



2021 環境 サステナビリティ レポート

公約の実現に向けて



目次

概要

序文	4
2021 年の進捗状況	6
マイクロソフトの取り組み方	7
特集: 従業員のエンゲージメント	9
公約と進捗状況	11
このレポートについて	13

最適な状態で閲覧するために、Adobe Reader (無料ソフトウェア) の使用をお勧めします。
Apple モバイル デバイスで表示する場合は、iBooks の使用をお勧めします。
Web ブラウザーで表示すると、対話型機能が制限される場合があります。

このレポートは、マイクロソフトの一連の CSR およびサステナビリティレポートの一部です。

▶ マイクロソフトの
レポート ハブにアクセス

カーボン ネガティブ

マイクロソフトのアプローチ	16
カーボン ネガティブの達成	20
スコープ 1 と 2 の 排出量削減	21
特集: 100/100/0 のカーボンフリー エネルギー	23
スコープ 3 の排出量削減	25
炭素の除去	30
変革の促進	31
システム変化の実現	34
主な動向	41
次のステップ	42
リソース	43

250 万

2021 年度と 2022 年度に
契約した炭素除去 (トン)

ウォーター ポジティブ

マイクロソフトのアプローチ	45
ウォーター ポジティブの達成	48
ウォーター フットプリントの削減	48
水補充	50
水へのアクセスを改善する	52
変革の促進	53
システム変化の実現	55
主な動向	58
次のステップ	59
リソース	60

130 万

2021 年度に資金を提供した
水補充プロジェクト (立方メートル)

廃棄物ゼロ

マイクロソフトのアプローチ	62
廃棄物ゼロの達成	65
変革の促進	69
システム変化の実現	71
主な動向	74
次のステップ	75
リソース	77

1 万 5,200

ごみ廃棄場から転用した
廃棄物の量 (トン)

生態系

マイクロソフトのアプローチ	79
土地のフットプリントに対する 責任を取る	81
変革の促進	82
システム変化の実現	84
主な動向	87
次のステップ	88
リソース	89

24

現在閲覧可能な環境データ
(ペタバイト)

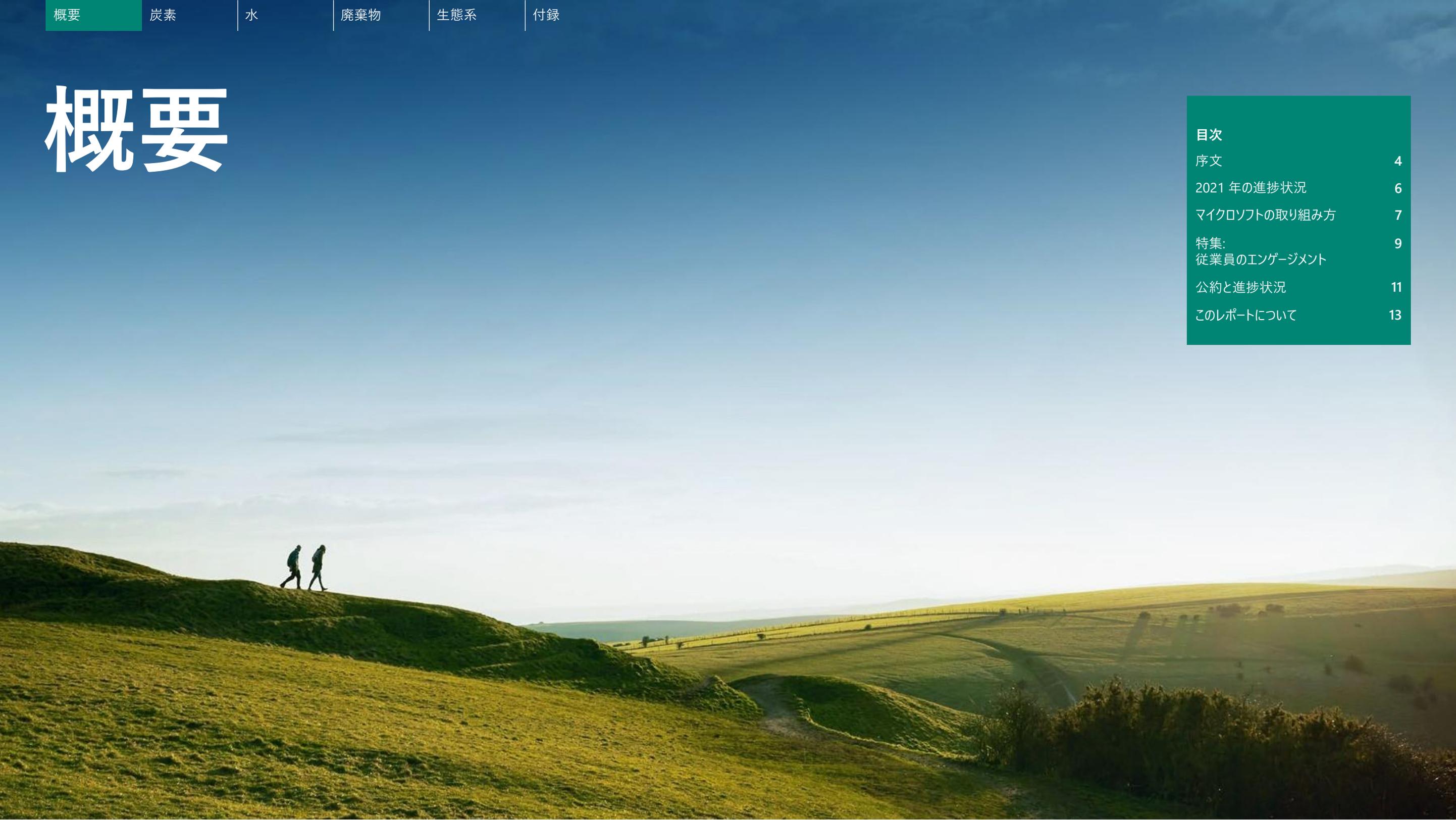
付録

付録 A:	
報告方法	91
付録 B:	
公約	92
パートナーシップ	93
メンバーシップ	93
表彰	94
EPEAT	95
付録 C:	
後注	96
付録 D:	
セクション 1: 環境データ	97
独立会計士による 審査報告書	112
セクション 2: 追加の環境指標	113
付録 E:	
政策	117

概要

目次

序文	4
2021年の進捗状況	6
マイクロソフトの取り組み方	7
特集: 従業員のエンゲージメント	9
公約と進捗状況	11
このレポートについて	13



序文

マイクロソフトのサステナビリティへの取り組み: 10 年計画の最初の 2 年

Brad Smith プレジデント兼副会長および
Lucas Joppa 最高環境責任者 (博士)



2030 年の世界では、あらゆる創意工夫を結集する必要があります。新型コロナウイルスは重大な影響を及ぼしましたが、世界が直面する課題はこれだけではありません。気候変動は、環境、社会、経済面でまったく新しいレベルの危機を出現させます。2000 年近く地球を炭素化してきた人類は、脱炭素化に向けて団結する必要があります。

2021 年 1 月に発表されたマイクロソフト初の年次サステナビリティ レポートには、2030 年までにカーボン ネガティブ、ウォーター ポジティブ、廃棄物ゼロの企業になり、Planetary Computer を構築して生態系を保護するというマイクロソフトの公約に関する初期の進捗状況が記載されています。

2021 年は、成功と課題が入り混じった年でした。スコープ 1 と 2 の排出量の全体的な削減に加え、複数の目標で引き続き前進できましたが、グローバル データセンターの大幅な拡大とコロナ禍による Xbox の販売と利用の伸びが大きな要因となり、スコープ 3 の排出量は増加しました。

2021 年の詳しい状況

マイクロソフトは、昨年度、再生可能エネルギーの購入による約 17% の減少と、スコープ 1 と 2 をまとめた事業排出量を引き続き削減しながら、営業収益を 20% 成長させました。

一方、ビジネスの成長とマイクロソフトのデバイスおよびクラウドサービスの利用増により、スコープ 3 の総排出量 (マイクロソフトのバリュー チェーン全体を含む) は、前年比で約 23% 増加しました。スコープ 3 の排出量には、特に、発電で排出される炭素、自宅や職場の電力デバイスが排出する炭素、建設に使用するコンクリートや鉄鋼を製造するために排出される炭素が含まれています。

マイクロソフトは製品の設計および製造時にこれらの排出の抑制に取り組み、サプライヤーと協力してサプライヤーからの排出量を報告および削減していますが、依然として増加となりました。この事実から、スコープ 3 の排出量のコントロールと削減が最も難しいことがわかります。今年のハイライトはスコープ 3 の排出量削減という課題であり、マイクロソフトは同じ課題と格闘している他の組織の役に立つように、マイクロソフトが得た知識の共有に取り組んでいます。

年次増加が見られたスコープ 3 のカテゴリは、資本機器でした。このカテゴリには、今年購入した (今後長期間使用する) 機器を生産するための排出量、およびデータセンターとオフィススペースの両方を含む新しいビルの建設に伴う炭素排出量が含まれます。たとえば、Microsoft Cloud 事業が拡大すると、顧客需要の増加に対応するために、新しいデータセンターの建設と新しいサーバー機器が必要になるというわけです。今年は、資本機器カテゴリに関連する排出量が、スコープ 3 の合計の約 30% を占めました。

同じく増加したスコープ 3 のカテゴリは、マイクロソフト製品の利用、特に Xbox や Surface デバイスをはじめとするマイクロソフトが販売した電気製品に関連する推定排出量です。このカテゴリは、今年、スコープ 3 の合計の約 29% を占めました。

今日デバイスへの電力供給に使用されている電気の多くは、全世界で、石炭やガスなどの炭素集約型エネルギー源に依存するグリッドから供給されています。そのため、スコープ 3 の排出量を正確に追跡するためには、デバイスの耐用年数分の炭素を計上する必要があります。また、発電エネルギー源の構成は世界各地で異なるため、デバイスの気候への影響は、デバイスの販売地を基に計算します。

ネットゼロを達成するための取り組み

スコープ 3 の排出量はこのように増加していますが、マイクロソフトは、今より良い世界を構築し、お客様とパートナーも同じことが達成できるように支援を続けていきます。この取り組みのインパクト全体を即座に感じることはできませんが、今年のマイクロソフトの経験により、自らのサステナビリティへの取り組みに向かって動いている多くの組織に関係するポイントがいくつか明らかになりました。

1. **前進は必ずしも直線的ではありません。** 排出量の削減ペースは、事業の成長やサプライヤーの構成、再生可能エネルギーの供給や再生可能エネルギーへの移行スピードなどのグリーン インフラストラクチャの成長速度をはじめとする、時間の経過によって変動し得る多くの要素に左右されます。さらに、気候テクノロジーと再生可能な代替エネルギーが進歩するにつれ、さまざまな排出源がさまざまな時間枠で対応されるようになります。また、測定方法論が改善されて新しい基準が出現すると、マイクロソフトのような企業では、排出量が前年比で増えたり減ったりすることもあるでしょう。

それには関係なく、課題は厳然として存在します。私たちは、2030 年が期限のカーボン ネガティブ公約を達成するまで、取り組みを改善し続け、成長しつつも排出を抑える必要があります。この取り組みの一部は、キャンパスで使用する全車両の電化、データセンターのバックアップ エネルギー源としてのディーゼル燃料の廃止、循環センター(Circular Center)の拡大による廃棄物のさらなる削減のカーボン ベネフィットなどの具体目標の達成を通して実現されます。マイクロソフトのコンシューマー デバイスによるエネルギー消費をカバーするマイクロソフトの再生可能エネルギー購入プログラムの拡大、マイクロソフトのサプライヤーによる排出量削減の進展、さらにグリーン スチール、低炭素コンクリート、将来の炭素排出量ネットゼロ経済のその他のインフラストラクチャ コンポーネントをはじめとする新材料の、市場参入に伴う購入の増加によっても状況は前進します。

序文 (続き)

2. 全員が堅実に炭素をカウントすることで前進できます。世界の炭素排出量ネットゼロ プログラムには、対処すれば、私たち全員がネットゼロ目標に向けてさらに大きく前進するために役立つ外部要素、つまり「バグ」が含まれています。世界には、「ネットゼロ」という言葉の共通の意味とネットゼロへのさまざまなアプローチによる気候への影響を評価するための共通の計測単位がありません。私たちは皆、2050年までに炭素排出量ネットゼロ経済を達成するために必要な市場の成熟に注力する必要があります。マイクロソフトは、マイクロソフトによる炭素除去の取り組みの観点から、これらのトピックをより詳しく調査しています。

マイクロソフトは、野心的な公約を達成するためにイノベーションと投資を続け、信念を持ってこれを実践します。また、それぞれの取り組みにおいて他の組織の役に立つように進捗状況、課題、得た知識に関する透明性も維持します。マイクロソフトは、将来を見据え、以下のことを公約します。

- 課題の多いスコープ 3 の排出量を含め、すべてをカウントします。マイクロソフトは、脱炭素化を支援するためのサプライヤーとの協力から、マイクロソフト全社での排出量削減を奨励する社内炭素税によるイノベーションの継続、炭素除去への投資の継続まで、排出量削減に役立つプログラムを導入しています。
- 炭素除去は世界の気候に関する課題を解決するための重要な未開発ツールなので、従来の排出抑制オフセットではなく炭素除去オフセットにのみ投資します。ネットゼロは、可能なものすべてを削減して初めて達成できます。削減できなかった炭素排出量は、長期的な炭素除去によって完全に相殺されます。昨年、マイクロソフトは、世界最大となる 140 万トンの炭素除去を購入しました。今年度も 150 万トンを購入しトップの座に向けて順調に進んでいます。

公約の実現に向けて

2021 年はいくつかの新しい学びを得た年でもあり、このレポートでより詳しく共有する大きな前進を果たした年でもありました。マイクロソフトの取り組みの多様性は、以下の例によって示すことができます。

- 4 拠点のデータセンターが Zero Waste 認証を取得しています。テキサス州サンアントニオとワシントン州クインシーのデータセンターが新規取得し、バージニア州ポイドトンとアイルランドのダブリンが認証を更新しました。
- サステナビリティの進展段階に関係なくあらゆる企業が利用できる包括的で自動化された統合型のサステナビリティの管理を実現する Microsoft Cloud for Sustainability を発表しました。
- 気候イノベーション基金からの投資により、ジョージア州での LanzaJet による持続可能な燃料工場の完成を支援しています。これは、マイクロソフトのデータセンターと航空業界の脱炭素化を支える動きです。
- 販売と利用の増加によりデバイスからの総排出量は増えましたが、複数の製品のカーボン フットプリントを削減することができました。Surface Pro 8 はこれまでで最もエネルギー効率の良い Surface Pro の 1 つです。また、Xbox コンソールの新しい低電力スタンバイ モードである省電力モードも導入しました。
- マイクロソフトは、世界が直接空気回収、グリーン水素、長期エネルギー貯蔵、持続可能な航空燃料の 4 つの主要領域でネットゼロを達成するために必要な気候変動対策の開発を加速するために、[Breakthrough Energy Catalyst](#) に 1 億ドルを寄付しました。



マイクロソフトは、2030 年までにカーボン ネガティブ、ウォーター ポジティブ、廃棄物ゼロ企業になるために尽力します。

純収入の合計が 11.4 兆ドルになる 1,500 社を超える企業が、カーボン ニュートラルまたはネットゼロになることを公約し、ネットゼロが新しい標準になる中、世界は気候に関する公約を策定する段階から気候問題を前進させる段階に移る必要があります。

マイクロソフトは、持続可能なソリューションの主要テクノロジー プロバイダーとして、環境面で持続可能なネットゼロの将来に向けて前進するお客様、パートナー、世界を支援できる態勢を整えています。

将来何が起るかを知ることはできませんが、マイクロソフトは今必要な基盤の構築を続け、公約を達成するために必要な取り組みを実行します。

これは、世界が私たち全員に期待することでもあります。

Brad Smith
プレジデント兼副会長

Lucas Joppa 博士
最高環境責任者

2021 年の進捗状況

5.71 億ドル

水と廃棄物に加えて炭素に関する目標の達成を加速するため、これまでに気候イノベーション基金を通じて 4.71 億ドルを割り当てました。また、Breakthrough Energy の Catalyst イニシアティブにも 1 億ドルを寄付しました。



炭素

250 万トン

2021 年度と 2022 年度、マイクロソフトは 250 万 mtCO₂ を除去する契約を成立させ、2 年間の累積目標を達成しました。

5.8 GW

2021 年度に、マイクロソフトは、世界 10 개국で約 5.8 ギガワット (GW) の再生可能エネルギーに相当する新しい電力購入契約 (PPA) を締結しました。

87%

サプライヤーからの報告

2021 年 7 月、マイクロソフトのスコープ内サプライヤーの 87% が CDP に排出量を報告しました。2020 年から 12% の増加です。

Microsoft Cloud for Sustainability

2021 年 7 月、マイクロソフトはサステナビリティを包括的、一元的、自動的に管理するために Microsoft Cloud for Sustainability の提供を開始しました。

水

130 万 m³

2021 年度に、マイクロソフトは 130 万立方メートル以上の容積効果が見込まれる補充プロジェクトに投資しました。

6.7 億

Water.org とマイクロソフトのプログラムは、年間 6.7 億リットルを超える水のメリットをもたらしています。



9 万 5,000 人超

マイクロソフトは Water.org と協力し、9 万 5,000¹⁰ 人を超える人々に安全な水と衛生へのアクセスを提供しました。

U.S. Water Prize

ウォーター ポジティブ プログラムの採用と 2030 年までにウォーター ポジティブになるための取り組みが評価され、マイクロソフトは、2021 年、U.S. Water Prize for Outstanding Private Sector Organization を受賞しました。

廃棄物

循環センター

マイクロソフトは 5 か所の循環センターの開設を計画しました。アムステルダムは開設済み、バージニア州ポイドトンは建設中で、さらに 3 か所を 2022 年に追加する予定です。

1 万 5,200 トン超

2021 年度に、マイクロソフトは、ごみ廃棄場や焼却炉に送られるはずだった 1 万 5,200 トン超の固形廃棄物を転用しました。

廃棄物ゼロ

テキサス州サンアントニオとクインシーのデータセンターが新規に Zero Waste 認証を取得し、4 拠点のデータセンターが Zero Waste 認証を受けています。

18% 削減

マイクロソフトは、マイクロソフト製品の梱包材に含まれる使い捨てプラスチックを 18% 削減しました。

生態系

1 万 7,000 エーカー超

2021 年度に、マイクロソフトは、1 万 7,000 エーカーを超える土地を保護するための契約を締結しました。



500 人を超えるユーザー

Planetary Computer のプライベート プレビュー版が 2021 年 4 月に予定どおりにリリースされ、500 人を超えるユーザーがサインアップして API やスケラブルなコンピューティングを利用しています。

24 ペタバイト

重要な環境データセットや地球観測データセットを 30 以上含む 24 ペタバイトのデータを、一貫した、分析可能な形式によって Azure で提供し、誰もが無料で利用できるようにしています。

助成金 850 件以上

2017 年に発足して以来、マイクロソフトの AI for Earth プログラムは、850 件を超える助成金を世界 110 か国の組織に与え、Azure クレジットとして 2,000 万ドル以上を提供してきました。

マイクロソフトの取り組み方



Planetary Computer を構築すると同時に 2030 年までにカーボン ネガティブ、ウォーター ポジティブ、廃棄物ゼロ企業になるというマイクロソフトの公約は、広く知られています。

これらの目標に関する全社的な進展に指針を与えるため、マイクロソフトはマイクロソフトのサステナビリティ戦略と説明責任の設定方法と進捗状況の評価方法を変更しました。また、透明性を確保し、取り組みを始める他の組織にも役立つように、公約前の初期の動きと公約の進捗状況を共有しています。持続可能なデジタル変革を実現するには、戦略的枠組みと責任を引き受けて自ら取り組む文化の両方を成功させる必要があります。

科学に基づく目標設定

現在手に入る最も優れた科学と政策は、あらゆる組織が以前考えられていたよりはるかに短い期間で、さらに多くのことを実行する必要性を示しています。2019 年時点で、世界で必要なのは、カーボン ニュートラル目標ではなく、2050 年までにネットゼロを達成することであるのは科学的に明白でした。つまり、私たちは、科学と科学的言い回しに沿った目標を設定し、より野心的になる必要がありました。2020 年、マイクロソフトは、2030 年までにカーボン ネガティブ、ウォーター ポジティブ、廃棄物ゼロになるなどの一連の環境サステナビリティ公約を設定しました。

「事業全体」で目標を達成するスケール戦略

マイクロソフトは、マイクロソフトが影響力を行使できる場を検討しています。まず、企業として事業に対する説明責任を負い、顧客、サプライヤー、投資家、雇用主、政策提言者、そして世界中のお客様、組織、機関のイノベーション パートナーとしてマイクロソフトが果たすさまざまな役割について考えながら、説明責任の範囲を大きく拡大します。課題は、影響力を行使できる場の中で最もインパクトを与えられるところを見つけることです。

マイクロソフトは、炭素、水、廃棄物、生態系にわたる事業全体のフットプリント、お客様とパートナーのサステナビリティ イニシアティブに原動力を与えるマイクロソフトのテクノロジー、さらには、研究、投資、戦略的パートナーシップ、政策、提言によりマイクロソフトが世界に及ぼすことができるより大きな影響全体を基に公約を考えました。

上層部による基本方針の設定

サステナビリティは、もはや企業の社会的責任 (CSR) 機能またはリスク軽減方法ではなく、事業のあらゆる部分に主流として組み込む必要があります。サステナビリティをブランド公約の一部に組み込み、すべてのリーダーが採用することから始まります。マイクロソフトの文化の中心には、マイクロソフトの繁栄には世界の繁栄が必要であり、マイクロソフトは人類と地球の問題を解決することにより利益を追求する企業であるという理解があります。マイクロソフトの指導部、つまり、CEO、CFO、プレジデントは、この信念を強く支持しており、会社全体が公約を理解しています。この信念が、サステナビリティがビジネスの中心にあるという基本方針を全社に設定しています。

ビジネス グループ レベルで有意義なものに しつつ、ビジネスの中心に据える

企業の公約は企業の方向性を明らかにしますが、全社的に戦略を組み込み、事業に関する公約を作り上げる必要があります。マイクロソフトは、全社的にすべてのビジネス グループでマイクロソフトの戦略を導入して実施する方法が必要なことを理解していました。各重点分野 (炭素、水、廃棄物、生態系) について、ビジネス グループごとに公約を設定し、公約達成のためのロードマップを作成しました。また、能力構築ツールとリソースに加え、持続可能なサプライ チェーン資金調達で、サプライヤーに実行力を与えることにも取り組んでいます。

マイクロソフトの取り組み方 (続き)

リアルタイムに進捗を追跡するために 全員が進捗とガバナンス構造に対して 説明責任を負う

全社での調整と優先順位を確保するには、ガバナンスと説明責任が重要です。マイクロソフトでは、ビジネスグループが1トンあたり15ドルの社内炭素料金の形で炭素排出量に対する説明責任を負っています。2021年1月には、炭素料金の適用範囲を拡大し、スコープ1とスコープ2に加え、サプライチェーンとバリューチェーンからのスコープ3の排出量も対象としました。また、全社の各ビジネスグループのサステナビリティに関する公約に対して計測項目とスコアカードを設定し、年2回進捗状況を確認しています。さらに、サステナビリティに関するアドバイスを提供し、連携し、調整を推進し、リソースと資金調達優先順位を付け、公約の進捗状況を確認するために、すべてのビジネスグループのシニアビジネスリーダーが参加する気候委員会を設立しました。エグゼクティブインセンティブプランの一部も炭素削減目標に関連付けています。

市場、エコシステム、世界的進展を 加速するための対策の実行

世界が2050年までにネットゼロ目標を達成するには、企業が各社のエコシステム全体と影響力を行使できるすべての場を活用する必要があります。マイクロソフトは、炭素、水、廃棄物、エコシステムにわたる事業フットプリントの説明責任を引き受け、さらに、資本を展開し、イノベーションを支援し、より大々的な政策変更を提唱しています。昨年は最大規模の企業炭素除去RFPを指揮し、炭素除去市場の推進とマイクロソフト自体のニーズの対応に資金を使いました。

10億ドルの気候イノベーション基金は、優秀な企業とソリューションのより大規模かつ堅実なエコシステムを構築するために、マイクロソフトの公約にかかわる分野の組織に投資しています。COP26の後援および市、地域、州、全国レベルの政府との数々の案件が目指すのは、この取り組みのインパクトとネットゼロへの移行をさらに加速させる政策環境の整備です。

進捗状況だけではなくすべてを報告

透明性は、各手順と具体的な公約の両方に組み込まれています。マイクロソフトは、このレポートや、他のホワイトペーパー、方法論に関する論文、講演などで、マイクロソフトが得た知識を世界と共有します。うまくいった場合は、学んだことに加えて、マイクロソフトの外部で同じような成果を達成するためのプレイブックも共有する予定です。また、それほどうまくいかなかった場合も、全員が共に学び成長できるように体験を共有します。さらに、マイクロソフトのお客様とパートナーが環境サステナビリティに原動力を与えるために役立つ革新的なテクノロジーやサービスも提供しています。そして、政策、投資、促進剤となるようなパートナーシップ、研究開発に最も重きを置き、さらに先に前進します。



持続可能なデジタル変革を実行するには、戦略的枠組みと責任を引き受けて自ら取り組む文化の両方を成功させる必要があります。

従業員のエンゲージメント

特集

全世界の従業員を支援する

マイクロソフトは、サステナビリティのイノベーションを進めるにあたり従業員が最も重要な資産かつリソースであることを認識し、従業員がマイクロソフトの取り組みに貢献する機会を作り出しています。

サステナビリティ戦略の中心は、全世界の従業員を支援することです。

マイクロソフトのサステナビリティ戦略の中心は、全世界の従業員を支援することです。マイクロソフトと LinkedIn の両社には、すべての従業員を教育し、刺激し、活動して会社のサステナビリティ目標を進めるために、ボトムアップのサステナビリティイニシアティブを推進する従業員コミュニティがあります。Microsoft Sustainability Connected Community は、5,000 人の会員を擁し 32 の地方支部がある従業員主導のグループで、全員の仕事にサステナビリティを組み込むことを使命としています。LinkedIn の Go Green サステナビリティ参加プログラムには、8 人に 1 人の従業員が加入しており、26 の支部は、自宅、オフィス、コミュニティで環境に優しい行動を起こすための力を従業員に与えることに力を注いでいます。どちらのグループも、次のような活動を通じて、マイクロソフトと LinkedIn のテクノロジーで現実世界の気候危機対策を革新しながら、サステナビリティ公約に従業員を参加させています。

エコチャレンジ

マイクロソフトと LinkedIn の従業員は、2021 年のアース デイ前後の 3 週間、個人のサステナビリティをゲーム化するバーチャル エコチャレンジに参加しました。7,000 人が 3 万 1,000 食分のビーガン（肉を使用しない）食を用意し、19 万 7,000 ポンドの CO2 を節約し、22 万 7,000 個のプラスチックの容器とボトルをごみ廃棄場から転用し、39 万 2,000 ガロンの水を節約し、23 万 9,000 分間サステナビリティについて学びました。

個人的なサステナビリティへの取り組みに役立つ習慣を学んで実践するために、エコチャレンジを実施してみてください。

▶ 詳細は、Ecochallenge.org をご覧ください

サステナビリティをハックする

マイクロソフトの従業員は一年中ワーキング グループを自主的に編成し、現実世界の環境課題に対して革新的なソリューションを生み出すために互いに連携し、「サステナビリティをハックする（創造的に解決する）」べく取り組んでいます。2020 年、マイクロソフトでは 125 件のプロジェクトが実施され、879 人が参加しました。参加者の 93% が、ハッカソンの枠組みを越えて取り組みを続けることに関心を寄せています。Microsoft Global Hackathon から生まれ、数々の賞を受賞したプロジェクトに、「Soil as a Service」があります。このプロジェクトでは、Microsoft Azure IoT につながるセンサーを使用して土壌中の有機炭素の計測コストを引き下げる方法が考案されました。この革新的なソリューションは計測コストを大幅に引き下げ、農家による土地管理実務の変更を奨励し、誕生したばかりの炭素市場がインパクトを定量化するために役立ちます。このプロジェクトは、あるビジネス グループが取り上げ、研究調査をさらに進めています。

サステナビリティに関する継続的なアイデア形成とハック

Microsoft Garage は、1 か月間の Sustainability Ideathon for Earth Day 2021 や、従業員がアイデアを集め、コンセプトを共有し、プロジェクトを設立、チームを形成し、マイクロソフトのサステナビリティの取り組みに参加するように世界中の同僚に刺激を与えるマイクロソフトの HackBox プラットフォームを使用する通年のサステナビリティ プログラムをはじめ、一年中行われているハッカソンやアイデアソンにプラットフォームを提供します。

従業員主導のサステナビリティ プロジェクト

マイクロソフトと LinkedIn のすべての従業員は、企業間の共同サステナビリティ プロジェクトをいつでも率いることができます。今年、マイクロソフトのプラットフォームは 1,000 人を超える従業員「ハッカー（ハック考案者）」による 200 件のプロジェクトの実施を容易にしました。プロジェクトは、デジタル植林から、鳥用のスマート餌箱、モジュール型の原子炉で世界の石炭発電所群を改良するために役立つ建築ソフトウェアまで多岐にわたります。

従業員のエンゲージメント (続き)

IT 資産の持続可能な処分

Sustainability Community は、マイクロソフトによる事業からのカーボン フットプリントおよび廃棄物フットプリントの削減を支援するだけでなく、外部組織が同じことをできるようにこれらのベスト プラクティスを共有する方法を作ります。マイクロソフトのある従業員が、社内プロセスのギャップに気がきました。お客様がオンプレミス IT 資産からクラウド (Azure) に移行すると、サーバーやラックなどのオンプレミス ハードウェアを正しく廃棄しないと深刻な環境ハザードを生み出すおそれがある電子廃棄物となるというものです。この問題は、コミュニティを通して Azure 担当幹部に提起され、持続可能かつセキュアで規制に準拠した方法で IT 資産を確実に処分する方法をお客様に案内する新しい資料が制作されました。この手引書はマイクロソフトの Azure Migrate & Modernize Program (AMMP) を利用するお客様によって使用されており、これに沿って 2 万台のバーチャル マシンと 2,000 のデータベースが移行されています。

▶ 『IT Asset Disposition Guide』について詳しくはこちら

サステナビリティ トレーニング

2021 年 10 月、マイクロソフトは Sustainability in Action バッジをリリースしました。これは、炭素、水、廃棄物、生態系に関する 4 時間のコンテンツを学ぶ初のサステナビリティの全従業員向け学習コースです。最初の 2 か月で、3,000 人超の従業員がこのコースを修了し、毎日の仕事と私生活でサステナビリティを推進できるようになりました。

従業員主導の教育

2021 年 4 月、51 回目のアース デイを祝うために、Microsoft Sustainability Community はサステナビリティの重要性を従業員に教育し刺激して、活動を促す 3 日間の学習セッションを開催しました。

ボランティアが 40 超のセッションを調整し、グリーン ソフトウェア エンジニアリングや自宅で廃棄物ゼロのライフスタイルを実践する方法などの環境に関する学習コンテンツを 30 時間分制作し、56 か国から 3,600 人以上が参加しました。LinkedIn では、61 以上のグローバルな体験と 2,900 人近くの従業員のバーチャル イベント参加によりアース デイを祝いました。

マイクロソフトの従業員コミュニティは、従業員を教育し、刺激し、活動を促す、ボトムアップのサステナビリティ イニシアティブを推進します。



3,000

最初の 2 か月で 3,000 人の従業員が「Sustainability in Action」トレーニングを修了しました。

公約と進捗状況

カーボン ネガティブ

マイクロソフトは、2030 年までにカーボン ネガティブ企業になるべく尽力しています。この目標を達成するために、マイクロソフトは業務、デバイス、サプライ チェーンを効率化しています。また、お客様が炭素排出量をより効果的に計測および管理するために役立つテクノロジーを提供し、誕生したばかりの重要な炭素削減市場の発展を支援するために炭素除去の購入と投資で新天地を切り開いています。

[詳しくはこちら](#)



マイクロソフトの公約

カーボン ネガティブ

2030 年までにカーボン ネガティブになり、2050 年までに、1975 年の創業以来排出してきた量に相当する炭素を除去します。

直接排出量の削減

エネルギー効率に対する取り組みと再生可能エネルギー 100% を達成することにより、2025 年までにスコープ 1 と 2 の排出量をゼロ近くに削減します。

100/100/0 のカーボンフリー エネルギーへの置き換え

2030 年までに電力消費の 100% を 100% の時間をゼロ (0) 炭素エネルギー購入で賄います。

バリュー チェーンからの排出量の削減

2030 年までにスコープ 3 の排出量を 2020 年の基準から半分以下に削減します。

削減できなかった排出量分の除去

2030 年までに排出するより多くの炭素を除去します。2050 年までにこれまでの総排出量に相当する炭素を除去します。

進捗状況

250 万トン 新規ツール

2021 年度と 2022 年度に 250 万トンの炭素除去を契約しました

Microsoft Cloud for Sustainability の提供を開始しました

5.8 GW

2021 年度に、5.8 GW の再生可能エネルギーに相当する新規 PPA を締結しました

87%

スコープ内サプライヤーの 87% が CDP に排出量を報告しました

ウォーター ポジティブ

マイクロソフトは、2030 年までにウォーター ポジティブ企業になるべく尽力しています。この目標を達成するために、過去 10 年にわたるデータセンターとキャンパスでの水の消費量削減対策を基に、あらゆる事業にわたってウォーター スチュワードシップへの取り組みを継続します。消費量の削減に加え、クリーンな水へのアクセス拡大と水補充プロジェクトを通して、ウォーター ポジティブの実現を目指します。

[詳しくはこちら](#)



マイクロソフトの公約

ウォーター ポジティブ

2030 年までに使用量を上回る水を補充します。直接事業で使用する水の使用量を減らし、マイクロソフトが事業展開するエリアの中で水ストレス (水需給に関する逼迫の程度) の高い地域の水を補充します。

データセンター業務での水の無駄遣いの削減

2024 年までにデータセンター業務での水の無駄遣いを 95% 削減します。

水へのアクセスの拡大

150 万人以上にクリーンな水と衛生サービスを提供します。

進捗状況

130 万立方メートル

130 万立方メートルの水のメリットが期待される水補充プロジェクトに投資しました

U.S. Water Prize

U.S. Water Prize for Outstanding Private Sector Organization を受賞しました

9 万 5,000 超

Water.org とマイクロソフトのパートナーシップを通じ、9 万 5,000 人に水へのアクセスを提供しました

6.7 億

Water.org とのプログラムを通じ、年間 6.7 億リットルの水の補充を実現しました

公約と進捗状況 (続き)

廃棄物ゼロ

マイクロソフトは、2030 年までに廃棄物ゼロ企業になるべく尽力しています。また、廃棄物および炭素排出量削減のため、資材管理の循環型アプローチを強化しています。マイクロソフトのアプローチには、設計と資材の選択、事業、製品、梱包材に使う資材の責任ある調達、リサイクル コンテンツの使用の増加などがあります。マイクロソフトは、再利用、修理、リサイクル プログラムを通して、製品と素材の使用期間を延ばします。

▶ 詳しくはこちら

マイクロソフトの公約

廃棄物ゼロ

2030 年までに直接事業からの廃棄物をゼロにします。

循環センターによるサーバーやコンポーネントの再利用の促進

2025 年までに、各リージョンのデータセンター ネットワーク内のサーバーおよびコンポーネントの 90% を再利用します。

使い捨てプラスチックの廃止

2025 年までに主要製品やデータセンターの IT 関連資産の梱包材について、使い捨てプラスチックの使用を全面的に廃止します。

100% リサイクル可能な製品と梱包材の製造

2030 年までに、OECD (経済協力開発機構) 加盟国において Surface デバイス、Xbox 製品およびアクセサリ、マイクロソフトの全製品の梱包材を 100% リサイクル可能にします。

廃棄物ゼロ事業への前進

2030 年までに、データセンターとキャンパスからの事業廃棄物の 90%、すべての建設および解体プロジェクトからの事業廃棄物の 75% を転用します。

進捗状況

循環センター

2022 年度に、5 か所の循環センターを計画しました

1 万 5,000 トン超

2021 年度に、直接事業全体で 1 万 5,200 トンを超える固形廃棄物を転用しました

18%

2021 年度に、製品の梱包材に含まれる使い捨てプラスチックを 18% 削減しました

廃棄物ゼロ

新規取得も含め、4 か所のデータセンターが Zero Waste 認証を受けています

生態系

マイクロソフトは、Planetary Computer も構築しながら、2025 年までに使用面積以上を保護するべく尽力しています。私たちの行動が生態系に与える影響、または行動しないことで生じる影響を、世界的かつ局所的に監視、理解、計測し、最終的には、対処するために強力で効率的かつ拡張可能な方法が必要です。マイクロソフトは、世界の重要な環境データセットへのアクセスを提供し、健全な生態系を計測、監視、モデリング、管理するためのコンピューティング プラットフォームを提供するという目標まであと一歩のところまで来ています。

▶ 詳しくはこちら



マイクロソフトの公約

Planetary Computer の構築

世界中から環境データを集め、新しい Planetary Computer で計算と機械学習の処理にかけます。

土地のフットプリントに対する責任

マイクロソフトの直接事業による生態系への影響の責任を取るために、2025 年までに使用面積以上の土地を保護します。

進捗状況

1 万 7,000 エーカー超

2021 年度に、1 万 7,000 エーカーを超える土地を保護するための契約を締結しました

24 ペタバイト

Planetary Computer で 24 ペタバイトのデータを利用できるようになりました

500 人を超えるユーザー

Planetary Computer をリリースし、500 人以上のユーザーがサインアップしました

助成金 850 件以上

2017 年以降、マイクロソフトの AI for Earth プログラムは 850 件以上の助成金を付与しています

このレポートについて

透明で 説明可能な 進捗報告

マイクロソフトの取り組みの基本方針は、透明性です。年 1 回公開されるこのレポートには、マイクロソフトの戦略、目標の進捗状況、主な課題、取り組みの中で見られる傾向を記載します。また、付録 D に含まれている環境データも公開します。付録 D のセクション 1 の指定情報は、Deloitte & Touche LLP の審査を受けています。財務以外の報告でも高い透明性、可視化、信頼性を提供する取り組みを続けています。

▶ 詳しく付録 A の報告方法を
読むはこちら

▶ 付録 D の環境データを読む

サステナビリティについての考え方

徐々に大きくなるインパクトのレイヤー

マイクロソフトは、マイクロソフトのサステナビリティへのアプローチを徐々に大きくなるインパクトのレイヤーでとらえており、炭素、水、廃棄物、生態系に関するマイクロソフトの公約全体についてこのレポートを各章でしかるべく構成しています。各章は、本ページ以降で概説するこのアプローチに従っています。

業務

最初は、相対的に小さいマイクロソフト自体の業務フットプリントに対する説明責任を負います。たとえば、世界の炭素排出量においてマイクロソフトが占める割合は 0.03% 未満です。

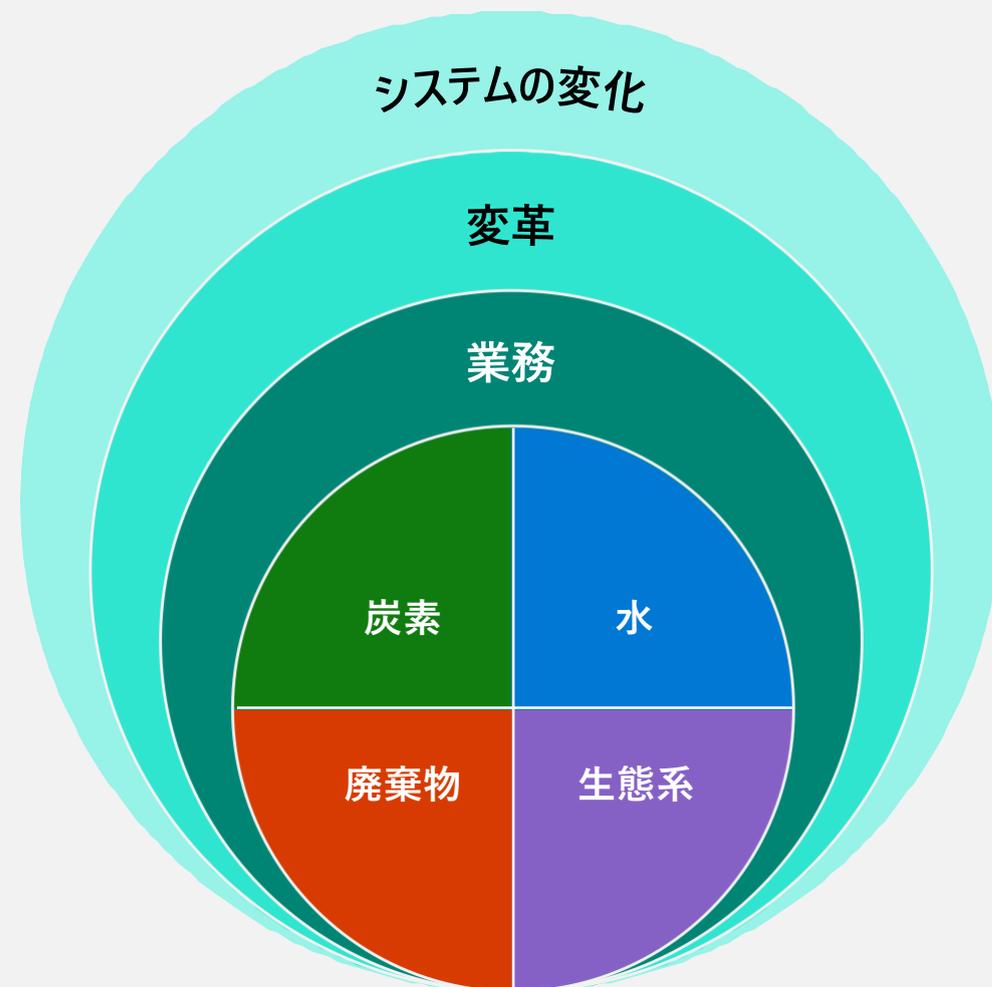
変革

次に、お客様とパートナーの環境サステナビリティに原動力を与えるためにマイクロソフトのテクノロジーがどう役立つのかを検討します。

システムの変化

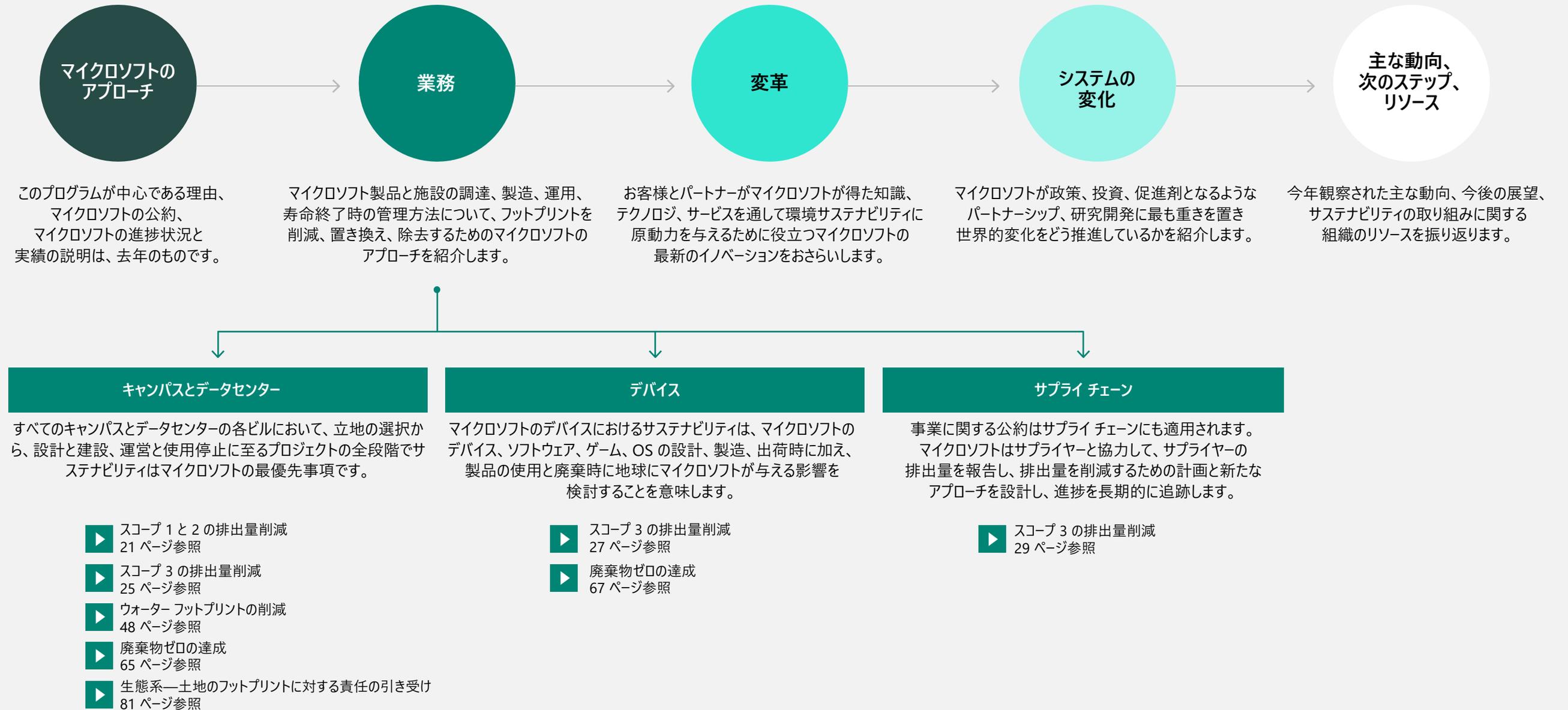
また、政策、投資、促進剤となるようなパートナーシップ、研究開発に最も重きを置いていることについても検討します。

レポートを通して後注を使用します。
すべての参照先はハイパーリンクされており、
すべての後注の説明全文は付録 C にあります。



このレポートについて (続き)

このレポートの読み方



カーボン ネガティブ

「マイクロソフトのような企業で気候変動に対処する鍵は、あらゆる業界と連携して、気候変動の仕組みを理解し、成功に必要な不可欠な要素を見定め、対策を共有および調整し、十分な情報を得たうえでの脱炭素化への道のりをお客様が計画する手助けをすることです」

Brad Smith、プレジデント兼副会長

目次

マイクロソフトのアプローチ	16
カーボン ネガティブの達成	20
スコープ 1 と 2 の 排出量削減	21
特集: 100/100/0 の カーボンフリー エネルギー	23
スコープ 3 の排出量削減	25
炭素の除去	30
変革の促進	31
システムの変化の実現	34
主な動向	41
次のステップ	42
リソース	43

マイクロソフトのアプローチ

カーボン ネガティブな 未来への公約

状況

山火事から壊滅的な被害をもたらす洪水まで、気候変動がもたらす影響はますます顕著になっています。気候変動の科学的な現実、かつてないほど受け入れられています。急速に変化している気候の最悪の影響を回避するために、世界は、2050 年までに炭素排出量ネットゼロの経済に移行する必要があります。しかし、壊滅的な気候変動を回避するための重要な戦略はまだありません。

世界は、世界的な排出量ネットゼロの意味、ネットゼロに向けた進捗状況を追跡するための計測項目、排出量ネットゼロ達成に必要な炭素削減および除去のための成熟市場について合意する必要があります。マイクロソフトは、社会が必要とする変化の推進に役立つべく、事業、テクノロジー、提言を通じて、この3つの分野に取り組んでいます。

2030 年までにカーボン ネガティブを達成するマイクロソフトの戦略は、比較的シンプルです。マイクロソフトは、効率化、新しいソリューションの採用、ゼロ炭素エネルギーの購入により、スコープ 1 と 2 の排出量をゼロ近くまで削減します¹。また、スコープ 3 の排出を 50% 超削減するために、サプライヤーや社内のビジネス グループと協力して、炭素除去によりカーボン ネガティブを達成します。

今年、マイクロソフトはゼロ炭素エネルギーに向けて前進し、炭素除去に関する進歩を続け、排出データの方法論と計測項目を全社で改善しました。今後も、前に進みながら、計測方法のさらなる精緻化と取り組みを続けていきます。また、お客様が炭素排出量をより効果的に計測するために役立つ新しいソリューション、Microsoft Cloud for Sustainability の立ち上げにより、他社の取り組みを加速させるための新たな試みを始め、マイクロソフトのサプライ チェーンの脱炭素化に役立つリソースを整備しました。

マイクロソフトの公約: 2030 年までにカーボン ネガティブを達成

さらに、2050 年までに 1975 年の創業以来直接または電力を消費することで排出してきたすべてに相当する量の二酸化炭素を大気中から除去します。

直接排出量を削減する

エネルギー効率に対する取り組みと 2025 年までに再生可能エネルギー 100% を達成することにより、あと 5 年以内にスコープ 1 と 2 の排出量をゼロ近くに削減します。

100/100/0 のカーボンフリー エネルギーに置き換える

2030 年までに電力消費の 100% を 100% の時間ゼロ (0) 炭素エネルギー購入で賄います。

バリュー チェーンからの排出量を 削減する

2030 年までにスコープ 3 の排出量を 2020 年の基準から半分以下に削減します。

削減できなかった排出量分を除去する

2030 年までに排出するより多くの炭素を除去します。2050 年までにこれまでの総排出量に相当する炭素を除去します。

お客様やパートナーを支援する

マイクロソフトが得た知識を通じ、データ、AI、デジタルテクノロジーの力を生かし、全世界のサプライヤー、お客様、パートナーによるカーボン フットプリントの削減を支援します。

炭素に関連した公共政策の問題に ついてマイクロソフトの発言力を活用する

二酸化炭素の削減と除去の機会を促進する、新しい公共政策のイニシアティブを支持します。

未来へ投資する

炭素の削減および除去技術に加え、水の使用量と廃棄物を削減するための関連気候変動対策の世界的な開発を加速するために、10 億ドルの気候イノベーション基金を創設しました。

マイクロソフトのアプローチ (続き)

進捗状況

スコープ 1 と 2 の 排出量を 16.9% 削減

2021 年度に、マイクロソフトはスコープ 1 と 2 (市場ベース) の排出量を二酸化炭素換算 (mtCO₂) で 5 万 8,654 トン分削減しました。スコープ 3 の排出量は 22.7% 増加しました。

5.8 GW の再生可能 エネルギー

2021 年度に、マイクロソフトは世界 10 か国で約 5.8 ギガワット (GW) の再生可能エネルギーに相当する新しい電力購入契約 (PPA) を締結しました。PPA または長期契約による再生可能エネルギーの合計は 8 GW を超えています。

サプライヤー 報告ツール

企業、特にマイクロソフトのサプライヤーが、温室効果ガス (GHG) の排出量を報告し、電気からの排出量を削減するための戦略を設定するために役立つ、ENGIE Impact、WSP、CDP と共同開発した詳細な能力構築ツールとリソースのセットをリリースしました。

87% のサプライヤー からの報告

2021 年 7 月、マイクロソフトのスコープ内サプライヤーの 87% が CDP に排出量を報告しました。2020 年から 12% の増加です。このデータによりサプライヤーの削減目標基準がわかり、スコープ 3 の排出量をより正確に把握できます。マイクロソフトは、CDP サイクルに従い、2030 年まで排出量削減を評価および報告する行動計画をサプライヤーと作成しました。

250 万トンの炭素の 除去

2021 年度と 2022 年度、マイクロソフトは 250 万 mtCO₂ を除去する契約を成立させ、2 年間の累積目標を達成しました。これには、2021 年度に契約した 140 万 mtCO₂² と 2022 年度の目標である 150 万 mtCO₂ を達成する過程で 2022 年度の現時点までに契約した 110 万 mtCO₂ が含まれています。

5.71 億ドル

水と廃棄物に加えて炭素に関する目標の達成を加速するため、これまでに気候イノベーション基金を通じて 4.71 億ドルを割り当てました。また、Breakthrough Energy の Catalyst イニシアティブにも 1 億ドルを寄付しました。

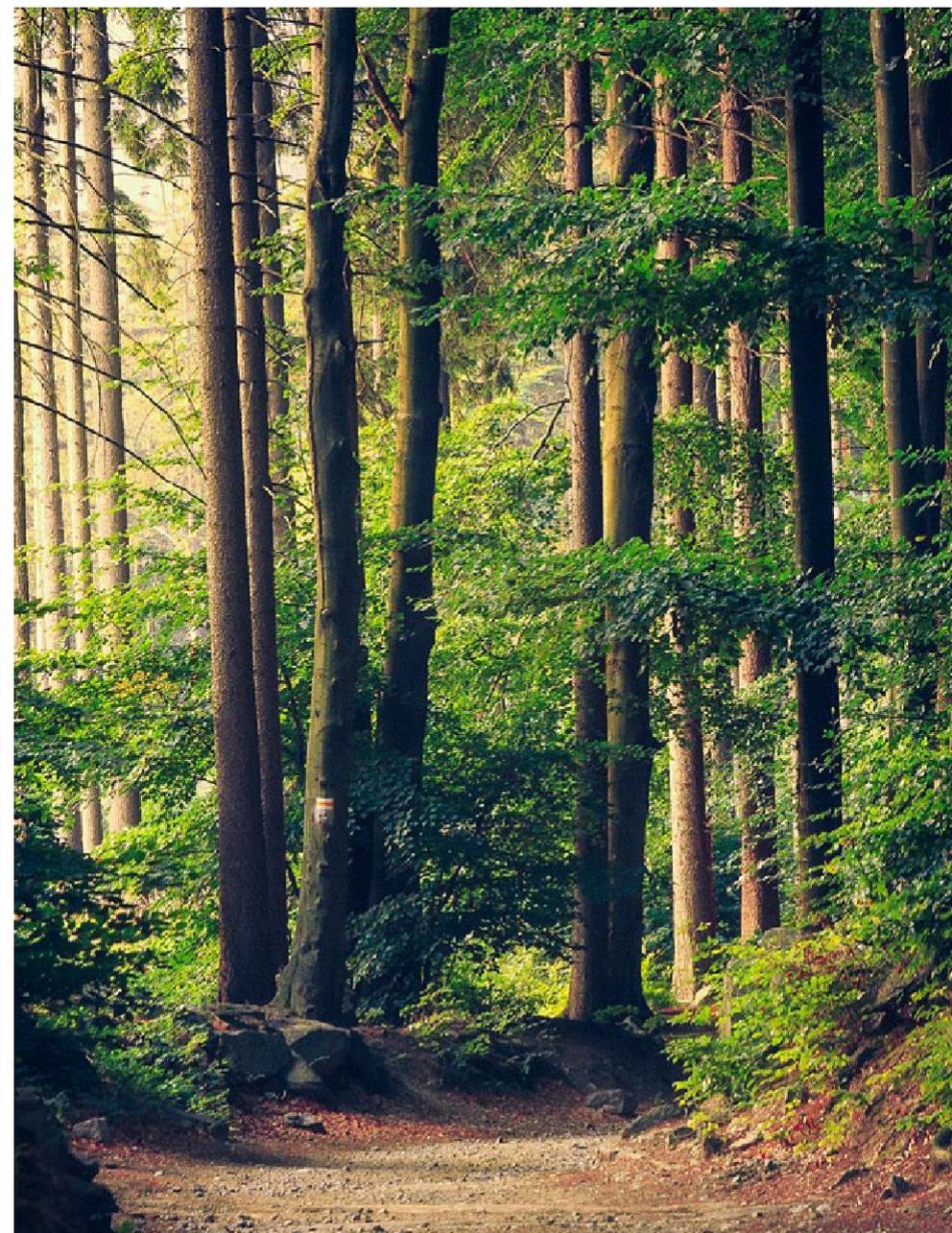
Microsoft Cloud for Sustainability の 提供を開始

2021 年 7 月、マイクロソフトは、あらゆる企業が包括的で自動化された統合型サステナビリティ管理を実現するためのソリューション Microsoft Cloud for Sustainability の提供を開始しました。

デバイスの効率化

コロナ禍における販売と利用の伸びを受け、デバイスとコンソールの使用段階の総排出量は上昇しましたが、次のように複数の製品および利用シナリオのカーボン フットプリントは削減しました。

- Surface Pro 8 は、これまでで最もエネルギー効率の良い Surface Pro デバイスの 1 つです。
- 新しい Surface Laptop Studio では、前世代の Surface Book 3 13" からカーボン フットプリントを 30% 削減しました³。
- Xbox コンソールの新しい低電力スタンバイモードである省電力モードでは、0.5 W の電力しか使用されません。



2030 年までにカーボン ネガティブを達成するための進歩とインパクトの年でした。

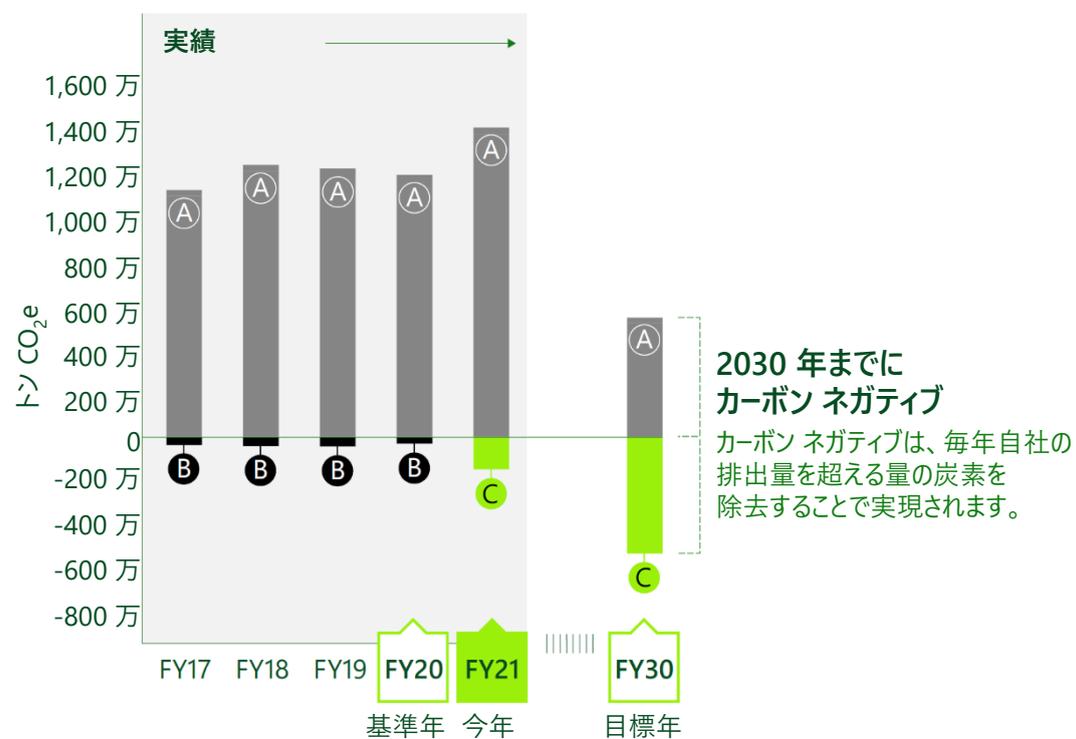
マイクロソフトのアプローチ (続き)

炭素に関する表 1

2030 年までのカーボン ネガティブの達成に向けた 1 年の進捗状況の追跡

2021 年度に、マイクロソフトは 2030 年公約の達成に向けた第一歩として 140 万トン分の炭素除去を購入しました。

A マイクロソフトからの排出量 **B** 抑制した排出量 **C** 炭素除去



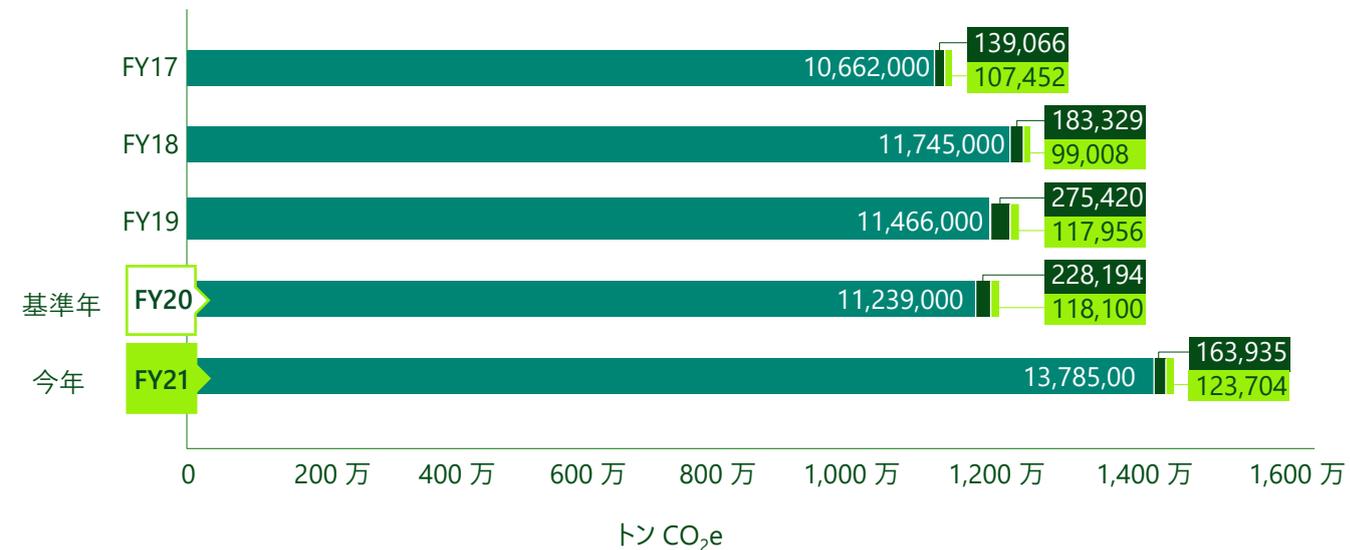
- a. グラフは最新の手法および構造的変化の調整を取り込んだ実際の最新値を反映するように更新されています。除去の 140 万トン分の一部は来年度以降に適用されます。
- b. マイクロソフトのクラウド サービス事業の伸びとデバイスの販売と利用の増加が主因となり、排出量が全体的に増加しました。

炭素に関する表 2

スコープ 1、2、3 の 1 年の排出の追跡

2021 年度に、マイクロソフトはスコープ 1 と 2 (市場ベース) の排出量を 16.9% 削減しました。マイクロソフトのクラウド サービス事業の伸びとデバイスの販売と利用の増加によりスコープ 3 の排出量は増加しました。

■ スコープ 1 ■ スコープ 2 ■ スコープ 3



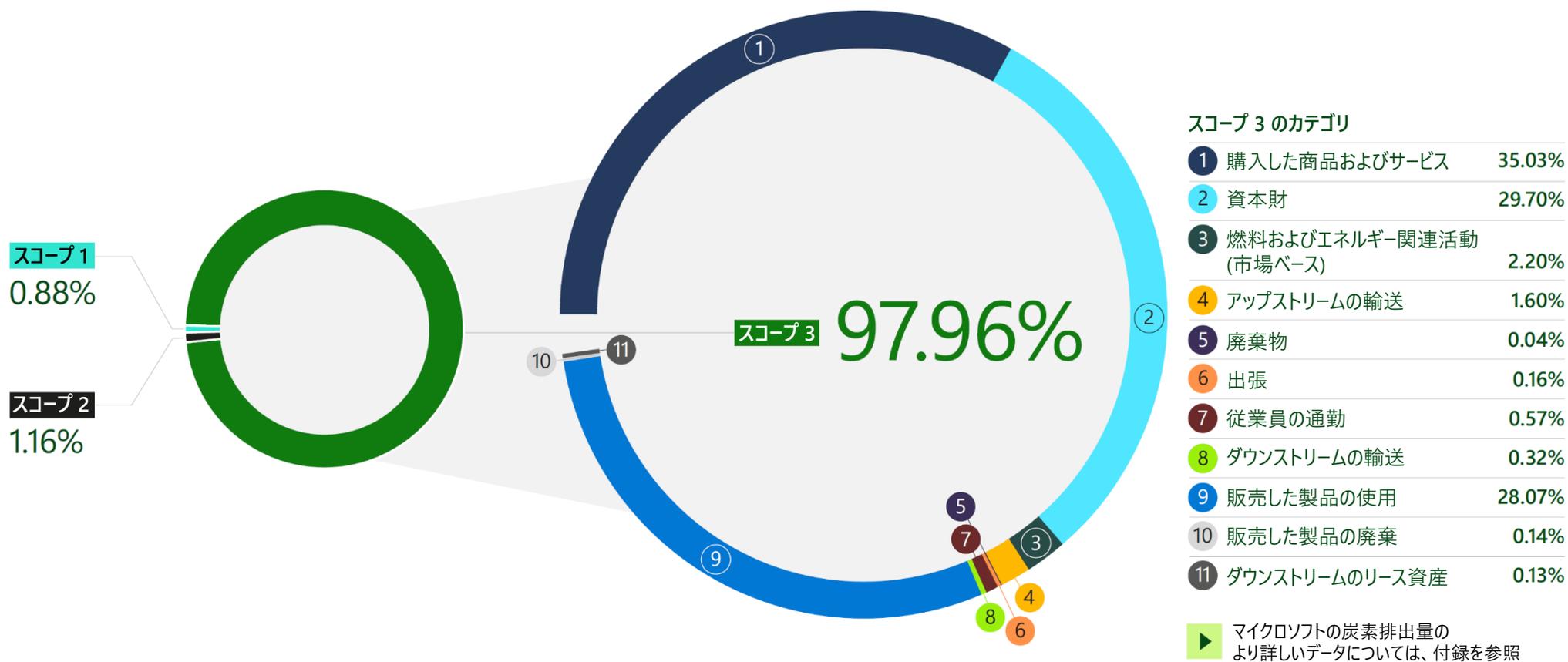
- a. スコープ 2 と 3 の値は市場ベースです。

マイクロソフトのアプローチ (続き)

炭素に関する表 3

排出源別の 2021 年度のスコープ 3 排出量の内訳

マイクロソフトからの排出の大部分はスコープ 3 のため、マイクロソフトは、2030 年までにこの排出を 50% 超削減するように取り組んでいます。このカテゴリの排出量の追跡と報告は、ネットゼロの進捗にとって重要です。



a. スコープ 2 と 3 の値は市場ベースです。

b. 排出量の全体的な増加の主因は、購入した商品およびサービス、資本財、販売した製品の使用のカテゴリでの増加です。

5.8 GW

2021 年度に、マイクロソフトは、世界 10 か国で約 5.8 GW の再生可能エネルギーに相当する新しい PPA を締結しました。PPA または長期契約による再生可能エネルギーの合計は 8 GW を超えています。

カーボン ネガティブの 達成

各社がネットゼロ達成に向けて綿密なアプローチを採用することが重要です。まずは、より良いデータ収集と自動化により排出量を記録および報告し、排出量をできるだけ削減し、電力消費を再生可能エネルギーに置き換え、削減できなかった排出量分を除去します。

2020年1月、マイクロソフトはカーボン ネガティブになるという意思を発表しました。これは、マイクロソフトの業務全体からの温室効果ガス (GHG) の排出量をゼロ近くまで削減し、エネルギー効率の改善、スコープ 2 での再生可能エネルギーへの置き換え、削減できなかった排出量分の除去により、2030年までにバリューチェーン全体の排出量を半分以上削減することを意味します。また、2050年までに、過去の炭素排出量に相当する量を除去します。

これらの公約を実現するには、段階的取り組みが必要です。マイクロソフトでは、この取り組みをより良いデータ収集と自動化による排出量の記録 (Record) と報告 (Report) に始まり、データに基づくロードマップによるできる限りの削減 (Reduce)、電力消費における化石燃料の再生可能エネルギーへの置き換え (Replace)、最後に削減できなかった排出量分の除去 (Remove) という「5Rの取り組み」ととらえるようになりました。

2021年の企業としての総排出量 (市場ベース) は、約 1,400 万 mtCO₂ でした。このうち約 12 万 mtCO₂ は、マイクロソフトのデータセンターとキャンパスでのスコープ 1 の排出量で再生可能エネルギーの購入量を考慮すると、スコープ 2 の排出量は約 16 万 mtCO₂ です。マイクロソフトからの排出量の大半 (97% 超) はスコープ 3 で、これにはマイクロソフトのサプライチェーン、マイクロソフトのハードウェア製品およびデバイスのライフサイクル、移動などの間接的な排出源からの排出量が含まれます。

スコープ 1 と 2 をまとめた排出量は今年減少しましたが、クラウドサービス事業の伸びとデバイスの販売と利用の増加が主因でスコープ 3 の排出量は増加しました。

50% 超

マイクロソフトは、削減できなかった排出量分を除去することで 2030 年までにバリューチェーン全体からの GHG 排出量を半分以上削減し、2050 年までに過去の炭素排出量に相当する量を除去するべく尽力しています。



各社がネットゼロ達成に向けて綿密なアプローチを採用することが重要です。マイクロソフトは、これを「5Rの取り組み」ととらえるようになりました。

カーボン ネガティブの達成 (続き)

業務全体におけるスコープ 1 と 2 の排出量の削減

すべてのキャンパスとデータセンターの各ビルにおいて、立地の選択から、設計と建設、運営と使用停止に至るプロジェクトの全段階でサステナビリティはマイクロソフトの最優先事項です。マイクロソフトは、あと 5 年以内にスコープ 1 と 2 の排出量をゼロ近くに削減するべく尽力しています。

効率性ソリューションによる炭素排出量の削減

キャンパスとデータセンターにおけるエネルギー効率の確保は、排出量削減の重要な第一歩です。マイクロソフトは、地熱エネルギーの利用、熱エネルギーの回収、クラウドの効率化など、オール電化の効率的なシステム設計を使用して、施設の構築および運用方法を変更しています。

スコープの説明



スコープ 1

活動によって生じる直接的な排出

キャンパスでの自動車の排ガス、ビルで直接消費される天然ガス、動作させているかもしれない発電機などです。



スコープ 2

使用する電気や熱の消費から生じる間接的な排出

オフィスビルや自宅に供給される電力のエネルギー源などです。



スコープ 3

従事するその他すべての活動からの間接的な排出

他の 2 つを大きく引き離す最大排出カテゴリで、バリューチェーンのあらゆる部分 (アップストリームとダウンストリーム) をカバーします。アップストリームの例としては、サプライチェーン、建築資材、出張、製造などがあります。ダウンストリームの例としては、お客様が製品を使用するときに消費する電力などがあります。

スコープ 3 の計測は、重大な改善の機会を示しています。

Zero Carbon と LEED 認証を受けたビル

マイクロソフトは、International Living Futures Institute とのシリコン バレー キャンパスおよびレドモンド キャンパス最新化プロジェクトで Zero Carbon 認証を受けようとしています。また、エネルギーと大気、水効率、資材と廃棄物、場所と輸送、持続可能な現場、屋内環境条件のカテゴリに重点を置きながら、データセンターと主要オフィスで LEED Gold または Platinum 認証を受けるために取り組んできました。データセンターのうち 4 か所が LEED Gold 認証を取得し、74 件のプロジェクトが認証審査中です。

AI の展開によるエネルギー効率の向上

マイクロソフトは、マイクロソフトの Autonomous System の一部であるローコード AI プラットフォームの Bonsai を使用し、レドモンド キャンパスの冷却プラントを効率化しています。これらの冷却プラントは HVAC システム内の空調を行い、一般的にビルのエネルギー フットプリントのかなりの部分を占めます。エネルギー推定によると平均効率が 12% 増加し、今年度は未導入の 12 台の冷却プラントに Bonsai を導入する予定です。以前、省エネ対策 (ECM) プロジェクトには 12 か月以上かかっていました。Bonsai を使用すると、2 ~ 4 週間でモデルを構築して推奨される内容を検証し、同様の成果を出すことができました。

高効率のデータセンターの設計と運用

すべてのデータセンターは、水とエネルギーの節約に重点を置いて LEED gold 認証を取得しています。空間照明の使用を最小限に抑えるために、すべての照明はモーション検出機能が付いた高効率 LED です。冷却システムはサーバーに統合されており、サーバーで必要なときのみ冷却を行います。

バックアップ電源用運動エネルギーによる排出の抑制

ベンガールの Cosmo オフィス サイトでは、運動エネルギーを貯蔵して従来の UPS で一般的に使用されている鉛酸蓄電池を必要とせずにバックアップ電源を提供するために、フライホイール付き無停電電源装置 (UPS) を設置しました。UPS のフライホイールには、20 年のライフサイクルで数千トンの炭素排出量を抑制し、廃棄時に有害廃棄物として処理される 1,500 個の鉛酸蓄電池を使用しなくて済むという利点もあります。

炭素への意識の向上とクラウド業務での炭素低減

マイクロソフトは、マイクロソフトとお客様の利益のため、マイクロソフトのコードのカーボン フットプリントおよび大規模な作業負荷を低減する新しいアプローチを試験的に実施します。マイクロソフトは、アイドル時間中は VM を自動的にオフにできる VM の起動/停止 という新機能を試験的に実施しました。マイクロソフトのエンジニアは、担当者が機械学習の作業負荷の隠れコストを評価および軽減するために役立つ リソース指標 (GPU エネルギー、利用率、計算コスト) を表示して Azure Machine Learning 内部の透明性も高めています。また、Allen Institute とのパートナーシップにより、AI を使ったこの分野でのベスト プラクティスとツールのセットを開発しています。マイクロソフトは、最小のカーボン フットプリントで作業負荷の時間とリージョンのスケジュールを設定するために役立つ Carbon Aware Core を開発しました。Carbon Aware Core は Microsoft 365 と Microsoft Research で試験的に使用されており、Green Software Foundation を通じてオープンソース ツールキットとして提供される予定です。エンジニアは、炭素集約度のグリッドレベルの変動を活用して炭素を最小限に抑えるために Kubernetes Scheduler などの新規アプローチのテストと展開も行っています。

カーボン ネガティブの達成 (続き)

100% 再生可能エネルギーへの移行

マイクロソフトは、2025 年までに、年間ベースでの電力消費に合った追加の新しい再生可能エネルギー発電で 100% を賄い、データセンターと施設に電力を供給します。

マイクロソフトは、既に、8 GW 超の再生可能エネルギーを契約しています。また、この購入に加え、マイクロソフトのキャンパスをエネルギー イノベーションの生きた実験室として活用しています。

次のページの再生可能エネルギーへのマイクロソフトのアプローチ全体を参照してください。

オンサイトのゼロ炭素エネルギー ソリューション

マイクロソフトは、厳選したキャンパスにオンサイト再生可能エネルギーも導入しています。シリコン バレー キャンパスでは、ソーラー パネル システムが最高 15% のエネルギー消費を賄う予定です。北京キャンパスと上海紫竹キャンパスでも、2020 年度に、屋根の空いているスペースに今後の 25 年間で 1 万 5,450 MWh を発電してキャンパスに電力を供給することが見込まれる太陽発電 (PV) 用ソーラー パネルを設置し、同じような取り組みを行っています。また、オマハにある LinkedIn の新キャンパスでは、立体駐車場の上にオンサイト太陽電池パネルを設置しました。このシステムは、サイトの総エネルギー利用量の約 15% に相当する約 75 万 kWh/年の電気を年間出力すると予想されており、ピーク需要を削減し、太陽電池パネルによる断続的な余剰太陽発電に対応するために役立つオンサイト蓄電池に統合されています。

熱エネルギーを活用したキャンパスでのエネルギー消費の半減

2021 年、マイクロソフトは、ビルの冷暖房に地熱井を使用し、一般的な設備と比較してエネルギー使用量を 50% 削減する非常に効率的な新しい熱エネルギー センターをピュージェット湾キャンパスに建設する計画を発表しました。シリコン バレー キャンパスでは、熱エネルギー貯蔵タンクが、キャンパスの冷暖房ニーズをすべて満たすクローズドループ用水設備を支えています。

キャンパスとデータセンターでの化石燃料の廃止

マイクロソフトは、ネットゼロ実現の追求において、あらゆる手段を講じています。データセンターでのディーゼル燃料依存を脱却し、キャンパスの全車両を電化し、オール電化のキッチンに移行しています。

データセンターでのディーゼル燃料の廃止

全世界のクラウド プロバイダーは、継続的なデータセンター業務を支えるためのバックアップ電源でディーゼル式発電機に依存しています。マイクロソフトは、2030 年までにディーゼルを廃止するべく尽力しています。以下のようなイノベーションがあります。

再生可能燃料: スウェーデンのデータセンター リージョンは、バックアップ電源に低炭素再生可能燃料を使用する[マイクロソフト初のサイト](#)の 1 つです。このデータセンターの発電機は Preem Evolution Diesel Plus で動作します。Preem Evolution Diesel Plus は、北欧で製造される世界初のエコラベル付き燃料で、原材料の 50% 以上が再生可能エネルギーです。これは、標準的な化石ディーゼル ブレンドの二酸化炭素の正味排出量削減にほぼ相当します。このソリューションは、世界各地でマイクロソフト以外のサプライヤーが運営する他のデータセンターにも拡大しています。

バックアップ電源用バッテリー: マイクロソフトは、TOTAL との戦略的コラボレーションを通じて、重要なインフラストラクチャのバックアップ電源としての大型バッテリーの配備の長期的実現可能性を評価し、この分野での研究開発を続けています。また、信頼性の高いグリッドで動作するデータセンター用の拡張されたバッテリー ソリューションも導入しています。スウェーデンにあるマイクロソフトの各キャンパスでは、発電機への依存を解消するためにバッテリー エネルギー貯蔵システム (BESS) ソリューションの試験的实施を計画しています。

水素燃料電池: マイクロソフトは、データセンターのバックアップ電源用の実現可能なグリーン エネルギーとして水素燃料電池も試験的に使用しています。2020 年には、48 時間連続でデータセンターのサーバー群に電源を供給する水素燃料電池を世界で初めて発表しました。この試験的使用は成功し、バッテリーが限度容量に達した後で実装可能なバックアップ電源ニーズをサポートするための概念実証を提供できました。現在、マイクロソフトでは、運用中のデータセンターの主要電源は水素燃料電池となっています。

全車両の電化

マイクロソフトは、全世界のキャンパスで 1,800 台以上使用されている業務用車両すべてを 2030 年までに完全電化することを公約しています。この目標の発表後、昨年は、車両を分析し、実行支援に必要なインフラストラクチャを特定して、リージョン固有の導入戦略を開発しました。今後 1 年間は、目標に向けて順調に進めるために各リージョンに適した一連の試験運用を開始します。

オール電化キッチンに再生可能エネルギーで電力供給

ピュージェット湾キャンパス最新化プロジェクトでは、キャンパスでの天然ガスの使用を廃止し、1 日 1 万 5,000 食以上調理される食事にも再生可能電気が使用されています。LinkedIn の最新版の設計および構築ガイドラインでは、1 日 5,000 食以上をクリーン電力で調理することを目指す再生可能エネルギーによるオール電化のキッチンを紹介しています。

1,800

マイクロソフトは、全世界のキャンパスで 1,800 台使用されている自動車すべてを 2030 年までに電化するべく尽力しています。



カーボン ネガティブの達成 (続き)



時間単位の再生可能エネルギーの需給一致戦略は、脱炭素化グリッドの基盤を整備するために役立ちます。

エネルギーによるカーボン ネガティブへの道

マイクロソフトの直接炭素排出量フットプリントの大部分は電気由来のため、マイクロソフトによる炭素削減の取り組みの中心は、事業を行うグリッドでのより多くのカーボンフリー エネルギーの採用を確実に支援すると同時に、電気使用量を減らすことです。マイクロソフトの目標は、完全にカーボンフリーなエネルギー供給の実現と一貫していますが、再生可能エネルギーの供給が増え、市場が成熟し、データの粒度が上がる中、アプローチは進化しています。

100% に向けた取り組み

2012 年に設定した当初の公約は、エネルギー消費の 100% について再生可能エネルギー証明書 (REC) を取得することでした。この目標は、年間エネルギー消費に十分な REC を購入することにより、その年に達成しました。ただし、REC の購入は必ずしも新しい再生可能エネルギー生成との直接契約ではなく、マイクロソフトが電気を消費している同じグリッドで再生可能エネルギーが生成されることを意味しない場合もありました。簡単に言うと、「単体の」REC の追求により、地理と時間の面でエネルギーの生産と消費が切り離され、全体的なインパクトが減少しました。

マイクロソフトは、再生可能エネルギーの購入に影響の大きい新たな追加再生可能エネルギー プロジェクトにリンクする重要性を認識し、電力購入契約 (PPA) による再生可能エネルギーの購入に携わり始めました。PPA は、1 つまたは複数のプロジェクトを通じた新しい再生可能エネルギーの購入者とサプライヤー間の直接契約関係です。つまり、PPA を行使すると、構築する新しい再生可能エネルギー プロジェクトに必要な収益の流れが生まれます。直接契約は再生可能プロジェクトへの投資家の信頼を高め、グリッドでの再生可能エネルギー生成を増やすための地ならしとなります。

マイクロソフトは、2016 年に影響が大きい新たな再生可能エネルギー プロジェクトからエネルギーを購入する公約を正式なものとし、2020 年に更新しました。2016 年には、100% 再生可能エネルギーに向けた道のりで PPA 購入の割合を増やす公約を発表しました。また、エネルギー消費を 2018 年までに 50%、次の 10 年間で 60% 相殺するために十分な再生可能エネルギーの購入を公約しました。さらに、契約している再生可能エネルギーと電力消費間に地理的つながりを強化し、オフィスとデータセンターがある地域で新しい再生可能エネルギーの確保を目指すことを明確にしました。2020 年には、カーボンネガティブ発表の一部として、2025 年までに公約を 100% 実現するために取り組みました。比較的早期の段階の公約と同様、これは年間ベースで、エネルギー ニーズをカバーする再生可能エネルギー取り引き量契約を締結する必要がありました。簡単に言うと、マイクロソフトは年間の総電力消費を再生可能エネルギーで賄います。

100% を越えて 100/100/0 へ

マイクロソフトはこの進捗を誇りに感じていますが、炭素排出量ネットゼロ エネルギーへの世界的な移行はあまりスピーディに進んでいません。国際エネルギー機関 (IEA) は、排出量ネットゼロへの道のりは非常に厳しく、実現するには、今から 2030 年までに利用できるすべてのクリーン エネルギー技術の展開が必要であることを示唆しています。太陽エネルギーについては、世界最大規模のソーラー パークをほぼ毎日設置しなくてはならないことを意味します⁴。この現実の背後には、今日グリッドに流れ込むほとんどの電気は炭素集約型エネルギー源由来で、私たちのエネルギー ニーズを満たすには大規模な置き換えが必要であるという事実があります。現在、エネルギー貯蔵は大規模展開されていません。また、今日のグリッド インフラストラクチャは古く、新しい再生可能エネルギー資源と炭素排出量ネットゼロ資源の統合のバランスの取れたニーズや、急速に電化する社会の消費需要の増加を満たすには不十分です。

カーボン ネガティブの達成 (続き)

これが、マイクロソフトが 2021 年に新たな 100/100/0 目標を設定した理由です。マイクロソフトの公約は、2030 年までに、マイクロソフトが事業を行うグリッドにおいてエネルギー供給の 100% を、100% の時間、ゼロ (0) 炭素資源由来とすることです。100/100/0 公約により、空間と時間の両面でゼロ炭素資源とマイクロソフトの施設がつながります。

マイクロソフトの 100/100/0 公約は、マイクロソフトの事業目標をマイクロソフトの研究、技術、投資と組み合わせ、世界的変化を推進するためのビジョンとロードマップを提供します。マイクロソフトは、ゼロ炭素エネルギーの需給の透明性を実現する時間単位のエネルギー監視ツールの潜在性を明らかにする [RMI によるホワイト ペーパー](#) などの新しい研究を結集しています。このホワイト ペーパーでは、時間単位の再生可能エネルギーの需給一致戦略が、脱炭素化グリッドの基盤を整備するために役立つことが説明されています。

マイクロソフトの 100/100/0 公約は重大なインパクトを持つでしょう。マイクロソフトの消費が比較的少ないまたはゼロ炭素エネルギー出力がより高いとき、マイクロソフトが契約するゼロ炭素資源をグリッドでも利用できることで、空間と時間の両面でゼロ炭素資源を実現すると、排出量を常時ゼロに削減し、より広いグリッドに利益をもたらすことができます。さらに、マイクロソフトは、水素などの先端資源の早期展開と再生可能エネルギー源がエネルギーを生成していないときの間隙を埋めるための長期貯蔵を推進します。最後に、エネルギー変化はすべてに影響を与え、すべてに利益をもたらす必要があります。これが、マイクロソフトが購入に関する公約に気候の公平性を組み込む理由です。

これまでにマイクロソフトが及ぼしたインパクト

これまでの再生可能エネルギーおよびゼロ炭素に関するマイクロソフトの公約は、現実世界にインパクトを与えています。マイクロソフトは、世界最大の再生可能エネルギー購入企業の 1 つです。

2020 年から 2021 年前半にかけて、マイクロソフトは、世界 10 か国で約 6 GW の再生可能エネルギーに相当する新しい購入契約を締結しました。これには 35 件を超える個別案件が含まれ、そのうち 15 件はデンマーク、スウェーデン、スペイン、英国、アイルランドなど、ヨーロッパの案件です。この最新の調達で、実施中および契約済みの再生可能エネルギー プロジェクトは全世界で 7.8 GW となり、マイクロソフトは再生可能資源ポートフォリオを充実させ続ける地位を確立しています。これらの PPA に加え、マイクロソフトは、十分な資源を持たないコミュニティ向けに新しい機会を作り出し、より多様な再生可能エネルギー業界を支援するために役立つことを目的とした 250 MW の太陽プロジェクト ポートフォリオについて、アフリカ系アメリカ人が所有する唯一の全米規模の太陽エネルギー開発企業である [Volt Energy](#) と提携しました。これは、1 年前に始まった Sol Systems とのコミュニティ購入およびスキル開発事業における前進を足がかりにしています。

マイクロソフトは、運用面の仕事から得た知識を生かして、世界の脱炭素化を加速するために役立つ新製品を構築しています。たとえば、マイクロソフトの研究は、マイクロソフトのパートナーである Vattenfall との [24 時間、時間単位でエネルギーをマッチングする初の商用ソリューションの共同構築と採用](#) につながりました。この取り組みを基盤に、マイクロソフトは、オランダにおけるエネルギー プロバイダーの Eneco とテクノロジー サプライヤーの FlexiDAO との 24 時間体制の新たなパイロット プロジェクトを発表します。このプロジェクトでは、アムステルダム データセンターの時間単位のエネルギー消費をオランダのボルツェレ洋上風力発電所とマッチングさせます。

マイクロソフトは、マイクロソフトの行動だけではグリッドを脱炭素化できないことは認識しながらも、野心的な行動で変革のスピードと規模に影響する市場需要のシグナルを推進するよう取り組んでいます。また、ゼロ炭素公約を達成するためのツールと市場を構築する中で、すべての企業や組織、個人にとってカーボンフリーなエネルギー システムを実現する製品、購入、政策ニーズに気を配ります。

「すべてのネットゼロ シナリオには、電化の大幅な増加という共通の基本要素があります。電気の使用は、世界的な排出ポートフォリオの大部分を帳消しにする可能性を秘めていますが、これを実現できるのは、ゼロ炭素エネルギー源由来の発電の場合だけです」

Lucas Joppa 博士
最高環境責任者



スウェーデンのデータセンターでは、毎時間のエネルギー消費がすべて洋上風力発電所から供給される予定です。

カーボン ネガティブの達成 (続き)

スコープ 3 の排出量削減

マイクロソフトは、2030 年までにスコープ 3 の排出量を半分以上削減するべく尽力しています。スコープ 3 カテゴリの排出の大部分は第三者によるものため、マイクロソフトは直接コントロールできませんが、マイクロソフトの総排出量の 97% 超を占めています。マイクロソフトのカーボン ネガティブ公約には、これらの排出量削減と削減できない分の除去が含まれています。マイクロソフトは、マイクロソフトのデバイスの設計を見直し、サプライチェーンに参与しながら、キャンパスとデータセンターでの削減戦略を通してこれらの目標を実行に移します。今年、主にマイクロソフトのクラウド サービス事業の伸びとデバイスの販売と利用の増加によりスコープ 3 の排出量は増加しました。

キャンパスとデータセンター

マイクロソフトは、マイクロソフトが地球に与える影響の計測から、取り組み方の変更を始めます。これには、マイクロソフトのビルで使用される各資材のエンボデイド カーボンに加え、働き方、移手段、イベントの考え方の未来を考察することが含まれます。

ビルからのエンボデイド カーボンの設計

マイクロソフトは、事業からの炭素だけではなく、エンボデイドカーボンの削減にも取り組んでいます。エンボデイドカーボンは建築資材の製造と輸送中に排出される炭素で、全世界の排出量の 11% 以上を占め、追跡と削減がしづらいという歴史があります。マイクロソフトは、マイクロソフトのカーボン フットプリントに対処し、これを低減するために数多くの対策を講じています。

マイクロソフトは、2030 年までにスコープ 3 の排出量を半分以上削減するべく尽力しています。マイクロソフトは、マイクロソフトのデバイスの設計を見直し、サプライチェーンに参与しながら、キャンパスとデータセンターでの削減戦略を通してこれらの目標を実行に移します。



マイクロソフトのシリコンバレーキャンパスには、米国最大のマスティンバービルがあります。

データ主導の意思決定と排出量追跡

マイクロソフトは、他の業界リーダーと協力し、未加工の建築資材のエンボデイドカーボンを追跡する Azure がホストするオープンソースの新ツール、Embodied Carbon in Construction Calculator (EC3) を構築しました。また、エンボデイドカーボンの排出量を 30% 以上順調に削減しているピュージェット湾キャンパス最新化プロジェクトにおいて、17 棟の新しいビル (300 万平方フィート) の設計に EC3 ツールを使用しました。現在は、世界各地のキャンパスとデータセンターの両方でエンボデイドカーボンを追跡および削減するために EC3 ツールを使用しており、データセンターではコンクリートと鉄鋼からのエンボデイドカーボンを 30 ~ 60% 削減する機会を見いだししました⁵。

削減のための建設時の排出量の把握

マイクロソフトとゼネコン業者は、建設現場への資材の輸送と建設物の設置を含む建設プロセス排出基準を作成します。今日まで、データが乏しく、基準を制定するための確立した業界で一貫した方法論がなかったため、自分たちの排出状況が一般的な建設プロジェクトと比べて良いのか悪いのかを設計チームが把握するのは困難でした。マイクロソフトは、解体段階 (現場の掘削を含む) から始めてピュージェット湾キャンパス最新化プロジェクトでの建設活動からの排出量に加え、水の使用量を試験的に追跡しました。

カーボン ネガティブの達成 (続き)

低炭素建築資材の開拓

マイクロソフトは、エンボデイド カーボン ネットゼロの達成を目指し、世界各地のキャンパスとデータセンターで以下のように低炭素建築資材を革新し、低炭素建築資材に投資しています。

マス ティンバー: マイクロソフトのシリコン バレー キャンパスでは、マス ティンバーを使用し、米国最大のマス ティンバー ビルを完成させました。この低炭素建築資材の使用に加え、マイクロソフトは現場の既存のビルのうち 2 棟を使い続けることを選択しました。この 2 棟は、新しいキャンパスの土地専有面積の 36% を占め、エンボデイド カーボンの合計を 28.6% 削減しました⁵。2 階分のマス ティンバーで、推定総量が 1 平方メートルあたり 372 kg CO₂e と、エンボデイド カーボンの節約量が約 36% に増加しました⁵。100% Forest Stewardship Council (FSC) 認証のマス ティンバーを 34 万 5,000 平方フィート、つまり 2,400 トン以上使用しており、生物親和性の原則と炭素削減のミッションが反映されています。マイクロソフトは、引き続きキャンパスにマス ティンバーを取り入れます。また、データセンター環境や調査サイトにおけるマス ティンバーの適合性を検証し、これらの新材料を試験的に使用しています。

セメント: セメントは、世界の排出量の約 8% を占めています。マイクロソフトは、マイクロソフトのビルのカーボン フットプリントを削減するために、CarbonCure などの画期的な GHG セメントを検証し、試験的に使用しています。LinkedIn はシリコン バレーの新本社に低炭素および炭素隔離コンクリート配合を使用しており、ダブリン キャンパスにもこれらの資材を使用しています。データセンターでは、28 日という一般的な硬化時間に代えて、より長い 56 日という硬化時間で、セメント使用量を削減しています。また、コンクリートのカーボン フットプリントを削減する飛散灰やスラグなどのセメント代用品の使用も指定しています。

低炭素資材: マイクロソフトは、ワシントン大学の非営利産学団体である Carbon Leadership Forum (CLF) との低炭素資材の共同研究も完了しました。この研究では、炭素排出量削減とビル建設の気候プロフィールの変更に役立つ、陶板、非ポルトランド セメント コンクリート平板、藻類培養レンガ/パネル、菌糸体 (きのこ) 構造管、意図的に栽培した繊維、農業廃棄物パネルの 6 つの低炭素資材を調査しています。マイクロソフトは、これらの資材をデータセンターで試験的に使用しています。

マイクロソフトは、エンボデイド カーボン ネットゼロの達成を目指し、世界各地のキャンパスとデータセンターで低炭素建築資材を革新し、低炭素建築資材に投資しています。

今年、マイクロソフトは SABA の創設メンバーになりました。



移動手段の再考

出張関係の排出量はマイクロソフトの総排出量の 5% 未満ですが、マイクロソフトはマイクロソフトの投資とパートナーシップで、より大きなインパクトを与えられることを自覚しています。マイクロソフトは、KLM とアラスカ航空のパートナー航空会社と SAF への投資を 2 件行っています。今年、[Sustainable Aviation Buyers Alliance \(SABA\)](#) の創設メンバーとなり、

世界経済フォーラムの「[Clean Skies for Tomorrow](#)」に参加することにより、この取り組みを拡大しました。マイクロソフトは、お客様と航空会社の両者からの排出量を将来削減するために、SAF を使用するための GHG 会計基準を設定する SAF 証明書の発展を積極的に支援しています。また、輸送や物流から、データセンターのバックアップ発電機で使用する燃料まで、SAF から得た知識を応用できる他の領域での排出量削減を目指しています。

カーボン ネガティブの達成 (続き)

デバイス

過去 1 年間、コロナ禍でつながり、仕事、学習を続ける中、デバイスはさらに必要不可欠なものになりました。今年、予想以上の需要が販売と利用の増加につながり、マイクロソフトの絶対炭素排出量は増加しました。マイクロソフトは、デバイスの炭素集約度の低下に取り組んでおり、今年もマイクロソフトの取り組みは拡大しています。マイクロソフトは、データ主導のライフサイクル評価 (LCA) とテレメトリ アプローチを拡張して、最も重要な削減機会をよりよく計測し、通知し、優先して、デバイスの全ライフサイクルにわたってデバイスの炭素集約度を引き下げるために、大規模な投資を行っています。

これらの取り組みには、サプライ チェーンからの排出量を削減し、使用されている高エネルギー効率ハードウェアとソフトウェアを革新し、製品の修理可能性、再利用可能性、リサイクル可能性を実現する炭素を意識した設計が含まれています。これにより、マイクロソフト製品使用時のカーボン フットプリントを最小限に抑えるためにユーザーとも連携しつつ、炭素集約度が低い最高の製品体験を提供できます。

データ主導の製品設計プラットフォームの構築

2020 年、マイクロソフトは、エンジニアがデバイスからの将来の排出量のモデリングと削減の重要な実現要素であるカーボン インパクトに基づいてリアルタイムに設計と資材の選択を決定できるプラットフォームの開発に取りかかりました。マイクロソフトは、デバイスのカーボン フットプリントを生成するために、デバイス製造から個別コンポーネント レベルまで排出量を推定できる ISO 14040 と ISO 14044 に従って、LCA を実施します。さらに、サプライヤーの炭素削減イニシアティブをこれらの製品カーボン フットプリントに確実にしっかり反映させるために、監査管理調達ツールをアップグレードしています。マイクロソフトは、これを製品利用と配信データの改善と組み合わせています。たとえば、Xbox Series X|S の最近のイテレーションにより、コンソールからのエコシステムの総エネルギー使用量という、将来のエネルギー効率改善と排出量削減に重要な情報に対する意識が高まりました。これらの投資により、ライフサイクル全体の製品排出量のコントロールを強化できます。

低炭素設計による実験

LCA が示すとおり、リサイクル資材の使用や製造フットプリントの縮小のための設計などの低炭素設計選択のエンジニアリングは、重要な製品開発手段です。

廃棄物の削減

マイクロソフトは、Surface Laptop Studio を「スタンピング」できるように設計しました。「スタンピング」は、製品の主成分のアルミニウムのスクラップ率を 25% 以上削減した低廃棄物製造手法で、全体的な製品炭素を前世代の Surface Book 3 13" から 30% 削減することに貢献した重要要素です⁶。

金属

マイクロソフトは、製造工程で発生するスクラップをアルミニウム生産に再利用する機会を構築し、将来的には Surface コンピューターのフレームに、低炭素で、ポストインダストリー リサイクル素材を 100% 使用したクローズドループ アルミニウムを使用したいと考えています。レアアースであるネオジム磁石についても、ポストインダストリー スクラップを製造原料とする方法を探っています。実現すれば、将来の製品に使用する 100% リサイクルのネオジム磁石の生産が可能になります。

回路基板

マイクロソフトは、ラボで、低炭素で廃棄物を削減できる亜麻ベースの配線盤の設計に取り組んでおり、3D 印刷で実験しています。また、はんだ付けペーストでポストインダストリー リサイクルの錫を 100% 使用する研究を開始しています。さらに、マイクロソフトの回路板を最大 25% 小型化できる新しいスペーシング ガイドラインを通じて必要な資材全体の削減を目指しています。

持続可能な製品ライフサイクル



30%

Surface Laptop Studio で
総炭素排出量を前世代の
Surface Book 3 13" から
30% 削減しました。



カーボン ネガティブの達成 (続き)



Windows 11 を実行する Surface Pro 8。

17%

Surface Pro 8 は、総エネルギー消費量が Pro 7 より 17% 抑えられています。

80% 超

省電力モードは、スタンバイモードにおける Xbox の電力利用を 80% 以上削減できます。

流通フットプリントの削減

マイクロソフトは、持続可能な輸送イニシアティブによる物流からの排出量削減に取り組む Smart Freight Centre を通じた業界コラボレーションである Global Logistics Emissions Council (GLEC) の活発に活動するメンバーです。マイクロソフトは、この枠組みを使用してスコープ 3 の輸送からの排出量のカーボン インパクトを計算および計測します⁷。

出荷については、個々の出荷まで排出の影響を計測するインテリジェント プラットフォームがあり、炭素排出量予算を同じ方法論で策定しています。流通ネットワークでは、今年、ヨーロッパにある主要流通センターの 100% 再生可能エネルギー化を完了しました。この施設では、現在、太陽エネルギーから 130 万 kWh を発電しており、年間 690 mtCO₂ を抑制しています。2022 年度は、ソーラー パネルを設置してグリーンな再生可能エネルギー源を使用することで、米国の各流通センターを 100% 再生可能エネルギー化する予定です。

また、2021 年 12 月に始まった、マイクロソフトに注文する際に、炭素排出量の多い航空便を避けてより持続可能な選択肢をお客様が選べる配送オプションなど、より持続可能な出荷オプションも整備中です。

使用時のデバイスの効率化

マイクロソフトのデバイスのエネルギー効率化は、ハードウェアとソフトウェアのイノベーションのバランスです。今年、コロナ禍において、これらの製品に頼るお客様による販売と利用の伸びを受け、デバイスとコンソールの使用段階の総排出量が上昇しました。ただし、Windows 11 を実行する Surface Pro 8 と Surface Laptop 4 など、2021 年に発売された最新製品のいくつかは、製品ラインで最もエネルギー効率の良いデバイスとなるように設計されています。Xbox Series X|S の最近のイテレーションにより、コンソールからのエコシステムの総エネルギー使用量という、将来のエネルギー効率改善と排出量削減に重要な情報に対する意識が高まりました。

ソフトウェア設計も効率を高めることができます。マイクロソフトは、スタンバイ モード中の電力使用を 15 W から 0.5 ~ 2 W に削減できる Xbox の省電力モードや、2025 年までに 100% 再生可能エネルギーで動作する Azure データセンターが電源を供給する Xbox Cloud Gaming などの低排出利用オプションの提供に力を入れています。また、省電力モードのリリースにより、コンソールでの省電力モードの導入を奨励しながら、ユーザーが電力モードを理解できるように、ユーザーの初回の起動体験を最新のものとし、明白なメッセージを提供します。これがアイドル タイマーとシャットダウン タイマーでの削減と組み合わせ、コンソールのアイドル時間の電力消費を引き続き改善します。

お客様に対する透明性の実現

お客様と利害関係者に対する透明性を高めるため、マイクロソフトは、Xbox コンソールと Surface デバイスの LCA の結果を公開します。LCA の結果は、製品の材料構成、エネルギー消費、梱包材、エコラベル、製品リサイクルなどの環境属性に関する情報と共に、マイクロソフトの [エコプロファイル](#) に含まれています。

マイクロソフトは、法人顧客が所有するすべての Surface デバイスのカーボン フットプリントについて洞察を得るための新しい動的方法も開発しました。Microsoft Surface Emissions Estimator を使用すると、営業担当者はお客様と連携し、お客様がマイクロソフトから購入する Surface デバイスと主要アクセサリのカーボン インパクトを推定できます。

カーボン ネガティブの達成 (続き)

サプライチェーン

2020 年 7 月、マイクロソフトは、その大胆な炭素目標を押し進めるするため、[Supplier Code of Conduct](#) にさらなるサステナビリティ要件を追加しました。この新しい要件は、サプライヤーに自社のカーボン フットプリントを公開し、削減計画を作成することを要求します。マイクロソフトは、過去 1 年間、これらの要件をサプライヤーの一部に展開し、これらのサプライヤーを支援するプログラムを作成しました。

削減ロードマップでの サプライヤーとの協働

2021 年 7 月、マイクロソフトのスコープ内サプライヤーの 87% が CDP に排出量を報告しました。2020 年から 12% の増加です。CDP サイクルの終了後、マイクロソフトはサプライヤーと協力し、2030 年までの排出削減活動の行動計画を作成しました。これには、教育のためのウェビナーや、個々のフットプリントを詳細に検討し、該当する削減手段を話し合うサプライヤーとの一対一の会議などが含まれていました。マイクロソフトは、サプライヤーにリソースを提供し、削減の取り組みも支援しました。私たちは、マイクロソフトが削減目標を達成するには、サプライヤーとのコラボレーションが必須であると引き続き考えており、この取り組みを共に続けていくことを楽しみにしています。

2021 年、マイクロソフトは、サプライヤーが GHG の排出量を報告し、クリーン エネルギー戦略を策定し、エネルギー関連の排出量を削減するために役立つ詳細な能力構築ツールとリソースのセットをリリースしました。

サプライヤーによる報告のための 新しいツールと研修の提供

マイクロソフトが [Supplier Code of Conduct](#) で排出量報告および削減要件を展開したとき、サプライヤーから最も多かったフィードバックは、カーボン アカウンティング プロセスを順を追って説明するシンプルながら包括的な資料が必要だというものでした。これに応じて、マイクロソフトは、企業、特にマイクロソフトのサプライヤーが、GHG の排出量を報告し、クリーン エネルギー戦略を策定し、エネルギー関連の排出量を削減するために役立つ、[ENGIE Impact](#)、[WSP](#)、[CDP](#) と共同開発した詳細な能力構築ツールとリソースのセットをリリースしました。2021 年 9 月、LinkedIn は、組織や専門家がサプライヤーとより効果的にかかわるために役立つ新コース「[Fundamentals of Sustainable Supply Chain Management](#)」をリリースしました。

サプライヤーへの新しい形の資金提供の整備

マイクロソフトは、サプライヤーと仕事をする中で、さらなる技術リソースが必要ではあるが、変化を推進するにはこれだけでは不十分だと理解しました。新しいソリューションに投資するためには、マイクロソフトのサプライヤーが新しい形の資金提供を利用できる必要があります。今年、マイクロソフトは、世界銀行グループの一員である国際金融公社 (IFC) との新しいパートナーシップを設立しました。IFC は、アジアを皮切りに新興市場の指定マイクロソフト サプライヤーと協力し、GHG 排出を削減する技術ソリューションを特定し、実装支援を行い、より効率的な低炭素業務への投資を支援する資金提供ソリューションを提案します。

サプライチェーンの循環性の再考

マイクロソフトは、データセンター キャンパスで循環センターを設計して導入するという初のアプローチを採用し、使用終了時の処分プロセスをサプライチェーン全体の統合的な計画と合致させています。

資産のライフサイクル開始時の持続可能な設計から持続可能な調達、製造、納入、使用、使用停止後の多様なアプローチまで、この統合的な計画は、価値、セキュリティ、コンプライアンス、サステナビリティを最適化するように資産を確実に処分します。この 1 年間、資産やコンポーネントを再生できる新しいサプライヤーと契約し、効率良く資産に新たなライフサイクルを与えることができました。資産のサプライヤーとの回収/買い戻しモデルの実証に成功し、資産をクロズドループで循環させ、サプライヤーが資産やコンポーネントに別の目的を与えたり再利用できるようにすると共に、排出量削減や素材回収に関してサステナビリティの大きな成果をもたらしました。マイクロソフトの循環センター プログラムは、データセンターのコンピューティング資産を 90% 再利用可能にし、2030 年までに排出量を 50% 超削減するという目標に、大きく貢献します。2021 年度に、マイクロソフトの資産の全体的な再利用率は 78% でした。

ライフサイクル評価を活用した目標を絞った ハードウェア改善

『[Responsible Sourcing 2021 Report](#)』の第 4 章で概説しているとおり、マイクロソフトは、ハードウェア製造に伴う排出削減を具体目標とする科学ベースの炭素削減活動に取り組む力をすべての戦略的デバイス サプライヤーに持たせるという野心的な計画を実行しています。マイクロソフトは、排出量が最大のサプライヤー カテゴリおよび再生可能エネルギーによる業務用電力の供給、プロセスとエネルギー効率の向上、現場での資材使用と廃棄物の削減など、脱炭素化への最大の移行を実現するためにサプライヤーが取ることができる行動の種類に優先順位を付けるために LCA を使用しています。

▶ 詳細については、『[Responsible Sourcing 2021 Report](#)』の第 4 章を参照してください

カーボン ネガティブの達成 (続き)

炭素の除去

2021 年 1 月、マイクロソフトは、歴史上世界最大の炭素除去案件を購入したことを発表しました。マイクロソフトが、排出抑制によるオフセットではなく炭素除去を重視しているのは、マイクロソフトのカーボン ネガティブ公約に沿ったものであると同時に、気候科学からネットゼロ達成に必須とされている要件、特に脱炭素化の規模とペースによっては今世紀半ばまでに 10 ギガトンもの二酸化炭素を除去する必要があるとする [IPCC の予測](#)に突き動かされた結果でもあります。購入と投資により、マイクロソフトは、誠実に高い質を実現しながらこの新市場の構築を支援するべく尽力しています。

これは簡単ではありませんでした。2021 年 9 月に [Nature](#) の記事に掲載されたとおり、高品質な炭素除去は 3 つの理由で多くありません。まず、ネットゼロと除去がネットゼロ目標で果たす役割の共通の明確な定義は存在しません。次に、まだそれぞれが進化の過程にある炭素計測の実践において、除去は十分に計上されません。さらに、特に、きわめて高額な、真の意味で永続的な炭素除去について、除去市場は非常に浅い歴史しかありません。

マイクロソフトは、このトピックに関して予備知識を早期に得ている法人の 1 つであることを自覚しており、そのため、[2021 年のホワイトペーパー](#)および[高品質除去基準](#)で文書化されているように教訓の共有に取り組んでいます。また、気候イノベーション基金と積極的に協力し、将来性のある炭素除去企業に投資しています。マイクロソフトは、欧州委員会による炭素除去認証プログラム、米国連邦政府（農務省とエネルギー省の両省）による高品質除去を指定する取り組みなど、炭素除去基準を設定する政策的枠組みに意見を提供しています。また、低耐久性と高耐久性の量的バランスを取るために自社の除去ポートフォリオ構成を引き続き進化させます。

炭素除去プロジェクト

1 年目、マイクロソフトは、以下のような市場のイノベーションを支援しながら、マイクロソフトの公約実現に役立つプロジェクトを選抜しました。

コミュニティベースの森林再生

Taking Root がニカラグアで行う CommuniTree 森林再生は、このようなプロジェクトの中で同国最大で、農家と連携して、辺境地帯の農地で在来の樹木種を育てることによって、持続可能な暮らしの発展を支援します。国連と EU は、このプロジェクトを森林再生のモデルとして使用しています。



バイオ炭

マイクロソフトは、Carbon Cycle、Carbofex、ECHO2、バイオマス残渣（木材チップや森林廃棄物など）を使用して土壌改良に使用されるバイオ炭などで二酸化炭素を隔離するドイツ、フィンランド、オーストラリアの小規模案件を含む、Puro.earth Oy のポートフォリオに投資しました。



直接空気回収

マイクロソフトは、気候イノベーション基金と積極的に協力し、将来性のある炭素除去企業やプロジェクトに投資しています。アイスランドにある Climeworks の Orca 直接空気回収プラントは、大気から二酸化炭素を除去し、アイスランド企業 Carbfix が開発した鉱物化技術を使用して、除去した二酸化炭素を永久に地下に貯留します。



マイクロソフトの 2022 年度の目標はさらに大きく、150 万 mtCO₂ を目指しています。マイクロソフトは、2021 年 7 月、自然利用と工学の両面について市場で最高品質のプロジェクトを目指し、新しい提案依頼を開始しました。2022 年度は現時点までに 110 万 mtCO₂ 分を契約し、目標達成に向けて順調に進んでいます。

110 万 mtCO₂

2022 年度の現時点までに
契約した除去量。

マイクロソフトは、将来を見据え、市場は炭素除去会計の質を改善する必要があり、私たちは手頃な供給への見通しをより明確にする必要があると確信しています。これが、2021 年、次のようなプロジェクトを実施した理由です。

- Carbon Direct とのパートナーシップにより、[二酸化炭素除去ガイダンス](#)を公開しました。この基準は、調達で考慮する最も一般的な種類のプロジェクトに対する実現可能な最小限の指定です。マイクロソフトは、市場の変化に応じて基準を引き続き拡大していき、これを市場開発の取り組みの一部と見なしています。
- マイクロソフトは、現在の任意市場におけるプロジェクトからの買い手に対する土壌炭素オフセットについての 14 のプロトコルの体系的見直しから教訓と分析を導き出すために、[CarbonPlan の研究](#)に資金を提供しました。
- マイクロソフトは、2030 年に起こり得る炭素除去の供給とコストの予測に関するレポートを Lawrence Livermore National Laboratory に委託しました。このレポートは、2022 年第 1 四半期に提供される予定です。
- マイクロソフトは、マイクロソフトの炭素除去戦略のために情報を得る手段として、自然の中に炭素を一時貯留することによる気候への影響を調査するために、バーモント大学、ミネソタ大学、コンコーディア大学、サイモン フレイザー大学の研究者と協力しました。
- マイクロソフトは、Business Alliance for Scaling Climate Solutions と世界経済フォーラムの Alliance of CEO Climate Leaders の炭素除去作業部会を共同で設立しました。

変革の促進

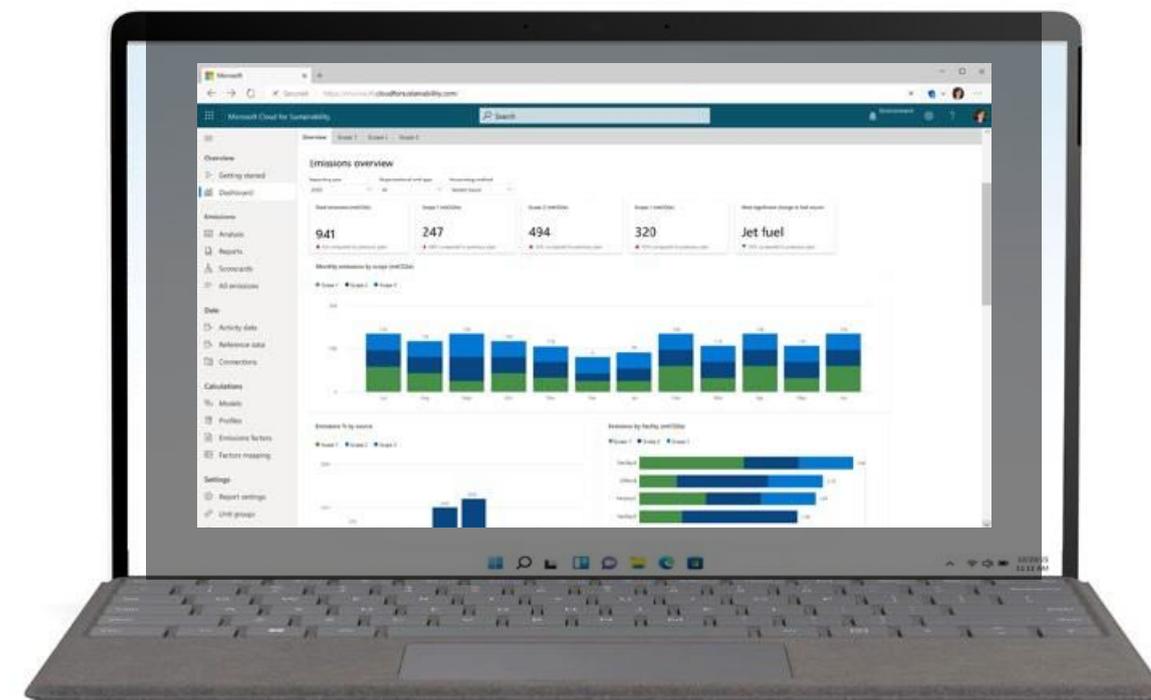
マイクロソフトとマイクロソフトのパートナーは、新しく変わりやすい市況に直面する企業を支援するために、すべての業界とリージョンで技術に投資しています。この変革のスピードは、より良い世界を実現する潜在性を秘めています。

世界の気候専門家は、個人、企業、業界、国が炭素排出量を削減するために早急にアクションを取る必要があることに同意しています。炭素排出量を削減し、環境公平性に取り組むには、環境への影響を把握して軽減する集団的な対策が必要です。

各組織は、環境フットプリントを記録し、利害関係者に報告し、資源の使用量を削減し、炭素オフセットやリサイクルでフットプリントを取り除き、高フットプリント資源を低フットプリント資源に置き換える必要があります。

製品

マイクロソフトは、地球のために新しい製品イノベーションをリードしています。新しいオフリングは、デバイスとサービスのフットプリントに関する透明性の実現から、ビジネス プロセスを改善してカーボン フットプリントを削減するデジタル サプライチェーン、予測分析のための IoT センサーのストリーミング リアルタイム テレメトリまで多岐にわたっており、テクノロジーで積極的なサステナビリティを実現できる例は数え切れないほどあります。



Microsoft Cloud for Sustainability を使用すると、企業は排出量を記録、報告、削減できます。

Microsoft Cloud for Sustainability

マイクロソフトは、2021 年 7 月、[Microsoft Cloud for Sustainability](#) の提供を開始しました。Microsoft Cloud for Sustainability は、サステナビリティの進捗に関係なくあらゆる企業が利用できる包括的で自動化された統合型サステナビリティ管理を実現します。データの収集と分析、さらには洞察に基づいて行動するまでのプロセスを効率化できます。

企業は、ネットゼロに向けて排出量の記録、報告、削減を効率化できます。水の使用や廃棄物の追跡にも今後対応する予定です。この発表以降、マイクロソフトは Microsoft Cloud for Sustainability のパブリック プレビュー期間を開始し、複数のお客様がサステナビリティ戦略の指針として Microsoft Cloud for Sustainability を使用しています。また、マイクロソフトは「最初の顧客」として、製品要件を形にし、自社の排出レポートに Microsoft Cloud for Sustainability を採用し始めています。

変革の促進 (続き)

マイクロソフト製品の排出量に関する透明性の実現

Microsoft Cloud for Sustainability はマイクロソフト初のサステナビリティを重視したスタンドアロン製品かもしれませんが、排出量の追跡と報告に関してマイクロソフト初の取り組みというわけではありません。マイクロソフトは、2 年以上、製品のフットプリントをほぼリアルタイムで把握するためのツールと機能を開発しており、お客様に対する透明性を高め続けています。

Azure Emissions Impact Dashboard は、クラウドを利用することで炭素排出量の透明性をお客様に提供し、マイクロソフトは 3 つの排出スコープすべてでお客様に完全な透明性を提供する唯一のクラウド プロバイダーになりました。Emissions Impact Dashboard は、AI と高度な分析を使用し、お客様の長期的なクラウド利用に対して削減の傾向を示します。また、クラウドからの排出量を予想して炭素の報告を簡単にする機能を提供します。さらに、一貫した正確なカーボン アカウンティングで、マイクロソフトのクラウド サービスがお客様の環境フットプリントに与えるインパクトを定量化し、情報を編集して自主または法定報告要件に応じたレポートを作成できます。このソリューションは、2021 年第 3 四半期に一般提供が開始されました。

 Emissions Impact Dashboard の詳細はこちら

Microsoft Surface Emissions Estimator は、法人顧客が所有するすべての Surface デバイスのカーボン フットプリントについて洞察を得るための新しい動的な方法です。最先端の炭素評価技術を使用しており、お客様はマイクロソフトから購入する Surface デバイスのカーボン インパクトをより正確に推定できます。

また、Surface 製品のライフサイクルをお客様に示しながら、以前の製品モデルからの改善点を視覚的に示し、炭素排出量削減のために加えた変更点のいくつかを浮き彫りにし、新しい Surface モデルの展開に伴う炭素除去を推定します。お客様は、2021 年後半に Estimator を使用して法人顧客にレポートを提供し始めたマイクロソフトのサポート チームから、Surface 製品がスコープ 2 と 3 の排出に与える影響についてより多くを学ぶことができます。

Microsoft Teams Carbon Avoidance Screen は、開催者と参加者の距離に基づき、リモート会議で抑制できた炭素のサマリーを投稿します。目標は、会議のために出張するのではなく、Teams のリモート機能を使用することを奨励することです。2022 年には、選ばれたお客様数社が試験的に使用する予定です。

Windows のエネルギー使用量について、マイクロソフトは、コンピューティングに伴うカーボン フットプリントに関する情報をお客様に提供するために役立つように、第三者と共同でイノベーションを起こしています。パートナーの 1 社、elow (旧 CSN Energy) は、電力グリッドのリアルタイムな炭素集約度を基にコンピューターを充電できるようにユーザーに案内することによって、共同で革新した elow の Carbon App を通じて、使用段階の炭素排出量を最大 6% 削減できました。別のパートナーである AVOB は、オフィスのワークステーションと自動メカニズムに、より正確なエネルギー消費データを提供してエネルギー消費を最適化し、性能とコンピューター寿命を増加させながら、エネルギー使用量を最大 50% 削減します。

マイクロソフトが継続的に追求しているイノベーションを反映している、これらのツールの一部では、マイクロソフトが自社の炭素情報の開示に現在使用しているより高度な方法論が採用されています。

具体的なサステナビリティ課題に対するソリューションの提供

マイクロソフトは、より持続可能に業務を管理するためにマイクロソフトのソリューションを使用する新たな機会を見だしています。マイクロソフトはまず自社の業務から始め、直接的な事業活動を越えて使用を拡大しています。

ビルと空間の管理

マイクロソフトは、IoT と AI と共に Smart Places でサステナビリティを促進し、ビル、キャンパス、都市が資源を消費および提供する方法を最適化し、効率化を実現します。Smart Places には Azure IoT に基づき、ビル内で炭素、水、廃棄物を監視および管理するためのデータ主導の技術が組み込まれており、非効率を環境への影響を削減する機会に変えます。組織は、予測監視を使用して機器の性能およびエネルギー消費の管理に役立て、グリッド インタラクティブで効率的なビルとインフラストラクチャを調査することによって、エネルギー管理を最適化し、炭素排出量を削減できます。

サプライチェーン全体における可視性の実現

Microsoft Dynamics 365 Supply Chain Insights は、組織全体のエンタープライズ リソース プランニングとサプライチェーン システムを接続して、情報を取得することにより、データ サイロを分類します。業界データ モデルと AI を活用した Bing や第三者情報源からの天候および環境リスク信号を使用することで、業務において気候関連のリスクをよりよく把握し、より回復力の高いサプライチェーンを構築できます。

マイクロソフトは、2 年以上、製品のフットプリントをほぼリアルタイムで把握するためのツールと機能を開発しており、お客様に対する透明性を高め続けています。

変革の促進 (続き)

お客様とパートナー

AI と機械学習による炭素隔離の需給の一致

Rabobank が開発した Project Acorn は、炭素隔離のためのテクノロジーを駆使した透明性の高い世界市場およびエコシステムです。この提案は、発展途上国の小規模農家が樹木の成長を通してバイオマスに炭素を隔離するアグロフォレストリープロジェクトを推進します。この結果としての炭素除去単位は実際の隔離を表します。個人農家レベルの小規模プロジェクトを経済的に実現可能にするために、Project Acorn では専門知識を備えたパートナーによる衛星画像の分析をはじめとするリモート センシング技術を使用します。このアーキテクチャ設計は、Dynamics 365 プラットフォームをベースに構築されており、カスタマイズされた Azure 機能を使用します。

AI での洋上風力タービンの最適化

Algo Engines とマイクロソフトは、洋上風力エネルギー分野の世界的リーダーである Ørsted による Ørsted の風力発電地帯にある 1,300 基を超えるタービンの性能最適化を支援しました。Ørsted は、2023 年までに石炭を段階的に廃止し、2025 年までに洋上風力発電容量を 15 GW (3,000 万人分に相当) まで増加させることができます。Ørsted は、Microsoft Azure AI を利用して、新しいタービンの配置場所を決定しています。以前は、その設置にかかわる計算だけで数週間かかっていました。クラウドを使用することで、その時間は 4 ~ 8 時間に短縮されます。また、同社ではドローンを使用して機器の調査を行い、すべての機器を確実にピーク パフォーマンスで動作させるための予知保全に努めています⁸。

1,300

マイクロソフトは、Ørsted による 1,300 基を超えるタービンの性能最適化を支援しました。Ørsted は、2023 年までに石炭を段階的に廃止し、2025 年までに洋上風力発電容量を 15 GW まで増加させます。

Azure Digital Twins でカーボン ニュートラルを目指す

スウェーデン最大の不動産会社である Vasakronan は、1,700 億クローナ (196 億ドル) の価値がある不動産ポートフォリオを管理しています。商業用不動産の運用コストを削減するため、同社は ProptechOS を採用しました。ProptechOS は、接続されているインテリジェント不動産の潜在性を解放する Azure IoT ベースのソリューションです。同社は、このソリューションに Azure Digital Twins を追加することで、2021 年、エネルギー消費コストだけで 600 万クローナ (70 万ドル) 以上を節約しています。テナントにとって等しく重要なサステナビリティ改善に重点を置くことにより、資産価値の向上を推進すると同時に、居住率を高めて収益を増やすことができました⁸。

リモート アシスタンスによるサービスの効率化

Mercedes-Benz USA は Microsoft Dynamics 365 Remote Assist と HoloLens 2 テクノロジーで、サービス技術者の効率性を向上させ、診断時間を短縮し、サービス関連出張コストと環境への影響を削減しました。Dynamics 365 Remote Assist と HoloLens 2 を使用すると、一般的にフィールド サービス技術者が販売業者を訪問するのを待たずに問題をリモートで解決できます。出張が最大 40% 削減され、カーボン フットプリントを大幅に縮小できました⁸。

AI によるビルの脱炭素化の実現

Nomad Go は、Sony Semiconductor Solutions Corporation とマイクロソフトが最近立ち上げた Co-Innovation Labs を使用して、ビル脱炭素化ソリューションの 1 パージョンを構築し、Azure Cognitive Services を使用して、Sony の IMX500 インテリジェント ビジョン センサーによるコンピュータ ビジョンを実現しました。Nomad Go のプラットフォームは、ある空間 (会議室やオープン エリアなど) にいる人の数を匿名でカウントし、そのリアルタイム データを使用して、人がいるときだけ、部屋の冷暖房や換気を的確に行います。これにより、空間に誰もいないときも 1 日 12 時間以上空調を稼働させるという大部分の商業ビルにおける標準設定スケジュールが変わります。Nomad Go ソリューションは、エネルギー使用量と温室効果ガスの排出量を最大 38% と大幅に削減します⁸。



Vasakronan は、インテリジェント不動産に Azure IoT ベースのソリューションを使用しています。

システムの変化の実現

マイクロソフトは、マイクロソフトの行動だけでは気候危機に
対処できないことを理解しています。
マイクロソフトは、カーボン ゼロを
達成するために世界を支援することを
目的として、テクノロジーの力、
パートナーシップ、投資、政策を利用し、
規模と速度に影響を与える新しい
方法を生み出すことに注力しています。

マイクロソフトは、マイクロソフトの行動だけでは気候危機に対処できないので、炭素軽減アプローチのために市場開発を支援する必要があることを理解しています。マイクロソフトの事業サステナビリティ プログラムである気候イノベーション基金と Microsoft Research のパートナーシップにより、マイクロソフトの公約を達成するために必要な技術を購入して資金を提供するだけでなく、それらを提供する企業に投資し、さらには、商業化前のソリューションの研究開発を支援しています。

研究開発

マイクロソフトの研究者は、世界と会社の未来を形成するような重要な課題に取り組んでいます。サステナビリティという課題が地球の未来に及ぼす影響を踏まえ、炭素を削減し、コンピューター リソースの使用を効率化し、炭素排出量のモデリングから再生可能エネルギーの改善まで多岐にわたる問題に AI を活用する新たなテクノロジーとアプローチを開発しています。

炭素除去プロジェクトの信頼性の向上

植林 (完全に新しい樹木の成長) は、炭素を大気から除去します。農地の樹木は農業生産性も向上させ、炭素クレジットの販売により農家に追加収入をもたらします。ただし、炭素クレジットの買い手は、樹木の成長を長期的に保護する適切なインセンティブが農家に与えられていることを確認したいと考えます。マイクロソフトの研究は、契約理論の観点で、インセンティブを確実に一致させるための長期的な支払いの最適な流れを計算する方法を示します。この研究は、特に先進国以外で炭素削減クレジットの供給を拡大するために応用できます。



農地の樹木は、炭素クレジットの
販売により農家に追加収入を
もたらします。マイクロソフトの研究は、
契約理論を使用し、樹木の成長を
長期的に保護する適切なインセンティブが
農家に与えられていることを
確認するために支払いの最適な流れを
計算する方法を示します。

AI によるエネルギー関連の影響の削減

次に入力される単語の予測のような多くの AI タスクは、ディープ ラーニングとも呼ばれるニューラル ネットワークを使用した機械学習に頼っています。これらのニューラル ネットワークは、新しいサステナビリティ ソリューションを生み出しますが、多くのエネルギーを消費する場合があります。マイクロソフトは、新しい取り組みとして、コンピューティング効率とエネルギー効率がより高いネットワークを事前に設計できるように、AI 開発者が配備前にニューラル ネットワークのエネルギー消費を予測できるツールを構築しています。また、FNO (factorizable neural operator) やコンピューティング要件とメモリ要件を抑制できる圧縮手法など、より効率的なネットワークを実現する他の手法に関して進歩しています。BERT、FNO などの大規模な言語モデルに適用することで、精度の減少は 5% 未満に抑えながらメモリ使用量を 80%、予測時間を 50% 縮小できました。FNO を抽出や量子化などの他のモデル圧縮手法と組み合わせることにより、さらなる改善を実現できる可能性があります。マイクロソフトは、NVIDIA の研究者と協力して、モバイル デバイス向けの低電力消費などのハードウェア上の制約を満たすニューラル ネットワークを見つける新手法を開発しました。この高効率の手法は高性能アーキテクチャを数分で発見でき、以前の手法より炭素を節約できます。マイクロソフトは、容量効率に加えてサーバー電力削減のために明示的に最適化する AI システム研究も前進させています。この研究の成果として、Azure と Microsoft 365 の電力消費を年間数 GWh 削減できました。

システムの変化の実現 (続き)

炭素削減戦略の効果の予測

ディープ ラーニング手法を使用することにより、従来の物理シミュレーション モデルを使用した場合と比べ、はるかに短い処理時間と同等以上の予測精度で、炭素削減などの気候関連の成果を予測できます。たとえば、マイクロソフトは東京大学と共に、炭素貯留に重要な物理的/化学的プロセスをシミュレートできるニューラル ネットワークベースのモデルを開発しました。一例を挙げると、水和物の形成プロセスは、海底下で砂と岩の間の裂け目を満たし、炭素をより安全に数千年確実に貯留するにあたって重要な役割を果たします。このモデルでは、数値モデルの 1,000 倍の速さで水和物形成を正確に予測できました。また、清華大学と共に、ニューラル ネットワークベースの大気シミュレーターを開発しました。これは、炭素などの汚染物質の排出量を広く使用されている数値大気モデルより正確に推定し、計算コストをわずか 1% に抑えます。また、汚染物質の拡散と地球温暖化の影響をよりよく理解するための大気中の流体の動作のシミュレーションのために必要な偏微分方程式を解くニューラル ネットワークベースのモデルを発明し、50 から 100 倍の速さで結果を出しながら従来の数値ソルバーと同等の精度を実現しました⁸。

太陽エネルギーの製造に関する問題を早期に解決

増加し続けている再生可能エネルギーの世界的需要を満たすには、コストを削減し、電気および輸送グリッドにより良い形で再生可能エネルギーを統合する必要があります。マイクロソフトの研究者は、インド最大のソーラー パネル製造業者の 1 社と協力し、製造中にソーラー パネルの欠陥を正確に検出および分類できる機械学習ベースのコンピューター ビジョン システムを開発しました。ソーラー パネル製造業者は、欠陥をリアルタイムで修理することにより、歩留まりを改善して生産コストを削減でき、太陽エネルギー事業者は、パネルあたりのエネルギー生産量を増加できます。



炭素削減などの気候関連の成果を予測するディープ ラーニング。

新しい炭素削減ロードマップの支援

Carbon Insights は、研究者、政策検討者などのサステナビリティに関する意思決定者向けにカーボン ニュートラリゼーションのロードマップを提供する可視化および分析プラットフォームです。ダッシュボードとマップは、地域の詳細と世界的な一貫性を組み合わせ、ほぼ全世界の日々の炭素排出源、吸収源、交換量を示します。このツールは、清華大学の研究データセットと公開されているデータセットから集めたデータを基に作成されました。このツールは、地域の排出量削減の優先順位付けや経済成長へのインパクトの推定などの課題について戦略的な洞察を提供します。

1%

マイクロソフトは、計算コストはたった 1% で、広く使用されている数値大気モデルより正確に炭素などの汚染物質の排出量を推定するニューラル ネットワークベースの大気シミュレーターを開発しました。

システムの変化の実現 (続き)

イノベーションへの資金提供

ネットゼロ排出をグローバルで達成するには、あらゆる部門と規模の炭素市場において、炭素排出量をできるだけ多く、できるだけ速やかに削減しなければなりません。気候イノベーション基金 (CIF) は最初から、グローバルで二酸化炭素の削減と除去が行える可能性が最も高く、マイクロソフトの炭素排出量が最も多いセクターを特定し、優先的に投資してきました。また、Breakthrough Energy の Catalyst イニシアティブに対する 1 億ドルの寄付など、新たなカーボン ソリューションの推進と拡大を支援するための戦略的慈善投資も行っています。

最初の CIF 投資は、気候への影響の認証、森林炭素の分析、炭素の変換などの市場を実現するテクノロジーに加え、持続可能な燃料、分散型エネルギー統合、サプライ チェーンの最適化テクノロジーによる業界固有の二酸化炭素の削減を対象としました。加えて、インドやアフリカなど新興経済国のグローバル コミュニティのための二酸化炭素削減ソリューションや、米国のコミュニティのためのクリーン エネルギーへのアクセスに関するソリューションなどへの投資に取り組んできました。

2021 年の新規 CIF 投資の対象: 市場の実現

気候への影響の認証

SustainCERT は、ソフトウェアが実現する炭素排出量の算定と検証のためのプラットフォームで、質の高い炭素クレジットやその他の影響力のある権利の発行が整合性のあるスケーラブルなものとなる未来を再考するものです。SustainCERT は、世界中の 1,200 以上のプロジェクトから認証を受けています⁸。

AI が実現する森林炭素交換

NCX (旧 SilviaTerra) は、気候とコミュニティに大規模で即時性のある影響をもたらす、サイエンスに基づく森林炭素市場です。信頼性の高いデータを用いて企業と家族経営の森林をつなぐ炭素クレジットを生成することにより、NCX は真の気候変動対策を実現しながら、炭素市場へのアクセスを民主化しています。2021 年には、430 万エーカーの森林を所有する約 2,500 の土地所有者が登録し、木材の収穫を延期することを約束しました⁸。

低炭素素材への変換

Twelve は、二酸化炭素を価値ある素材や製品に変える炭素変換企業です。同社のソリューションは、洗剤から自動車部品に至るまで、重要な製品に含まれる化石由来の炭素を置換する道筋を提供しています。2021 年、Twelve は電気分解を利用して、世界初となる CO₂ 由来のジェット燃料を製造しました。CIF 投資は、Twelve のシステムの産業規模への拡大を支援しています。

NCX のサイエンスに基づく森林炭素市場では、430 万エーカーの森林を所有する約 2,500 の土地所有者が登録し、2021 年の木材の収穫を延期することを約束しました。

産業の脱炭素化

持続可能な燃料

LanzaJet は、持続可能な燃料テクノロジー企業であり、航空業界のような排出量削減が難しい部門の脱炭素化に取り組んでいます。LanzaJet は現在、ジョージア州に Freedom Pines Fuels と呼ばれる再生可能燃料プラントを建設中です。このプラントでは、廃棄物由来の原材料などの持続可能なエタノールから、年間 1,000 万ガロンの SAF と再生可能ディーゼルを生産します⁸。

分散型エネルギー資源

AutoGrid は、電力会社やエネルギー事業者によるクリーンでフレキシブルな電力供給を可能にする、一連の分散型エネルギー アプリケーションを提供しています。2021 年、AutoGrid は合計 165 MW の統合型デマンド レスポンスと分散型エネルギー資源のプログラムを実現し、グリッド レジリエンスと再生可能エネルギーの組み込みの両方に役立つピーク時のプラントのフレキシビリティを実現しました⁸。

ソーラー パフォーマンスの保証

Omnidian は、住宅用、商業用、産業用のクリーン エネルギーを発電するソーラー システムのパフォーマンス管理を提供しています。Omnidian の資産ネットワークには 326 MW* が含まれ、2020 年に Omnidian のサービスによる発電量の増加により、1 万 4,090 mtCO₂ が回避されました。(*この数字はバックアップ管理下の Omnidian システムを除いたものです。)⁸

新興経済国

インドのグリーン成長

Eversource Capital の Green Growth Equity Fund は、電動モビリティ、再生可能エネルギーによる電力、循環型経済のソリューションなどの、インドで急速に成長している気候イノベーション部門の推進に取り組んでいます。これまでに、Eversource Capital のポートフォリオ企業は 330 MWh の再生可能エネルギーを発電し、その結果 29 万 mtCO₂ が回避されました⁸。

システムの変化の実現 (続き)

その他の 2021 年の投資先:

- **Just Climate** は、最も効果的な気候変動対策へ向けて資本を増やすことに重点を置いた、グローバルな気候主導型投資ビジネスです。
- **Buoyant Ventures** は、気候リスクに対するデジタルソリューションに重点を置いたベンチャー キャピタルファンドです。
- **Carbon Direct Fund** は、炭素除去/炭素利用技術の高成長テクノロジーリーダー企業への投資に取り組む、グロス エクイティファンドです。
- **Earthshot Ventures** は、顧客、投資家、企業、政策決定者のグローバル ネットワークを構築する Elemental Exclerator から独立した、気候テクノロジーのベンチャー キャピタル ファンドです。Earthshot Ventures は、エネルギー、モビリティ、食品、産業、炭素などの分野でハードウェア、ソフトウェア テクノロジーに投資しています。
- **Energy Impact Partners Elevate Future Fund** は、広範なエネルギー転換の中で、より多様な創業者コミュニティや、よりインクルーシブなベンチャー キャピタルエコシステムの構築を目指すベンチャー キャピタル ファンドです。
- **Energy Impact Partners Frontier Fund** は、資産集約型産業の大幅な脱炭素化にソリューションを提供する新興テクノロジーに投資するベンチャー キャピタルファンドです。

2020 年の投資による影響:

アジアのクリーン エネルギーを支援

マイクロソフトは Southeast Asia Clean Energy Facility (SEACEF) を通じ、インドネシアにおける屋上太陽光発電市場の推進に取り組むクリーン エネルギー企業 Xurya に投資しました。同社はプロジェクトの第 1 弾を実施し、2021 年 11 月現在、16.5 メガワット ピーク (Mwp) が稼働中、16.6 MWp が建設契約中です。SEACEF が投資した時点で設置済みだった 0.8 Mwp から増加しています。SEACEF の投資後 12 か月間で、Xurya は 6,765 Mwh を発電し、結果として 5,800 mtCO₂ を回避しました⁸。

SmartRent のポートフォリオへのスマートサーモスタットの配置による 2020 年の環境のための削減は、電力量 5 万 5,000 MWh と推定されています。これは、ガソリン換算で 550 万ガロン、炭素排出量では 6 万 8,000 mtCO₂ の削減に匹敵します⁸。

スマート ホーム オートメーションを使った省電力

Energy Impact Partners (EIP) Fund II は、SmartRent の 6,000 万ドルの Series C 資金調達ラウンドに参加しました。SmartRent は、米国とカナダにおいて不動産管理者による資産の可視化と制御を可能にし、住民にスマートホームの体験を提供している、スマート ホーム オートメーションのプラットフォームです。ポートフォリオへのスマート サーモスタットの配置による 2020 年の環境負荷軽減は、電力量 5 万 5,000 MWh と推定されています。これは、ガソリン換算では 550 万ガロン、炭素排出量では 6 万 8,000 mtCO₂ の削減に匹敵します⁸。

大気汚染と気候の不平等への取り組み

2021 年 9 月、The Proceedings of the National Academy of Sciences は、サンフランシスコのベイエリアのヒスパニック系と黒人が、平均より最大 30% 高い大気汚染を経験しているという研究を発表しました。Aclima の移動式測定を利用して、著者 (UT Austin、UC Berkeley、Aclima の科学者たち) は、地域やローカルの違いによって汚染にかなりの差が生じることがわかりました。これらの結果が示しているのは、ハイパーローカルな大気汚染データと人口統計データを組み合わせることが、従来の方法では目に見えないままの不均衡な影響を特定し、意思決定者が最も必要な場所に的を絞って排出量の削減/緩和の取り組みを行うよう支援する、重要な方法であるということです⁸。

▶ CIF について詳しくはこちら



Aclima の移動式測定は、意思決定者が的を絞って排出量の削減/緩和の取り組みを行うのに役立ちます。

システムの変化の実現 (続き)

AI への投資

マイクロソフトは、AI for Earth プログラムを通じ、クラウド、データ、AI を利用して炭素に関するイノベーションを加速させているスタートアップ企業や非営利団体を支援しています。

森林の炭素貯留能力を個々の木にまで マップ化

メリーランド大学は、メリーランド州全域で収集した航空機搭載レーダーからのデータに機械学習アルゴリズムを使用し、個々の木を特定して森林炭素貯蔵の測定を行うことにより、現在森林管理や気候イニシアティブで測定、報告、検証のために使われている炭素モニタリングのプロトタイプが持つ不確実性を減らしています。

AI に基づくモニタリングによる 炭素貯蔵量の算定

Jejak.in は、AI を使って、ドローンカメラと衛星で撮影したインドネシア西ジャワ州のシタラム川流域の写真を自動的に分類、ラベル付けし、このエリアの木々や植生の特定と炭素貯蔵量の計測をより効果的かつ効率的に行う方法に使用しています。これは、保全プログラムの成功をモニタリングし、将来のプログラムについてより良い決定をするために活用されます。



機械学習を使ってドローンや衛星の画像からメキシコのマングローブ林を自動的に識別、定量化します。

リモート センシング と機械学習を使った マングローブ林のバイオマスと 炭素貯蔵量の見積もり

カリフォルニア大学サンディエゴ校は、リモート センシング テクノロジーと機械学習を使って、マングローブ林の面積と広がりに関する信頼できるデータを利用しやすくすることにより、マングローブ林の特徴を把握し、生息地の管理指導を行い、マングローブ林の破壊を防いでいます。Aburto Lab と Engineers for Exploration は、機械学習を使ってドローンや衛星の画像からメキシコのマングローブ林を自動的に識別、定量化する方法を開発し、マングローブの分布の経時的変化についての理解を深め、マングローブ林のバイオマスの見積もりと炭素貯蔵量の算定を可能にしようとしています。

システムの変化の実現 (続き)

協働の促進

ネットゼロに到達するには、投資、テクノロジー、公約だけでは不十分です。生態系全体の変化を促すには、さまざまな部門や利害関係者が参画する組織において、これらすべてを一緒に行う必要があります。マイクロソフトは、これらの取り組みの多くに参加し、以下を含むいくつかにおいては主導的な役割を果たしています。

Transform to Net Zero

Transform to Net Zero (TONZ) は、ネットゼロのグローバル経済への移行を推進する、セクター横断型のイニシアティブです。本グループの 2025 年目標は、Fortune Global 1000 社のすべてが、遅くとも 2050 年までにネットゼロを達成するための、変革計画に基づいた目標を立てることです。TONZ の戦略は、ビジネス変革を可能にし、集団的な対策を行い、組織的な変化を推進することにより、これを達成しようというものです。この戦略は、参加企業のビジネス変革を実証し、他の企業の変革を動機付けることにも重点を置いています。2020 年末の発足以降、TONZ はネットゼロ目標とその実施についてのグループの立場を定義するポジション ペーパーと行動計画書を発表し、主要なサプライ チェーン分野での脱炭素化アプローチを形成し、ネットゼロの構成要素と主要部門の課題に関する 2 本の調査報告書を発行しました。TONZ は、2021 年第 3 四半期に、調達におけるネットゼロの実施、ネットゼロ目標の設定、政策への関与に関して TONZ の参加企業から得られた教訓を共有するための、一連の変革ガイドの第 1 弾を発行しました。

▶ TONZ ポジション ペーパーと行動計画書はこちら

Business Alliance to Scale Climate Solutions (BASCS)

2021 年に発足した BASCS は、企業と専門家が出会い、学び、話し合い、共に行動するための中央プラットフォームを提供することにより、気候変動ファイナンスのギャップを埋めることを目指しています。本アライアンスの創設メンバーであるマイクロソフトは、気候変動対策の早期導入者として、また新しい画期的な気候変動対策を促進する資本を提供する投資家として、リソースと経験を提供しています。

Carbon Removal Climate Action Group

マイクロソフトは、炭素除去の重要性について企業の認識を高めるため、世界経済フォーラム (WEF) CEO 気候リーダー・アライアンスの Carbon Removal Climate Action Group を共同で設立しました。本アライアンスはまた、デューデリジェンスのためのプラットフォームや、炭素除去量の共同購入戦略も構築します。

Sustainable Aviation Fuel Buyers Alliance (SABA)

2021 年 4 月、マイクロソフトは SABA の創設メンバーの 1 社として発表されました。RMI と環境防衛基金 (EDF) が主導する SABA は、SAF への投資を促進し、SAF の生産と技術革新を刺激し、政策決定の取り組みへのメンバーの関与を支援することにより、航空ネットゼロへの道筋を推進します。

Playing for the Planet

マイクロソフトのゲーム事業は、Playing for the Planet イニシアティブで国連環境計画と提携しています。本イニシアティブは、より優れたカーボン アカウンティング (炭素排出量の算定) と、あらゆる地域のプレイヤーに持続可能な目標について教育することにより、ゲーミング エコシステムが環境に及ぼす影響を軽減することを目指しています。たとえば、Minecraft の Build a Better World イニシアティブでは、保護や保全の必要性に関するゲーム内コンテンツと、保全に取り組む慈善団体へのマッチング ファンドを提供しています。

2025

TONZ の 2025 年目標は、Fortune Global 1000 社のすべてが、遅くとも 2050 年までにネットゼロを達成するための、変革計画に基づいた目標を立てることです。

ゲームにおけるグリーンライセンス認証

Mojang は、ゲーム業界において、既に社会貢献と教育に関する世界的リーダーの地位を確立しています。Minecraft: Education Edition は、何百万という生徒に配布され、持続可能な未来都市を創造するというビルド チャレンジや、気候や環境をテーマとしたレッスン プランが用意されたカリキュラムが提供されています。Mojang は、UNESCO と共催する Global Build Challenge、Met Office と提携した Climate Futures、そして Sustainable City Map などの新たなプロジェクトで、サステナビリティにおける継続的なイノベーションに取り組んでいます。ゲームにグリーンライセンス認証を統合し、何百万本もの植樹や製品に使用するプラスチックの削減などを通してグローバルな環境アジェンダを支援することにより、Xbox は世界をより良くするための大きな影響を与えることができると考えています。

グリーンソフトウェア財団

マイクロソフトは 2021 年 5 月、Accenture、ThoughtWorks、GitHub と共に グリーンソフトウェア財団 (Green Software Foundation) を設立し、開発者が構築するソフトウェア プラットフォームの炭素排出量を削減できるよう、グリーンなソフトウェアの業界標準の策定、認識の向上、支持の拡大、イノベーションの加速に取り組んでいます。この財団は 20 のメンバーと 350 名を超える個人の貢献者を擁するまでに拡大し、標準、イノベーション、教育における協力を実現しています。ソフトウェアの利用を評価する方法である Software Carbon Intensity (SCI) 基準の初版は、2021 年 12 月に発表されました。

システムの変化の実現 (続き)

ネットゼロの提唱

未来の気候関連リスクは、広範囲にわたる多層的かつ部門横断的な気候緩和策の拡大と加速、そして漸進で変革的な適応によって軽減されます。これらの取り組みは、二酸化炭素の削減と除去の機会を促進する政策によって主導されなければなりません。この1年間、マイクロソフトは炭素に関する政策提言を深め、米国とEUにおけるネットゼロ目標、エネルギーグリッドの脱炭素化、測定、市場へと焦点を絞りました。これらの提言は、直接陳情や関与によって、さらには気候リーダーシップ評議会や、CERES BICEP Network、Advanced Energy Economy、Climate and Clean Energy Solutions、Renewable Energy Buyers Allianceなどのグループを通して行いました。マイクロソフトのイニシアティブは以下のとおりです。

ネットゼロ政策

マイクロソフトは、各国が炭素排出量ネットゼロに沿った国家公約を掲げ、有効な実施計画を策定するよう働きかけています。米国のパリ協定への復帰を支持し、これは2021年1月に実現しました。また、2030年までに炭素排出量50%削減を、米国の気候に関する国家目標とすることも支持しています。さらにマイクロソフトは、欧州委員会の“Fit for 55”一括法案への支持も表明しました。これは、EU全体で2030年までに温室効果ガスの排出を少なくとも55%削減する(1990年の水準をベースとして)という拘束力のある目標を達成するための一連の枠組みです。

グリッドの脱炭素化

マイクロソフトは、2021年の米国予算調整法案とインフラ法案において、送電線の新設権限、二酸化炭素を除去する革新的なテクノロジーやプロジェクトへの支援、グリッドの近代化、クリーンエネルギーの推進、気候変動の影響に対するレジリエンスの強化など、気候とクリーンエネルギーに関する強力な条項を提唱しました。

アリゾナ州、テキサス州、イリノイ州、バージニア州では、脱炭素化とグリッドの近代化についての政策努力に積極的に関与し、連邦エネルギー規制委員会(FERC)に対しては、州が決定した炭素価格を卸電力市場に組み込む方法について、政策ガイダンスを発表するよう働きかけました。ヨーロッパでは、欧州諸機関と積極的にかかわり、クリーンエネルギーに関する強力な規則と、データセンターのためのサステナビリティ指標を提唱しています。また2月には、欧州委員会のパブリックコンサルテーションに、再生可能エネルギー指令とエネルギー効率指令に対するコメントを提出しました。マイクロソフトは、英国政府およびエネルギー規制当局と協力し、「ネットゼロ排出のための英国エネルギーシステムのデジタル化」戦略とその実施に向けた情報提供を行いました。

炭素測定

マイクロソフトは、炭素と気候関連の情報の共通した算定方法と情報開示を提唱しています。6月には、米国証券取引委員会に、投資家に重要で判断に役立つ情報を提供する開示ルールの方策と採用を支持するコメントを提出しました。9月には、英国金融行動監督機構の炭素測定に関するコンサルテーションに整合性のある回答をし、米国国防総省には、気候関連の財務情報開示に関する大統領令の施行を支援するため、気候変動についての情報開示活動に関する情報を提供しました。3月には、欧州委員会が支援する欧州環境保護デジタル連合に加盟しました。目指すのは、環境保護のためのデジタルソリューションの正味の影響をセクター別に計算するための、標準化され、信頼性が高く、比較可能な方法の開発と、2030年目標にデジタルテクノロジーが果たす貢献の加速です。

マイクロソフトは、炭素の測定や算定のための共通基準に関する議論を進める一環として、EUのCarbon Border Adjustment Mechanisms (CBAM)に焦点を当てて貿易や貿易関連の政策を活用して脱炭素化を支援する方法を探ったCambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL)の新たな学術報告書を支持しました。

炭素関連市場

マイクロソフトは、炭素の価格設定や研究開発(R&D)など、炭素関連市場を成熟させるような政策を提言しています。5月には、承認されたワシントン州の気候コミットメント法を支持しました。これは、炭素排出量に上限を設け、確実な炭素の価格設定と投資プログラムを確立するものです。

また、エネルギー貯蔵や直接空気回収など、米国における主要テクノロジーに関するR&Dを増加させるよう提唱しています。これには、2020年のエネルギー法や超党派のインフラ一括法案も含まれます。マイクロソフトは、米国農務省へのコメントや炭素回収連合への参加を通じて、炭素除去市場や一貫性のある質の高い炭素除去標準の構築を推進しています。8月には、欧州委員会の炭素除去認証メカニズムの調査に回答しました。これは、炭素除去の品質に関する共通基準の策定を提唱し、将来の法的枠組み設計への提案をするためです。



マイクロソフトは、炭素と気候関連の情報の共通した算定方法と情報公開を提唱しています。

主な動向



カーボン ネガティブへの取り組みにおいて、2021 年度はマイクロソフトにとって進歩と学びの年でした。

1

炭素除去への需要は高騰—しかし耐久性のある供給は不足。

炭素除去は売り手市場です。高まる需要に対して供給は不足しており、企業のパイヤーたちはより多くのプロジェクト開発を求めています。気候変動が、この混乱に拍車をかけています。森林火災によって購入した森林炭素は損なわれ、私たちも他の購入者も、購入したクレジットが大気から確実に炭素を除去しているという保証として、より大きなクレジット バッファが必要になっています。

2

炭素量のデータと測定の精度が上がるにつれ、二酸化炭素削減の進捗に「ぶれが出る」可能性も。

マイクロソフトと世界が炭素の算定に関して成熟するにつれ、私たちの決定がどのように炭素排出量を削減（時には増加）させるのかをより正確に理解できるようになります。たとえば、スコープ 3 のあるカテゴリでハードウェアの排出量を見積もるために使われるデータには、サプライヤーから直接得たものではなく、業界平均の「2 次」データが含まれています。このデータは最近のサプライヤーの活動を反映していない可能性があり、サプライヤーからの 1 次データが導入された場合に排出量変動するかもしれません。

3

炭素除去の規模拡大に必要な共通基準がまだにない。

プロジェクトの耐久性、追加性、リーケージの算定には一貫がありません。長期的な市場拡大を図るには、炭素除去の品質を測定、監視、立証できるインフラが今必要です。また、企業と国レベルの取り組みの調整方法について、パリ協定に基づく明確なガイドラインも必要です。詳しくは[マイクロソフトにおける炭素除去の取り組み \(2021年版\)](#)をご覧ください。

4

気候変動とは、局地的に影響を感じるグローバルな問題。

既存のテクノロジーの置き換えとイノベーションの促進を、世界中のあらゆる場所で支援し、その影響（プラスマイナス双方）の不均衡な分布に対処する必要があります。

5

小さなパーセンテージの排出への対処に、大きな努力が必要。

たとえば、ディーゼル燃料がマイクロソフト全体の排出量に占める割合は、1% 未満です。しかし、データセンターを支えるバックアップ インフラに電力を供給している従来のディーゼル燃料への依存を減らすためのソリューションを見つけるには、マイクロソフト単独よりもはるかに大規模な利害と報酬を持つ人々による、大きなイノベーションと投資が必要となります。同じシナリオは、輸送の電気化や電磁調理器への移行にも当てはまります。

次のステップ

1 市場の開発

より長期的な購入契約が開発者に安定した需要のサインを送り、プラント建設のためのビジネス ケースを作ります。

2 品質の推進

マイクロソフトはこれからも、気候の危機に真正面から取り組むパイオニアであり続けます。今後も市場で取り引きされるプロジェクトの品質を確保し、より正確な炭素量の算定を促す取り組みを続けていきます。

3 再生可能エネルギーと二酸化炭素の削減における革新

再生可能エネルギー、二酸化炭素の削減、炭素を含まない素材などの、さらなるイノベーションに重点を置くことが期待されます。たとえば、電気負荷の予測に機械学習を使うことで、バックアップ電源としての電池など、グリッド インタラクティブなデータセンターのコンポーネントを付随的なエネルギー市場に組み込むことができ、再生可能エネルギー源の普及率を高めながら、電力グリッドの安定化を図ることができるのです。マイクロソフトは、洋上風力発電所とデータセンターを共同設置することの技術的/ビジネス的可能性について知るために新たな調査を実施し、データセンター内でサーバーを浸す冷却剤として超臨界二酸化炭素 (sCO₂) を使うことの実現可能性について検討しています。

4 ディーゼルを使用しないバックアップ電源のパイロット版

私たちは、データセンター リージョンにおいて、他のバックアップ電源の導入と試験を行っています。これによって将来、発電機に使用できる代替品を提供できるかもしれません。バッテリーは既に短期的なバックアップ電力の不足を補っており、グリッドの電力供給停止からディーゼル発電機の電源を入れるまでの約 30 秒の空白を埋めています。将来的には、より持続時間の長い電池が、現在のディーゼル発電機の役割に代わるかもしれません。

5 エンボデイド カーボンの削減

マイクロソフトは、キャンパスおよびデータセンターの設計に含まれるエンボデイド カーボンの大幅な削減を促進するために、常に設計変更を評価し、新たな仕様を構築しています。コンクリートや鋼鉄などの従来の素材の最適な使用方法を分析し、エンボデイド カーボンの大幅な削減を可能にする新しい代替素材を生み出すという野心的な機会を追求しています。また、エネルギーとサステナビリティのための Azure IoT ソリューションなど、組織の排出量とエネルギー消費削減に役立つソリューションを開発しています。

6 炭素除去への投資を継続

マイクロソフトは今後も整合性の高い技術的な炭素除去プロジェクトの新たな機会を追求し続けます。また、土壌への炭素隔離テクノロジーなど、自然を利用した炭素除去ソリューションを拡大するためのデジタル ツールにも投資しています。

7 サプライチェーンの脱炭素化

私たちは今後もサプライヤーと共に排出量削減計画を改善し、削減量の総計がマイクロソフトのスコープ 3 公約を満たすことを目標に、サプライヤーが削減に必要なリソースを確実に入手できるようにしていきます。また、調達プロセスもサステナビリティを組み込み、目標、指標、インセンティブの再設定を行いながら、二酸化炭素の削減目標の達成を支援し続けます。

8 製品の炭素量を比較可能に

米国証券取引委員会へのコメントにおいてマイクロソフトは、気候に関する情報開示について、「個々の消費者が、現在食品を栄養成分に基づいて選んでいるように、競合する製品の中から相対的な炭素排出量に基づいて選択できるようになる」と予測しています。多くの企業が十分に確立された方法を用いて自社製品の炭素排出量を報告していますが、データと前提が異なり、基準がなく、独自のものであるため、これらの排出量は現在比較することができません。マイクロソフトは、業界をまたいで使用でき、独立した認証機関または規制当局が管理する比較可能な製品ラベルを実現する方法と基準を探っています。

リソース

能力構築ツールとリソース

企業やマイクロソフトのサプライヤーを支援するために、ENGIE Impact、WSP、CDP と共同で開発。温室効果ガスの排出量の報告、クリーン エネルギー戦略の策定、エネルギー関連の排出量削減などに役立ちます。

▶ [詳しくはこちら](#)

炭素除去プログラム ウェブサイト

マイクロソフトの炭素除去プログラムのウェブページ。プログラムの目標や、提案依頼に関するリソースを掲載しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

質の高い炭素除去の基準

調達の検討に関する、マイクロソフトの実行可能な最小限のプロジェクト基準。

▶ [詳しくはこちら](#)

二酸化炭素除去ガイドンス

マイクロソフトの提案依頼 (RFP) ガイドンス。プロジェクトの要件、エンゲージメントのルール、期待について説明しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

土壌のカーボン オフセットに関するバイヤーズ ガイド

自主的な炭素市場での土壌関連プロジェクトに関する、マイクロソフトの資金で実施した独立した分析と、4 つの重要な基準に基づく評価。

▶ [詳しくはこちら](#)

マイクロソフトは、自社のサステナビリティへの取り組みの進捗状況、課題、得た知識、ベスト プラクティスを共有するべく尽力しています。

建設におけるエンボディド カーボンの削減

マイクロソフトが新しいビルやデータセンターを建設する際にどのように排出量を削減しているかについての内部調査を含むホワイト ペーパー。

▶ [詳しくはこちら](#)

持続可能なソフトウェア エンジニアリングの原則

持続可能なソフトウェア アプリケーションの定義、構築、運用に必要なコンピテンシーに関する Microsoft Learn のコース。

▶ [詳しくはこちら](#)



マイクロソフトは、2030 年までにカーボン ネガティブ企業となり、他の企業の取り組みを支援するべく尽力しています。

ウォーター ポジティブ

「世界における水の危機の
一歩先に行くには、経済や
社会を動かす際に使う水量を
減らし、水設備の管理方法を
変革する必要があります」

Brad Smith、プレジデント兼副会長

目次

マイクロソフトのアプローチ	45
ウォーター ポジティブの達成	48
ウォーター フットプリントの削減	48
水の補充	50
水へのアクセスを改善する	52
変革の促進	53
システムの変化の実現	55
主な動向	58
次のステップ	59
リソース	60

マイクロソフトのアプローチ

ウォーター ポジティブな 未来への公約

状況

科学的な合意は明確です: 水の安全保障と質の高い淡水源への持続可能なアクセスを守る力は、リスクに晒されています。人口の増加、経済発展、消費傾向の変化などにより、水への需要は世界的に高まっています。WRI の調査によると、何の対策も講じなければ、2030 年までに水の供給は需要に対し 56% 不足すると予測されています。現在、世界人口の約 25% が水ストレスの高い国に住み、10 人に 1 人が安全な飲料水を利用できていません。

マイクロソフトは、2030 年までに、ウォーター ポジティブな企業となるべく尽力しています。そのため、過去 10 年にわたるデータセンターとキャンパスでの水の消費量削減対策を基に、あらゆる事業にわたってウォーター スチュワードシップへの取り組みを継続します。消費量の削減に加え、清潔な水へのアクセスの拡大と水補充プロジェクトを通して、ウォーター ポジティブの実現を目指します。

マイクロソフトの公約: 2030 年までにウォーター ポジティブを達成

2030 年までに消費量を上回る水を補充する

直接事業で使用する水の使用量を減らし、マイクロソフトが事業展開するエリアの中で水ストレス (水需給に関する逼迫の程度) の高い地域の水を補充します。

データセンターの業務で使用する水を削減する

2024 年までに、データセンターの業務で使用する水を 95% 削減します。

水へのアクセスの拡大

2030 年までに、150 万人以上に清潔な水と衛生設備を提供します。

水データのデジタル化

自社のテクノロジーを活用し、実用的な洞察を生み、水問題への認知度を高め、水補充を最適化します。

お客様やパートナーを支援

お客様やパートナーの水関連のリスクに関する理解を助けるソリューションを開発し続けます。

水の未来へ向けた投資

世界中の企業と協力し、水テクノロジーのイノベーションと採用を促進します。

政策への働きかけ

水へのアクセスと可用性を高め、水質を向上させ、水問題が気候変動戦略に組み込まれるよう、地方、国、世界レベルで声を上げていきます。

協働の促進

さまざまな企業や組織と連携し、アクセスの改善や水ストレスの削減のための集団的な対策を促進していきます。

マイクロソフトのアプローチ (続き)

進捗状況

130 万立方メートル

2021 年度、マイクロソフトは 130 万立方メートル以上の容積効果が見込まれる補充プロジェクトに投資し、これまでに世界中の 9 つの水域で 21 の補充プロジェクトを実施しました。

6 億 7,000 万 リットルの水のメリット

Water.org との共同プログラムでは、水の安全保障や気候変動の課題に直面している地域のうち、マイクロソフトが戦略的立地として事業展開しているエリアにおいて、年間 6 億 7,000 万リットルを超える⁹水のメリットを生んでいます。

水へのアクセスを 9 万 5,000 人以上に

マイクロソフトは Water.org と協力し、9 万 5,000¹⁰ 人を超える人々に安全な水と衛生設備へのアクセスを提供しました。

116 の助成対象

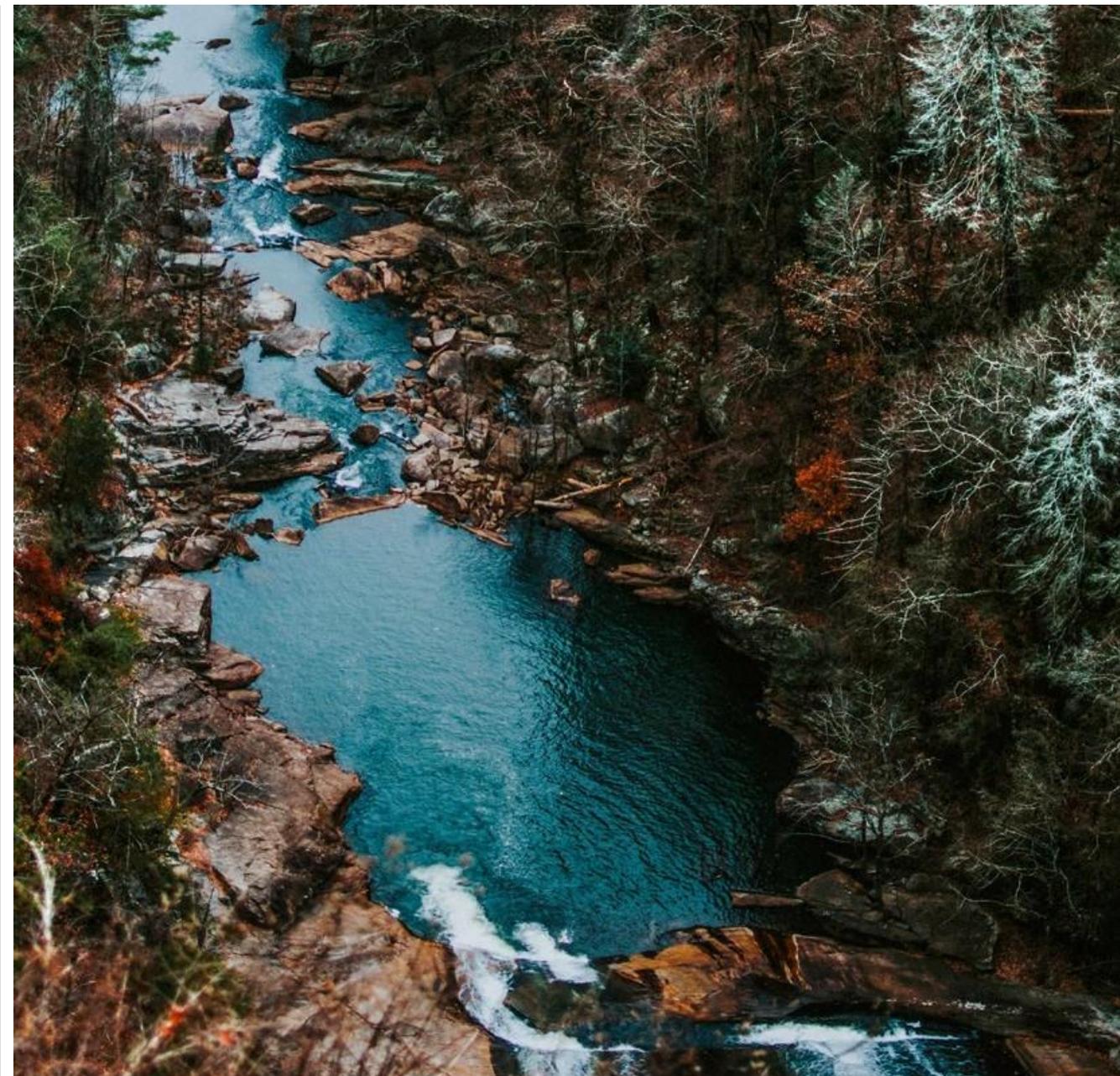
AI for Earth プログラムを通じ、水資源のモニタリング、モデル化、水に関連する管理をサポートするデータドリブン ソリューションを構築する 116 のプロジェクトを支援しています。

U.S. Water Prize

2021 年、マイクロソフトは 2030 年までにウォーター ポジティブを実現することを目指すウォーター ポジティブ プログラムを採用したとして、優れた民間部門の組織に贈られる U.S. Water Prize を受賞しました。

水データへの アクセスの民主化

BlackRock と WRI India と共同で Wave2Web Hackathon を支援し、新興市場における水ストレスに関する新しいデータセットの開発と、都市における水資源とリスク対策のより良い計画を立てるための予測モデリングの改善をサポートしました。

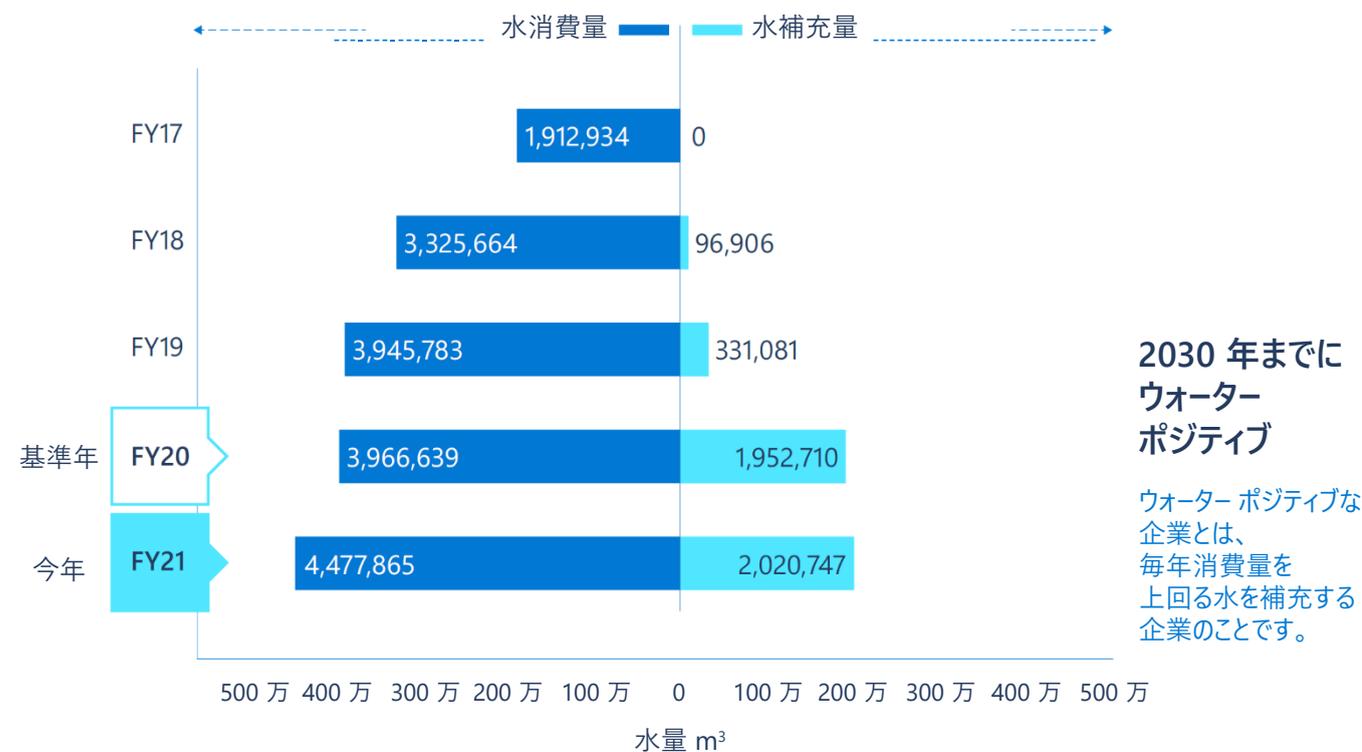


2030 年までにウォーター ポジティブを達成するための進捗と影響。

マイクロソフトのアプローチ (続き)

水に関する表 1

2030 年までにウォーター ポジティブを実現する取り組みにおいて、消費量を上回る水を補充
2021 年度にマイクロソフトが契約した水補充は、事業全体にわたってグローバルで消費する水量の 45% に達しました。

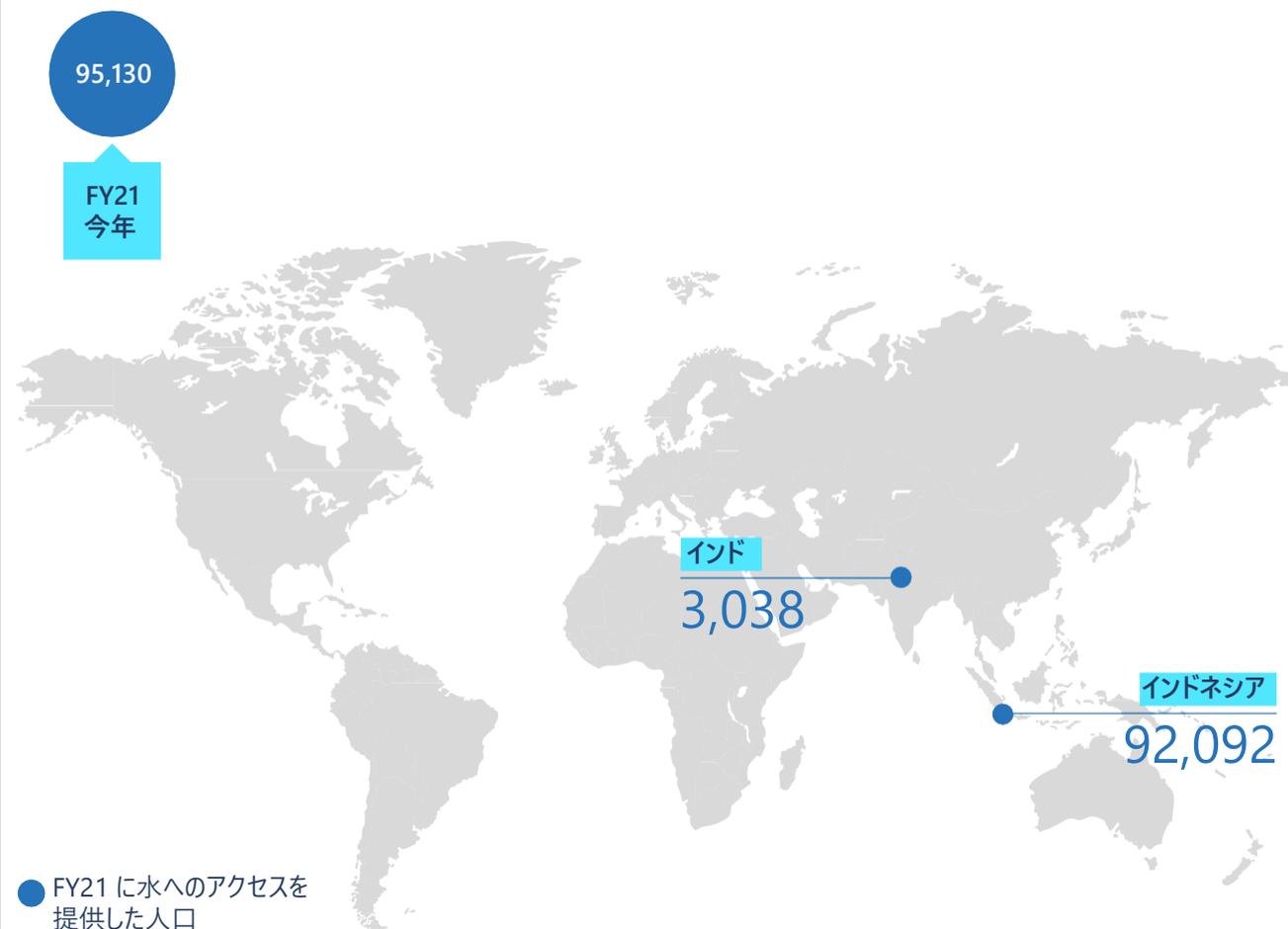


a. 報告されている水補充量は、各年度に契約された水補充プロジェクトの合計を表しています。報告されている水補充量は、プロジェクトが完了し水量が検証された後に、調整される可能性があります。

水に関する表 2

2030 年までに水ストレスの高い 7 か国において 150 万人に水と衛生設備を提供するという公約の実現

2021 年度、マイクロソフトはインドとインドネシアの 9 万 5,130 人に水へのアクセスを提供しました。プログラム開始から 2021 年末では、メキシコ、インド、インドネシアで 24 万 2,988 人に水へのアクセスを提供しました。



a. 報告されている値は water.org が精査・確認したデータを表しています。

ウォーター ポジティブの 達成

2030年までにウォーター ポジティブを実現するという公約を達成するため、マイクロソフトは直接事業全体でウォーター フットプリントの削減に取り組み、マイクロソフトが事業展開するエリアの中で水ストレスの高い地域の水を補充し、水へのアクセスを向上させます。

ウォーター フットプリントの削減

マイクロソフトは世界中の自社のキャンパスおよびデータセンターで水の回収、処理、再利用、削減のための新しい取り組みを行っています。この取り組みには、効率化と目的に合った水利利用の設計が含まれ、キャンパスからデータセンター、機器の製造に至るまで、適切な場面で適切なタイプの水を使用することに重点を置いています。主要な取り組みは以下のとおりです。

複数のデータセンターにわたって水の使用量を減らし、再利用を増やし、リサイクルする

マイクロソフトは Ecolab と開発した Smart Water Navigator を使用し、データセンターに入ってくる再生水などの水質の優先順位を決め、管理をしています。テキサス州サンアントニオでは、データセンターの飲料水の使用を大幅に減らしました。現在その水は家庭に供給され、経済面でも環境面でもメリットをもたらしています。ワシントン州クインシーのデータセンターにはセンターを設置し、リアルタイムの水質データを基に、運用に関する洞察を深め、メンテナンスや水質の調整を行っています。マイクロソフトは、水の消費量をさらに削減するために、供給する空気の温度を上げたり、屋上から水を採取するなど、事業全体で新たな技術を試しています。



データセンターにおいて適切な場面で適切なタイプの水を使用。

空気を使ったデータセンターの冷却

世界中にあるマイクロソフトのデータセンターでは、1年のうち平均 9 か月間は、外気が主な冷却手段となります。外気温と湿度は、いつ追加冷却が必要かを判断するうえで重要な役割を果たします。必要になれば、断熱冷却システムを利用し、その場で水を蒸発させることで気温を下げます。断熱冷却は、冷却装置を使わない高温での稼働に使用され、機械的な水冷システムに比べて電力と水の使用を大幅に削減します。2020年6月にオープンしたアリゾナの新しいデータセンター リージョンでは、断熱冷却を活用し、1年の半分以上で冷却に水を使用しません。また、First Solar と提携し、従来の発電に代わる太陽エネルギーを提供することで、発電所の冷却水も削減します。

ゼロ ウォーター

アリゾナの新しいデータセンター リージョンでは、断熱冷却を活用し、1年の半分以上で冷却に水を使用しません。

ウォーター ポジティブの達成 (続き)

液浸冷却の先駆的研究と導入による節水

2021 年、マイクロソフトはクラウド プロバイダーとして初となる、本番環境での二相式液浸冷却を導入し、自社のデータセンターで広く実装できる可能性を示しました。液浸技術は本番環境で利用され、50 °Cで沸騰する不活性液で満たされた槽にサーバーを浸すことで、チップ、サーバー、電源などが発する熱を取り除き、気化した液体はラック上部のコイルで液体に戻ります。これが「雨」となって冷却槽へと戻ります。動作温度が高いため、この冷却システムでは水を蒸発させる必要がありません。マイクロソフトの最新のテストでは、オーバークロックというコンセプトに取り組んでいます。オーバークロックとは、チップ コンポーネントを定義済みの電圧、温度、電力設計の限界を超えて動作させ、性能をさらに向上させる手法のことです。テストの結果、いくつかのチップセットは液浸冷却により性能が 20% 向上することを示しました。このことは、水の使用量を削減する以上のメリットをもたらすかもしれません。このアプローチにより、データセンターの 1 平方フィートあたりの容量を増やすデータセンター ラックの設計が可能になるからです。

品質を維持しながら温度を上げる

マイクロソフトはデータセンターの高温化を検討し、試験を実施しています。サーバーの吸気口の温度が高ければ、冷却時間と水の使用量を削減できます。試験が成功すれば 2025 年までに完全に実装し、アムステルダムやダブリンのような地域では水の使用をなくし、アリゾナやワイオミングのような乾燥した地域では水の使用を削減できる可能性があります。



ハイデラバード キャンパスの目的に合った水利用の設計。

400 万リットル

インドのハイデラバードでは、年間 400 万リットルの地下水の採水をオフセットするために、大気造水装置の試験を実施しています。

カリフォルニアにネットゼロのキャンパスを建設

2021 年、シリコン バレー キャンパスが正式にオープンしました。このキャンパスは現在、ネットゼロ ウォーター認証を受けた初のテクノロジー キャンパスとして運用されており、水飲み場やシンクだけでなく、2,000 人以上の従業員、15 エーカーの敷地、64 万 3,000 平方フィートの建物スペースに使用される水は、1 滴たりとも自治体の水源から得ていません。

キャンパスにおける水のリサイクル

また、イスラエルのヘルズリアのサイトでは、エアコンから集めた水を 100% 敷地内の灌漑や冷却塔に使用しており、結果として年間 300 万リットル以上の節水が見込まれています。カリフォルニアの LinkedIn 本社では、造園や内部配管に自治体の再生水を利用し、毎年 3,000 万リットルの飲料水を節水する計画です。

新たな造水技術をテスト

イスラエルのヘルズリアのサイトでは、空気中の湿気から新鮮な飲料水を生成する Watergen のテクノロジーを利用し、社内の計算によれば年間約 23 万 7,000 リットルを生成すると見込まれています。インドのハイデラバードでは、湿度の高い空気から水分を回収、浄化し、安全な飲料水を生成する大気造水装置の試験を実施しています。社内の計算によれば、これらの造水プラントは、水の安全保障が危機に陥り、今後も悪化すると予測されている水ストレスの高い地域において、年間 400 万リットルの地下水の採水をオフセットします。

デバイスに使用する繊維の節水

マイクロソフトは、コンピューターのパームレストやタイプカバーに繊維を使用していますが、この繊維業界は最も水を消費する業界の 1 つです。糸の加工、生機 (きばた) の生産、染色仕上げなど、さまざまな製造工程の各段階において、かなりの水を必要とします。マイクロソフトは節水のため、CLARINO ファブリックの染色工程を廃止し、水の消費量を 20% 削減する溶液染色技術に変更しました。これは溶剤をまったく使わない環境に優しい製造方法で、HoloLens や Surface のタイプカバーのうち、現在生産中の 3 製品に使用されています。

ウォーター ポジティブの達成 (続き)

水の補充

2030 年までにウォーター ポジティブを達成するという公約の一環として、マイクロソフトは水ストレスの高い地域に重点を置き、消費量を上回る水を補充します。流域の保護や湿地帯の修復、インフラの改善などの水関連プロジェクトに投資することにより、この目標を達成しようとしています。多くのプロジェクトは、水補充によるメリットをもたらすだけでなく、幅広い付加的な補助的メリットをもたらします。

水補充プロジェクトを調達する際には、流域の状況を考慮し、サイト特有の水のアセスメントに合った、地元の利害関係者に支持されるプロジェクトに投資することを目指しています。

これまでに、世界中の 9 つの流域で 21 のプロジェクトに投資してきました。2021 年度、マイクロソフトは 130 万立方メートル以上の容積効果が見込まれるプロジェクトに投資しました。Bonneville Environmental Foundation (BEF)、ウォーターレジリエンス連合 (WRC)、Nature Conservancy などの非政府組織、および Trout Unlimited、Ducks Unlimited、National Audubon Society、WaterAid などの実施パートナーとの戦略的パートナーシップにより、公約の達成に向けて前進することができます。また、カリフォルニア州全体の水の安全保障とレジリエンスを高めるために、25 を超える組織が共に学び、集団でプロジェクトを構築し、革新的なソリューションを推進しているネットワーク、California Water Action Collaborative にも加盟しています。



シエラネバダ山脈とカスケード山脈の環境悪化を解消します。

130 万

2021 年度、マイクロソフトは 130 万立方メートル以上の容積効果が見込まれる水補充プロジェクトに投資しました。

水補充プロジェクトの市場はまだ発生して間もないので、プロジェクトが容積効果をもたらす少なくとも 1 年度前には投資をします。しかし、再生可能エネルギー プロジェクトと同様に、プロジェクトの立ち上げ前であっても、契約時に容積効果を見積もることはできます。マイクロソフトは、これら見積もりを検証するために新たな対策を講じました。2021 年度に、マイクロソフトの水の補充プロジェクトのうち 10 件が、第三者による定量化として、「Volumetric Water Benefit Accounting (VWBA)」(水補充によるメリットの算定) ガイダンスを用いて最初の容積効果の見積もりの検証と更新を行いました。今後もパートナーとの契約時には、引き続き VWBA ガイダンスを用いて、水補充によるメリットを定量化します。

多くのプロジェクトが既に生態系/コミュニティへの量的なメリットをもたらしています。以下はその一部です。

イーストクリークの牧草地を修復する

マイクロソフトは、イーストクリークの牧草地を修復し、カリフォルニアのシエラネバダ山脈とカスケード山脈南部の水路が牧草地と氾濫原から切り離されたことによって引き起こされた環境悪化を解消するプロジェクトに投資しました。2021 年 9 月の地下水水位は、降水量の減少とシーズン後半の雪どけがあっても、牧草地が乾季に地下水を溜め始めていることを示しています。この修復は、火災へのレジリエンスにも貢献しています。大規模な山火事から 2 か月も経たないうちに、焼け跡に残った土壌水分によって、在来種が再び芽吹いたのです。

ウォーター ポジティブの達成 (続き)

フェニックスにおける地下水のかん養と水の安全保障

マイクロソフトと Gila River Water Storage は、アリゾナ州のグッドイヤーとエル ミラージュにおいて、地下水位のかん養 (水が土中に浸透し帯水層に蓄えられること) と補充に取り組んでいます。これは、マイクロソフトが将来利用する水量の一部とバランスを取るためのもので、さらに 61 万立方メートルの追加が見込まれています。マイクロソフトはまた、The Nature Conservancy と協力し、灌漑水路の設置などのプロジェクトを通して農地に効率的に水を供給し、ヴェルデ川により多くの水を残すことにより、アリゾナ州のヴェルデ川州域の水の保全を支援しています。

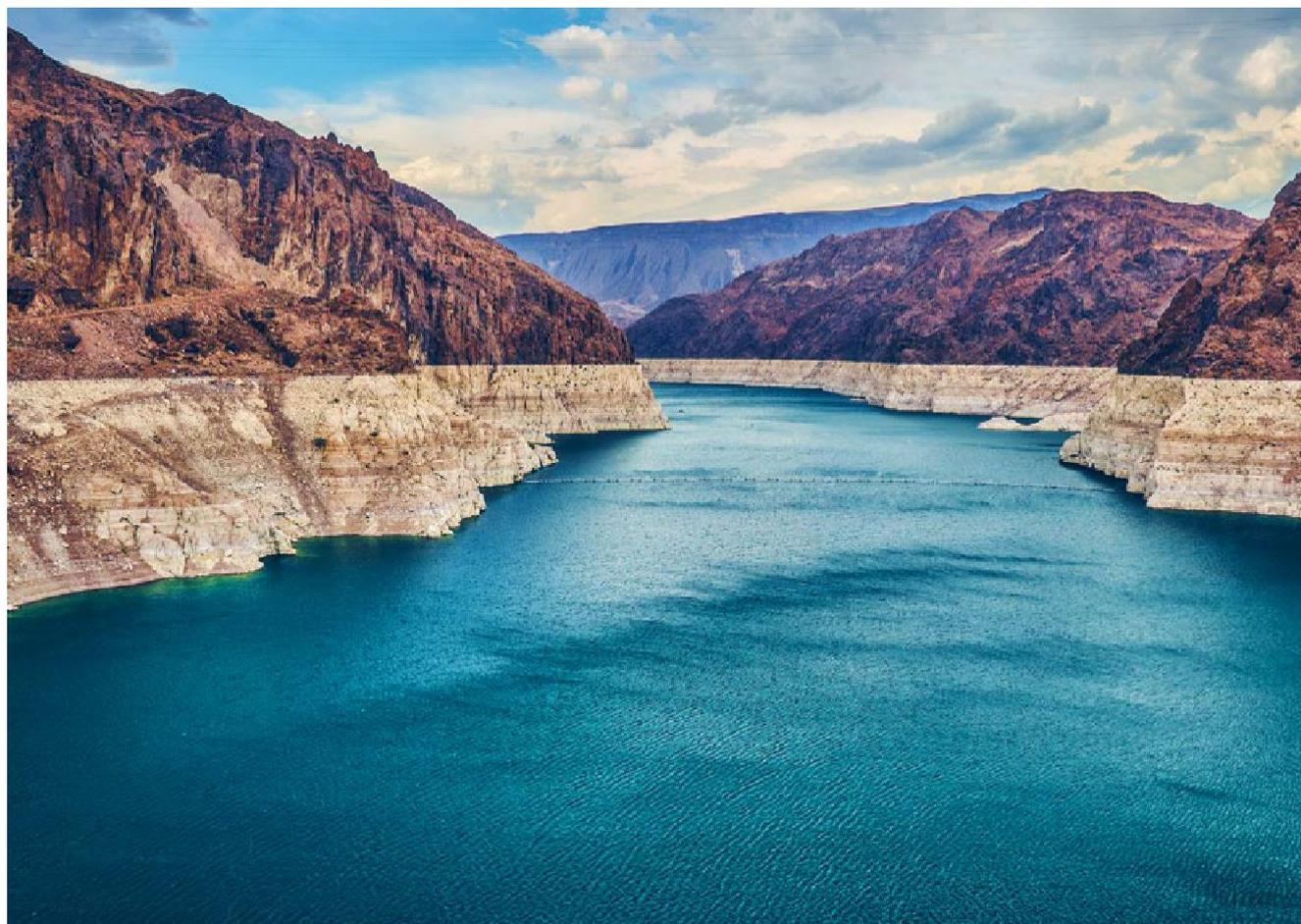
コロンビア流域の修復

マイクロソフトは、ワシントン州クインシーの近くのコロンビア川流域で、3 つの水環境修復プロジェクトを支援しました。プロジェクトの 1 つは、ロアリング川にメリットをもたらすものです。アッパー コロンビア スティールヘッド、スプリング チヌーク、ブルトラウト、ヤツメウナギ、カットスロート トラウトなど、絶滅の危機に瀕する種の保存に関する法律 (Endangered Species Act) に指定された魚の生息地を改善します。2 つ目のプロジェクトは、ビーバーを流域へ戻す取り組みです。自然なビーバーダムが作られることで、魚の移動が促進され、水質が改善し、地下水の貯蔵量が増加し、洪水が軽減されます。3 つ目のプロジェクトは、農場と灌漑の供給インフラにおける水利用の効率化です。これは、地元の農業生産者が変化する生育条件に適応できるよう支援すると同時に、河川やその土地の魚にも利する取り組みです。

Colorado River Indian Tribes との干ばつ対策計画

干ばつ対策計画 (Drought Contingency Plan) に基づき、アリゾナ州では Colorado River Indian Tribes (CRIT) に節約した水を金銭的に補償することにより、ミード湖の水位を安定させ、ネバダ州、アリゾナ州、カリフォルニア州南部の水不足宣言の影響と深刻さを軽減しようとしています。

マイクロソフトは、CRIT にコロラド川の水利権を補償するために、システム保全と水供給のためのリースを通して資金提供をしました。金銭的な補償と引き換えに、CRIT は灌漑用水の供給を控え、約 1 万エーカーの農地を休耕し、今後数年間はミード湖にかなりの量の水を残すことを約束しました。



ミード湖の水位を安定させ、水不足を軽減します。

マイクロソフトは、水ストレスの高い地域に重点を置き、流域の保護や湿地帯の修復、インフラの改善などの水関連プロジェクトに投資して、消費量を上回る水を補充します。

ウォーター ポジティブの達成 (続き)

水へのアクセスを改善する

世界では 11 億人がクリーンな水を利用できていません。このような状況では、単に節水や補充だけを行っても不十分です。安全でクリーンな水へのアクセスを向上させる必要があります。マイクロソフトは 2030 年までに、150 万人に安全な飲料水と衛生設備の改善を提供すると同時に、インド、インドネシア、メキシコなど、マイクロソフトが事業展開するエリアの中で高ストレスの流域で 250 億リットルのネット ポジティブな水への影響を与えることを目指しています。

目標へ向けて Water.org と前進

2020 年、マイクロソフトは Water.org と共に、サービスの行き届いていないコミュニティに、継続的で信頼できる安全な飲料水へのアクセスを提供し、衛生設備を改善する取り組みを始めました。これには住宅への水道やトイレの設置、水道管の接続、雨水利用、貯水、浄化、地域社会でのろ過などが含まれます。2021 年度には、インドとインドネシアで 9 万 5,000 人以上を支援し、2023 年 9 月までに 84 万人に達すると見積もられています。支援を受けるほとんど全員が女性で、貧困ライン以下で生活しています。これらのプログラムでは、水の安全保障や気候変動の課題に直面している地域のうち、マイクロソフトが戦略的立地として事業展開しているエリアにおいて、年間 6 億 7,000 万リットルを超える水のメリットを生んでいます⁹。

インドで住宅に水道を通すための手頃な水と衛生設備用ローン。



インドで安全な水を提供し 衛生状態を改善する

Rasulpur Aul Kendrapara では、家屋はわら、泥、コンクリートで作られ、ほとんどの家には水道も衛生設備もありません。Rehana と彼女の娘はかつて、政府が管理する頼りない手押しポンプから、調理、洗濯、入浴のための水を得るために、毎日最大 6 時間歩いていました。ポンプが使えない日は、川で水を汲むか、業者から購入していました。

時間的にも金銭的にも、高い代償を払っていたのです。Rehana のような家族は、Water.org のインドのパートナーが提供する水と衛生設備のための少額ローンが、家族の水と衛生へのニーズを満たす、手頃で現実的な解決策であることを知ります。Rehana は手頃な支払いで水道を通せることを知り、自治体の送水管から自宅へと水道を通すためのローンが承認されました。現在、家族は家で安全な水を利用することができ、衛生状態は改善されました。

変革の促進

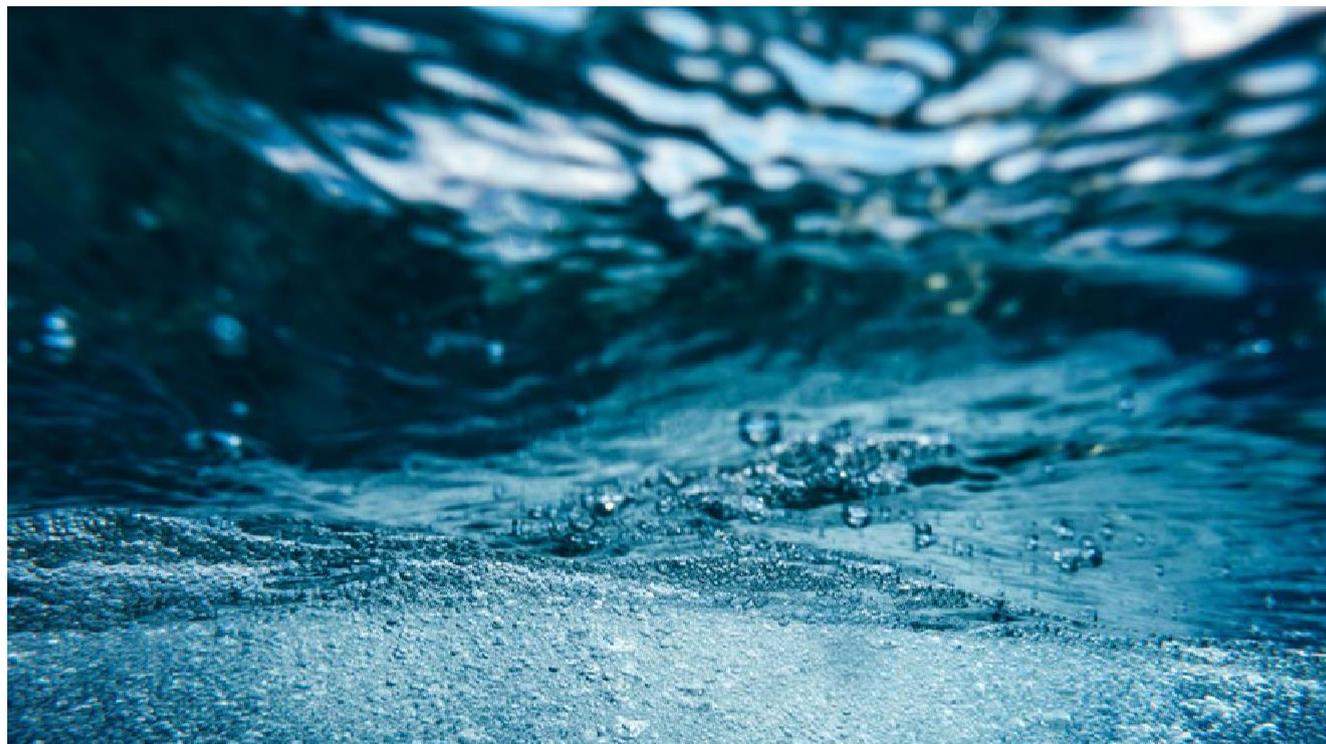
マイクロソフトは、水の削減に最大限に貢献するには、社内で削減努力をすることに加えて、自社が得た知識と、データ、AI、デジタル テクノロジーのパワーとを組み合わせ、世界中のお客様やパートナー企業、サプライヤーにおけるウォーター フットプリントの削減を支援する必要がありますと考えています。

マイクロソフトは現在、特に大量の水を消費しているわけではありませんが、自社の事業から学んでいます。これらの教訓や、新たなアプローチ、革新的なパートナーシップを、世界中のお客様にもたらすことで、変革を起こすような影響を与えることができると考えています。

多くの場合そうですが、進歩への道はデータから始まります。水データは、組織内でも、同じ流域で活動する複数の組織間でも、細分化されサイロ化されていることが多く、共有リソースの管理を特に困難にしています。水データには背景がないことが多くあります。つまり、その地域の基本的な状況を理解することなく提供されているのです。

そのため、1 つの組織が流域に与える影響を評価することが難しくなり、その地域で水問題に対処するための最も影響力のある介入が複雑に、またはわかりにくくなります。さらに、機器の故障や観測ネットワークの資金不足によってデータ収集が中断され、水データが連続性を欠くことがよくあります。

水データのデジタル化とは、水データを信頼性が高く、透明性があり、便利で、実用的なものにすることです。これには、モノのインターネット (IoT)、クラウド プラットフォーム、ビジネス インテリジェンス、AI などを活用します。マイクロソフトは、新たなソリューションを組織に提供し、水の消費やリスクについてより適切に管理できるよう支援しています。



マイクロソフトは、水データを信頼性が高く、透明性があり、便利で、実用的なものにするためにデジタル化しています。

製品

Azure IoT Central 政府アプリケーション テンプレート

水消費モニタリング (Water Consumption Monitoring) アプリケーション

現在利用可能なこのツールにより、水流やバルブ圧のリモート監視および制御、アラートの管理、デバイスからの指示の設定を行い、水のコストと浪費を削減できます。

▶ アプリケーション テンプレートのダウンロードはこちら

水質モニタリング (Water Quality Monitoring) アプリケーション テンプレート

水の可用性に関する重要なストレス要因である水質についても理解する必要があります。このソリューションにより、水質を監視し、医療成果と環境への影響を改善できます。

▶ アプリケーション テンプレートのダウンロードはこちら

Azure ベースのリスク管理プロダクト

Smart Water Navigator

Ecolab が開発、提供している Azure 上で作動する無料プラットフォームです。企業はこのプラットフォームを使うことで、リスクを特定し、背景に基づいた有意義な水の目標を定め、対応ツールを活用し、持続可能な水の取り扱いに取り組みことができます。

変革の促進 (続き)

お客様とパートナー

グローバルな洪水リスクと水の貯留量

洪水リスクの予測と生態系モニタリングの専門知識で水と地下の世界的リーダーである Deltares は、Azure と Microsoft Planetary Computer を使い、2 つの世界規模の数十年分のデータセットを生成しました。洪水のリスク、特に海面上昇に晒されている沿岸地域での影響を評価する Global Flood Risk データセットと、世界中の最大 3,000 か所の貯水池の水の可用性を、飲料水と水力発電の両方で判断する Global Water Reservoirs データセットです。この 2 つのデータセットは、変化する水の状態を人類、インフラ、環境に関連付けるために役立ちます。

クラウドで施設内の水の利用量を削減

Majid Al Futtaim と Veolia のジョイントベンチャーである Enova は、エネルギーと施設の統合管理プロバイダーであり、財務、運営、環境に関する目標達成を支援する包括的なサービスと、パフォーマンスベースのソリューションを提供しています。4,500 人以上の従業員の協力と、Azure 上の強固で拡張性のある安全なクラウドインフラにより、Enova は合計で 3 億 2,000 万 kWh のエネルギー、500 万立方メートルの水、21 万トンの CO₂ 排出量の削減を達成しました。2021 年 Enova は、ICONICS や Azure クラウド サービスがサポートする他のツール、および 320 を超えるカスタマイズされた障害と ECM ルールを盛り込んだ、新たなビジネスモデルを採用しました。中規模から大規模の 28 サイトをカバーした結果、さらに 2% のエネルギーを節約し、従業員の効率も 17 ~ 25% 向上しました⁸。

グローバルでの水の需給モニタリングを実現

マイクロソフトは WRI と協力し、Microsoft Azure 上で、最新のグローバルな気候予測である Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) と、IPCC シナリオに基づく社会経済的発展予測へのアクセスをパートナーに提供しています。パートナーは、CMIP6 のデータとシナリオを用いて、グローバルな水の需給を初めてモデル化できるようになりました。

貯水池の水の可用性をリアルタイムで予測

マイクロソフトは WRI、BlackRock と共に、グローバルハッカソンチャレンジ、Wave2Web を主催しました。組織は協力して新興市場における水ストレスに関する新たなデータセットを開発し、学生や若い専門家を招き、インドのベンガルール近くの貯水池の水の可用性を示す予測モデリングを作り上げました。Wave2Web ハッカソンには世界中から 293 チーム、2,130 名が参加しました。最終選考に残った 25 チームには、独自性と先見性のあるソリューションを開発するための支援が提供されました。受賞した 3 チームは、2021 年 10 月に開催されたオンラインタウンホールで州や国の関係者にプロトタイプを披露しました。カルナタカ州の自然災害管理センターの代表は、引き続き受賞チームと協力し、プロトタイプの応用や、ベンガルールが直面している水問題の悪化を解決するための協力の機会を探る予定です。

Anglian Water のスマートメーターは、毎日約 300 万リットルの節水につながっています。



クラウドと AI を搭載した水のスマートメーター

Anglian Water は英国で 600 万以上の顧客に水と水のリサイクル サービスを提供しています。同社は水の提供の効率的な管理と、水の保全に対する顧客の認識の向上に取り組んでいます。

戦略の重要な部分を担うスマートメーターは、2030 年までに全域展開が予定されています。Anglian は Azure を活用し、顧客サイドのスマートメーター、およびネットワークのモニタリングと分析のための大胆なシステムを構築しています。また AI を使って、日ごと、季節ごと、気象条件の違いによる貯水池の変化を把握しています。スマートメータープログラムが稼働して以来、顧客は家の中の約 4 万件の水漏れを発見、修理することができ、毎日約 300 万リットルの節水につながっています⁸。

システムの 変化の実現

マイクロソフトは、水の可用性とアクセシビリティにより効率的に取り組むために、世界を支援することを目的として、テクノロジー、パートナーシップ、投資、ポリシーを利用し、規模と速度に影響を与える新しい方法を生み出すことに注力しています。

ウォーター ポジティブな未来に到達するために、世界は新たなパートナーシップ、ソリューション、市場を必要としています。そのため、マイクロソフトは自社の事業や製品にとどまらず、水の未来にも直接投資をしています。この投資は R&D から、急速かつグローバルに拡大する可能性を秘めた将来性のあるテクノロジーに対する実際の資金提供まで多岐にわたります。

研究開発

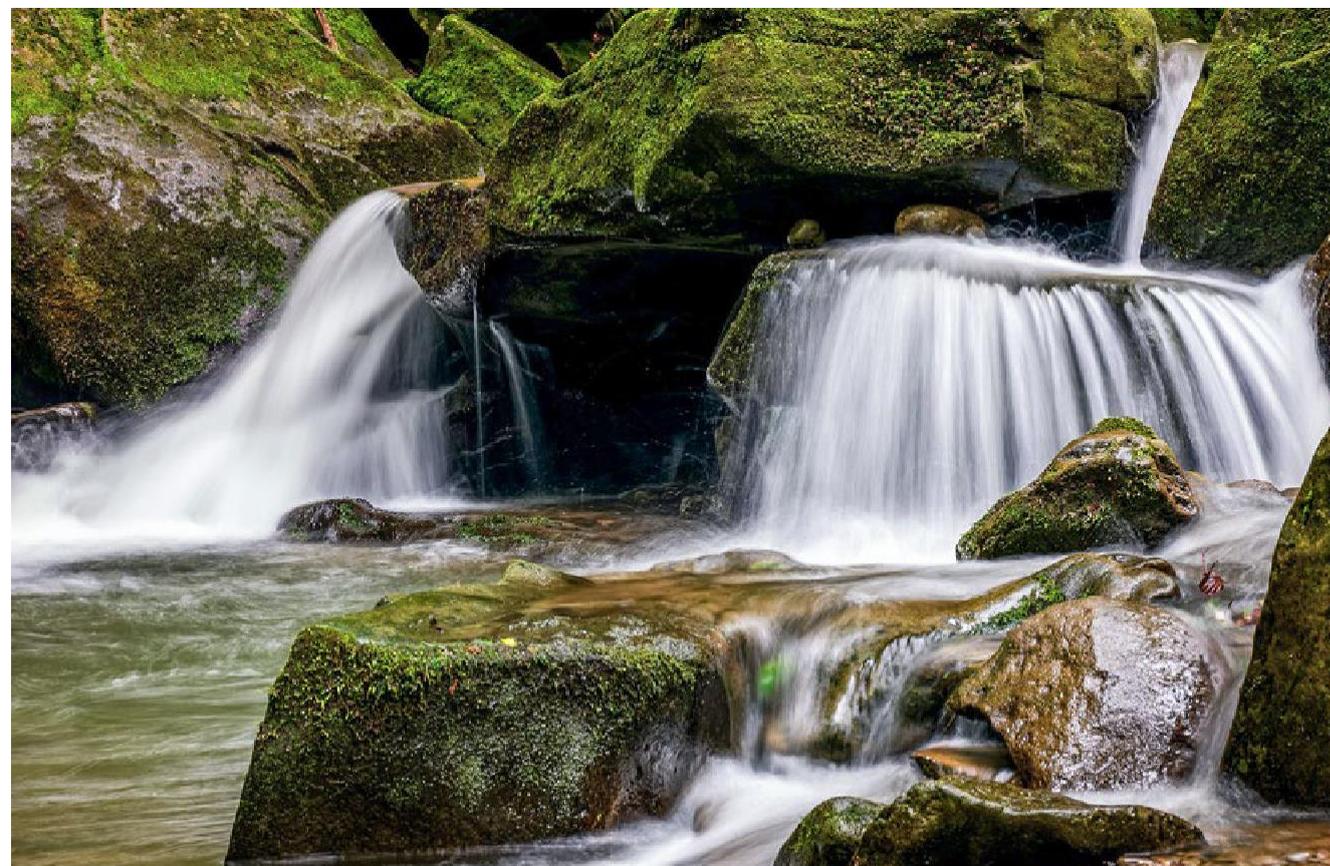
マイクロソフトの研究者は、世界と会社の未来を形成するような重要な課題に取り組んでいます。サステナビリティという課題が地球の未来に及ぼす影響を踏まえ、世界中の研究チームが水の効率化を約束する新たなテクノロジーとアプローチを開発しています。

Azure Verified Telemetry for IoT

Dependable IoT の研究は、水漏れ、水質、水利用の効率化のモニタリングに使用するセンサーの精度を確保できる機能を開発し、マイクロソフトやその他の企業のウォーター ポジティブを実現しています。この機能を Azure Verified Telemetry for IoT に組み込み、マイクロソフトは、AI と IoT をベースとした水管理ソリューションを開発し、産業のウォーター ポジティブ達成に貢献しているインドのサステナビリティ スタートアップ企業、FluxGen と提携しています。この提携は、マイクロソフトと Accenture の Amplify プログラムと、Microsoft Research India の Center for Societal Impact through Cloud and AI を通じて実現しました。

CIF を通じたイノベーションへの資金提供

気候イノベーション基金 (CIF) は、水資源の状態とサステナビリティを改善できる新たなテクノロジー、プロセス、生産変更の開発と展開に投資しています。マイクロソフトが行った Emerald Technology Ventures の Global Water Impact Fund への投資は、さらに Sofi Filtration へと投資され、現在、世界中で初期段階から拡大段階の企業が、水分野における重要なイノベーションとその採用を推進するために役立っています。



ウォーター ポジティブな未来に到達するために、世界は新たなパートナーシップ、ソリューション、市場を必要としています。

システムの変化の実現 (続き)

AI への投資

マイクロソフトは、AI for Earth プログラムを通じ、水問題をはじめとする環境課題に最前線で取り組む個人や組織に AI ツールを届けています。これまでに、116 のプロジェクトが AI for Earth の助成を受け、水に関する取り組みを実施しています。

農業の水の需要を評価するリモート センシング

エジプトの政府機関は、農業用と民間利用に水を割り当てる際に、難しい判断に直面します。これを支援するため、エジプト政府は、衛星画像分析のディープラーニングを利用して作物の種類や小規模農家の土地の境界線を判断する概念実証ソリューションを開発しました。この ArcGIS を使ったインテリジェント ビジュアライゼーションでは、農地境界線の検知、作物の識別、意思決定者に向けた水需要量予測ができます。その結果、持続可能な農業のためのより正確な水の割り当てと、市民への公平な水の分配が可能となります。

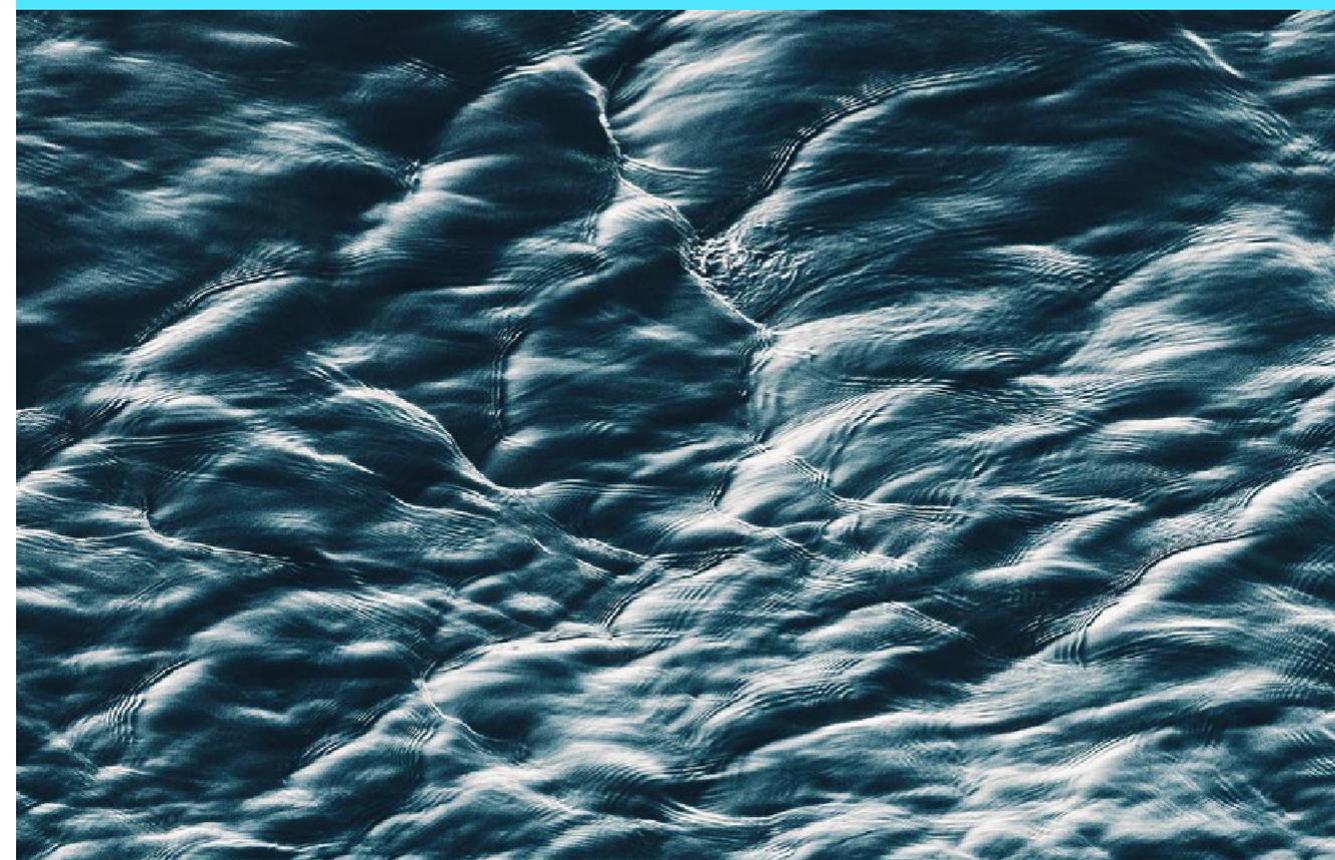
AI と衛星画像で森林に関する水の可用性を追跡

マイクロソフトは、Azure のプラットフォーム上で、AI、機械学習、クラウド コンピューティングなどのリソースを提供することにより、Conservation Science Partners による森林と水の管理プロジェクトを支援しました。Conservation Science Partners は、Azure を使って高解像度の衛星画像を収集、分析し、米国の西部を覆う森林が攪乱現象によってどのように変化し、またそれが水供給の記録にどのように影響するかを理解しようとしています。森林攪乱の前と後の水流量データの記録と、森林データをリンクさせて分析すると、将来の気候変動に合わせて、森林/水管理を適応させ、保護計画を策定するための洞察を得ることができます。結果として、ローカル コミュニティ、地域の組織、そして連邦政府も、重要な資源をより効率的に管理、保護できるようになります。

116

これまでに、116 のプロジェクトが AI for Earth の助成を受け、水に関する取り組みを実施しています。

極端な干ばつが飲料水の可用性に与える影響について、科学的な情報に基づいた見積もりを提供。



機械学習により地域の 水不足を予測

低所得の小規模なコミュニティは安全で信頼できる飲料水に対する最大の障壁に直面することが多いことを踏まえ、マイクロソフトは Leadership Counsel for Justice and Accountability に助成金を提供し、安全な水の供給に関する活動を支援しました。

Leadership Counsel は、異なるソースから得たデータを同化させ、Azure のリソースを使って機械学習のモデルをホスト、デプロイし、人々がサーバー上で交流できるダッシュボードを作ります。規制当局、アドボカシー グループ、そして一般の人々はこのダッシュボードから、厳しい干ばつが飲料水の可用性に与える影響について科学的な情報に基づいて見積もることができるようになります。この貢献により Leadership Counsel は、より広範なコミュニティへの貢献活動へ取り組み、井戸の水位を守る政策努力を提言し、水の保全に関する政策努力が与え得る影響について住民に伝えることができます。

システムの変化の実現 (続き)

協働の促進

マイクロソフトは、志を同じくする企業や主要な科学機関と提携し、すべての企業が水問題を解決できるような研究、ガイドンス、実施ロードマップを開発し、提供しています。

CEO Water Mandate とウォーターレジリエンス連合

マイクロソフトは、水問題の解決に向けた集団的な対策と協力の重要性を認識し、2018年より Pacific Institute と共同事務局を務める国連グローバルコンパクトの CEO Water Mandate の支持を表明しました。2020年、マイクロソフトほか6社は、国連グローバルコンパクトの CEO Water Mandate において、業界主導のウォーターレジリエンス連合 (WRC) を設立しました。マイクロソフトは連合のリーダーとして、集団的な対策、ネット ポジティブな水への影響、レジリエンスのあるバリューチェーン、そしてグローバルなリーダーシップを約束しました。ウォーターレジリエンス連合と30社を超えるメンバーと協力し、WRCの2030年ロードマップへ向けた集団的な対策を進めていきます。また、マイクロソフトは CEO Water Mandate と協力し、企業がウォーター スチュワードシップの取り組みを評価/改善することで一歩前進できるよう、ツールとリソースの開発を進めています。

2021年の世界水週間 (World Water Week) で初めて発表された Water Action Hub Platform 4.0 は、CEO Water Mandate が開発し、マイクロソフトが実用化を支援したものです。最新版のこのハブは、世界中の1,000以上のパートナー組織と1,500以上のプロジェクトをつなぎます。また、Ecolab、WWF、WRIなどの主要組織が提供する水関連ツールにユーザーを誘導するのにも役立ちます。

Nature-Based Solutions Tool は、自然を利用したソリューション (NBS: nature-based solutions) に投資しようとする組織や、効果の特定や算定について知りたい組織への重要なスタート地点として開発された Web ベースのツールです。このツールは、公開されている「Benefit Accounting of Nature-Based Solutions for Watersheds Guide」(流域のための自然を利用したソリューションの効果算定ガイド) をベースに、これに沿って開発されたものです。

California Water Action Collaborative

Ag Innovations が呼び掛け、運営している California Water Action Collaborative (CWAC) は、多様な利害関係者が集まり、人々、ビジネス、農業、自然のためにカリフォルニアのウォーター レジリエンスを高める、集団的な対策プロジェクトを追求するネットワークです。

1,500

Water Action Hub プラットフォームは、世界中の1,000以上のパートナー組織と1,500以上のプロジェクトをつなぎます。

水に関する提言

政府は、安全で清潔な飲料水の確保や、水インフラの維持と拡張、重要な水の生態系の保護、水の危機への対応において、基本的な役割を担っています。マイクロソフトは、政策に対し声を上げるリーディングカンパニーとして、以下のような活動に関与しています。

米国の水インフラとレジリエンスの促進

マイクロソフトは、米国のインフラ投資と雇用に関する法案 (Infrastructure Investment and Jobs Act) にクリーン エネルギーと環境に関する条項を加えるよう提言しました。この法案は、西部の水インフラに80億ドル以上、水関連やその他のレジリエンス対策にもかなりの資金提供を約束するものです。



安全で清潔な水を確実に利用できるようにするために、政府が担う役割は重要です。

WaterEurope への支援

マイクロソフトは2020年、水に関するテクノロジーイノベーションに重点を置き、デジタル ウォーターに注目するヨーロッパの主要団体 WaterEurope に加盟しました。私たちは、新型コロナウイルスの復興パッケージに水インフラを盛り込むなど、EUの政策に水関連のトピックを含めるよう求めています。

80 億ドル

米国のインフラ投資と雇用に関する法案は、西部の水インフラに80億ドル以上、水関連やその他のレジリエンス対策にもかなりの資金提供を約束するものです。

主な動向



ウォーター ポジティブへの取り組みにおいて、2021 年はマイクロソフトにとって進歩と学びの年でした。

1 水の課題を解決するには集団的アプローチが必要。

企業が、事業展開している地域の水ストレスの課題に単独で取り組もうとした場合、適切に管理することはできません。NGO、政府、お客様、そして競合他社も含む幅広い利害関係者との協力が不可欠です。水の補充プロジェクトの供給が限られている高ストレスな場所では特にそうです。

2 補充とは調達するだけではない。

プロジェクトの監視、効果が複数年にわたるプロジェクトのモニタリング、実施パートナーとの進捗チェック、すべてが重要です。全体的な量的メリットや、追加の補助的メリット、プロジェクトの耐久性を、第三者による定量化を通して検証する必要があります。特に、すぐに使えるプロジェクトの供給が限られている地域では、信頼できるパートナーを開拓し、それぞれの場所に適したプロジェクトの種類を特定することが重要です。

3 水データの質の向上によりアクションが推進される。

水道代の請求書には、企業が正しくリスクを理解し管理するのに必要な情報の一部しか記載されていません。しかもそのデータは通常、水を使用した数か月後まで届きません。マイクロソフトでは、データセンター全域にセンサーを設置して、水の使用をリアルタイムで追跡できるようにしています。これにより、節水をより効率的にモニタリングし、水効率を向上させる機会を特定できるようになりました。事業全体でデータの質を高めるにつれ、水の真のコストと真の価値が一致していないということがわかってきました。この不一致のために、企業が水関連の投資のビジネス ケースを作るのが困難な状況にあります。これはマイクロソフトにとっても課題であり、今後も事業全体で探求を続けていきます。

次のステップ

1 2030年までに消費量を上回る水を補充

マイクロソフトはこれからも、2030年の公約達成へ向けて前進し続けます。事業展開するエリアの中で高ストレスの地域に優先的に投資し、パートナーと協力して各地域に固有の課題に沿った適切な補充プロジェクトを特定します。今後も同じ地域で事業展開する企業など、他の利害関係者と協力する機会を優先します。

2 飲料水と衛生設備へのアクセスを実現

マイクロソフトは Water.org と協力し、2030年までに150万人以上に安全な水へのアクセスを提供するという公約の達成に向けて前進していきます。これまでにブラジル、インド、インドネシア、メキシコで支援を行い、今後は中国、マレーシア、南アフリカへと拡大予定です。これからも世界中の人々に清潔な水へのアクセスを提供する水/衛生プロジェクト (WASH) のソリューションを探求し、それらを実施する機会を特定します。

3 パートナーシップへの投資

マイクロソフトが公約を達成し、将来の世代のために水資源を守ることができるよう、新規および既存のパートナーシップに投資を続けていきます。水の課題を解決するには集団的アプローチが必要であることを踏まえ、これからもウォーターレジリエンス連合 (WRC) のようなパートナーシップを構築し、企業をまとめて資金をプールし、水ストレスがきわめて高い地域へのソリューションに投資していきます。マイクロソフトはまた、AI for Earth の助成金を通して、水データを強化し、成果を上げる投資を引き続き支援していきます。

4 事業全体での水効率の向上と革新的ソリューションの特定

短/長期的な節水を促すには効率化が不可欠であり、水の課題が深刻化する予測不能な未来において企業が確実に事業を継続するには、イノベーションを伴った効率化が必須です。効果のある革新的アプローチを特定した場合には、マイクロソフト社内に展開すると共に、社外にも共有することで、私たちみんなが依存している水源へのストレスをさらに軽減したいと考えています。

5 自社事業を越えた水の影響を評価

私たちは、水の課題というものが自社事業によるフットプリントだけの問題ではなく、バリューチェーン全体にわたるものであることを認識しています。マイクロソフトでは、今後もサプライヤーが水のリスクを理解、管理できる方法を探り続けます。また、水とエネルギーが相互に関連し合っていることも認識しています。水を汲み上げて運ぶにはエネルギーが必要であり、エネルギーを生み出すには同様に水が必要です。今後も、エネルギーの調達に関する決定が水資源に及ぼす影響について理解を深めていきます。

6 水に関するテクノロジー採用の機会を特定

気候イノベーション基金から Emerald Technology Ventures への投資を利用して、マイクロソフトがウォーター ポジティブに関する公約を達成し、お客様を支援するのに役立つ、新しい水関連テクノロジー採用の機会を特定します。

リソース

ビデオ『2030年までにウォーター ポジティブを達成するためのマイクロソフトの計画』
私たちの戦略を参考にしてください。

▶ [詳しくはこちら](#)

Water Action Hub 4.0

特定の流域でパートナーとなる組織を特定し、幅広いツールとケース スタディを利用します。新たなツールは、企業による水管理の成熟度の評価や、同業他社との進捗の比較を可能にします。

▶ [詳しくはこちら](#)

Volumetric Water Benefit Accounting (VWBA)

このガイダンス文書は、企業のウォーター スチュワードシップ担当者に、標準化されたアプローチと、水補充によるメリットを定量化して伝えるための一連の指標、ウォーター スチュワードシップ活動の補完的指標を提供するものです。

▶ [詳しくはこちら](#)

Water Risk Monetizer

マイクロソフトと Ecolab が作成したこの無料のツールを使用して、水の本当の価値と直面しているリスクを評価してください。

▶ [詳しくはこちら](#)

マイクロソフトは、自社のサステナビリティへの取り組みの進捗状況、課題、得た知識、ベスト プラクティスを共有するべく尽力しています。

WRI Aqueduct Tool

事業展開する地域の局所的な水ストレスと水不足に陥る可能性について理解するために使用するツール。

▶ [詳しくはこちら](#)

水質モニタリング チュートリアル

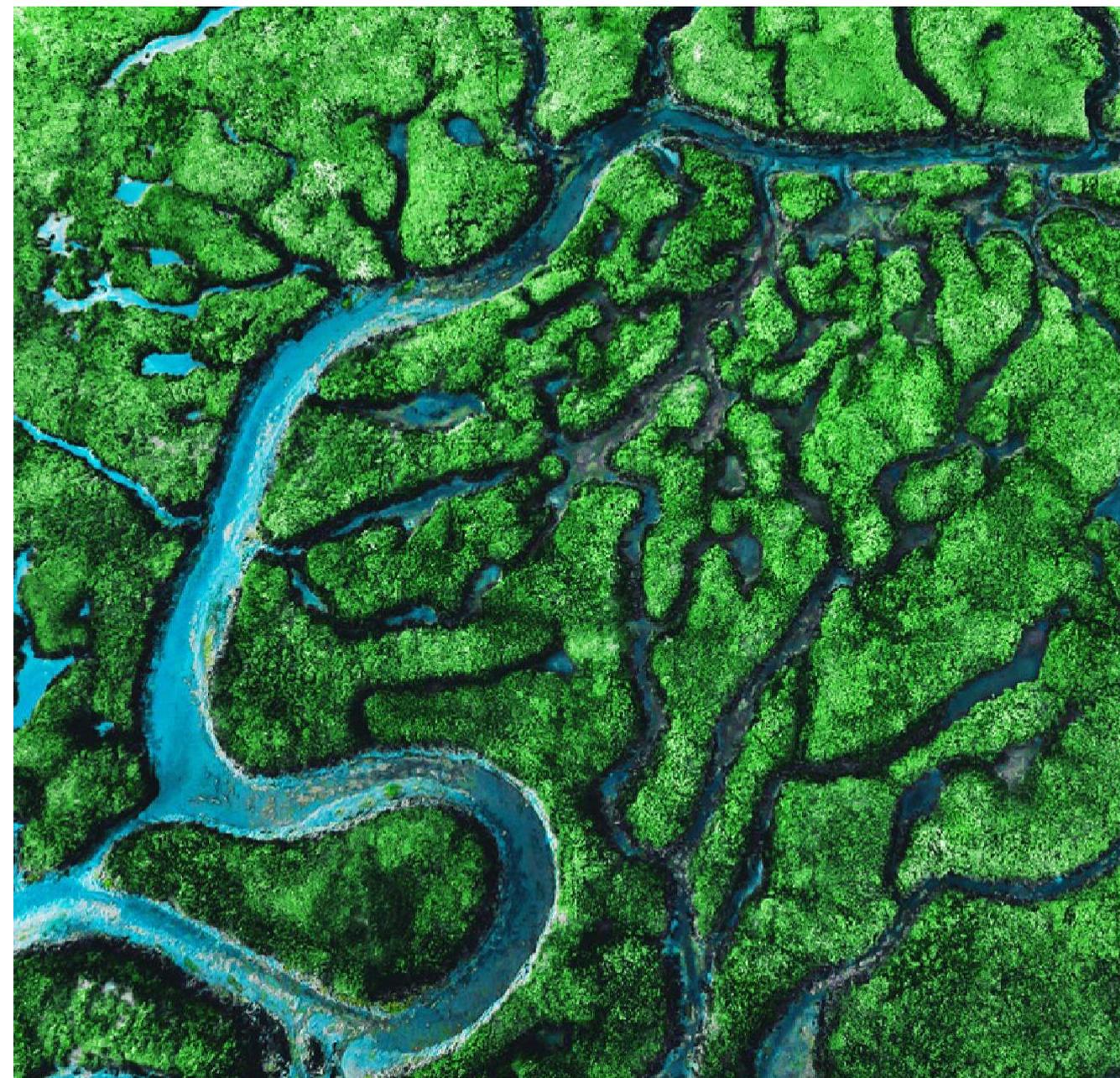
Azure IoT で水質モニタリング アプリケーションを作成する方法をご説明しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

水消費モニタリング チュートリアル

Azure IoT で水消費モニタリング アプリケーションを作成する方法をご説明しています。

▶ [詳しくはこちら](#)



マイクロソフトは、2030年までにウォーター ポジティブな企業となり、他の企業の取り組みを支援するべく尽力しています。

廃棄物ゼロ

「私たちの循環型経済への投資とアプローチが、カーボンネガティブ目標と同じように幅広いセクターを刺激できればと願っています。誰もが自身の役割を果たす必要があるのです」

Lucas Joppa 博士、最高環境責任者

目次	
マイクロソフトのアプローチ	62
廃棄物ゼロの達成	65
変革の促進	69
システムの変化の実現	71
主な動向	74
次のステップ	75
リソース	77

マイクロソフトのアプローチ

廃棄物ゼロな未来への公約

状況

毎年人類は 1,000 億トンの素材を消費していますが、2021 年の Circularity Gap Report によると、それらの素材のうち、使用後に経済に戻り循環されたものはわずか 8.6% でした。素材を効率的に維持、回収、再分配し、グローバルな循環型経済を達成するには、直線的なシステムや既存のインフラでは不十分です。結果として、プラスチック、電子廃棄物、食品廃棄物などの廃棄物が土壌を汚染し、水路を塞ぎ、私たちが吸い込む空気を汚しています。

マイクロソフトは、世界の生物多様性と生態系を保護し、誰もが平等に安全で正常な環境へアクセスできるようにし、素材の生成と使用終了に伴う炭素排出量を削減し、増加する人口のニーズに応えることは、急務であると認識しています。デバイスを作って量産し、自らもキャンパス、データセンター、事業活動において製品を使用している企業として、私たちには責任を持って素材を調達する義務があり、また自社の業務に、そして世界にも、より循環型のアプローチを構築する機会があります。

2030 年までに廃棄物ゼロ企業になるという公約を達成するために、素材管理にますます循環型のアプローチを取り入れ、廃棄物と炭素排出量の削減に努めます。マイクロソフトの戦略は、廃棄物の転用にとどまりません。なぜなら、デザインや素材選びに始まるバリューチェーン全体で取り組んでいるからです。可能な限り、必要な素材の量を減らします。事業活動、製品、パッケージに使用する素材を、責任を持って調達します。リサイクルコンテンツの使用、リサイクル可能または堆肥化可能な素材選び、有害物質の削減、廃棄物削減の機会の特定を推進しています。再利用、修理、リサイクルプログラムを通して、製品と素材の使用期間を延ばします。

マイクロソフトの公約: 2030 年までに直接廃棄物フットプリント全体で廃棄物ゼロを達成

循環センターによるサーバーやコンポーネントの再利用の促進

2025 年までに、リージョナル データセンターネットワーク内のサーバーやコンポーネントうち 90% は再利用されます。

使い捨てプラスチックの廃止

2025 年までに主要製品やデータセンターの IT 関連資産のパッケージについて、使い捨てプラスチックの使用を全面的に廃止します。

100% リサイクル可能な製品とパッケージの作成

2030 年までに、経済協力開発機構 (OECD) 加盟国において Surface デバイス、Xbox 製品およびアクセサリ、マイクロソフトの全製品のパッケージを 100% リサイクル可能にします。

廃棄物ゼロ事業の促進

2030 年までに、データセンターとキャンパスによる事業廃棄物について 90% の転用、すべての建設および解体プロジェクトによる廃棄物について 75% の転用を達成します。

廃棄物会計の変革

廃棄物データ会計の継続的な改善により、正確性、監査可能性、報告を確保します。

循環型の未来へ向けた投資

世界中の企業と連携し、循環型経済に向けた革新、廃棄物削減のためのテクノロジーの採用、素材と製品の再利用を促進します。

マイクロソフトのアプローチ (続き)

進捗状況

循環センター

マイクロソフトでは 5 拠点の循環センターを計画し、アムステルダムでオープンし、バージニア州ポイドトンで建設中であり、2022 年にはダブリン、シカゴ、シンガポールの 3 拠点で追加される予定です。これにより、完全に規模を拡大した場合、年間 1 億ドルのコスト削減が見込まれ、2025 年までに 90% の再利用が実現します。

1 万 5,200 トン以上

2021 年度、マイクロソフトでは直接事業全体のフットプリントで 1 万 5,200 トン以上の固形廃棄物を埋め立てや焼却をせずに転用しました。

廃棄物会計の変革

PowerApps、Dynamics 365、Power BI などのマイクロソフト テクノロジーを活用して廃棄物の会計処理に変革を起こすことにより、廃棄物の実測データの収集量を増やし、廃棄物の種類の可視性を高めました。

18% 削減

2021 年度、マイクロソフト製品のパッケージに含まれる使い捨てプラスチックを 18% 削減、またはパッケージあたりのプラスチック重量を 5.7% から 4.7% (平均) に削減しました。

90% 以上 リサイクル可能

UL の方法論 ECVP 2789 に基づき、経済協力開発機構 (OECD) 加盟国において、Xbox シリーズ X と S を 97%、Surface Laptop 4 (メタルバージョン) を 93%、リサイクル可能にしました。

廃棄物を リサイクルした素材

マイクロソフトは、廃棄物をリサイクルした素材を一部使用した 2 種類の新しいアクセサリを発売しました。新しい Xbox ワイヤレスコントローラーのいくつかは、ポストコンシューマーリサイクル (PCR) 素材を 30% 以上使用しています。また、Ocean Plastic マウスのプラスチック シェルは、再生海洋プラスチックを 20% 使用しています。

廃棄物ゼロの データセンター

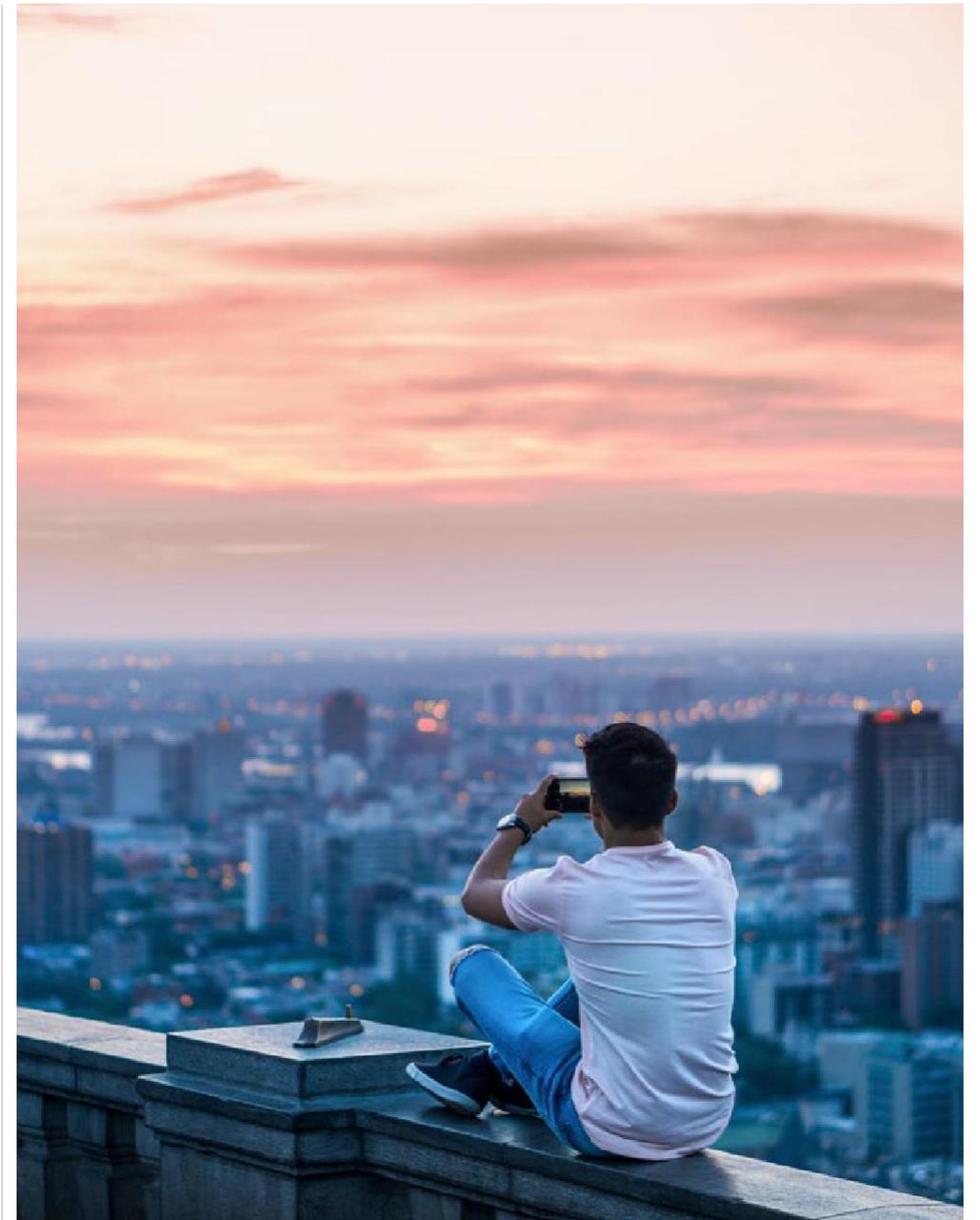
4 拠点のデータセンターが Zero Waste 認証を取得しています。テキサス州サンアントニオとワシントン州クインシーのデータセンターが新規取得し、バージニア州ポイドトンとアイルランドのダブリンが認証を更新しました。

廃棄物ゼロ キャンパスへの ロードマップ

11 拠点のキャンパスに、2030 年までに廃棄物ゼロを達成するためのカスタマイズされたロードマップがあります。ピュージェット湾キャンパスでは 2016 年から Zero Waste 認証を取得しています。

Rheaply 社に 投資

循環型経済に貢献するスタートアップ企業 Rheaply に投資し、企業が再利用によって削減した炭素排出量を測定できるよう支援し、循環型経済を推進しています。



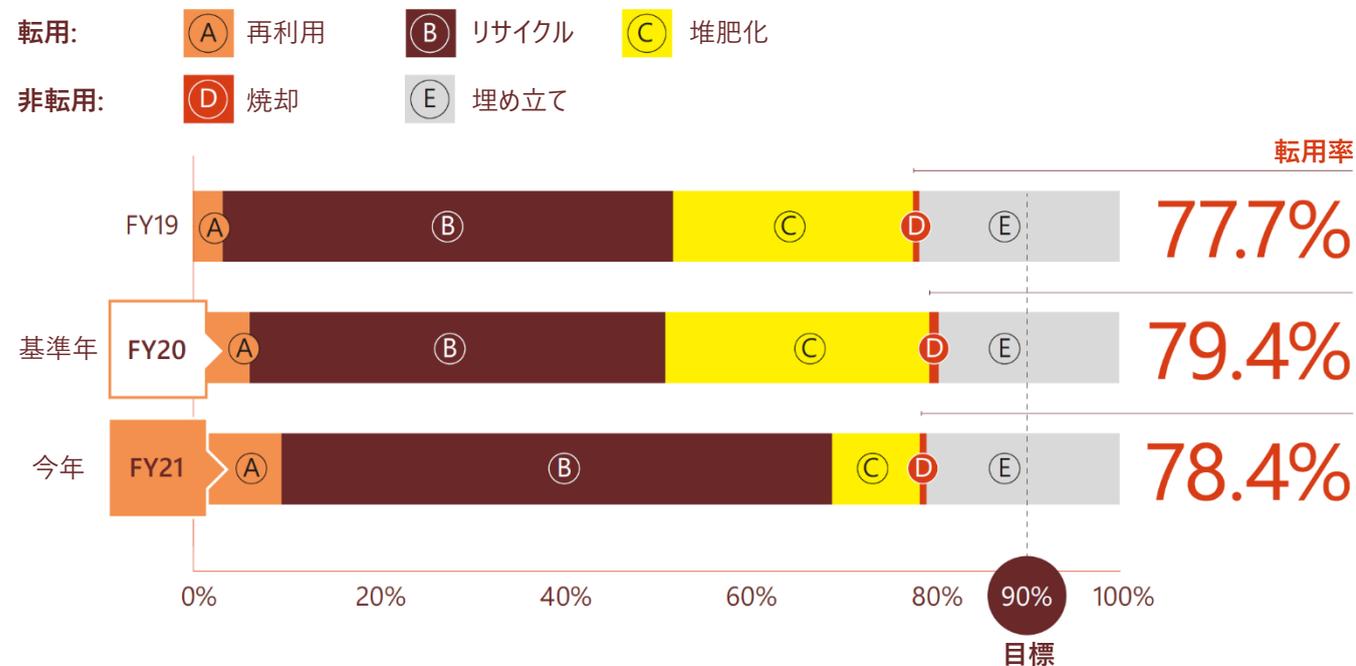
2030 年までに廃棄物ゼロを達成するための進捗と影響。

マイクロソフトのアプローチ (続き)

廃棄物に関する表 1

自社のデータセンターとキャンパス全体の事業活動から生じる固形廃棄物の 90% を埋め立てや焼却をせず転用するという目標への取り組み

2021 年度の転用率は 2020 年度からほぼ横ばいで、1 万 2,600 トン以上の廃棄物を埋め立てや焼却をせずに転用しました。従業員の在宅勤務は、廃棄物の総発生量を 44.4% 以上減少させた主な推進力の 1 つとなりました。

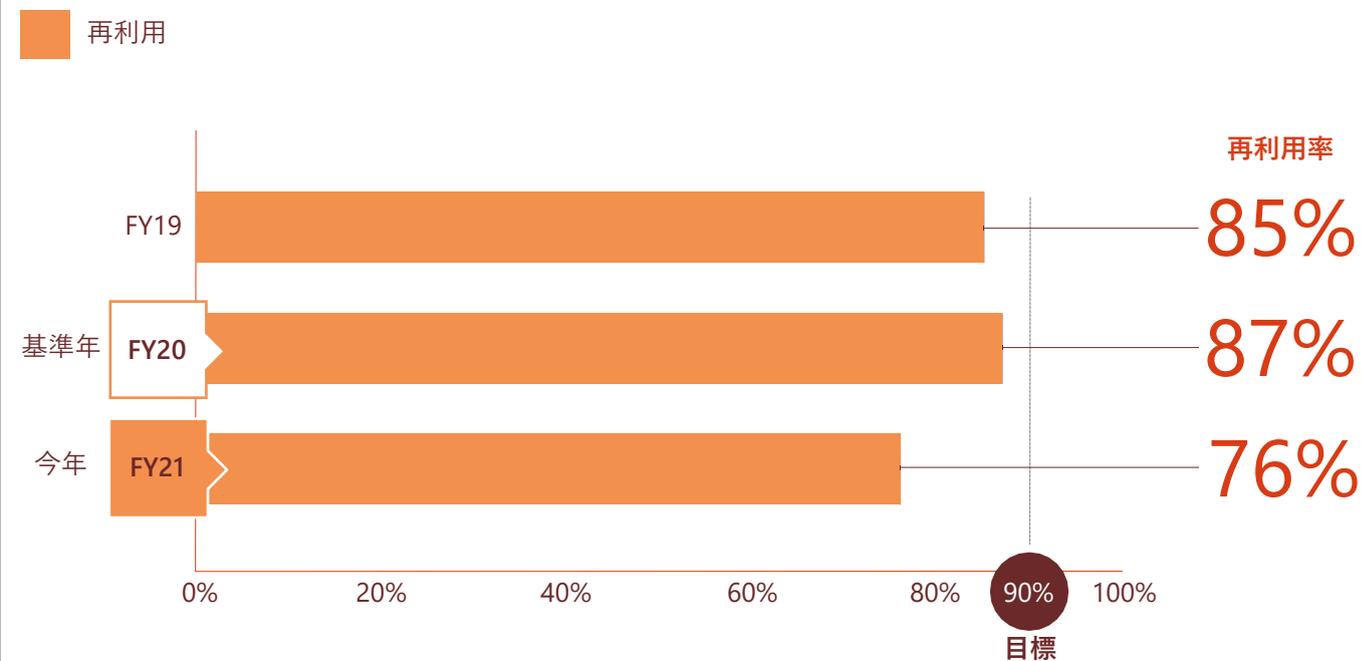


a. FY21 で改善されたデータ収集、推定方法と一貫させるために、FY19 と FY20 の廃棄物発生量の値および分類が更新されました。継続的な廃棄物会計の改善により、報告の値が変わることがあります。

廃棄物に関する表 2

2025 年までに、全クラウド ハードウェアのサーバーとコンポーネントの 90% を確実に再利用

再利用率を押し上げる主な要因は、再販売される機能機器 (全体または部品化されたもの) またはリサイクルのプロセス後に再利用可能な素材です。2021 年度は、使用停止となる資産の量が減り、リサイクル可能な材料の構成比が高まったことが、全体的な再利用率の低下につながりました。循環センタープログラムの拡大と、システムとポリシーの変更に投資することにより、2025 年までにサーバーとコンポーネントの 90% を再利用するという目標達成にさらに近づきます。



a. プログラムおよびサプライヤー データの品質は長年にわたり一貫して向上しています。より正確なデータが利用できるようになったことで、再利用率の計算方法を更新することができました。一貫性を保つため、以前に報告した年度分に関しては、FY21 に適用された最新の方法を反映して更新しています。

廃棄物 ゼロの達成

2030年までに廃棄物ゼロ企業になるという公約を達成するために、マイクロソフトはキャンパスおよびデータセンターの廃棄物を削減、再利用、転用しています。また、循環性を高める設計により、製品とパッケージの利用期間を延ばすことにも重点を置いています。

キャンパスとデータセンター

事業活動は、廃棄物フットプリントのかなりの部分を占めています。廃棄物ゼロを達成するには、これまでも増して意欲的な取り組みが必要です。たとえば、廃棄物をできる限り減らし、製品を再利用して使用期間を延ばし、可能な限りリサイクルや堆肥化を行うといった取り組みです。さらに、ビジター バッジからサーバー ラックに至るまで、あらゆることを循環性を考慮しながら考え抜く必要があります。

循環型クラウドの構築

マイクロソフトでは、クラウド設計に循環性を組み込むという初のアプローチを採用し、使用終了時の処分プロセスをサプライチェーン全体の統合的な計画と合致させています。このアプローチは持続可能な設計と責任ある資産の調達から始まります。資産は有効に使える限り使用し、再利用できるものは再利用して、ハードウェアの寿命を延ばします。使用停止後は、多様なアプローチに移行し、資産価値、セキュリティ、コンプライアンス、サステナビリティを最適化する確実な方法で処分します。この1年間、資産やコンポーネントを再生できる新しいサプライヤーと契約し、効率良く資産に新たなライフサイクルを与えることができました。資産のサプライヤーとの回収/買い戻しモデルの実証に成功し、資産をクローズドループで循環させ、サプライヤーが資産やコンポーネントに別の目的を与えたり再利用できるようにすると共に、より高い財務的メリットを還元し、炭素排出量削減や素材回収に関してサステナビリティの大きな成果をもたらしました。

大規模なデータセンター キャンパスの中に循環センターを作り、使用停止された資産をすべて受け取り、処理しています。この処理には Intelligent Disposition and Routing System (IDARS) が使用されています。これは Dynamics 365 と統合された Azure SQL、Power BI、組み込まれた Power Apps を採用したシステムで、コンポーネントの最適ルート決定、部品に合ったプランの作成、データセンターでの寿命をはるかに超える有用なライフサイクルの設定を行い、さらにアップストリームとダウンストリームのサプライヤーを巻き込みます。



循環センターによるデータセンター ハードウェアの再利用。

また循環センターは、使用停止した資産から回収したコンポーネントをクラウド ハードウェアの修理に使用することで、予備部品計画にも大きく貢献しています。このようなアプローチは、ますます多くの価値を生み出し、サプライチェーン全体でより大きなレジリエンスを実現しています。マイクロソフトの循環型クラウドは、2025年までにデータセンターのハードウェアを90% 再利用可能にし、2030年までにデータセンターの廃棄物ゼロという目標と、2030年までに排出量削減 50% 以上という目標に、大きく貢献します。

循環センターによるクラウド ハードウェアの再利用

廃棄物ゼロ目標の達成に欠かせない要素は、増大するデータセンターから出る電子廃棄物の管理です。昨年マイクロソフトは、グローバルのサーバー容量の7%を占めるアムステルダムデータセンターのキャンパス内に循環センターを作り、資産を再利用する新たな取り組みのパイロット試験を行いました。使用停止したクラウド ハードウェアを処理し、Dynamics 365 と組み合わせた高度なルート決定用ソフトウェアを使って、戦略的ルート、二次市場、サプライヤーの選択をプロセス化しました。

90%

マイクロソフトの循環型クラウドは、2025年までにデータセンターのハードウェアを90% 再利用可能にします。

廃棄物ゼロの達成 (続き)

この 1 年間、アムステルダム循環センター モデルは再利用 83% と、クラウド ハードウェアのリサイクル 17% を達成しました。パイロット試験の成功を受け、米国 (ボイドトン、シカゴ、クインシー)、EMEA (ダブリン)、APAC (シンガポール) の 5 拠点のキャンパスを追加し、このモデルをほとんどのクラウド コンピューティングの資産へと拡大していきます。このプログラムは 2025 年までに再利用 90% を達成し、規模が拡大すれば、毎年約 1 億ドルのコストを削減すると予測されています。

また、レジリエンスを高め、コミュニティとより良い関係を築き、アップストリームおよびダウンストリームのパートナー企業との連携を強化する機会もつかめました。私たちは、コミュニティ カレッジや専門学校、その他の教育機関において技術者向けのトレーニング プログラムを支援することで、データセンター コミュニティにおけるスキル格差の解消に取り組んでいます。この取り組みでは、使用停止になった余剰分のデータセンターの機器を活用し、データセンター コミュニティ内にある Datacenter Academies と呼ばれる「ハンズオン」ラボを支援しています。

廃棄物ゼロのデータセンター

マイクロソフトは、2030 年までにデータセンターによる事業廃棄物について 90% の転用を達成することを目標と定めています。この目標を達成するために、私たちは廃棄物運送業者と緊密に連携し、グローバルなデータセンター ポートフォリオ全体で廃棄物転用プログラムの最適化を図っています。また、第三者の業界専門家とも協力し、データセンターで使用したエア フィルターなど、リサイクルが困難な素材に対する選択肢を探っています。廃棄物を削減するための革新的なパートナーシップとソリューションを模索し、循環型経済へ移行することは、マイクロソフトの 2030 年目標を達成するための重要な戦略です。2021 年度、マイクロソフトはテキサス州サンアントニオとワシントン州クインシーのデータセンターで Zero Waste 認証を取得し、バージニア州ボイドトンとアイルランドのダブリンで認証を更新しました。

75%

マイクロソフトは、建設および解体による廃棄物について 75% の転用を達成することを目標としています。

90%

7 万 5,000 平方フィートを超えるキャンパスのプロジェクトでは 90% の廃棄物転用を目指しています。

廃棄物ゼロのキャンパス

マイクロソフトでは、キャンパスごとに廃棄物ゼロ達成に向けた重点イニシアティブのロードマップを作成し、2030 年までにマイクロソフトの全キャンパスで Zero Waste 認証を取得するべく尽力しています。2021 年にオマハにオープンした LinkedIn の新キャンパスは廃棄物ゼロに焦点を当てており、チームはテーブルの天板、ロッカー、イスなどに、可能な限り再生木材を使用しました。プロジェクトに使用された木材の 52% が再生木材で、残りの 48% は FSC 認証を受けています。

建設廃棄物の転用

マイクロソフトはすべてのプロジェクトで建設廃棄物の 75% 転用、7 万 5,000 平方フィートを超えるキャンパスのプロジェクトでは 90% 転用を目指しています。この目標を達成するために、マイクロソフトと LinkedIn はベンダーへの RFI (情報提供依頼書) の改善、廃棄物の追跡および報告の標準化、使用済みの家具や機器が確実に再利用されるよう使用停止備品の取り扱いパートナーの確立に取り組んでいます。ピュージェット湾キャンパスの近代化プロジェクトでは、既存のビル 12 棟を解体しました。

コンクリート廃材を仮設道路や新キャンパスの盛り土に利用したり、天井やカーペットのタイルを新しいタイルにリサイクルするなど、複数の再利用の可能性を見いだすことができました。ピュージェット湾キャンパス プロジェクトは現在、90% を超える転用を達成しています。

キャンパスの廃棄物削減

昨年は、リサイクル可能な紙のビジター バッジを世界中のマイクロソフトのサイトに展開しました。これにより、年間 7 トンのプラスチック廃棄物を回避できます。さらに、食品廃棄物、その他の使い捨てプラスチック、および未使用の有限素材を削減するための新しいプログラムを構築しています。アジアでは、シンガポールなどで持続可能なミール ボックスを使用して、廃棄物の発生を抑えています。日本でも同様に、2020 年 7 月に始まった再利用可能なコップの新しい取り組みにより、使い捨てコップは完全に廃止され、年間 96 万個の紙コップを節約できる可能性があると思われています。イスタンブールのサイトでは、太陽光発電の堆肥用タンクを使用し、毎月 1,000 kg の廃棄物を削減しています。



ピュージェット湾キャンパスの近代化プロジェクトは現在 90% を超える建設廃棄物の転用を達成しています。

廃棄物ゼロの達成 (続き)

デバイス

デバイスやパッケージの廃棄物をゼロにするということは、循環型経済のアプローチを利用して廃棄物削減の機会を特定し、素材の使用期間を延ばすことを意味しています。マイクロソフトでは、「Design for Repair」などのプログラムを通じてデバイスの寿命を延ばしています。デバイスやパッケージに使用する素材の種類を減らしリサイクル率を向上させる設計を行っています。再利用、修理、改修、リサイクルのためのインフラをサポートし、マイクロソフトのデバイスの使用期間を延ばしています。また、デバイス、アクセサリ、パッケージに使用するリサイクル素材を増やしています。

リサイクル素材への移行

海洋プラスチック

2021 年 10 月に発売した Ocean Plastic マウスは、筐体に再生海洋プラスチックが 20% 使用されています。この素材が家電製品に使われるのは、初めてのことです。各マウスには、海岸から 50 km 以内で回収される海洋プラスチックだけでなく、海や海岸、水路から直接取り除いた再生ペットボトルからできた樹脂も使われています。

Ocean Plastic マウスの発売は、革新的なリサイクル素材を利用するという、私たちの長い取り組みの小さな一歩です。海洋プラスチックの世界的な課題に取り組むため、この樹脂は現在、他社が自らの製品に使用できるようになっています。

ポストコンシューマー リサイクル プラスチック

この 1 年間、Surface 電源ユニット、Surface デバイス、Xbox コンソールおよびコントローラー、PC アクセサリなど、製品により多くのポストコンシューマー リサイクル (PCR) プラスチックを使用してきました。

新製品のコントローラー Electric Volt と Daystrike Camo Special Edition は、Xbox のハードウェアとしては初めて、筐体に PCR 樹脂を 30%、内側のミッドフレームには PCR を 50% 使用しています。その足跡を辿るように、Aqua Shift コントローラー、4 種類の Space Jam New Legacy コントローラー、そして Xbox Design Lab シリーズのコントローラーが登場しました。これらのコントローラーには、自動車のヘッドライト カバー、プラスチック製の水差し、CD などのリサイクル素材から作られた樹脂が一部含まれています。テストの結果、この素材はプレイヤーがコントローラーに期待するのと同じ耐久性と性能を提供していることが示されています。Xbox Design Labs のリニューアルでは、すべての Xbox Design Lab コントローラーの 75% に同じ PCR 樹脂を採用しました。

2021 年後半より、Xbox シリーズ S は、本体やさまざまな内部部品の製造に PCR 樹脂を採用した、初のコンソール機となりました。これまでに、品質や耐久性を損なうことなく、製品デザイン全体の約 28% に PCR 樹脂を使用しました。現在、PCR 樹脂の含有率を高める方法を探ると共に、フレームの薄型化による素材の使用量削減にも取り組んでいます。

デバイスやパッケージの廃棄物をゼロにするということは、循環型経済のアプローチを利用して廃棄物削減の機会を特定し、素材の使用期間を延ばすことを意味しています。

ポストインダストリー リサイクル素材

マイクロソフトは、製造工程で発生するスクラップをアルミニウム生産に再利用する機会を構築し、将来的には Surface コンピューターのフレームに、低炭素で、ポストインダストリー リサイクル素材を 100% 使用したクローズドループ アルミニウムを使用したいと考えています。レアアースであるネオジム磁石についても、ポストインダストリー スクラップを製造原料とする方法を探っています。実現すれば、将来の製品に使用する 100% リサイクルのネオジム磁石の生産が可能になります。

インベントリに別の目的を与える

マイクロソフトでは、繊維は通常、Surface パームレストおよびタイプ カバーに使用されます。しかしながら、新型コロナウイルスの世界的蔓延という特殊な課題を踏まえ、アルカンターラ素材のスクラップに実験的に別の目的を与え、マイクロソフトの従業員のための、繰り返し使えて、高級感があり、快適な、三層構造のマスクを作りました。



Ocean Plastic マウスは、再生海洋プラスチックを使用した初めての家電製品です。

廃棄物ゼロの達成 (続き)

製造における廃棄物削減

従来、デバイスの生産に使用される多くの素材は、業界標準のコンピューター数値制御 (CNC) 製造によって作られています。CNC では、大きな原材料のブロックから製品コンポーネントを切り出し、残りの部分は廃棄します。製造における廃棄物を削減するために、マイクロソフトでは製造過程に素材の「スタンピング」技術を導入しました。これは CNC とは異なり、原材料を望ましい最終形状へと成形する技術です、新製品 Surface Laptop Studio では、スタンピングによって製品ベースの製造時アルミニウムスクラップが少なくとも 25% 減少しました。

修理を可能に

修理可能性と保守性は、デバイスの寿命を延ばすことにつながります。2021 年、Design for Repair エンジニアリングプログラムが支援した、Surface Pro 8、Surface Laptop Studio、Surface Laptop SE が発売されました。交換可能なディスプレイ、バッテリー、キーボードなどを搭載し、製品ラインの中で最も修理しやすいデバイスと言われています。また、米国、カナダ、オーストラリア、ドイツ、フランスなどの国々で、お客様ご自身の修理を広めるため、Authorized Service Provider (ASP) ネットワークを構築しました。最近では iFixit と提携し、iFixit Pro に加入する独立系リペアショップ、Microsoft 認定サービスプロバイダー、Microsoft エクスペリエンス センター、およびマイクロソフトのお客様を対象に、iFixit から直接購入できる Surface デバイス向け修理用ツールを提供しています。今後も、Surface および Xbox デバイスのための安全かつ確実で、持続可能な修理の選択肢を拡大していくことを目指します。

また、独立したコンサルタントを雇い、炭素排出量や廃棄物への影響など、修理可能な Surface および Xbox デバイスがサステナビリティに与えるメリットについて調査するよう取り組んでいます。マイクロソフトは 2022 年 5 月までにウェブサイト上で調査結果のサマリーを公表する予定です。

リサイクル可能性のためのデザイン

持続可能なパッケージ

2030 年までにすべてのデバイスのパッケージを 100% リサイクル可能にするという目標に向けて前進する中、2021 年に発売された Ocean Plastic マウスと新型の Surface スリム ペンは、100% リサイクル可能なプラスチック不使用のパッケージで出荷される初めての製品となりました。Ocean Plastic マウスのパッケージは、持続可能な森林からの木質繊維 20% と、生育が早く再生能力の高いバイオリニューアブル素材であるバガス繊維 80% で構成されています。

2021 年ホリデーシーズンの Surface 製品 (Surface Duo 2、Surface Pro 8 など) は、平均 99% リサイクル可能です。さらに、2021 年 4 月発売の Surface Laptop 4 のパッケージを皮切りに、すべての新製品のパッケージを、森林管理協議会 (FSC) の認証を受けた持続可能な森林からの素材を 100% 使用して作っています。また、使い捨てプラスチック製品の廃止にも取り組み、Xbox ギフト カードをプラスチックから板紙に変えることで、年間 50 万 kg 以上のプラスチックを削減しました。

デバイスのリサイクル

素材の選択と分解のための設計 (修理のための設計の自然な副産物) の両方に大きく後押しされ、経済協力開発機構 (OECD) 加盟国において、UL 規格 ECVP 2789 に照らして 93% リサイクル可能な Surface Laptop 4 (メタルバージョン) を製造しました。また、リサイクル可能性への公約を Xbox と Xbox アクセサリーにも拡大した結果、Xbox シリーズ X および S も 97% リサイクル可能となりました。

家電製品に使用される複雑な難燃剤、添加剤、ポリマー グレードにより、多くのプラスチックの使用終了時のリサイクルが困難になっています。マイクロソフトは業界内のサプライヤーと協力し、これらのリサイクル困難な素材のためのクローズドループ サプライ チェーンを模索しています。Xbox コンソール、PC アクセサリーなどの使用済みプラスチック素材を使用して、新しいクローズドループ リサイクル樹脂を生成しました。今後の製品での使用について評価をしているところです。

使用終了時に責任を持つ

マイクロソフトは、デバイス、プロセス、素材の使用終了時に責任を持つことに重点を置いてきました。製品の使用期間を延ばすために、マイクロソフトとパートナー企業はいくつかのプログラムを通して使用済みデバイスに別の目的を与え、あるいはリサイクルし、また一方でお客様にコミュニティのリサイクル プログラムに参加するよう促す取り組みをしています。たとえば、[Microsoft's Devices Trade-In Program](#)、[Microsoft Authorized Refurbisher Program \(MAR\)](#)、[voluntary mailback recycling program](#) などが挙げられます。



100%

Ocean Plastic マウスと Surface スリム ペンのパッケージは 100% リサイクル可能です。

50 万 kg

使い捨てプラスチック製品を廃止し、年間 50 万 kg 以上のプラスチックを削減しました。

75%

すべての Xbox Design Lab コントローラーのうち、現在ポストコンシューマー リサイクル プラスチックを使用している割合。

変革の促進

マイクロソフトは、廃棄物の削減に最大限に貢献するには、社内で削減努力をすることに加えて、**自社が得た知識と、データ、AI、デジタルテクノロジーのパワーとを組み合わせ、世界中のお客様、パートナー企業、サプライヤーにおける廃棄物フットプリントの削減を支援する必要があります。**

廃棄物を最小限に抑える循環型モデルを実施するには、バリューチェーンのアップストリームやダウンストリームでの介入が必要です。たとえば、革新的な設計、素材、サービスビジネスモデル、再利用と再分配のプロセス、回収、処理などが考えられます。

1つの素材に複数の用途を与えるには、これらの手段の多くを同時に活用し、多様な利害関係者と調整する必要があります。テクノロジーは、素材の流れに透明性を与え、企業とお客様をつなぐ役割を果たすことができます。マイクロソフトは、廃棄物の削減に最大限に貢献するには、社内で削減努力をすることに加えて、自社が得た知識と、データ、AI、デジタルテクノロジーのパワーとを組み合わせ、世界中のお客様、パートナー企業、サプライヤーにおける廃棄物フットプリントの削減を支援する必要があります。

とはいえ、私たちの事業活動はイノベーションを起こすための最高の実験室です。2021年度、マイクロソフトは全社で廃棄物データのデジタル化に投資し、データ収集を改善する機会を特定しました。マイクロソフトのテクノロジーで、施設マネージャー向けの PowerApps、リサイクル業者と直接つながるための API、バルクデータを集計する Dynamics 365、ポートフォリオ全体のデータを視覚化する Power BI プラットフォームを開発し、素材と廃棄物の追跡と報告を実現しました。現在では、廃棄物の量、種類と品質、発生した場所、行き先に関する、一貫性のある質の高いデータを得ることができ、目標達成への戦略を立てる情報源となっています。

お客様とパートナー企業

マイクロソフトでは、私たちが得た知識と、データ、AI、デジタルテクノロジーのパワーとを組み合わせ、世界中のお客様、パートナー企業、サプライヤーにおける廃棄物フットプリントの削減を支援しています。

インドにおける責任あるリサイクルのための電子廃棄物の回収。



安全なクラウドでインドの電子廃棄物に取り組む

スタートアップ企業の Karo Sambhav は、インドの電子廃棄物経済に明確な形を与えるという、一見すると不可能と思われる仕事に挑戦しています。毎日、インドの首都には約 7,200 トンの電子廃棄物が国内外から持ち込まれます。チームがアグリゲーターから廃棄物の荷物を回収すると、メンバーは写真と詳細をアプリにアップロードします。

この情報は、Microsoft Azure 上で安全にホストされます。Karo Sambhav は現在、国内 28 州と 3 つの連邦直轄領で事業を展開しています。2020 年 12 月時点で 500 以上の企業や政府機関、2 万 2,700 の学校、5,000 の非公式部門のアグリゲーター、800 のリペアショップと連携し、約 1 万 2,000 トンの電子廃棄物を回収し、責任あるリサイクルに回すことができました⁸。

変革の促進 (続き)

ブロックチェーンでプラスチック削減エコシステムを強化

フィリピンで生まれた非営利団体、Plastic Credit Exchange (PCX) は、マイクロソフトと提携し、世界初の非営利プラスチック オフセット プログラムのために、ブロックチェーンで保護されたクレジットのレジストリを開発し、埋め立て地や海へのプラスチック廃棄物の流入を効果的に削減することに成功しました。PCX は、ポストコンシューマー プラスチック廃棄物の回収、輸送、処理を促進するために、幅広いパートナー エコシステムを構築し、環境的に最も推奨されるソリューションを追求しています。同社は「プラスチック汚染削減基準」(Plastic Pollution Reduction Standard) を用いた第三者監査による検証を受け、その結果はオンライン レジストリで公開されています。PCX は現在、Microsoft Azure をベースとしたブロックチェーン ソリューションを使用し、その生態系に信頼、トレーサビリティ、透明性をもたらしています。2021 年末までに、PCX は約 3,700 万キログラムのプラスチック廃棄物を環境から除去できると予測されています¹⁰。

廃棄物とリサイクルのデジタル変革

オーストラリアの企業は、廃棄物の貨物を毎年約 6,700 件輸出しています。2021 年 1 月より、オーストラリア農業水環境省 (DAWE) は、廃ガラスを輸出しようとする企業すべてにライセンス申請を義務付けています。DAWE は、Atturra およびマイクロソフトと協力し、Dynamics 365 を使ってデジタル プラットフォームを構築し、データの安全性とプライバシーを確保しながら、輸出業者と部門担当者双方にとっての申請プロセスを効率化しました。また、このシステムは、廃棄物の輸出に関する国レベルの詳細なデータをほぼリアルタイムで提供し、進化する循環型経済に対するオーストラリアの理解を深め、将来の政策のベースとなる証拠を提供しています。

より持続可能なファッション サプライ チェーンを創造する

H&M Group は、より持続可能なファッションの未来へと先陣を切るという使命を担っています。その取り組みの一環として、Group は 2020 年 3 月、新サービス Treadler を開始しました。これは、業界内の他のファッション ブランドに H&M Group のサプライ チェーンへのアクセスを提供する B2B サービスです。

Treadler のクライアントは、製品開発、調達、生産、物流についてより持続可能な決定をするために必要なデータを手に入れます。素材選びからサプライヤーや工場の選定に至るまで、これらの持続可能な選択は、H&M Group のグローバル サプライ チェーン全体でトレースが可能です。また、ファッション業界全体のグローバル サステナビリティ目標の達成に向けた選択となります。マイクロソフトは、Treadler のテクノロジー インフラストラクチャとバックボーンの開発を支援しました。速やかな展開のために、Treadler はマイクロソフトのチームからサポートを受け、効率的な導入に成功しました。Treadler はまた、クライアントが発注時に製造の影響についてより深く考慮するためのダッシュボードを展開し、サステナビリティについての情報提供をすることで、サステナビリティに関する決定がより情報に基づいて行われるよう支援しています。

AI とロボットによるビーチ清掃

毎年、4.5 兆本のタバコの吸い殻が周囲に捨てられます。捨てられたタバコの吸い殻が水に触れると、フィルターから 30 種類以上化学物質が滲出し、それらは水生生物にとって非常に有毒です。TechTics はテクノロジーを用いてこの環境と社会の問題を解決するためのソリューションに取り組んでいます。同社は BeachBot と呼ばれるモバイル ビーチ清掃マシンを作りました。このマシンは、Azure のインフラと Microsoft Trove を活用した AI 技術により、吸い殻を見つけ、拾い上げ、安全なごみ箱に捨てます。このビーチ探査機の AI システムは、人々が Trove を介して投稿する写真を基に、吸い殻を認識するよう学習します。このように AI に責任あるアプローチをすることで、プロジェクトの投稿者は、自分が環境改善に取り組む大きなコミュニティの一員であることを実感できます。



BeachBot は AI を使ってタバコの吸い殻を見つけ、拾い上げ、安全なごみ箱に捨てます。

3,700 万

2021 年末までに、PCX は約 3,700 万キログラムのプラスチック廃棄物を環境から除去できると予測されています。

システムの 変化の実現

マイクロソフトは、より効率的に循環型経済へ移行するために、世界を支援することを目的として、テクノロジー、パートナーシップ、投資の力を利用し、規模と速度に影響を与える新しい方法を生み出すことに注力しています。

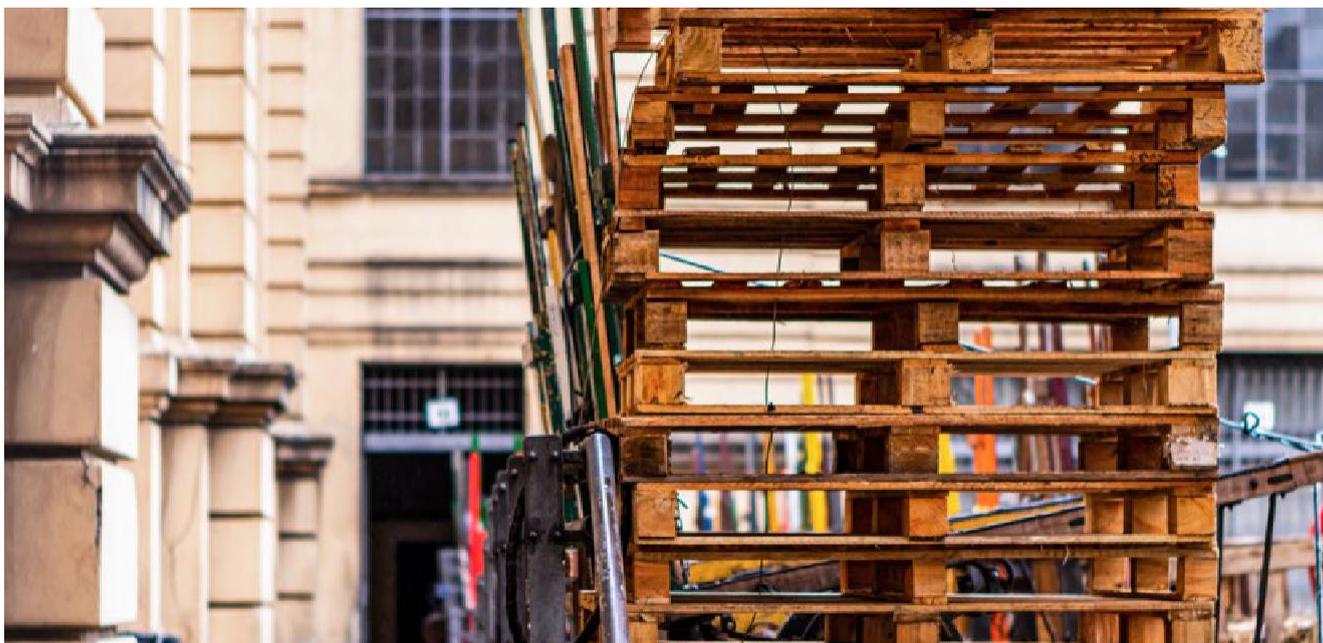
循環型素材管理を実現するには、すべての利害関係者が素材の廃棄から再利用への移行に協力する必要があります。環境への影響を最小限に抑えながらこのビジョンを実現するには、適切なインフラとテクノロジーが重要です。

循環型経済を実現し加速するには、どのような素材を使い、どのように製品を作り、どのように製品が使用、再利用され、使用終了時にはどこでどのように素材を回収し、どのようにサプライチェーンに戻すのかを、世界が考えなければなりません。

CIF を通じたイノベーションへの資金提供

気候イノベーション基金 (CIF) は、廃棄物に別の有用な素材や製品としての目的を与え、天然資源の継続的で安全な利用を実現することにより、廃棄物の発生量を削減できるテクノロジーとプロセスに投資しています。

2021 年、マイクロソフトは Rheaply に投資しました。これはテクノロジーで実現したプラットフォームで、企業、政府、教育機関などを集め、物理的資産の可視性と循環性を高めるものです。Rheaply は、通常であれば廃棄される素材の移行を可能にし、廃棄物の転用と、プラットフォーム上で削減されたエンボデイドカーボンに関する理解を深めています。



循環型素材管理を実現するには、素材の廃棄から再利用への移行が必要です。

2021 年度、マイクロソフトは社内でのハードウェアの再利用プログラム実施にあたり、理解を深めるため、Rheaply を使用した社内パイロット試験を開始しました。私たちは、リサイクルのために持ち込まれた社内ハードウェアの寿命を延ばすことを目指しています。これは、責任を持ってリサイクルする前に、資産のための、標準化され規模の拡大とトレースが可能な循環型プログラムを構築するという事です。

また、2020 年の Closed Loop Partners ファンドへの投資による影響も見られます。ポートフォリオの動向は以下のとおりです。

廃棄物をクリーン エネルギーに変換

HomeBiogas (HBG) (本社イスラエル) は、手頃な価格の使いやすいバイオガスを開発するリーダー企業であり、世界中の人々や企業が有機廃棄物をその場で再生可能エネルギーと液体肥料に変えることを可能にしています。一般的な世帯では、エントリーレベルのバイオガス システムで年間 6 トンの CO₂ 排出量を削減できます。HBG は、100 か国以上で 1 万世帯以上に利用されています。同社は自ら製品の循環性を高め、品質保持期間を 15 年以上に延ばしました。さらに、この装置に使われる素材を 100% リサイクル可能にしました。HBG に早くから投資してきた Closed Loop Partners は現在、テルアビブ証券取引所で取り引きされている同社最大の株主です⁸。

循環型経済インフラのためのモデルを提供

テキサス州最大の非上場リサイクル企業である Balcones Resources は、2019 年 10 月に Closed Loop Leadership ファンドの最初の投資先となりました。米国南部全域でクラス最高のリサイクル事業を構築する Balcones は、成長戦略の一環として、2020 年に Single Stream Recyclers (SSR) のボルトオン買収を成立させました。SSR は、米国初となる AI を活用したリサイクル企業です。テキサス州オースティンにある Balcones の施設では 2020 年に、8 万トンの紙、2 万トン以上のガラス、少なくとも 4,000 トンのプラスチックを含む、13 万 6,000 トンの高品質なりサイクル可能な素材を処理しました⁸。

システムの変化の実現 (続き)

AI への投資

マイクロソフトは、AI for Earth プログラムを通じ、クラウド、データ、AI を利用して、以下のプロジェクトなどの廃棄物に関するイノベーションを加速させているスタートアップ企業や非営利団体を支援しています。

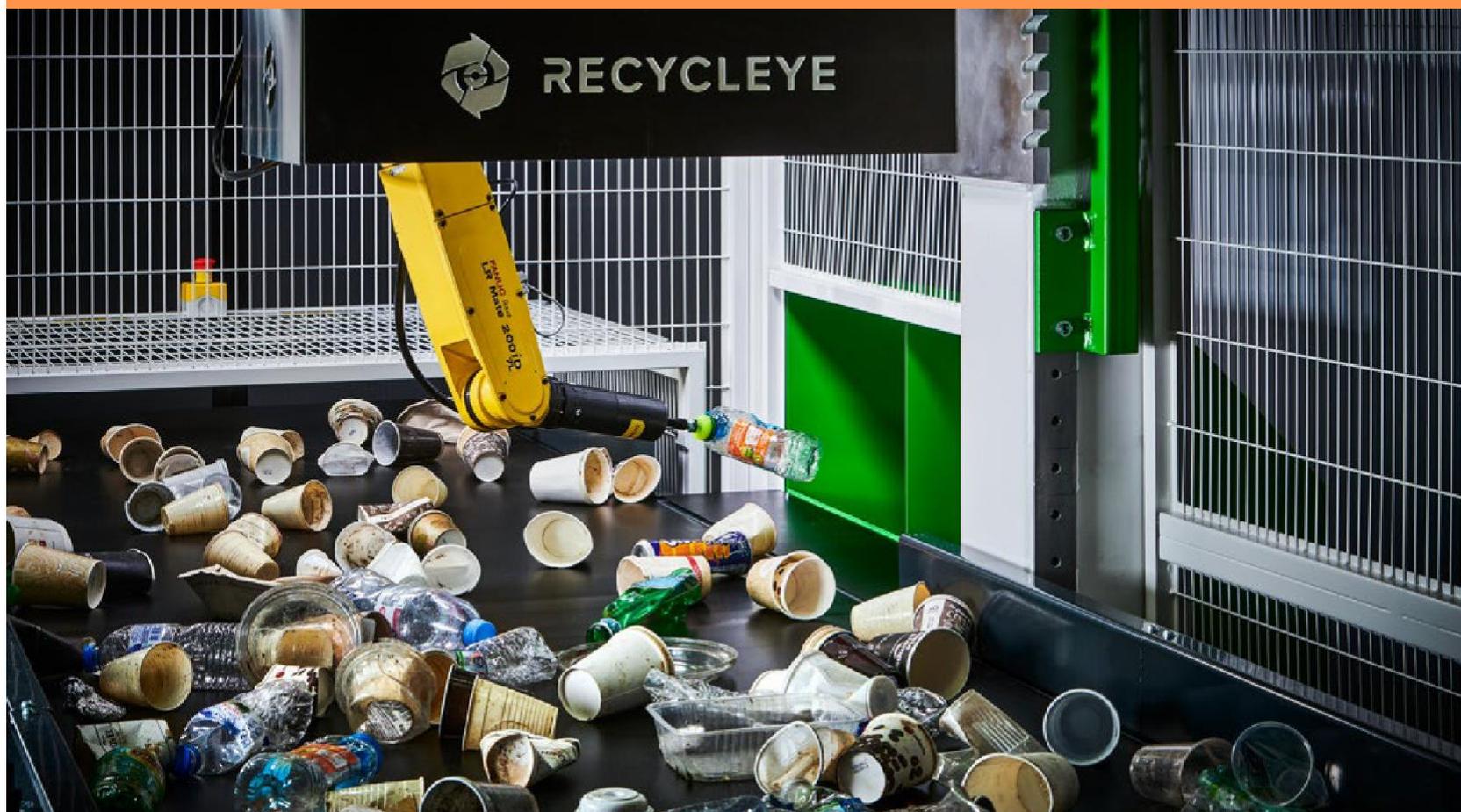
AI を使用した住宅の取り壊しおよび移設のサステナビリティの研究

コネチカット大学は AI を使用して、中国の上海における 2014、2017、および 2020 年間の建造物の変化を検出しました。目的は、建物の取り壊しや移設によって資源が大量の廃棄物となっていないかを調べることです。

AI でごみを見つけ、ローカルな対策の対象にする

Let's Do It Foundation は、位置情報を持つ画像の中のごみを検出する AI アルゴリズムを開発しました。現在、このアルゴリズムは世界中の画像を調査し、世界規模で廃棄物の位置を特定することにより、清掃チームと地元の自治体のネットワークが影響度合いの大きい場所で作業できるようにしています。

AI とロボット工学を利用して、世界の循環型経済への移行を加速させます。



廃棄物管理業界に革命を起こす

Recycleye は AI とロボット工学を利用して廃棄物管理業界に革命を起こし、世界の循環型経済への移行を加速させています。2021 年、Recycleye はマイクロソフトから戦略的、技術的サポートを受け、研究開発から商用化へと規模を拡大しました。

同社は、廃棄物管理施設のベルトコンベヤに乗っている素材を検知し自動的に分類することで、廃棄物管理業界に高い透明性をもたらしています。オペレーティング システムは Microsoft Azure 上で構築され、データとモデルのセキュリティ、および拡張性を保証しています。コンピューター ビジョン ソリューションの Recycleye Vision を訓練するため、何百万もの画像とデータ ポイントが廃棄物管理施設から収集されました。Recycleye のデータセットが増え続けても、要件に合わせて Azure リソースの規模を簡単に拡大できます。

システムの変化の実現 (続き)

協働の促進

グローバルな循環型経済への移行には、連携したパートナーエコシステムが必要です。マイクロソフトは、循環型経済を実現するための研究、指針、実施ロードマップの開発と提供を支援する変革的なパートナーシップを求めています。

エレン・マッカーサー財団とパートナーとして連携

2021年7月、マイクロソフトはエレン・マッカーサー財団との関係をメンバーからパートナーへと進め、コミュニティプラットフォーム、ワークショップ、イベント、コース、共同プロジェクトを通じて、マイクロソフトの従業員が循環型経済のテーマについて学び、取り組む機会を増やしました。

パッケージのイノベーションをリードする

2021年1月、マイクロソフトはエレン・マッカーサー財団ネットワーク (Aquafil, BASF, Berry Global, CHEP/Brambles, Cisco, Estée Lauder Companies, Flex, Mainetti, Mondi, SCG など) のメンバーと共に、輸送中の製品を安定させ保護するために使用される既存の直線経路のプラスチックベースのストレッチラップを置き換える循環型パッケージソリューションを作るためのプロジェクトを開始しました。この分野横断的なグループは、直線的な経路で使用される使い捨てストレッチラップをなくすために、3種類の方法の研究とパイロット試験を行っています。その方法とは、ストレッチプラスチックを堆肥化可能なフィルムに置き換える、パレット固定用に再利用可能な素材を導入する、そして使い捨ての直線的プラスチックベースのフィルムの回収を向上させてより価値の高い、クローズドループのリサイクルソリューションにするというものです。パイロット試験とその結果については、2022年第2四半期のホワイトペーパーで詳しく報告する予定です。

Capital Equipment Coalition North America と標準化を推進する

2021年1月マイクロソフトは、DLL、GE Digital、Philips、SAPと共に、また米国商工会議所財団および Platform for Accelerating the Circular Economy (PACE) と提携して Capital Equipment Coalition North America の創設メンバーとなりました。製品のライフサイクルを通じて素材の価値を維持、回復し、廃棄物と二酸化炭素排出量の削減につながるクローズドループモデルへの資本設備業界の加速を支援するために、この連合に参加しました。グループとして、従来の所有モデルと比較した「X as a Service」モデルの環境への影響を測定する、循環性の基準および方法論に取り組んでいます。

10

マイクロソフトはストレッチラップパッケージと置き換える循環型パッケージソリューションをテストするため、他の10企業と連携しています。

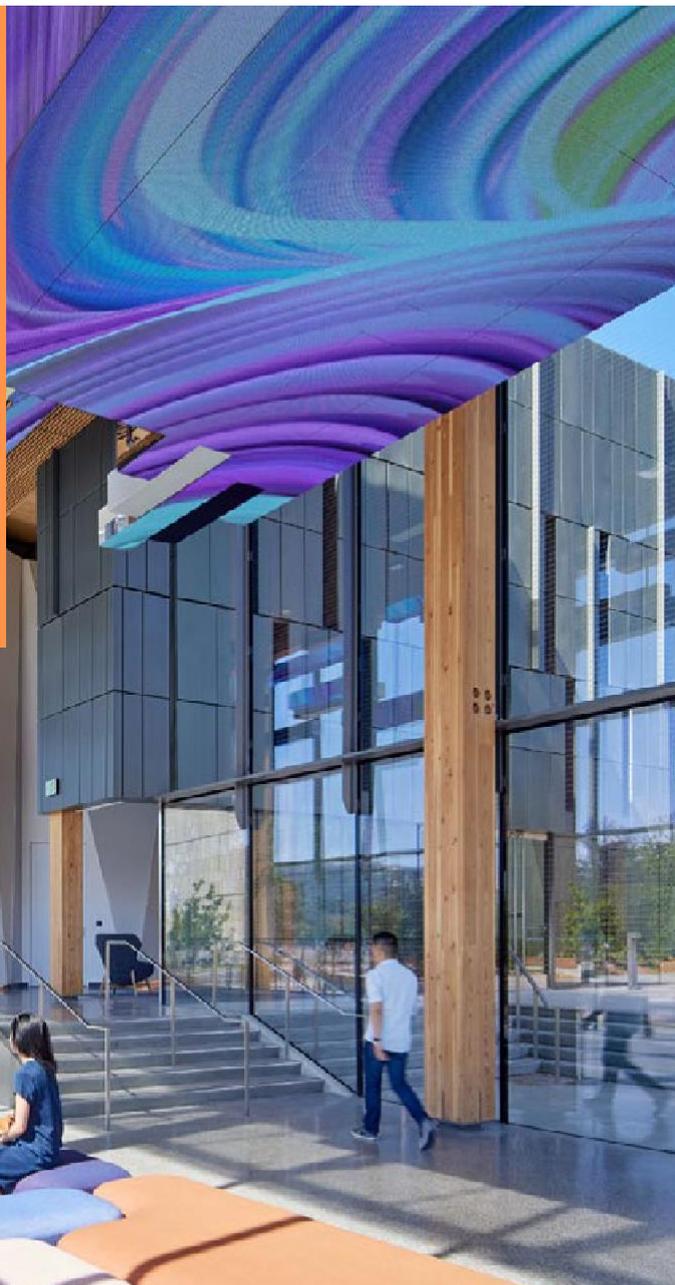
Circular Electronics Partnership と新たなソリューションを設計

国際組織とそのメンバー企業の連合体である Circular Electronics Partnership は、エレクトロニクスのバリューチェーン全体で、整合性を作り、重複を避け、野心的な循環型の取り組みを刺激することにより、持続可能で経済的に実現可能な循環型産業への移行を協調して推進することに取り組んでいます。このパートナーシップは、「循環型エレクトロニクスのための新しいビジョン」(A New Vision for Circular Electronics) を立ち上げた協力関係を基礎とし、Global Electronics Council (GEC)、Global Enabling Sustainability Initiative (GeSI)、国際電気通信連合 (ITU)、Platform for Accelerating the Circular Economy (PACE)、責任ある企業同盟 (RBA)、持続可能な開発のための世界経済人会議 (WBCSD)、世界経済フォーラム (WEF) という7つのグローバル組織とそれぞれのメンバーを招集しています。このパートナーシップは、専門家、ビジネスリーダー、国際機関が、循環型のエレクトロニクス業界に関するソリューションを共同設計し、業界の取り組みと目標を協調して促進するためのネットワークを確立する初めての試みとなるものです。



循環型経済を実現するための研究、ガイダンス、ロードマップを提供。

主な動向



廃棄物ゼロへの取り組みにおいて、2021年度はマイクロソフトにとって進歩と学びの年でした。

- 1 循環性は脱炭素化への道筋をサポートする。**
リサイクル素材の購入、サービス モデルの提供、素材の使用期間の延長などの、循環性を高める取り組みを行うことにより、素材におけるエンボデイド カーボンを削減することができます。循環性は、2030 年までにスコープ 3 の排出を半減させるといふ、マイクロソフトのカーボン ネガティブ公約の達成に重要な役割を果たします。
- 2 循環性の規模拡大に必要な共通基準が
いまだにない。**
循環型経済への取り組みは、業界や製品タイプをまたいで基準となる測定方法が共有されておらず、必ずしも環境への影響を正確に表しているとは限りません。長期的に実施規模を拡大するには、素材の出所と流れを測定、監視、検証できるようなインフラが必要です。
- 3 廃棄物データ ツールは品質と時間を最適化する。**
2021 年度、マイクロソフトは全社で廃棄物データのデジタル化に投資しました。現在では、廃棄物の量、その種類と品質、発生した場所、行き先に関する、より一貫性のある質の高いデータを得ています。廃棄物データ ツールを全社に実装したことで、企業間のサステナビリティ マネージャーから経営幹部、お客様や規制当局まで、このデータを収集し報告する時間が短縮されました。

- 4 循環型経済では、公平性と経済性が等しく重要。**
これまで、循環型経済の主な焦点は「経済」の側面でした。公平性も同様に重要であり、すべての人、組織、コミュニティの公正な移行に焦点を当てる必要があります。世界は、アップストリームの資源抽出とダウンストリームの廃棄物管理および公害の、不釣り合いな影響に取り組みなければなりません。循環型経済への移行において、過小評価されていたり資金不足にあるコミュニティを取り残さない戦略を開発することが重要です。
- 5 廃棄物ゼロへのロードマップにはサイトレベルの
適応性が必要。**
廃棄物への介入の計画は、バリュー チェーンを通して地域ごとに検討しなければなりません。素材の調達や使用といったアップストリームでの決定は、ダウンストリームでの素材の管理や処理、最終的には廃棄物にも影響します。場所もまた、廃棄物ゼロの実現に影響します。一定のカスタマイズを行うことにより、グローバルな取り組みとの整合性を保ちつつ、ローカルの実情に合わせたプログラムにすることができます。グローバルな規模で共有および複製できるベスト プラクティスはありますが、ローカルのインフラや規模、食堂のサービスなど、キャンパスごとに固有の特性もあります。廃棄物ゼロへのローカライズしたアプローチを作ることが、ローカルの所有者意識とプログラムの有効性を高め、グローバル目標へ向けた躍進につながるのです。

次のステップ

1 「2030年までに廃棄物ゼロ」に向けた取り組みを継続する

循環センターや、マイクロソフトの製品とサプライチェーンの梱包から使い捨てプラスチックをなくすプログラムなどを拡張していきます。企業全体で、基準データを使用して、有意義な環境的成果を従業員、消費者、そしてマイクロソフトの事業に関係する多様なコミュニティにもたらす年間ロードマップを周知します。

2 循環性を契約の中に組み込む

アップストリーム工程でリサイクル素材などのより良い素材を開発するための取り組みを行い、循環型プロセスをサポートするための契約を締結します。また、廃棄物の削減と梱包材の再利用のために、逆物流管理モデルや回収計画に力を入れているサプライヤーと契約を締結します。ダウンストリーム工程の廃棄物運送業者には、データの透明性、サービスの最適化、廃棄物選別の研修を契約として要求し、廃棄物ゼロの実現を促進します。

3 廃棄物と循環性に関する基準の統一のために声を上げる

Capital Equipment Coalitionの循環性基準の標準化を推進する支援を行い、循環型経済の進歩を促進するための一連の原則に向けて各業界をまとめるために声を上げていきます。信頼できる一貫したデータを獲得するためのフレームワークや方法論を含め、廃棄物や循環性に関するデータ基準を異業種間で共同策定できる可能性があります。

4 エンボディドカーボン削減のために循環性を実装する

マイクロソフトは、マイクロソフトの事業や製品全体でエンボディドカーボンの大幅な削減を促進するための設計変更、素材の選択、ビジネスプロセスを絶えず模索しています。コンクリートや鋼鉄などの従来の素材を最適に使用する方法を分析しつつ、新たに登場している代替素材を使用してエンボディドカーボンの大幅な削減を可能にする野心的な機会を追求しています。

5 廃棄物データツールを機能拡張する

2021年度にマイクロソフトが実施した廃棄物算定方法の変革のための取り組みをベースとして、より正確に事業活動をモデル化できるように廃棄物データツールの改良を続けていきます。環境への影響を予測できることは、廃棄物および関連する炭素排出を最小化する持続可能な意思決定がアップストリーム工程で行われるのを促進することにつながります。これはまた、再利用、修理、再配布、リサイクルといった循環手法が環境に与える影響を理解することにも役立ちます。マイクロソフトは、このような影響を算定するための最良の方法（製品の年単位のカーボンフットプリントと絶対カーボンフットプリントを計測するなど）を模索しています。

6 従業員のエンゲージメントを向上させる

2022年度は、新しいリサイクルイニシアティブを循環センターに展開するのに伴い、廃棄物ゼロの手法に関する運用手順や研修をこれまでよりさらに繰り返すことに注力します。また、エンジニア向けに、循環型で低炭素のハードウェアのための原則を定義した設計ガイドラインを策定します。

次のステップ(続き)

7 デバイスの循環戦略を拡大する

リサイクル コンテンツ、修理可能性、リサイクル可能性、素材効率に関するマイクロソフトの取り組みは成長し続けています。マイクロソフトの循環性フレームワークは、デバイスのライフサイクルの各フェーズを考慮し、業界の主要な報告基準や、近い将来制定される循環性に関する法律に準拠したものになる予定です。また、マイクロソフト ブランドのデバイスや梱包材を再利用、改修、リサイクルのために返却する、簡単かつ無料で無料のサービスを世界中の消費者が利用できるように、マイクロソフト返却プログラムなどのプログラムの拡大も続けていきます。2022 年度の終わりまでに、マイクロソフトは返却プログラムを 40 か国で実施する予定です。

8 循環型クラウドを拡張する

2022 年 7 月までにダブリン、シカゴ、シンガポールに新しい循環センターを展開します。さらに、2022 年内にワシントン州クインシー、続いて 2025 年にスウェーデンでも循環センターを立ち上げる予定です。マイクロソフトは、内部および外部のパートナーと協力し、再利用を最大化して廃棄物を最小化する新しい処分方法を開発していきます。加えて、追加の循環性機能を模索しています。たとえば、予備部品を得るために回収する、再利用品に保証を付ける、買い戻しの対象をネットワーク ハードウェアにまで拡張する、リサイクルのためのサポートを提供するといった機能です（すべて循環センターで実施できる機能です）。また、物流梱包パートナーと共に、梱包と輸送に使用される使い捨てプラスチックを減らし、リサイクルや堆肥化が可能な梱包材に変える取り組みを行っています。

廃棄物ゼロの手法に関する運用手順や研修をこれまでよりさらに繰り返すことに注力します。



リソース

ビデオ『マイクロソフトが 2030 年までに廃棄物ゼロを実現するために循環センターがどう役立つか』

循環性を設計してクラウドに組み込むためにマイクロソフトが取った画期的な手法からインスピレーションを得てください。

▶ [詳しくはこちら](#)

Microsoft 循環センター | Azure ビデオ | チャンネル 9 (msdn.com)

循環性およびマイクロソフトの循環センターについてご覧ください。

▶ [詳しくはこちら](#)

事業廃棄物ゼロの実現

マイクロソフトの事業廃棄物ゼロへの取り組みの内側。

▶ [詳しくはこちら](#)

デバイス、バッテリー、梱包材に関する世界的な廃棄プログラム

マイクロソフトのデバイスがマイクロソフトの無料提供サービスによって、どこでどのようにリサイクルされているかを説明しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

IT 資産の処分ガイド

Microsoft Azure に移行する顧客向けに、IT 資産の処分方法の選択肢を説明しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

マイクロソフトは、自社のサステナビリティへの取り組みの進捗状況、課題、得た知識、ベスト プラクティスを共有するべく尽力しています。

Capital Equipment Coalition North America

米国商工会議所財団 (U.S. Chamber Foundation) による、目標の設定、情報の共有、コラボレーションを通して、資本設備分野の環境フットプリントを削減するための公開フォーラムについてご覧ください。

▶ [詳しくはこちら](#)

エレン・マッカーサー財団

循環型経済および人と環境により適した経済システム構想について詳しく説明しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

Rheply 社の Asset Exchange Manager (AxM) プラットフォーム

資産、サービス、専門知識を調達するための Rheply 社のリソース管理/交換プラットフォームについて説明しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

マイクロソフトは、2030 年までに廃棄物ゼロ企業となり、他の企業の取り組みを支援するべく尽力しています。



生態系

「地球に関する膨大な量のデータを集め、同様の規模の計算を実行して初めて、かつてないほど複雑な問い、つまり、気候の安定した素晴らしい未来のために、天然資源を公正かつ持続可能な方法で扱うにはどうすればよいのか、という問いへの答えを見つけることができます」

Lucas Joppa 博士、最高環境責任者

目次

マイクロソフトのアプローチ	79
土地のフットプリントに対する責任を取る	81
変革の促進	82
システムの変化の実現	84
主な動向	87
次のステップ	88
リソース	89

マイクロソフトのアプローチ

使用面積以上の土地を保護し、Planetary Computer を構築するという公約

状況

健全な地球であるためには、健全な生態系が重要です。— 生態系のサステナビリティなくして環境のサステナビリティはあり得ません。気候変動と生物多様性の崩壊によって生じた、あるいは悪化した、不健全な生態系によって社会全体が脅かされています。さらに、国連の生物多様性および生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム (IPBES-8) の最新の調査によると、人間およびそれ以外のあらゆる種が依存している生態系の健全性は、これまで考えられていたよりも速いスピードで悪化しているようです。簡単に言うと、私たちは、世界中の経済、生活、食糧安全保障、健康、クオリティ オブ ライフを支える基盤そのものをむしばんでいるのです。

マイクロソフトは、生態系が、サステナビリティに関するマイクロソフトのすべての公約をつなぐスレッドであることを認識しています。生態系は、カーボン ネガティブの実現に役立つ炭素隔離プロジェクトのためにマイクロソフトが投資している分野であり、保護および養生に努めている分水地点であり、廃棄物が最終的に転用される場所でもあります。私たちが行動すること、あるいは行動しないことで生態系に生じる影響を、世界的かつ局所的に、監視、理解、計測して、最終的には対処するために、強力で効率的かつ拡張可能な方法が必要です。

この1年、マイクロソフトは、生態系に関する主要な公約、つまり、使用面積以上の土地を保護し、世界の重要な環境データセットや関数を利用できる **Planetary Computer** をコンピューティング プラットフォームとして提供して、パートナーが生態系の健全性を計測、監視、モデル化、管理できるようにするという公約の実現に向けて大きく前進しました。

マイクロソフトの公約: 2025 年までに使用面積以上の土地を保護する、Planetary Computer を構築する

Planetary Computer を構築する

世界中から環境データを集め、新しい Planetary Computer における計算と機械学習に活用します。

生態系に関連する公共政策の問題について声を上げる

マイクロソフトは、国規模および世界規模で生態系を計測および管理する公共政策イニシアティブを支援および提唱します。

土地のフットプリントに対する責任を取る

マイクロソフトは、マイクロソフトの直接的な事業による生態系への影響の責任を取るために、2025 年までに使用面積以上の土地を保護する予定です。

世界中のパートナーおよび顧客を支援する

Planetary Computer を使用して、パートナーや顧客が組織活動において環境に関する意思決定を行うときに役立つデジタル テクノロジーを開発し、展開する予定です。

マイクロソフトのアプローチ (続き)

進捗状況

1万7,000 エーカー以上

2021 年度に、マイクロソフトは、1万7,000 エーカーを超える土地の保護契約を締結しました。これにより、使用面積以上の土地を保護するという公約を、5,000 エーカー以上も上回る道を歩むことになりました。

Planetary Computer のユーザー数 500 以上

Planetary Computer のプライベート プレビュー版が 2021 年 4 月に予定どおりリリースされ、500 以上のユーザーがサインアップして API やスケーラブルなコンピューティングを利用しています。

データ量 24 ペタバイト

重要な環境データセットや地球観測データセットを 30 以上含む 24 ペタバイトのデータを、分析可能な一貫した形式にして Azure で提供し、誰もが無料で利用できるようにしています。

助成金 850 件以上

2017 年に発足して以来、マイクロソフトの AI for Earth プログラムは、850 件を超える助成金を世界 110 か国の組織に与え、Azure クレジットとして 2,000 万ドル以上を提供してきました。

Planetary Computer の新しいアプリケーションの提供

マイクロソフトは、Planetary Computer の力を利用するために特定領域の専門家と提携し、環境に関するデータ主導の意思決定を可能にする一連のアプリケーション (保護計画や森林リスクから土地被覆分類まで多岐にわたる) を開発しました。

生態系グラフ 1

2025 年までに使用面積以上の土地を保護するという目標の実現

2021 年度に、マイクロソフトは、1万7,200 エーカーを超える土地の保護契約を締結しました。これは、マイクロソフトが事業に使用している土地より 50% 以上広い面積です。

FY21



生態系の保護

土地の フットプリントに 対する 責任を取る

マイクロソフトは直接の事業のために世界中で約 1 万 1,000 エーカーの土地を使用しており、このフットプリントが生態系に影響を与えていることを認識しています。

マイクロソフトは 2025 年までに使用面積以上の土地を恒久的に保護するという公約を掲げています。データセンターを集約して自然環境に戻すための方法も模索しています。

2020 年 4 月にこの公約を掲げて以来、米国を視野に National Fish and Wildlife Foundation (NFWF)、世界を視野に The Nature Conservancy (TNC) という 2 つのリーダー的土地保護組織を、マイクロソフトの使用面積以上の土地を保護するという公約を実現するためのパートナーとして選びました。マイクロソフトは TNC の [Last Chance Ecosystems フレームワーク](#) と NFWF の国立景観保護フレームワークを使用して、データに基づく手法により、最もリスクの高い生態系を特定しました。また、現地先住民の支援と関与があるプロジェクトを優先しています。

2021 年度にマイクロソフトが契約したプロジェクトは、1 万 7,000 エーカー以上の土地の保護を支援することになります。そのようなプロジェクトの例を紹介します。

TNC のベリーズ マヤ森林プロジェクト

マイクロソフトは、南北アメリカ大陸に残存している最大の熱帯林 (アマゾンを除く) の 1 つであるマヤ森林地帯の購入に貢献しました。減少している中米の森林の中に、約 23 万 6,000 エーカーの野生生物のための命の回廊が確保されます。この地域は、ジャガーやオセロットなどの象徴的な野生生物種の保護に重要な役割を果たすだけでなく、大規模な生きた炭素リザーブを保護することにもなります。

NFWF の Western Big Game Migration Program

マイクロソフトは、モンタナ、コロラド、ニューメキシコ、ネバダにおいて、ミュールジカ、エルク、オオツノヒツジ、ヘラジカなど、保護の必要性が非常に高い種の移動回廊を保護する [永久保全地役権](#) の購入に貢献しました。この取り組みはまた、マウンテンライオン、ハイイログマ、カナダオオヤマネコなどの最上位捕食者の繁殖にも役立ちます。こうした幅広い種の移動を成功させるには、連続した保護地域を確保することがきわめて重要です。

自然環境に戻す

新しいデータセンターと共に事業フットプリントを拡大していますが、マイクロソフトのアプローチには、データセンターを自然環境に戻す方法を探すという取り組みも含まれています。手付かずの生態系と同じ挙動を実現する方法を理解するためには、まず生態系自体の挙動を理解する必要があります。マイクロソフトは、12 のデータセンター設置地域で生態系の挙動の評価を開始し、2021 年末までにその作業を完了する予定です。この調査により、サービス (水の量と質、空気、炭素、気候、土壌の健康状態、人間の健康状態と幸福度、生物多様性など) という観点から生態系の挙動を定量化しています。目的は、周辺地域を回復および再活性化し、最終的には現地のコミュニティや環境にとっての価値を再生することにあります。

マイクロソフトは、この評価を手付かずの生態系に対するパーセンテージで表しています。つまり、パーセンテージが高いほど、その地域の自然のベンチマークを効果的に満たしていることとなります。

調査結果を利用して、アムステルダム データセンター リージョンがある北オランダにおける最初のプロジェクト群の 1 つに情報を提供しています。データセンター周辺に、低地の森林地帯を設け、さらに、豪雨時の雨水や流出水を自然に処理するために、水と水を通した植生とで高度に飽和された森林湿地帯を設ける予定です。こうしたさまざまなアプローチからモデル化された結果によると、回復できる生態系の挙動は 75% にのぼるようです (手付かずの生態系の機能の 75% を再現できることとなります)。



5,000

より広い土地の保護契約を締結したことにより、使用面積以上の土地を保護するという公約を超え、目標を 50% も上回る道を歩むことになりました。

マヤ森林地帯は、南北アメリカ大陸に残存している最大の熱帯林 (アマゾンを除く) の 1 つです。

変革の促進

マイクロソフトは、世界の重要な環境データセット、AI、デジタルテクノロジーを利用できる Planetary Computer を提供することにより、生態系と生物多様性の保護に最大限に貢献できると考えています。

マイクロソフトの土地のフットプリントは比較的小さいので、私たちは自らのテクノロジーを使用して生態系の健全性をサポートすることにも焦点を当てています。

マイクロソフトは、すべての関連する利害関係者を 1 つにまとめ、最高クラスの、科学に基づいたツール、AI、生物のデジタルカタログ、分散コンピューティング フレームワーク、世界の衛星画像を提供する、一貫したクラウド インフラストラクチャを定義/投資/オーケストレーションすることにより、生態系の保護に最大限に貢献できると考えています。そうしたツールをクラウドネイティブにし、ビジネス パートナーが各自使用するツールを展開することをサポートし、データの科学的根拠と出所を可視化することで信頼を築く一方で、まずマイクロソフト自身が展開することによりベスト プラクティスを築いています。また、オープン ソースを活用し、コペルニクス衛星プログラムや Marxan のようなツールを含む、ペタバイト規模の重要な衛星画像を収集して、オープンデータとしてリリースすることを決定しています。

このような取り組みのことを、マイクロソフトは Planetary Computer と呼んでいます。このオープン ソース ソリューションには、生態系の保護と回復のために、より効果的に、情報に基づいて戦略を構築できるようにデータ科学者と環境科学者の両方を支援するデータ カタログ、API、アプリケーションが含まれています。

製品

2021 年 4 月、マイクロソフトは、ペタバイト規模のデータと空間分析ツールを組み合わせることでサステナビリティ アプリケーションを駆動することによって世界規模の環境監視を可能にする [Planetary Computer](#) をリリースしました。これは、ユーザーがクラウドの力を利用して環境のサステナビリティと地球科学を加速できるようにするプラットフォームです。

Planetary Computer は次の 4 つの主要なコンポーネントから構成されています。

- **データ カタログ:** 地球システムに関するデータが 24 ペタバイト以上含まれており、Azure でホストされ、ユーザーに無料で提供されています。
- **API:** 必要なデータを空間および時間をまたいで検索できます。

無数のファイルを取捨選択するのではなく、コンテンツのインデックスを作成して、誰もがデータのタイプを直接要求できるようにしています (たとえば、「これらの衛星から 2020 年夏のカンザスの曇っていないときのデータをすべて取得し、特定の地図投影の上に平均値の時間帯を表示せよ」など)。これにより、ペタバイト規模のデータを処理する複雑さが大幅に軽減されます。

- **ハブ:** 膨大な地理空間データセットを科学者が処理できるようにするマネージド コンピューティング環境。これまでに、ユーザーのワークロードをサポートするために、マイクロソフトは 2 万を超えるクラスター ノード ワーカーを途切れなく展開してきました。
- **アプリケーション:** Planetary Computer プラットフォームを環境のサステナビリティに役立てるために、マイクロソフトのパートナー ネットワークによって作成されたアプリケーション。保護計画や森林リスク管理から土地被覆分類まで多岐にわたります。



Sentinel-2 プログラムは、13 スペクトル バンドで地球の画像を提供しています。再訪時間は 5 日間です。

変革の促進 (続き)

Planetary Computer は、オープンソースのツールを使用し、オープン標準に対応しています。実際、Planetary Computer の基盤は、マイクロソフトのパートナーと大規模なオープンソースコミュニティがオープンな方法で開発したツールで構成される素晴らしいエコシステムです。たとえば、ハブは、地球科学コミュニティで役立つデータサイエンスツールを提供するために Pangeo コミュニティで行われてきた取り組みを基盤としており、また API は、地理空間データのカタログ作成とディスカバリを合理化および標準化するために STAC コミュニティで行われてきた取り組みを基盤としています。

Planetary Computer API および Planetary Computer ハブは、現在プライベートプレビューとして提供されており、一部の早期ユーザーを受け入れています。2022 年中頃には一般提供が開始される予定です。すべてのデータセットが提供され、Azure Blob Storage を介してアクセスできるようになっています。開発者は、Planetary Computer ハブの内部からでも外部からでもデータセットを使用できます。各コンポーネントを既存のプロセスに組み込むことも、Planetary Computer だけを使用することもできます。

土地、海、生物多様性を保護および管理しています。



24 PB

マイクロソフトは、重要な環境データセットや地球観測データセットを 30 以上含む 24 ペタバイトのデータを提供しています。

顧客とパートナー

マイクロソフトは、Planetary Computer の力を利用するために、特定領域の専門家と提携して、環境に関するデータ主導の意思決定を可能にする多様なアプリケーションを開発しています。そのようなアプリケーションの例を紹介します。

世界の土地被覆マップ

2021 年 6 月、Esri 社は、新たに高解像度の 2020 年の世界土地被覆マップを世界中のユーザーに向けて公開しました。この 10 m の解像度の土地被覆マップは、マイクロソフト Planetary Computer のコンピューティング、Sentinel-2 のデータ、Impact Observatory 社が開発した新しいディープラーニング AI モデルによるコラボレーションの結果です。解像度が高く、オープンで正確、かつタイムリーな土地被覆マップは、さまざまな業界分野、発展途上国の意思決定者にとって重要であり、サステナビリティと保護のための幅広い取り組みに役立ちます。このデータは、[ArcGIS Living Atlas of the World](#) および [Planetary Computer](#) でホストされています。

生態系のマッピングと監視

Conservation Science Partners の分析研究所は、Planetary Computer を使用して、生態系監視プロジェクトを効果的に可視化することで、調査結果を直感的で理解しやすいものにしていきます。それらのマッピングアプリケーションでは、実際の景観の上で野生動物の生息環境の連続性を評価したり、地上の景観への人為的な影響や、森林構造の経時変化を評価したりしています。

空間データを使用した保護計画

The Nature Conservancy (TNC) は、Planetary Computer を使用して、自然および人のために土地、海、淡水の生物多様性を保護および管理しています。マイクロソフトとのパートナーシップにより、TNC は、空間保護計画のための意思決定支援ソフトウェアとして世界をリードする Marxan による影響範囲を拡大し、保護を加速しています。マイクロソフトと TNC は、Vizzuality 社からプラットフォーム開発支援を受けて Marxan をクラウドに上げることで、誰もがより平等に Marxan を利用できるようにしています。世界の生物多様性を保護するために、世界中の人々が、よりすばやくインクルーシブに、透明性のある意思決定をエビデンスに基づいて下せるように協力しています。

森林ベースの気候ソリューションのリスク評価

CarbonPlan は、Planetary Computer を使用して、森林ベースの気候ソリューションについて、より透明性が高く、科学的に正確な評価を行えるようにしています。過去と未来の炭素オフセットプロジェクトのデータに光を当てることで、調達プログラムにおいて炭素クレジット購入の気候リスクをより正確に理解できるようになります。マイクロソフトは、このアプリケーションを使用して、森林による炭素オフセットの気候リスクを可視化し、炭素除去購入プログラムをより効果的に管理できるようにしました。

地上のストックの炭素隔離推定量

Chloris Geospatial 社は、Planetary Computer を使用して、「地上の炭素ストック」という非商用の製品を生み出しています。これは、世界中の森林の炭素を誰もが分析できるようにする製品です。

システムの 変化の実現

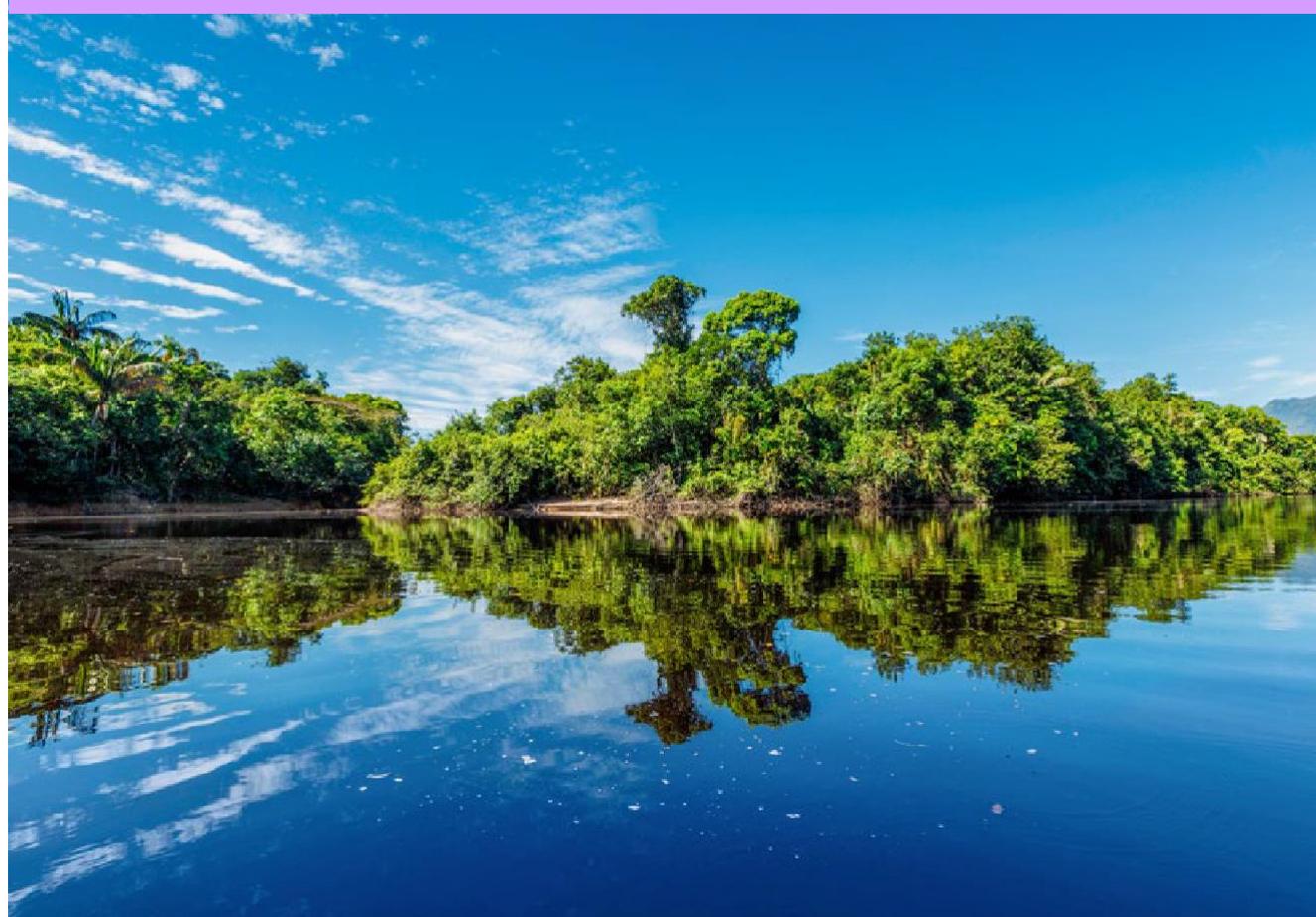
マイクロソフトは、世界が生態系と生物多様性を保護できるように、テクノロジー、パートナーシップ、投資、政策の力を利用して、すばやく大規模に影響を生み出す新しい方法の創造に注力しています。

マイクロソフトは、マイクロソフトの行動だけでは生態系と生物多様性を保護するのに十分ではないだろうことを理解しています。迅速に世界中へと拡張できる新しいパートナーシップ、ソリューション、政策が世界に必要です。

AI への投資

環境の課題に取り組んでいる組織を支援するために、マイクロソフトは、クラウドと AI テクノロジーへのアクセスと研修を提供しています。2017 年に発足して以来、マイクロソフトの AI for Earth プログラムは、850 件を超える助成金を世界 110 か国の組織に与えてきました。当初、この助成金では、マイクロソフトのクラウド サービスへのアクセスと付加的な研修を提供していましたが、マイクロソフトは同プログラムを拡張して Planetary Computer も含まれるようにしました。また、この 1 年の間に、同プログラムに新しい重要な機能を導入する新しいパートナーたちを追加しました。地球観測に関する政府間会合 (GEO: Group on Earth Observations) の事務局と提携し、環境ユース ケースの最前線で活動している地理空間研究者や実務者へのリーチを広げています。私たちは、地球観測を利用して環境問題や社会問題を解決しようとしている Planetary Computer の早期採用者たちを支援するために、GEO とマイクロソフトによる 100 万ドルの Planetary Computer 助成金プログラムを立ち上げました。2021 年 9 月には、最初の 8 件の助成金の受賞者を選び、すべての受賞者に Azure で NICFI の衛星データ プログラムを利用する権利を提供しました。2021 年 10 月には、Planet Labs 社とのパートナーシップのもとで 2 つ目の提案依頼書を開始しました。

監視により、効果的な森林再生計画の作成と森林再生の進捗状況の把握を可能にします。



森林破壊の予測

マイクロソフトは Vale 社およびブラジルのマイクロソフト子会社と協力し、非営利団体 Imazon のために、アマゾン熱帯雨林において森林破壊や山火事の高リスクに関する情報を AI によって予測するソリューション PrevisIA を構築しました。

このオープン プラットフォームは、地質、土地被覆、都市インフラストラクチャ、公道と私道、社会経済的な統計情報といった多様なデータを分析して森林破壊リスク モデルを洗練し、アマゾン熱帯雨林において森林破壊のリスクに脅かされているさまざまなタイプの地域 (先住民族の土地や保全単位を含む) を検出します。すべての情報がコントロール パネルで公開されています。公共団体、民間企業、市民社会は、予防的処置を計画して遂行し、森林破壊と闘い、抑止することができます。

システムの変化の実現 (続き)

オープンソースおよび Azure テクノロジーを使用した、一般市民の力による研究が、科学的発見への入り口を塞いでいる壁を押し下げてくれます。



クラウドソーシングによる科学的発見の加速

Zooniverse は、オープンソースおよび Azure テクノロジーを使用した、一般市民の力による研究ができる世界最大のプラットフォームであり、科学的発見への入り口を塞いでいる壁を押し下げてくれます。

研究者が画像、動画、音声ファイル（野生動物のカメラトラップ画像や星の衛星画像など）をアップロードすると、200万人以上のボランティアで構成される Zooniverse の世界的コミュニティが、分類に役立つようにファイルにタグや注釈を付け、文字起こしをしてくれます。

サメやエイ商品の違法取り引きの防止

マイクロソフトは、コンサベーション インターナショナル (Conservation International) およびシンガポール国立公園局と提携し、コンピュータービジョンや AI などのテクノロジーを使用してサメやエイの種の同定を支援するモバイルアプリケーションを開発しました。これにより、国境の検査員がサメやエイの種をすばやく評価して特定し、違法と疑われる商品を押収できるようになります。

海岸線や沿岸線の保護

マイクロソフトはカタール環境エネルギー研究所 (QEERI: Qatar Environment and Energy Research Institute) と提携し、リモートセンシングテクノロジーを使用して、海岸の変化を検出し、次の 10 年、20 年、50 年における沿岸線および水線の変化を予測するソリューションを構築しました。変化検出マップにより、都市のインフラストラクチャおよび住民に沿岸災害をもたらす危険を評価します。たとえば、カタール北部での海水浸入による農業や食料生産への影響などを評価します。

感染症根絶用の蚊の放出地のモデル化

World Mosquito Program (WMP) は、死に至る危険のある Dengue 熱の感染の広がりを止めるために、Azure を使用して Dengue 熱の流行地の人口分布をモデル化し、感染症根絶用の蚊の放出に最適な場所を決定しています。高解像度の衛星画像、人口統計、気候データを使用してモデルをトレーニングすることで、空間的に分散した人口密度を正確に推定します。これにより、WMP の専門家たちは、ボルバキア蚊の最適な放出戦略を簡単に策定できるようになりました。研究から、繰り返し適用しなくても、ボルバキアは蚊の集団に引き継がれることがわかっているため、自然の生態系に対する悪影響のない、長期的で、コスト効果が高く、自立した手法となっています。

システムの変化の実現 (続き)

協働の促進

生態系の健全性を向上させる有効な戦略、介入、アプローチのためには、膨大なデータと官民および市民社会のコラボレーションが必要です。マイクロソフトは、生態系のためにエコシステムによるアプローチを取り、マイクロソフトの関係を構築または拡張して、より多くの人々が、より効果的に、この重要な情報を利用できるようにしています。

国連生物多様性ラボ (UN Biodiversity Lab)

2021 年、マイクロソフトは、リモート観測、フィールド データ、AI/機械学習ツールの連携を支援するために**国連生物多様性ラボ**との新しいパートナーシップを立ち上げました。Planetary Computer を利用したこの取り組みにより、国々がより豊富な環境会計を開発し、環境に関してより良い意思決定を行えるようにしていきます。

GEO BON

気候変動に対処するためには、世界的な連携とコラボレーションを促進することが重要です。この 1 年間、マイクロソフトは、地球観測に関する政府間会合の生物多様性観測ネットワーク (GEO BON) との取り組みを拡張し、世界的な科学者ネットワークと連携して、生物多様性に関する情報と洞察を拡大および利用するためのスケーラブルなアプローチを確立しました。

CSIRO

マイクロソフトは、信頼できる気候リスク科学をオーストラリアおよびアジア地域の企業に提供して、各企業の気候リスクを評価、開示、管理できるようにする気候インテリジェンス プラットフォームを構築するために、オーストラリアの CSIRO を支援しています。さらに、CSIRO およびレディング大学と共に、気候変動リスクの理解と評価を向上させるための研究パートナーシップを築きました。

Radiant Earth

Radiant Earth Foundation は、農業、環境保護、気候変動といった世界的なミッションを支援するために、オープンソースのハブを使用して地球観測の機械学習ライブラリとモデルを開発しています。マイクロソフトは、Planetary Computer と簡単に連携できるようにする重要なソフトウェア ライブラリを共同作成することで Radiant Earth を支援しています。また、機械学習モデルを向上させるための大会を共同開催しています。

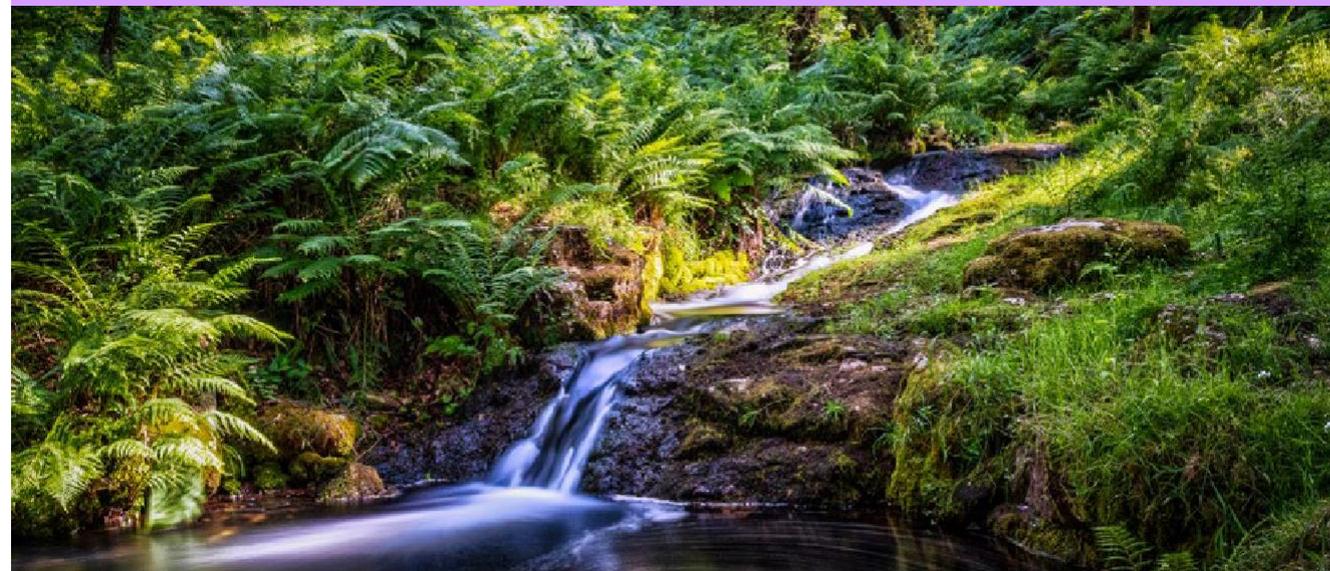
OS-Climate

マイクロソフトは引き続き **OS-Climate** イニシアティブを支援します。このイニシアティブは、シナリオベースの予測分析ツールの開発と、あらゆる地域、分野、資産クラスの気候関連リスクおよび財務的気候ソリューションを管理する投資商品の開発を加速しています。マイクロソフトは創立メンバーであり、気候リスクとデータに関する専門知識を提供し、新しいツールとアプローチの開発のために、さらなるテクノロジー サポートを提供しています。

C4IR

2020 年、マイクロソフトは、ノルウェーの海洋イノベーションとテクノロジーのための世界経済フォーラム第 4 次産業革命センターネットワーク (C4IR Ocean) に参加しました。それ以来、マイクロソフトは新しいプロジェクトへの取り組みを拡張し、海上交通による GHG 排出量を予測するために、C4IR Ocean と協力して船舶の追跡アプリケーションを提供しました。この情報は C4IR の海洋データ プラットフォームを通して、規制機関、金融機関、沿岸警備機関に提供され、船舶による環境への影響に関連する意思決定をデータに基づいて行えるようにしています。

生態系の健全性を向上させる有効な戦略のためには、データおよび官民のコラボレーションが必要です。



健全な生態系と生物多様性の擁護

政府機関は、生態系および生物多様性の評価および管理においてユニークで重要な役割を果たしており、環境科学にとって重要な膨大な量のデータを公開しています。また、重要な生態系の保護、管理、回復のために使用できる何十億エーカーもの国有地を所有しています。そして、自然資源と生態系の使用および管理を統制する政策を策定して実施しています。

生物多様性と生態系の計測および管理を推進する政策の支持

マイクロソフトは、気候スマート農業と森林管理を推進する方法についての見解書を USDA に提出しました。マイクロソフトは、気候スマート農業や自然ベースの炭素市場を推進するために、米国連邦議会が気候変動解決法案 (Growing Climate Solutions Act) を通過させることを支持しています。

加えて、マイクロソフトは、自然ベースの高品質の炭素除去プロトコルを開発するためにワシントン州の予算の資金調達を支援しました。マイクロソフトは、Trillion Trees の米国支部の運営委員会の委員を務め、最初の企業誓約の 1 つを提出しました。マイクロソフトは事務局と協力し、森林再生を加速して炭素を有意義に除去するようなイニシアティブを設計する方法について取り組んでいます。ヨーロッパでは、マイクロソフトは、EU の保護地域の拡大と生態系を管理・回復する新しい手法の創出とを目的とする、2030 年 EU 生物多様性戦略 (EU Biodiversity Strategy for 2030) を支援し、これに関与してきました。マイクロソフトはまた、生物多様性の喪失を阻止するために科学、政策、実践手法を結集してデータ主導の研究を支援する、専用の新しい「欧州生物多様性パートナーシップ」である **Biodiversa+** の支援にも取り組みました。

主な動向



Planetary Computer の提供を実現するための途上にあるマイクロソフトにとって、2021 年は進歩と学びの年でした。

1

空間データの量も種類も指数関数的に増加し続けています。

空を飛ぶ衛星にせよ地上のセンサーにせよ、地球に関するデータは、より高い解像度、より高い頻度で収集されるようになっており、データ形式や用途も種類に富んでいます。さらに、モデルの出力や派生製品も増えてきています。それら自体も大規模な空間データセットであり、幅広いユースケースに役立つものです。このようにして、膨大なデータが、環境のサステナビリティにプラスの影響を与えるために解き放たれるのを待っています。

2

データプロバイダーは、自社のデータを環境のサステナビリティのユースケースのために利用しやすくすることに熱心です。

空間データを生成している組織は、生態系のリスクを理解しています。このような組織は、私たちが直面しているサステナビリティの課題を解決するために自社データが利用されることを期待しており、相互運用できる共通の方法でユーザーがデータを利用できるようにするために協力したいと考えています。

3

多様なユーザーの取り組みを拡張するには、データをクラウドに置くことが唯一の方法です。

クラウドにあるデータには、ユーザーのシステムにまずダウンロードしなければならないデータよりも、はるかに大きな利点があります。スーパーコンピューティングシステムを所有していない限り、膨大な量のデータをダウンロードして、そのデータの分析と操作可能性を拡張するために必要な計算を実行することは不可能です。

4

地球に関するデータを見つけ出して共有することは、依然として大きな課題です。

ユーザーは必要なデータを見つけ出すために、膨大な量のデータを検索しなければならず、関心対象の地域と時間帯に該当するデータを簡単に取得できることを必要としています。データがあるだけでは、データを利用できることにはなりません。地理空間コミュニティでは、クラウド用に最適化された形式を利用したり、標準ベースのメタデータを介して検索する API を提供したりして、クラウドでホストされるデータを利用しやすくするための取り組みが広がっています。

5

コラボレーションにはオープンデータ、オープンソース、オープンサイエンス、オープン標準が重要です。

世界が直面している問題の範囲は、一組織あるいは一個人で解決できる問題ではないことを意味しています。政府機関、学術機関、産業界が協力しやすくなればなるほど、皆ですばやく同じ方向に向かうことができます。このようなコラボレーションのために現在最も適したメカニズムは、オープンな方法で進めることです。つまり、オープンデータセットを公開し、オープンソースソフトウェアを使用してこれに投資し、オープンサイエンスを公開し、オープン標準に沿ってデータを提供することです。

次のステップ

1 クラウドでの空間データの公開と使用を簡単にする

マイクロソフトは、Planetary Computer で、データをクラウドに簡単にプッシュして一部または全部のユーザーに提供する機能を開発しています。

2 科学アプリケーションや操作アプリケーションのデータ アクセスの課題を解決する

Azure で効率的な地理空間ワークフローが実現すれば、地球の自然体系を監視、モデル化、管理するために世界中で収集されている膨大な量の地球に関するデータの持つ力が解き放たれます。Planetary Computer により、科学研究からエンタープライズ規模のアプリケーションまで、惑星規模の問題の中核にあるデータ アクセスの問題が解決されるので、Planetary Computer 上でアプリケーションを構築する開発者は、各自のソリューションをユニークなものにすることに集中できるようになります。

3 Planetary Computer でホストするデータセットのカタログを拡張する

マイクロソフトは、Planetary Computer で幅広く利用するために、オープン ライセンスで価値の高いデータセットを継続的に見つけてオンボードしています。データの提供開始から、そのデータがユーザーの既存のワークフローで検索可能および使用可能になるまでの待ち時間を短縮するために、パイプラインを改良しています。

4 Planetary Computer で駆動されるアプリケーションのエコシステムの拡大をサポートする

マイクロソフトは、Planetary Computer のデータとサービスを使用して影響力の高い環境サステナビリティ アプリケーションを開発するパートナーのネットワークの拡張を続けていきます。この一環として、AI のようなテクノロジーを使用して新たな可能性を切り拓こうとしているパートナーに投資したり、地球の生態系保護のための意思決定に必要なツールをユーザーに提供したりしていきます。

5 地球科学データを処理するツールのオープンソース エコシステムに投資し、成長を継続させる

マイクロソフトは、サービスの展開のためにマイクロソフトが使用しているツールと、Planetary Computer のデータの処理、分析、操作のためにユーザーが使用しているツールのオープンソース エコシステムを引き続きサポートします。



マイクロソフトは気候予測データや生物多様性観測データなどの新分野をターゲットにする予定です。

リソース

Planetary Computer

クラウドの力を利用してサステナビリティに関する意思決定を支援する Planetary Computer について説明しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

Planetary Computer のデータ カタログ

Planetary Computer API を介して利用できるデータセットのカタログをご覧ください。

▶ [詳しくはこちら](#)

AI for Earth 技術的リソース

マイクロソフトのエンジニアリング チームとデータサイエンスチームが提供しているオープンソース ツール、モデル、インフラストラクチャ、データ、API にアクセスして、サステナビリティと環境科学をサポートしてください。

▶ [詳しくはこちら](#)

マイクロソフトは、自社のサステナビリティへの取り組みの進捗状況、課題、得た知識、ベスト プラクティスを共有するべく尽力しています。

AI for Earth の助成金

AI for Earth の助成金授与者の活動や当プログラムの詳細について説明しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

AI for Earth のパートナー

AI for Earth および Planetary Computer のパートナーと各活動について説明しています。

▶ [詳しくはこちら](#)



マイクロソフトは、Planetary Computer を提供して生態系の保護に取り組む人々を支援するべく尽力しています。

付録

目次

付録 A:

報告方法 91

付録 B:

公約 92

パートナーシップ 93

メンバーシップ 93

表彰 94

EPEAT 95

付録 C:

後注 96

付録 D:

セクション 1:
マイクロソフトの環境データ 97

独立会計士による
審査報告書 112

セクション 2:
追加の環境指標 113

付録 E:

政策 117

付録 A

報告方法

報告基準

マイクロソフトの ESG 報告とデータは、マイクロソフトのカーボンフットプリントから従業員の人口統計、政治献金まで、レポートハブ (microsoft.com/transparency) で一元的かつ包括的に確認できるようになっています。この環境サステナビリティ レポートは、その情報開示全体のうち重要な一部分に相当します。本レポートおよびその他のレポートでは、一般的に使用されている世界基準を慎重に考慮したうえで策定されたマイクロソフトの開示方法を記載しています。このような世界基準としては、サステナビリティ会計基準審議会 (SASB: Sustainability Accounting Standards Board) が提供している業種別のマテリアリティ マップ、国連のビジネスと人権に関する指導原則 (United Nations Guiding Principles on Business and Human Rights Reporting Framework) の報告フレームワーク、国連の持続可能な開発目標 (UN Sustainable Development Goals) などがあります。マイクロソフトは、GHG プロトコルに沿った温室効果ガス排出量と、Global Reporting Initiative (GRI) 基準を基準とする特定の環境指標を公開しています。マイクロソフトは 2010 年以來 CDP への報告を行っており、2016 年以來、「CDP 気候変動」の A リストに常にランクインしており、「CDP 水セキュリティ」については、最高評価の A および A- を獲得しています。気候関連の問題について、マイクロソフトは、気候関連財務情報開示タスクフォース (TCFD) の推奨事項に完全に準拠することを公約しています。

▶ 持続可能な開発のための
マイクロソフトの公約

▶ マイクロソフトの TCFD レポートは
こちら

マイクロソフトのポリシーと実践手法

マイクロソフトは、テクノロジーの力の利用により、顧客とパートナーの信頼を獲得および維持し、私たちが生活や仕事をしているコミュニティを支援することに努めています。この目的は、テクノロジーがもたらすメリットや機会を誰もが利用できる持続可能な未来を築くための取り組みへと発展しています。すべての人と組織がより多くのことを達成できるよう支援すること、それが、マイクロソフトのミッションの中核です。これを実現するべく、マイクロソフトの従業員の多くは毎日努力しています。

利害関係者との連携

マイクロソフトは、マイクロソフトの意思決定が、従業員、顧客、パートナー、利害関係者、サプライヤー、コミュニティに影響を与えることを理解しています。そのため、マイクロソフトはこうした人たちの声を考慮しています。毎年、個人の顧客から、政策担当者、世界的な人権専門家まで、何百万もの人々の意見を受け取っています。外部の視点を企業内部に持ち込み、多様なフィードバック チャンネルを通して、情報に基づいたビジネス意思決定を行っています。正式なチャンネルにとどまらず、重要な利害関係者、権利擁護団体、業界専門家、企業の社会的責任 (CSR) の評価機関、CSR 専門の投資家、その他多くの人々と積極的に協働しています。また、マイクロソフトが得た知識や実践手法を共有することで、業界の対話を生み出し、公的な論議に情報を提供し、より大きな進歩を可能にしています。

ESG マテリアリティ (重要課題)

ESG に関する報告では、マイクロソフトの環境、社会、ガバナンスの問題を評価する際に利害関係者にとって最重要項目になるとマイクロソフトが見なしたトピックについて記載しています。そのため、マイクロソフトの報告書の ESG マテリアリティは、証券取引法で使用されているマテリアリティの概念と直接には対応していません。

ESG の最重要問題としてマイクロソフトが現在定義および分類しているものの一覧を[マイクロソフトのウェブサイト](#)に掲載しています。2020 年、マイクロソフトは環境のサステナビリティに焦点を絞ったマテリアリティ評価を実施しました。これは[去年のレポート](#)に記載されています。

ガバナンス

マイクロソフトはサステナビリティをビジネスの一部としており、ガバナンス構造の深部に組み込んでいます。マイクロソフトの取締役会は、広範囲の環境問題および社会問題について洞察、フィードバック、監視機能を提供します。具体的には、取締役会の規制/公共政策委員会の責任として、企業の社会的責任に関連する企業ポリシーおよびプログラム (企業の環境サステナビリティの戦略や公約を含む) についての監督機能およびガイダンスを取締役会および経営陣に提供することが挙げられます。マイクロソフトの経営陣チームは、サステナビリティについての成果が、企業の長期的な業績と成長 (「持続可能」という言葉の持つあらゆる意味において「持続可能」な成長) に無数の形でリンクすることを理解しています。マイクロソフトは、健全な地球と、あらゆる人にさらなる成長の機会を与えるインクルーシブ経済の推進とを支援するための戦略を策定して実施するべく尽力しています。サステナビリティに関するマイクロソフトのガバナンス構造の詳細については、[TCFD レポート](#)および[CDP への回答](#)に記載されています。

将来に関する記述

このレポートには、1995 年私的証券訴訟改革法 (Private Securities Litigation Reform Act)、1933 年証券法 (Securities Act) の第 27A 条、1934 年証券取引所法 (Securities Exchange Act) の第 21E 条の意味の範囲内で、見通しや予測、その他の「将来に関する記述」が含まれています。これらの記述は概して、「考える」、「予測する」、「期待する」、「予想する」、「推定する」、「意図する」、「戦略」、「将来」、「機会」、「予定」、「する可能性がある」、「するはずである」、「するだろう」、「すると考えられる」、「なるだろう」、「引き続き～する」、「結果的に～する可能性がある」といった言葉や表現で見分けることができます。将来に関する記述は、現時点での期待や想定に基づくものであり、実際の結果が大きく異なるものとなるリスクおよび不確実要素が存在します。実際の結果や事象が大きく異なるものとなる原因になり得るリスクおよび不確実要素については、米国証券取引委員会に届け出た報告書に記載しています。マイクロソフトは、新たな情報、将来の事象、その他いかなる状況が生じたとしても、将来に関する記述を公的に更新または改訂する義務を一切負いません。

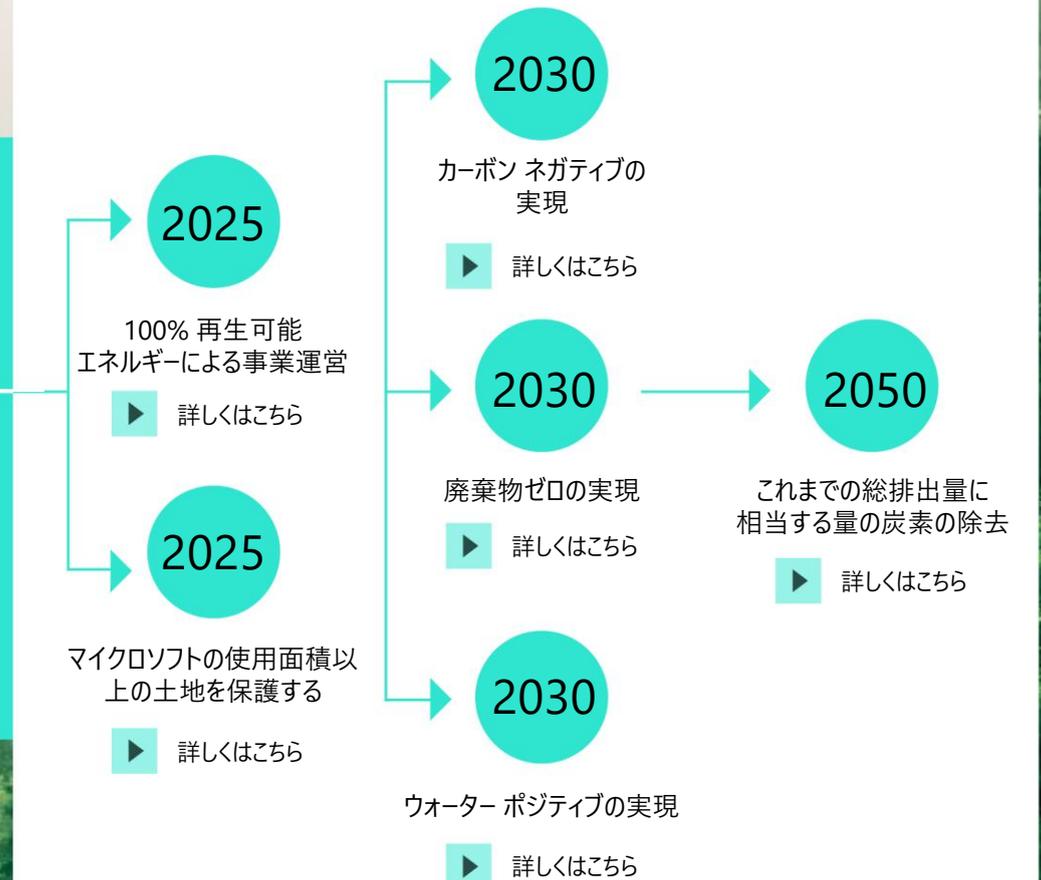
付録 B

公約

マイクロソフトの実績 2012 年 - 2019 年



マイクロソフトの公約 2020 年 - 2050 年



付録 B (続き)

パートナーシップ

Transform to Net Zero の 2025 年の目標は、Fortune Global 1000 社のすべてにおいて、遅くとも 2050 年までにネットゼロを達成するために、変革計画に基づいた目標を立てるようにすることです。マイクロソフトはその創立メンバーです。

▶ [詳しくはこちら](#)

Water Resilience Coalition の創立メンバーとして、企業が水レジリエンスを評価および改善するためのツールとガイダンスを提供する予定です。

▶ [詳しくはこちら](#)

LF Climate Finance Foundation の創立メンバーとして、気候リスクのモデル化を支援しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

第 4 次産業革命海洋センター (C4IR) と提携し、海洋の健全性を改善するためのテクノロジーベースのソリューションを開発しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

エレン・マッカーサー財団 と提携し、コミュニティ プラットフォームやコラボレーション プロジェクトを通して循環型経済のトピックについて協働しています。たとえば、ストレッチ ラップ フィルムに関する革新的な循環型梱包ソリューションの試験運用などを行っています。

▶ [詳しくはこちら](#)

Water.org と提携し、世界の 7 つの水不足地域で飲料水および公衆衛生を利用できるようにしています。

▶ [詳しくはこちら](#)

WEF の気候リーダー CEO アライアンス (Alliance of CEO Climate Leaders) の炭素除去気候変動対策グループ (Carbon Removal Climate Action Group) と提携し、企業の評価および炭素除去機会の拡大を支援しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

オーストラリアの **CSIRO** と提携し、信頼できる気候リスク科学をオーストラリアおよびアジア地域の企業に提供する気候インテリジェンス プラットフォームを構築しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

国連開発計画 (UNDP)、国連環境計画世界自然保全モニタリング センター (UNEP-WCMC)、国連生物多様性会議事務局によるイニシアティブである**国連生物多様性ラボ 2.0** と提携し、環境をよりよく理解および管理できるように政府機関やその他の組織を支援しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

Radiant Earth Foundation と提携し、AI モデルやトレーニング データをマイクロソフトの Planetary Computer に投入しています。

▶ [詳しくはこちら](#)

メンバーシップ



付録 B (続き)

表彰

2021 年 グリーン電力リーダーシップ賞 (2021 Green Power Leadership Award): CRS 国際市場開発

▶ 詳しくはこちら

2021 年 EPA グリーン電力リーダー (2021 EPA Green Power Leader): 米国環境保護庁 (EPA: Environmental Protection Agency)

▶ 詳しくはこちら

2021 年 気候リーダーシップ賞 (2021 Climate Leadership Award): 組織リーダーシップ

▶ 詳しくはこちら

2021 年 国連世界気候変動対策賞 (2021 Global Climate Action Award): Climate Neutral Now

▶ 詳しくはこちら

世界環境センター 2021 年ゴールド メダル: 企業サステナビリティ

▶ 詳しくはこちら

2021 The Just 100: 4 年連続で、マイクロソフトは、Just Capital と Forbes が「アメリカで最も公正な企業」と認識される企業にランクを付けたリスト「The Just 100」の 1 位にランクインしました。

▶ 詳しくはこちら

2021 年 アメリカで最も責任ある企業 (America's Most Responsible Companies 2021): Newsweek による ESG の主要な領域についての企業評価で、マイクロソフトは 3 位にランクしました。

▶ 詳しくはこちら

米国水賞 (U.S. Water Prize):

水の問題に対する、持続可能でインクルーシブな統合ソリューションを推進したことについて、傑出した民間組織に送られる米国水賞 (U.S. Water Prize for Outstanding Private Sector Organization) を受賞しました。

▶ 詳しくはこちら

2020 年 最も意識の高いブランド (Most Conscious Brand) の上位 100 社のうち 1 位: マイクロソフトは、Wolff Olins および Hall & Partners による、世界で最も意識の高いブランド 100 社の初回リストのトップにランクインしました。

▶ 詳しくはこちら

2021 年 COTE トップテン賞:

マイクロソフトのシリコン バレー キャンパスが、模範的なパフォーマンス データと利用開始後の教訓により、COTE Top Ten Plus の称号を受賞しました。

▶ 詳しくはこちら

COP26 のコンパス賞 (Compass Award):

マイクロソフトの環境リーダーシップが認められました。

▶ 詳しくはこちら

2021 年: 最も革新的な CSR (企業の社会的責任)

企業 10 社のうち 1 位:

Fast Company は、驚くほど野心的な長期のカーボン ニュートラル目標を設定したことについて、マイクロソフトを 1 位にランクしました。

▶ 詳しくはこちら

2021 年 EcoAct 国際ランキング上位 20 社のうち 1 位:

マイクロソフトは、ダウ 30、ユーロ ストックス 50、FTSE 100 のすべてのインデックスにおいて、気候報告に関する企業リーダーシップの表明という点で最も高い成果を上げている企業として評価されました。

▶ ダウンロードはこちら

気候と水について 2021 年の CDP の A リスト入り: CDP の気候変動および水セキュリティについて、A リストにランクインしました。

▶ 詳しくはこちら

EPEAT は次のページをご覧ください

付録 B (続き)

EPEAT

EPEAT (電気製品環境評価ツール) は、グローバル エレクトロニクス カウンシル (GEC) が運営している、技術分野向けの主要なタイプ 1 の世界的環境ラベルです。このプログラムでは、製品が EPEAT の基準を要求どおりに満たしていることを保証するために、製品と企業の環境的性質について独立した検証を行うことが求められます。マイクロソフトは EPEAT の基準を Surface デバイスに適用しています。Surface デバイスは、ベースライン レベルである EPEAT の「ブロンズ」登録レベルを獲得するために、サステナビリティおよびライフサイクルベースの設計と性能に関する特定の基準を満たす必要があります。追加のオプション基準を満たすと、より高い「シルバー」または「ゴールド」登録レベルを獲得できます。

すべてのマイクロソフト デバイスについて最高の EPEAT 登録レベル「ゴールド」に到達できるように、マイクロソフトは継続して取り組んでいます。2020 年の後半、マイクロソフトは米国だけでなくカナダでも登録することに成功しました。2021 年には、ヨーロッパの大半の地域に登録範囲を拡大しました。

マイクロソフトの Surface コンピューターの EPEAT 登録について要約したものを次に示しています。

これらの評価は、顧客が製品や企業の環境的性質および社会的性質に基づいて購入決定を行う際に使用するものです。マイクロソフトは、Surface ポートフォリオ全体について、EPEAT の目標に対する進捗状況を追跡しています。詳細については、[EPEAT レジストリ](#)をご覧ください。登録されている全デバイスの一覧 (登録国や EPEAT レベルを含む) が掲載されています。

製品	米国 + カナダ	ヨーロッパ (27 各国)*
Surface Pro 8	ゴールド	ゴールド
Surface Laptop Studio	ゴールド	ゴールド
Surface Pro X	ゴールド	ゴールド
Surface Go 3	ゴールド	シルバー
Surface Pro 7	ゴールド	ゴールド
Surface Pro 7+	ゴールド	ゴールド
Surface Laptop Go	ゴールド	ゴールド
Surface Laptop 4 13.5 インチ、アルカンターラ パームレスト	ゴールド	ゴールド
Surface Laptop 4 13.5 インチ、メタル パームレスト	ゴールド	ゴールド
Surface Laptop 4 15 インチ、メタル パームレスト	ゴールド	ゴールド
Surface Laptop 3 13.5 インチ、アルカンターラ パームレスト	ゴールド	ゴールド

* オーストリア、ベルギー、ブルガリア、クロアチア、チェコ共和国、デンマーク、エストニア、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、ハンガリー、ラトビア、リトアニア、ルクセンブルク、マルタ、オランダ、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、スロバキア、スロベニア、スペイン、スウェーデン、スイス、英国。

製品	米国 + カナダ	ヨーロッパ (27 各国)*
Surface Laptop 3 13.5 インチ、メタル パームレスト	ゴールド	ゴールド
Surface Laptop 3 15 インチ、アルカンターラ パームレスト	ゴールド	ゴールド
Surface Laptop 3 15 インチ、メタル パームレスト	ゴールド	ゴールド
Surface Go 2	ゴールド	シルバー
Surface Book 3 15 インチ	ゴールド	–
Surface Book 3 13.5 インチ	シルバー	–
Surface Book 2 15 インチ	シルバー	–
Surface Book 2 13.5 インチ	シルバー	–
Surface Pro 6	シルバー	–
Surface Pro 5	シルバー	–
Surface Go	シルバー	–

付録 C

後注

- 1 本レポートのスコープ 2 という表記は、市場ベースの排出量を表しています。
- 2 報告値は、2021 年度の報告年度中に契約された量 (トン) を表しています。この数値は、契約履行に基づいて変わる可能性があります。
- 3 計測は、デバイス業界のベストプラクティスによるライフサイクル方法に基づいています。この方法は、現在マイクロソフトの企業情報開示には反映されていません。
- 4 『[Net Zero by 2050](#)』 – 分析 – IEA
- 5 計測は、建設業界のベストプラクティスによるライフサイクル方法に基づいています。この方法は、現在マイクロソフトの企業情報開示には反映されていません。マイクロソフトの企業情報開示方法についての最新情報は年 1 回公開される予定です。
- 6 この統計情報は、マイクロソフトが企業情報開示にまだ組み入れていない、ライフサイクルの排出量報告方法に基づいています。
- 7 計測は、Global Logistics Emissions Council (GLEC) 方法に基づいています。この方法は、現在マイクロソフトの企業情報開示には反映されていません。マイクロソフトの企業情報開示方法についての最新情報は年 1 回公開される予定です。
- 8 これらの数値は、組織の自己報告によるものであり、マイクロソフトは検証していません。
- 9 WRI および Limnotech と共に Volumetric Water Benefit Accounting 方法を使用して毎年 6 億 7,200 万リットルを計測しています。
- 10 独立した第三者機関の検証によって確認された、支援が届けられた総人数。2021 年度には、9 万 5,130 人に届けられました。
国別分布: インド — 3,038 人およびインドネシア — 9 万 2,092 人。

付録 D

マイクロソフトの環境データ

マイクロソフトの環境フットプリントに関する情報を開示するというマイクロソフトの公約の一環として、温室効果ガス排出量、エネルギー、水、廃棄物、土地に関する環境指標をこれ以降のセクションにまとめています。

セクション 1 には、GHG プロトコルに沿った温室効果ガス排出量と、Global Reporting Initiative (GRI) 標準を基準とする特定の環境指標を示しています。Deloitte & Touche LLP が、2021 年 6 月 30 日現在および同日に終了する会計年度について、付録 D のセクション 1 に示されている指定の情報に関する、経営陣による表明の審査業務を実施しており、同社の審査報告書も含まれています。2021 年 6 月 30 日に終了する会計年度より前の期間に関する情報は、Deloitte & Touche LLP による審査を受けていません。したがって、そのような情報については Deloitte & Touche LLP が結論を表明することも何らかの形式による保証を表明することはありません。

セクション 2 には、さらなる詳細や内訳を示す追加の環境指標を示していますが、これも Deloitte & Touche LLP による審査を受けたものではありません。

報告値はすべて、公開時点の最良のデータを表しています。方法の更新、構造の変化、精度の向上を組み込むためにデータは調整されています。それらの変更点に関する詳細は、適宜脚注に記載しています。

環境データの内容

セクション 1: マイクロソフトの環境データ

1.1 温室効果ガス排出量

表 1	スコープ別の GHG 排出量	98
表 2	種類別の GHG 排出量	99
表 3	地域別の GHG 排出量	99
表 4	GHG 排出原単位	100
表 5	炭素オフセット	100

1.2 エネルギー

表 6	組織内部でのエネルギー消費量	101
表 7	エネルギー原単位	101

1.3 水

表 8	水および排水	102
-----	--------	-----

1.4 廃棄物

表 9	廃棄物発生量、転用された廃棄物、処分された廃棄物	103
-----	--------------------------	-----

1.5 生態系

表 10	土地の保護	103
------	-------	-----

1.6 経営陣による表明

		104
--	--	-----

1.7 企業とインベントリの境界に関する説明

		104
--	--	-----

1.8 指標に関する情報

		104
--	--	-----

1.9 方法および排出係数

		105
--	--	-----

1.10 報告基準

		110
--	--	-----

1.11 独立会計士による審査報告書

		112
--	--	-----

セクション 2: 追加の環境指標

表 11	GHG スコープ 1 の地域別詳細	113
表 12	その他の排出量	114
表 13	収益で標準化されたその他の排出量	114
表 14	電力消費量	114
表 15	再生可能エネルギー消費量	115
表 16	その他のエネルギー消費量	115
表 17	取水量、水消費量、排水量の詳細	116
表 18	検証/保証	116

付録 D (続き)

セクション 1:
マイクロソフトの
環境データ

- このカテゴリで報告されている排出量は、想定 (セクション 1.9 に概要を示しています) に基づく推定量を表しているため、おおよその値です。
- これらのカテゴリの排出量算定は、CDP Supply Chain によって、サプライヤーから報告される排出量情報を入力しやすくなったことを反映して、今年度調整されました。過去の年度もこの変化を反映して更新されています。
- マイクロソフトのデバイスの製品ライフサイクル評価の改良が続けられているため、これらのカテゴリの排出量算定は、精度の向上を反映して更新されています。遠隔測定によって得られたデバイスの使用状況に関する最新の理解を反映し、エネルギー使用に関する想定が更新されています。さらに、軽微な誤りの修正も行われました。過去の年度もこの変化を反映して更新されています。
- FY 17 から FY 20 までの市場ベースの燃料およびエネルギー関連の排出量には、送配電の算定を改善するための計算方法の変更を適用しています。
- スコープ 3 のカテゴリ 1 と 2 の排出量の全体的な増加は、主にマイクロソフトのクラウドサービスビジネスとデバイス製造の成長によるものです。スコープ 3 のカテゴリ 11 の増加は、売上とデバイス使用量の増加によるものです。
- 2021 年度以降、廃棄物による排出量算定には、すべての廃棄物ストリームの排出量が含まれます。ただし、建設および解体は例外です。これらは現在報告されていませんが、今後のデータ改善に組み込まれる予定です。データを入力しやすくなったことによるこの変更は FY20 と FY19 にまでさかのぼって適用されています。一方、FY18 および FY17 は、廃棄物に関する包括的なデータがないため、この変更は適用されていません。
- これらの値には市場ベースの排出量が含まれています。値は、1,000 mtCO₂e 単位に四捨五入されています。

1.1 温室効果ガス (GHG) 排出量

表 1

スコープ別の GHG 排出量 (mtCO₂e)

	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
		99,008	117,956	118,100	123,704
スコープ 2					
ロケーションベース	2,697,554	2,946,043	3,557,518	4,102,445	4,745,197
市場ベース	139,066	183,329	275,420	228,194	163,935
排出量小計 (スコープ 1 + スコープ 2 市場ベース)	246,518	282,337	393,376	346,294	287,639
スコープ 3					
カテゴリ 1 – 購入した商品およびサービス ^{1, 2, 5}	4,058,000	4,452,000	4,411,000	4,156,000	4,930,000
カテゴリ 2 – 資本財 ^{1, 2, 5}	1,666,000	2,185,000	2,340,000	2,962,000	4,179,000
カテゴリ 3 – 燃料およびエネルギー関連活動 (ロケーションベース) ¹	540,000	550,000	650,000	770,000	810,000
カテゴリ 3 – 燃料およびエネルギー関連活動 (市場ベース) ^{1, 4}	250,000	220,000	270,000	310,000	310,000
カテゴリ 4 – アップストリームの輸送 ^{1, 2}	52,000	53,000	96,000	102,000	225,000
カテゴリ 5 – 廃棄物 ^{1, 6}	700	500	10,500	9,500	5,700
カテゴリ 6 – 出張	419,020	461,787	476,457	329,356	21,901
カテゴリ 7 – 従業員の通勤 ¹	343,000	345,000	411,000	317,000	80,000
カテゴリ 9 – ダウンストリームの輸送 ^{1, 3}	85,000	98,000	57,000	47,000	45,000
カテゴリ 11 – 販売した製品の使用 ^{1, 3, 5}	3,757,000	3,910,000	3,375,000	2,983,000	3,950,000
カテゴリ 12 – 販売した製品の廃棄 ^{1, 3}	31,000	18,000	18,000	17,000	19,000
カテゴリ 13 – ダウンストリームのリース資産 ¹	700	1,700	800	6,100	18,900
排出量小計 (スコープ 3 市場ベース) ⁷	10,662,000	11,745,000	11,466,000	11,239,000	13,785,000
排出量合計 (スコープ 1 + 2 + 3) ⁷	10,909,000	12,027,000	11,859,000	11,585,000	14,073,000

付録 D (続き)

表 2
種類別の GHG 排出量

	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
(mt)					
スコープ 1					
スコープ 1 - CO ₂	82,448	81,263	95,667	96,700	94,292
スコープ 1 - CH ₄	2	2	2	2	3
スコープ 1 - N ₂ O	1	1	1	1	1
スコープ 1 - HFCs	23	17	20	19	27
スコープ 1 - SF ₆ ⁹		0	0	0	0
スコープ 2 (ロケーションベース)					
スコープ 2 - CO ₂	2,684,866	2,929,720	3,537,892	4,079,782	4,720,190
スコープ 2 - CH ₄	64	188	222	271	318
スコープ 2 - N ₂ O	37	39	47	53	57
スコープ 2 (市場ベース)					
スコープ 2 - CO ₂	138,411	182,313	273,900	226,933	163,354
スコープ 2 - CH ₄	3	12	17	15	6
スコープ 2 - N ₂ O	2	2	4	3	1
(mtCO ₂ e)					
スコープ 1	107,451	99,009	117,956	118,100	123,704
スコープ 1 - CO ₂	82,448	81,263	95,667	96,700	94,292
スコープ 1 - CH ₄	45	45	50	53	63
スコープ 1 - N ₂ O	248	261	256	236	150
スコープ 1 - HFCs	24,710	17,408	21,951	21,070	29,177
スコープ 1 - SF ₆ ⁸	-	32	32	41	22
スコープ 2 (ロケーションベース)	2,697,554	2,946,043	3,557,518	4,102,445	4,745,197
スコープ 2 - CO ₂	2,684,866	2,929,720	3,537,892	4,079,782	4,720,190
スコープ 2 - CH ₄	1,605	4,700	5,550	6,768	7,942
スコープ 2 - N ₂ O	11,083	11,623	14,076	15,895	17,065
スコープ 2 (市場ベース)	139,066	183,329	275,420	228,194	163,935
スコープ 2 - CO ₂	138,411	182,313	273,900	226,933	163,354
スコープ 2 - CH ₄	84	293	430	377	150
スコープ 2 - N ₂ O	571	723	1,090	884	431

8 FY18 に、データセンターの SF₆ リーク量の推定が始まりました。

表 3
地域別の GHG 排出量 (mtCO₂e)

	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
スコープ 1					
アジア	9,699	6,483	7,330	8,650	9,664
ヨーロッパ、中東、アフリカ	44,873	41,276	57,957	61,719	69,251
中南米	6,260	6,173	3,919	3,871	4,403
北米	46,620	45,076	48,750	43,860	40,386
小計	107,452	99,008	117,956	118,100	123,704
スコープ 2 (ロケーションベース)					
アジア	439,035	528,277	691,772	804,567	942,892
ヨーロッパ、中東、アフリカ	399,194	519,058	681,743	860,858	866,689
中南米	20,968	23,450	25,403	15,707	16,204
北米	1,838,357	1,875,258	2,158,600	2,421,313	2,919,412
小計	2,697,554	2,946,043	3,557,518	4,102,445	4,745,197
スコープ 2 (市場ベース)					
アジア	121,930	174,533	266,725	219,416	157,841
ヨーロッパ、中東、アフリカ	14,460	7,301	7,463	7,376	5,353
中南米	2,053	751	632	594	433
北米	623	744	600	808	308
小計	139,066	183,329	275,420	228,194	163,935

付録 D (続き)

表 4

GHG 排出原単位 (mtCO₂e/収益 100 万ドル)

	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
収益 (100 万ドル)	96,571	110,360	125,843	143,015	168,088
スコープ 1	1.1	0.9	0.9	0.8	0.7
スコープ 2 (ロケーションベース)	27.9	26.7	28.3	28.7	28.2
スコープ 2 (市場ベース)	1.4	1.7	2.2	1.6	1.0
スコープ 1 + 2 (ロケーションベース)	29.0	27.6	29.2	29.5	29.0
スコープ 3 (出張)	4.3	4.2	3.8	2.3	0.1

表 5

炭素量オフセット (mtCO₂e)

	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
カーボンニュートラル境界内での GHG 排出量 ^{9, 10}	573,871	652,282	781,345	612,927	292,106
報告年度に適用されるオフセット	573,871	652,282	781,345	612,927	292,106
カーボンニュートラル境界内での GHG 正味排出量 ¹⁰	–	–	–	–	–
除去オフセットの契約量の合計 ¹¹					1,391,187

9 買収や計算方法の変更のために過去のデータを再計算する前の値を表しています。

10 このデータは、会計年度 2013 年以降、カーボンニュートラルの実現というマイクロソフトの現在進行中の目標のために毎年使用されています。このカーボンニュートラルの公約の境界には、グローバルなスコープ 1、スコープ 2 市場ベース、スコープ 3 飛行機出張が含まれています。除去オフセットを購入するなど、カーボンネガティブの実現のために前進するにつれ、カーボンニュートラルの公約も前進することになります。

11 報告値は、オフセットの契約量を表しています。除去の契約量の値には、マイクロソフトの高品質除去の基準に準拠していると評価された除去クレジットのみが含まれています。この数値は、契約履行に基づいて変わる可能性があります。

付録 D (続き)

1.2 エネルギー

表 6

組織内部でのエネルギー消費量 (MWh)

	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
エネルギー消費量の合計 ¹²	6,756,779	7,781,383	9,249,361	10,757,166	13,481,863
非再生可能燃料の消費量	362,408	358,760	439,589	449,304	446,417
天然ガス	107,687	110,863	196,644	218,557	249,443
原油/ディーゼル	164,324	152,915	152,034	147,297	143,370
LPG/プロパン/ジェット燃料	43,402	50,378	47,437	40,450	4,245
ガソリン	46,996	44,604	43,474	43,000	49,359
電力、暖房、冷房、蒸気	6,394,370	7,422,624	8,809,772	10,307,861	13,035,446
電力	6,344,700	7,357,636	8,744,834	10,244,377	12,969,393
冷房 (冷水)	30,121	52,775	52,937	51,026	54,953
温水/蒸気	19,549	12,213	12,001	12,458	11,100
再生可能電力消費量の合計 ¹³	6,104,758	7,357,636	8,744,834	10,244,377	12,969,393
再生可能エネルギー クレジット および電力購入契約	6,104,340	7,357,235	8,744,247	10,244,059	12,969,246
オンサイトの再生可能エネルギー	418	400	587	318	147
再生可能電力の割合	96%	100%	100%	100%	100%

12 報告されているカテゴリと値のみが、マイクロソフトのエネルギー消費量に該当するものです。再生可能燃料、販売した電力、販売した暖房、販売した冷房、販売した蒸気のカテゴリは、現在該当しません。ギガジュールで表すと、エネルギー消費量の合計は 4,853 万 4,706 GJ、燃料消費量の合計は 160 万 7,101 GJ です。

13 報告値は、マイクロソフトのオンサイトの再生可能エネルギー消費量 (MWh 単位) の合計、再生可能エネルギー クレジット、電力購入契約 (PPA) を表しています。PPA の詳細については、2021 年度に、約 5.8 ギガワット (GW) 容量の新規契約を締結したため、PPA または長期契約による再生可能エネルギーは合計で 8 GW を超えています。

表 7

エネルギー原単位 (MWh/収益 100 万ドル)

	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
組織内部での電力消費量 (MWh)	6,344,700	7,357,636	8,744,834	10,244,377	
収益 (100 万ドル)	96,571	110,360	125,843	143,015	168,088
収益で標準化された電力消費量 (MWh/100 万ドル)	66	67	69	72	77

付録 D (続き)

1.3 水

表 8

水および排水 (メガリットル)¹⁴

	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
取水量の合計 ¹⁵	5,148	6,719	7,505	7,618	7,657
第三者からの水	5,040	6,586	7,367	7,513	7,600
地表水	91	104	104	89	41
地下水	17	29	34	16	16
排水量の合計 ^{15、16}	3,236	3,393	3,559	3,651	3,179
第三者への水	3,236	3,393	3,559	3,651	3,179
水消費量の合計 ¹⁵	1,913	3,326	3,946	3,967	4,478

14 FY18 に、データセンターの推定取水量の精度を上げるために水データの収集方法が調整されました。FY17 の推定取水量への遡及的な調整は行われていません。FY17 から FY18 への変化の 50% は、この方法の調整によるものであり、もう 50% は組織成長によるものです。FY21 の水ストレスにある地域からの総取水量は 1,698 ML (22%) であり、主に第三者の水から調達されました。水ストレスにある地域への総排水量は 915 ML (29%) でした。水ストレスにある地域での総消費量は 783 ML (17%) でした。WRI の Aqueduct ツールを使用して実施された水リスク評価および報告値では、高いまたは非常に高いペースラインの水ストレスを考慮に入れています。

15 半塩水の地表水/海水および生産水のカテゴリは、マイクロソフトに該当しません。このような水源からの取水もこのような水源への排水もないからです。取水について、「淡水」と「その他の水」カテゴリの内訳データ、および取水源のデータは現在ありませんが、今後のデータ改善に組み込まれる予定です。消費量については、今後のデータの改善の一部として貯水量に関するデータも収集される予定です。

16 マイクロソフトのサイトで消費されない水は、現地の公共処理場に排水されるので、第三者への排水のみが該当します。地表水、地下水、海水への排水、他の組織で使用するために送られた量は該当しません。排水について、「淡水」と「その他の水」カテゴリの内訳データは現在ありませんが、今後のデータ改善に組み込まれる予定です。水の 1 次処理は該当しません。オンサイトでの排水の 1 次処理の実施を要求する環境規制や標準は存在しないため、マイクロソフトの事業にオンサイトの水処理場はありません。

付録 D (続き)

1.4 廃棄物

表 9

廃棄物発生量、転用された廃棄物、処分された廃棄物 (トン)¹⁷

		FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
非有害		23,870	17,661	31,644	31,101	20,768
転用	再利用	325	40	715	1,136	2,171
	リサイクル	14,955	9,824	10,460	8,452	9,589
	堆肥化	5,920	5,883	8,358	10,104	1,776
	小計	21,200	15,747	19,533	19,691	13,536
処分	埋め立て	2,044	1,599	11,713	10,848	6,957
	焼却 ¹⁸	626	316	398	562	275
	小計	2,671	1,915	12,111	11,410	7,232
有害		2,188	1,405	14,534	9,469	1,750
転用	リサイクル	2,122	1,376	6,184	7,581	1,742
	再利用	–	–	1,096	1,880	0
処分	その他 ¹⁹	66	29	7,254	8	8
転用された廃棄物の小計		23,322	17,123	26,813	29,152	15,278
処分された廃棄物の小計		2,737	1,944	19,365	11,418	7,240
廃棄物発生量の合計		26,059	19,066	46,178	40,570	22,518

¹⁷ FY19 以降、報告値には、マイクロソフトの直接廃棄物フットプリント全体の世界的なデータが含まれています (必要な場合は推定量を含む)。ただし、建設および解体による廃棄物と GitHub の廃棄物は例外です。これらは現在は報告されていませんが、今後のデータ改善に組み込まれる予定です。FY21 で改善されたデータ収集、報告境界、推定方法と一貫させるために、FY19 と FY20 の廃棄物発生量の値および分類も更新されています。FY19 に報告されていたデータは、マイクロソフトの経営管理の境界内にある廃棄物ストリームのみを表すように調整されたため、販売した製品の梱包の処分が適切に除外されています。有害廃棄物に関する、リサイクル以外の再利用またはその他の転用方法についてのデータと、非有害廃棄物に関する、埋め立てと焼却以外の処分作業についてのデータは現在該当しません。該当するようになった場合には今後のデータ改善に組み込まれる予定です。廃棄物の算定方法は改善され続けているので、報告値も変更される可能性があります。報告されている廃棄物データは、主にオフサイトで処分された廃棄物に関するものです。

¹⁸ 非有害廃棄物の「焼却」カテゴリには、エネルギー回収がある焼却とない焼却が含まれています。

¹⁹ 有害廃棄物の「その他」カテゴリには、エネルギー回収がある埋め立ておよび焼却とない埋め立ておよび焼却が含まれています。

1.5 生態系

表 10

土地の保護

	FY21
保護のために出資する地域として選ばれた全生息地域の総規模および国の場所	米国: 4,998 エーカー ベリーズ: 12,270 エーカー
生息地域の保護のために出資した、サードパーティの組織とのパートナーシップについての説明。	2020 年 4 月にこの公約を掲げて以来、米国を視野に National Fish and Wildlife Foundation (NFWF)、世界を視野に The Nature Conservancy (TNC) という 2 つのリーダー的土地保護組織を、マイクロソフトの使用面積以上の土地を保護するという公約を実現するためのパートナーとして選びました。TNC の Last Chance Ecosystems フレームワークと NFWF の国立景観保護フレームワークを使用して、データに基づく手法により、最もリスクの高い生態系を特定しました。 この 2 つのパートナーシップのそれぞれにおいて、次の組織は、保全地役権/独自保護地域を所有する予定です。 <ul style="list-style-type: none"> • The Nature Conservancy: Belize Maya Forest Trust • National Fish and Wildlife Foundation: Montana Department of Fish, Wildlife, and Parks, New Mexico Land Conservancy, Rocky Mountain Elk Foundation for the US。
当報告期間の終了時における状況 ((i) 資金提供または (ii) 保護) で分類された総面積 (エーカー)	17,268 エーカー (資金提供)
資金提供を行った期間	2021 年 6 月 30 日に終了する会計年度

付録 D (続き)

1.6 経営陣による表明

マイクロソフト コーポレーションの経営陣は、付録 D のセクション 1 に含まれている開示事項の完全性、正確さ、妥当性について責任を負います。経営陣はまた、付録 D のセクション 1 に含まれている指定の情報を収集、数量化、提示すること、およびに指定の情報の計測と報告のための客観的なベースになると考える基準を選択または開発することについての責任も負います。マイクロソフト コーポレーションの経営陣は、2021 年 6 月 30 日現在および同日に終了する会計年度について、付録 D のセクション 1 に含まれている指定の情報が、「セクション 1.10 報告基準」に明記された基準に沿って記載されていることを表明します。

1.7 企業とインベントリの境界に関する説明

FY21 について報告するマイクロソフトの環境サステナビリティデータ (GHG 排出量、エネルギー、廃棄物、水、生態系の指標を含む) は、会計年度の基本に従い、2020 年 7 月 1 日から 2021 年 6 月 30 日までの期間を報告期間として作成されたものです。マイクロソフト内部のサステナビリティ チーム Corporate External & Legal Affairs (CELA) が、バイスプレジデントおよび最高環境責任者のリーダーシップのもと、サステナビリティ環境データを監視および報告する責任を負っています。

組織の境界の設定、および上記の表 1 ~ 9 の GHG 排出量、エネルギー、廃棄物、水の指標の企業報告について、マイクロソフトは経営管理的 (Operational Control) アプローチを使用しています。マイクロソフトの経営管理下にある世界中の全額出資子会社および一部出資子会社が含まれます (マイクロソフトが所有およびリースしている不動産設備も含まれません)。

1.8 指標に関する情報

2020 年 1 月、マイクロソフトは、2030 年までにカーボン ネガティブを実現し、2050 年までに 1975 年の設立以来、直接的または電力消費を介して排出してきたすべての炭素量に相当する量を大気から除去することを発表しました。これを達成する方法として、あと 5 年以内に、エネルギー効率化のための取り組みによってスコープ 3 の排出量 (市場ベース) を半分以上削減し、スコープ 1 および 2 (市場ベース) の排出量をほぼゼロにまで削減し、2025 年までに 100% 再生可能エネルギーを実現します。基準年は、この発表が行われた 2020 年です。

マイクロソフトは、前年度からの構造変化、算定方法の変更、その他の精度の向上などが著しい場合に、一貫性を確保する目的で行う過去のデータ (基準年を含む) の指標の再計算に関するポリシーを定めています。構造の変化には、買収や売却などがあります。算定方法の変更には、計算方法の変更や新しい種類の活動などがあります。精度の向上には、大きな誤差の修正、集成的に見ると大きな誤差となる小さな誤差の累積の修正、サプライヤーから報告されるデータの更新などがあります。各表の下の脚注に、具体的に行われた調整について記載します。

マイクロソフトの GHG インベントリには、京都議定書で取り上げられた 7 種類の GHG のうち、二酸化炭素 (CO₂)、メタン (CH₄)、亜酸化窒素 (N₂O)、ハイドロフルオロカーボン (HFCs)、六フッ化硫黄 (SF₆) の 5 つが含まれています。ペルフルオロカーボン (PFCs) および三フッ化窒素 (NF₃) については、マイクロソフトは現在使用も排出もしていません。

GHG インベントリに含まれる活動の詳細なリストを次に示します。

- スコープ 1 の直接的 GHG 排出量。排出源はオンサイトでの化石燃料燃焼 (天然ガス、プロパン、燃料油、ディーゼルを含む)、経営陣の飛行機移動、地上輸送手段 (マイクロソフトが所有および直接リースしているもの)、ハイドロフルオロカーボン (HFC) 冷媒、および一部の施設で使用されている SF₆。

- スコープ 2 の間接的 GHG 排出。排出源は、購入した電力、冷水、および蒸気。ロケーションベースの方法では、マイクロソフトのデータセンター、建物、キャンパスに電力を供給している電力グリッドの平均排出係数に基づいています。市場ベースの方法では、マイクロソフトが特定のサプライヤーまたは供給源から再生可能エネルギーなどの電力を調達するために締結した契約の約定が考慮されています。市場ベースの方法では、直接再生可能エネルギーおよび分離型エネルギー属性証明書 (EAC) の購入による影響も含めています。

- マイクロソフトの排出が該当すると見なされた次のカテゴリに関する、スコープ 3 の間接的 GHG 排出量:

- カテゴリ 1 – 購入した商品およびサービス

- カテゴリ 2 – 資本財

- カテゴリ 3 – 燃料およびエネルギー関連活動 (ロケーションベースおよび市場ベース)

- カテゴリ 4 – アップストリームの輸送

- カテゴリ 5 – 廃棄物

- カテゴリ 6 – 出張

- カテゴリ 7 – 従業員の通勤

- カテゴリ 9 – ダウンストリームの輸送

- カテゴリ 11 – 販売した製品の使用

- カテゴリ 12 – 販売した製品の廃棄

- カテゴリ 13 – ダウンストリームのリース資産

水、廃棄物、および生態系について報告されたデータは、マイクロソフトの各公約に関する進捗状況の監視と追跡のために各プログラムのもとで使用されています。

炭素除去については、マイクロソフトの基準、高品質の二酸化炭素除去のためのマイクロソフトの基準が、契約する炭素除去を選び出すために使用されています。市場の発展を支援するために、第三者認定を受けたトン数と受けていないトン数の両方が購入されていますが、カーボン ニュートラルのスコープ (スコープ 1、スコープ 2 の市場ベース、および飛行機出張) には、認定トンのみが適用されています。認定を受けたものについては、次の検証・検査機関が認定を提供しています: Voluntary Carbon Standard (VCS)、American Carbon Registry (ACR)、Climate Action Reserve (CAR)、California Air Resources Board (CARB)。報告されている炭素除去の契約量の合計には、まだ達成されていない将来のトン数も含まれています。

再生可能エネルギーについては、オンサイトでの発電、再生可能エネルギー証明書 (REC)、電力購入契約 (PPA) の影響が含まれています。REC の購入には、REC (Green-e 認定を受けたもの)、発電源証明 (GO)、再生可能発電源証明 (REGO)、I-REC、Tradable Instrument for Global Renewables (TIGR)、J-クレジット、大規模発電証書 (LGC)、PowerPlus が含まれています。マイクロソフトは、電力消費量の 100% に相当する十分な再生可能エネルギーを調達しています。事業を行っている市場で再生可能エネルギーが調達されない場合は、近隣の市場から十分な再生可能エネルギーを購入して、100% 再生可能電力にすると公約を維持しています。

マイクロソフトの水のインベントリには、マイクロソフトの経営管理下にある資産に関連する取水量、水消費量、排水量が含まれています。これらの量は、オフィス、データセンター、研究所、小売店など、企業全体のグローバルな事業運営を表しています。このデータは、現在のウォーター ポジティブ プログラムの公約についての進捗状況の追跡、および 2021 年 10 月に発表された、データセンター事業で生じる廃水を 2024 年までに 95% 削減するという新しい公約についての今後の報告に使用されます。

付録 D (続き)

同様に、廃棄物のインベントリには、マイクロソフトの経営管理の範囲内にある事業から発生した廃棄物のうち、非有害廃棄物と有害廃棄物の両方のカテゴリについて、埋め立てられた量、焼却された量、リサイクルされた量、再利用された量、堆肥化された量が含まれています。この廃棄物インベントリは、データセンターとキャンパスの事業廃棄物の 90% を転用するという公約の進捗状況の追跡に利用されています。

生態系についての報告データには、表 1.10 に示す報告基準に関する定義に基づき、資金提供を行った土地および保護した土地の総面積が含まれています。土地保護についてのマイクロソフトの公約は FY20 に設定されたものであるため、FY21 の報告データが初年度の進捗状況となります。

現在、廃棄物インベントリには、建設および解体の活動による廃棄物は含まれていません。事業廃棄物の報告に、ビジネスグループ GitHub からの影響は含まれていません。現在の指標のデータに、2021 年 3 月に完了した ZeniMax 買収による影響は含まれていません。GitHub と ZeniMax の影響はどちらも、しきい値より有意に小さいことが推定されます。次のレポートにはこれらが含まれる予定です。これらの項目は、データ改善のためのマイクロソフトの継続的な活動に組み込まれているため、次の報告期間では、報告に含められ、焦点が当てられる予定です。

1.9 方法および排出係数

炭素

スコープ 1 と 2

スコープ 1 とスコープ 2 の両方の排出量の計算には、1 次データが使用されています。1 次データが存在しない場合には推定量が使用されています。社内で収集した活動データを、社内で開発したデータ プラットフォームに保存し、そのプラットフォームで、対応する排出係数を適用して排出量を計算しています。地球温暖化係数の値の適用については、マイクロソフトは IPCC 第 4 次評価を使用しています。

スコープおよび発電国	排出係数の出典
スコープ 1 (すべての燃料)	EPA の「Emission Factor Hub」(2018 年 3 月)。
スコープ 2 電力 (米国)	Year 2019 eGRID Subregion Emission Factors (eGRID 2019、2021 年 2 月)。市場ベースの排出量については、適宜、記載されている係数が使用されています。残渣排出係数が利用できる地域については、マイクロソフトは 100% 再生可能エネルギーの購入を行っているので現在は該当しません。
スコープ 2 電力 (特に発電国が明記されていない限り国際的に適用)	IEA (2021) 排出係数
スコープ 2 電力 (オーストラリア)	「Table 46: Scope 2 and 3 emissions factors - consumption of purchased electricity by end users」の 2020 年の係数、スコープ 2 の排出係数。National Greenhouse Gas Accounts (NGA) Factors (2021 年 8 月)。
スコープ 2 電力 (ブラジル)	ブラジル科学技術イノベーション通信省の「Fator médio - Inventários corporativos」の 2020 年の係数。
スコープ 2 電力 (カナダ)	National inventory report 1990 - 2019。Annex 13。2019 年の係数。2021 年リリース以降。
スコープ 2 電力 (インド)	CO ₂ : Baseline Carbon Dioxide Emission Database バージョン 16.0。インド中央電力庁 (India Central Electricity Authority)。2021 年 3 月。 CH ₄ /N ₂ O: 「CO ₂ Emissions from Fuel Combustion (2021 Edition)」。IEA。パリ。
スコープ 2 電力 (英国)	2021 Government GHG Conversion Factors for Company Reporting: Methodology Paper for Emission Factors。2021 年 6 月リリースの 2019 年の係数。

付録 D (続き)

スコープ 3

マイクロソフトは、スコープ 3 の排出量を、該当するすべてのカテゴリについて計算し、報告しています。次の表に、該当するカテゴリと、使用されている方法および排出係数の説明をまとめます。

スコープ 3 のカテゴリ	排出量算定方法	サプライヤーのデータの割合*
購入した商品およびサービス	このカテゴリには、直接および間接の商品を含め、アップストリームでの商品およびサービスの購入による排出量が含まれます。マイクロソフトは、CDP Supply Chain へのサプライヤーの回答を使用して、スコープ 1、スコープ 2、およびアップストリームのスコープ 3 排出係数 (mtCO ₂ e/収益ドル) を求めています。入手できる最新の回答を使用しているため、このレポートのインベントリでは、2021 年の提出内容 (つまり 2020 年のデータ) が考慮されています。マイクロソフトは、CDP Supply Chain への回答者による排出量を、CDP から取得した係数に、該当するサプライヤーへの年間支払額を乗算することで推定しています。それ以外の支払額については、対応する業界分野にマッピングした後、英国の環境・食糧・農村地域省 (Defra) による「Table 13 – Indirect emissions from the supply chain.March 2014」の分野別の「cradle-to-gate」(原材料入手から製品出荷まで) の排出係数を乗算しています。この係数は最新のインフレ率および通貨換算表に従って更新されます。すべての社内部門にわたる企業全体の費用データを財務部門から取得しています。スコープ 1 とスコープ 2 (電力購入など) およびその他のスコープ 3 カテゴリ (資本財など) に既に含まれている業界分野は、二重計上を防ぐために削除されています。地球温暖化係数 (GWP) の値は、基本となる CDP Supply Chain ベースの回答と Defra のデータソースから取得されています。	79

スコープ 3 のカテゴリ	排出量算定方法	サプライヤーのデータの割合*
資本財	このカテゴリには、サーバー機器やその他の長期資産を含め、アップストリームでの資本財の購入による排出量が含まれます。マイクロソフトは、CDP Supply Chain へのサプライヤーの回答を使用して、スコープ 1、スコープ 2、およびアップストリームのスコープ 3 排出係数 (tCO ₂ e/収益ドル) を求めています。入手できる最新の回答を使用しているため、このレポートのインベントリでは、2021 年の提出内容 (つまり 2020 年のデータ) が考慮されています。マイクロソフトは、CDP Supply Chain への回答者による排出量を、CDP から取得した係数に、該当するサプライヤーへの年間支払額を乗算することで推定しています。それ以外の支払額については、対応する業界分野にマッピングした後、英国の環境・食糧・農村地域省 (Defra) による「Table 13 – Indirect emissions from the supply chain.March 2014」の分野別の「cradle-to-gate」(原材料入手から製品出荷まで) の排出係数を乗算しています。この係数は最新のインフレ率および通貨換算表に従って更新されます。すべての社内部門にわたる企業全体の費用データを財務部門から取得しています。スコープ 1 とスコープ 2 (電力購入など) およびその他のスコープ 3 カテゴリ (資本財など) に既に含まれている業界分野は、二重計上を防ぐために削除されています。GWP の値は、基本となる CDP Supply Chain ベースの回答と Defra のデータソースから取得されています。	45

* サプライヤーまたはバリューチェーンパートナーから得たデータを使用して算定された排出量 (カテゴリ別) の割合を表しています。

付録 D (続き)

スコープ 3 のカテゴリ	排出量算定方法	サプライヤーのデータの割合*	スコープ 3 のカテゴリ	排出量算定方法	サプライヤーのデータの割合*
燃料およびエネルギー関連の活動 (スコープ 1 および 2 に含まれないもの)	2019 年以降、マイクロソフトは、「市場ベース」のアプローチを使用して算定した値により、このカテゴリを報告しています。これには、再生可能電力へのマイクロソフトの投資が含まれます。燃料およびエネルギー関連の活動 (スコープ 1 および 2 に含まれないもの) には、3 つの排出源が含まれます。まず、購入した電力のアップストリーム排出量は、米国ではライフサイクル分析ツールの排出係数、米国以外の国では英国の Defra の 2015 年ガイドラインの排出係数を電力使用量に乘算して計算されています。世界の再生可能電力の発電に起因するアップストリーム排出量の係数は、ライフサイクル評価ツールによるものです。2 つ目の燃料消費量は、GREET および Ecoinvent ライフサイクル分析ツールの排出係数を乗算して計算されています。そして 3 つ目の送配電 (T&D) ロス (エネルギー使用のタイプ別) は、米国では EPA の eGRID2019 データベースの排出係数、他の国では、IEA (2021) の排出係数を乗算して計算されています。GWP は、IPCC 第 4 次評価報告書 (AR4) の 100 年平均のものであります。	97	事業で発生した廃棄物	廃棄物の数値は、埋め立て、焼却、リサイクル、堆肥化によって処分された廃棄物による排出量を表しています。廃棄物による排出量は、EPA の廃棄物削減モデル (WARM) バージョン 15 の方法と排出係数を使用して算定されています。このモデルでは、埋め立て地中での廃棄物の長期分解による排出、またはアップストリームのソース/シンクによる排出を含め、ライフサイクル分析に基づいて排出量が算定されます。GWP は、IPCC 第 4 次評価報告書 (AR4) の 100 年平均のものであります。	37
アップストリームの輸送および配送	このカテゴリには、マイクロソフトが資金を供給するすべての商品輸送を含む、アップストリームでの商品輸送による排出量が含まれます。マイクロソフトは、CDP Supply Chain へのサプライヤーの回答を使用して、スコープ 1、スコープ 2、およびアップストリームのスコープ 3 排出係数 (tCO ₂ e/収益ドル) を求めています。入手できる最新の回答を使用しているため、このレポートのインベントリでは、2021 年の提出内容 (つまり 2020 年のデータ) が考慮されています。マイクロソフトは、CDP Supply Chain への回答者による排出量を、CDP から取得した係数に、該当するサプライヤーへの年間支払額を乗算することで推定しています。それ以外の支払額については、対応する業界分野にマッピングした後、英国の環境・食糧・農村地域省 (Defra) による「Table 13 – Indirect emissions from the supply chain.March 2014」の分野別の「cradle-to-gate」(原材料入手から製品出荷まで) の排出係数を乗算しています。この係数は最新のインフレ率および通貨換算表に従って更新されます。すべての社内部門にわたる企業全体の費用データを財務部門から取得しています。スコープ 1 とスコープ 2 (電力購入など) およびその他のスコープ 3 カテゴリ (資本財など) に既に含まれている業界分野は、二重計上を防ぐために削除されています。GWP の値は、基本となる CDP Supply Chain ベースの回答と Defra のデータソースから取得されています。	81	出張	歴史的に、このカテゴリには、民間航空機での移動による排出量のみが含まれていました。FY 20 (報告年度) は、ホテルの宿泊、鉄道による移動、払い戻されたマイル、レンタカー、タクシー/相乗りなど、出張に関する追加の排出源が含まれた最初の年でした。民間航空機および鉄道での移動については、Microsoft Corporate Travel がフライト/乗車レベルで空港コードおよびキャビン クラス データを提供しています。空港コード/鉄道駅コードを使用して距離を計算し、フライト/乗車が短距離、中距離、長距離のいずれであったかを判断しています。距離ベースの方法により、次の基準からの適切な排出係数を使用して、飛行距離とキャビン クラスから CO ₂ e 排出量を算定しています (Defra/DECC による、企業報告のための GHG 変換係数についての 2020 年のガイドライン)。ホテルの宿泊については、マイクロソフトの推奨ホテルベンダーからは、1泊あたりの排出係数に従った排出量を提供してもらいました。その他のホテルチェーンについては、宿泊日数と EPA の「温室効果ガスインベントリ ガイドライン: イベントおよび会議による間接排出」(2018 年 12 月) の排出係数に基づいて排出量を推定しました。レンタカーについては、各レンタカー会社から走行距離、燃料、排出量のデータが提供されました。タクシー/相乗りおよび払い戻されたマイルについては、EPA の Emission Factor Hub の排出係数を使用し、支払額に基づいて排出量を推定しました (2018 年 3 月)。GWP は、IPCC 第 4 次評価報告書 (AR4) の 100 年平均のものであります。	64

* サプライヤーまたはバリューチェーンパートナーから得たデータを使用して算定された排出量 (カテゴリ別) の割合を表しています。

付録 D (続き)

スコープ 3 のカテゴリ	排出量算定方法	サプライヤーのデータの割合*	スコープ 3 のカテゴリ	排出量算定方法	サプライヤーのデータの割合*
従業員の通勤	このカテゴリは、マイクロソフトの建物で働くすべての従業員と請負業者の通勤による排出量を表しています。マイクロソフトは、2019 年 5 月に調査を実施し、ピュージェット湾キャンパスの従業員とベンダー（マイクロソフトの全世界の従業員数の約 36% に相当）の通勤習慣について詳しく調べました。この調査は通常は毎年実施されますが、2021 年には実施されませんでした。これらの結果を拡大し、マイクロソフトの世界中の通勤による排出量を推定しました。乗用車（1 人乗り車両 [SOV] および相乗り）の CO ₂ 排出率は、燃費と走行距離に基づいています。燃費の加重平均を 2012 年の EPA の燃料経済動向レポート（1975 – 2012）を使用して導出し、これから、年ごとの自動車とトラックの複合燃料経済性を取得しました。ピュージェット湾地域評議会から、一連の自動車とトラックの経年区分が提供されました。そのデータを使用して、ピュージェット湾地域の燃費の加重平均としました。排出係数は、米国のインベントリ「温室効果ガスの排出量および吸収量: 1990 – 2010、付録 2（化石燃料の燃焼による CO ₂ 排出量の推定方法）」から取得されています。乗客 1 マイルあたりの CO ₂ レートは、2010 年の米国連邦公共交通局（「気候変動への対応における公共交通機関の役割」、米国運輸省、連邦公共交通局、2010 年 1 月）に基づいています。GWP は、IPCC 第 4 次評価報告書（AR4）の 100 年平均のもので、新型コロナウイルスのパンデミックの間は、マイクロソフトの従業員のほぼすべてが在宅勤務をしていたため、FY20 は、テレワークによる排出量への影響が含まれた最初の年となりました。テレワークのエネルギー消費量には、ワークステーション/プラグ負荷のエネルギー使用量、追加の照明、家庭の冷房/暖房の消費量を含めることが想定されています。従業員ごとにラップトップ 1 台、モニター 2 台、電球 3 個を想定しています。その他の想定としては、たとえば、デバイスを使用する作業時間を 8 時間/日、250 日/年としています。オフィス/ワークスペースの床面積と冷房/暖房の原単位は、EIA の 2015 年の住宅エネルギー消費調査（RECS: Residential Energy Consumption Survey）のデータに基づいて想定されています。これらの想定から、従業員 1 人あたりの炭素排出原単位を計算し、総排出量は、その原単位に在宅勤務期間中の従業員数を乗算して算定しています。	10	アップストリームのリース資産	非該当。マイクロソフトは、リース資産をスコープ 1 とスコープ 2 の排出量レポート境界に含めています。	
			ダウンストリームの輸送および配送	このカテゴリには、マイクロソフトが販売したデバイス（Xbox デバイス、Microsoft Surface デバイス、HoloLens、キーボード、マウス、その他の周辺機器が含まれますがこれらに限定されません）をマイクロソフトの製造拠点から小売業者および顧客に輸送および保管することによる排出量が含まれています。計算は、MWPVL International 社によるウォルマートの流通センターネットワークの分析から得られた、小売業者とその流通センターの間の距離および倉庫の床面積についての標準的な想定に基づいています。倉庫のエネルギー原単位は、米国エネルギー情報局（EIA: Energy Information Administration）による商業ビル エネルギー消費調査（2012 年）に基づいて想定しています。出荷の排出係数は GaBi データベースから取得したものです。GWP は、IPCC 第 4 次評価報告書（AR4）の 100 年平均のもので、	0
			販売した製品の加工	非該当。報告されている年間にマイクロソフトの物理的な中間製品はありません。	
			販売した製品の使用	このカテゴリには、マイクロソフトが販売したデバイス（Xbox デバイス、Surface デバイス、HoloLens、キーボード、マウス、その他の周辺機器が含まれますがこれらに限定されません）のライフタイムの電力使用量が含まれています。デバイス 1 台あたりのライフタイムの電力使用量は、製品使用に関する標準的な想定（ISO 14040 および ISO 14044 に準拠したマイクロソフトのライフサイクル分析に記載しています）に基づいて計算されています。今年、遠隔測定データによって得られたデバイス使用状況に関する最新の理解を反映し、エネルギー使用に関する想定を更新しています。総ライフタイムの予想使用状況（数年）に関する想定が使用されています。排出量の算定に使用した電力排出係数は、販売した製品の販売地域に基づいて決定しています。GWP は、IPCC 第 4 次評価報告書（AR4）の 100 年平均のもので、	0
			販売した製品の廃棄処理	このカテゴリには、当報告年度にマイクロソフトが販売したデバイス（Xbox デバイス、Surface デバイス、HoloLens、キーボード、マウス、その他の周辺機器が含まれますがこれらに限定されません）の廃棄処理が含まれています。各製品の廃棄による排出量は、ISO 14040 および ISO 14044 に準拠したマイクロソフトのライフサイクル分析のモデリングに基づいています。このカテゴリの推定量を出すために、モデルでは、すべてのデバイスが耐用年数を終えた時点で埋め立て地に送られるものと想定しています。GWP は、IPCC 第 4 次評価報告書（AR4）の 100 年平均のもので、	0

* サプライヤーまたはバリューチェーンパートナーから得たデータを使用して算定された排出量（カテゴリ別）の割合を表しています。

付録 D (続き)

スコープ 3 のカテゴリ	排出量算定方法	サプライヤーのデータの割合*
ダウンストリームのリース資産	転貸に関連する排出量は、1 次リース スペースについて収集されたデータ (キロワット時/平方フィート [kWh/SF] など) から得られた原単位を使用して計算し、転貸スペースの面積に比例して求めています。このように、リース スペースの排出原単位は、そのスペースが存在する建物全体と同じであると想定しています。推定冷媒量は、マイクロソフトが占有する資産の冷媒の原単位の計算に使用されるのと同じ方法および原単位を使用して計算されています。使用している電力排出係数は、スコープ 1 およびスコープ 2 のロケーションベースのインベントリで使用されている、各ロケーションに適切な係数です。GWP は、IPCC 第 4 次評価報告書 (AR4) の 100 年平均のものであります。	0
フランチャイズ	非該当。報告されている年間にマイクロソフトが運営したフランチャイズはありません。	
投資	報告されている年間については非該当。共同事業、アクティブ運用投資、直接株式投資の合計は、当報告期間の終了時点のマイクロソフトの時価総額の 2% 未満です。マイクロソフトはプロジェクトの長期資金調達に従事しておらず、各債券発行の収益は一般的な企業目的のためのものです。	

* サプライヤーまたはバリュー チェーン パートナーから得たデータを使用して算定された排出量 (カテゴリ別) の割合を表しています。

付録 D (続き)

水および廃棄物

マイクロソフトが事業を行っている場所における取水量、排水量、水消費量、および廃棄物発生量の計算には、1 次データが使用されています。1 次データが存在しない場合には推定量が使用されています。

取水量は、マイクロソフトの最大サイトの水道料金のデータを基にしていますが、場合によっては推定量を基にしているものもあります。1 次データが存在しないサイトでは、面積、電力消費量、冷却タイプを考慮した推定方法が使用されています。排水量と消費量が計測されていない場所では、世界的な水インベントリの集計プロセスの一部として、毎年、量を推定しています。ほとんどのサイトは流量計が設置されていません。水を消費する固有の活動がない限り、ほとんどのサイトの水消費量は少ないものと推定されます。水の消費（造園、気化冷却、冷却塔、沈殿池）がある場所では、取水量と消費量の差が排水量に等しいものと推定しています。マイクロソフトは今後も水の消費に関するデータ収集の改善に努めます。

事業廃棄物の量は、請求書やベンダー/サードパーティのレポートのデータを基にしています。実際のデータがない場合は、補外法を使用しています。サイトのタイプに応じて、この方法では、地域や人数による容量 (MW) ベース係数を使用して、1 次データが存在しない場所の廃棄物量を補外しています。今年の補外値には、改善された方法が反映されています。これまで、機器のテクノロジータイプおよび床面積による容量ベース係数が使用されていました。処分または転用の方法が不明な場合は、補外された廃棄物量はすべて埋め立てられるものと想定しています。補外値に電子廃棄物は含まれておらず、埋め立てを処分方法の既定として想定しているため補外値は控えめな推定値となっています。インベントリで使用される実際のデータ量が継続的に増加していくので、年々、廃棄物データは改良されていきます。

1.10 報告基準

下記の要約表に、付録 D のセクション 1 に含まれている指定の指標ごとにその基準を定義しています。経営陣は、下記の表で参照されている指定の情報の計測と報告のための客観的なベースになると考える基準を選択または開発することについても責任も負います。

領域	指定の情報	基準	表
炭素	GHG 排出量についての記述	「温室効果ガス プロトコル: 企業算定報告基準 (改訂版)」および「温室効果ガス プロトコル: 企業バリュー チェーン (スコープ 3) 算定報告基準」。世界資源研究所 (World Resources Institute)/持続可能な開発のための世界経済人会議 (World Business Council for Sustainable Development) が公表 (総称「GHG プロトコル」)	1、2、3、4、5
	組織内部でのエネルギー消費量	「GRI 標準: 302 エネルギー 2016」の開示事項 302-1: 組織内部でのエネルギー消費量	6
	エネルギー原単位	「GRI 標準: 302 エネルギー 2016」の開示事項 302-3: エネルギー原単位 経営陣の基準: 再生可能電力消費量の合計 (メガワット時) および再生可能電力の割合。 再生可能電力とは、生態循環や農業工程によって短時間で補充可能なエネルギー源として定義されます。 再生可能電力の範囲には、当事業体が直接発電した再生可能電力および当事業体が購入した再生可能電力が含まれます。ただし、購入電力は、REC または GO が明示的に組み込まれた再生可能 PPA、Green-e エネルギー認定を受けたユーティリティ プログラムまたはサプライヤー プログラム、その他、REC または GO が明示的に組み込まれたグリーン電力製品、Green-e エネルギー認定を受けた REC とグリッド電力が組み合わせられたグリーン電力製品を通して購入されたものに限りま	7
エネルギー	マイクロソフト指定の指標: 100% 再生可能電力の開示事項	- オンサイトで発電された再生可能電力については、当事業体が再生可能エネルギーとして主張する目的で、REC および GO を当事業体の利益のために保持し (つまり販売しない)、リタイアまたはキャンセルする必要があります。 - 再生可能 PPA およびグリーン電力製品については、当事業体が再生可能エネルギーとして主張する目的で、REC および GO を当事業体の利益のために保持またはリプレースし、リタイアまたはキャンセルすることを契約に明示的に組み込んで伝える必要があります。 - 当事業体の制御下または影響下でない電力グリッド ミックスの再生可能部分は、再生可能電力の範囲に含まれていません。 再生可能電力の割合は、再生可能エネルギー消費量の合計 (メガワット時) を、電力消費量の合計 (「GRI 標準: 302 エネルギー 2016」の開示事項 302-1(c)(i) 電力消費量で開示) で除算して算出しています。	6

付録 D (続き)

領域	指定の情報	基準	表
水	取水量	「GRI 標準: 303 水および排水 2018」の開示事項 303-3: 取水量	8
	排水量	「GRI 標準: 303 水および排水 2018」の開示事項 303-4: 排水量	8
	水消費量	「GRI 標準: 303 水および排水 2018」の開示事項 303-5: 水消費量	8
廃棄物	廃棄物発生量	「GRI 標準: 306 廃棄物 2020」の開示事項 306-3: 廃棄物発生量	9
	転用された廃棄物量	「GRI 標準: 306 廃棄物 2020」の開示事項 306-4: 転用された廃棄物量	9
	処分された廃棄物量	「GRI 標準: 306 廃棄物 2020」の開示事項 306-5: 処分された廃棄物量	9
生態系	マイクロソフト指定の指標: 土地の保護	<p>経営陣の基準: 報告期間の終了時点における、</p> <p>a. 保護のために出資する地域として選ばれた全生息地域の総規模 (エーカー単位) および国の場所。 b. 生息地域の保護のために出資した、サードパーティの組織とのパートナーシップについての説明。 c. 状況 (i) 資金提供または (ii) 保護 で分類された総面積 (エーカー)。 d. 資金提供を行った期間。</p> <p>生息地域の規模は、マイクロソフトの貢献額を生息地域保護プロジェクトの 1 エーカーあたりの費用 (パートナー組織が決定) で除算して算定されています。それらの額に、諸経費は含まれていません。</p> <p>「資金提供」は、契約を締結済みで、既に出資が行われた場所と定義しています。 「保護」は、政府規制によって恒久的な保護地域として法的に指定された地域と定義しています。</p>	10

付録 D (続き)

1.11 独立会計士による審査報告書



Deloitte & Touche LLP
Suite 3300
925 Fourth Avenue
Seattle, WA 98104-1126
USA

マイクロソフト コーポレーション取締役会 御中

当社は、2021 年 6 月 30 日現在および同日に終了する会計年度について、『2021 年環境サステナビリティ レポート』の付録 D (以下、「付録 D」と言う。)のセクション 1 に含まれている指定の情報が、付録 D の「セクション 1.10 報告基準」に明記された基準に沿って記載されているとするマイクロソフト コーポレーション (以下、「会社」と言う。)の経営陣による表明を審査しました。この表明については、会社の経営陣が責任を負います。当社の責任は、当社の審査に基づき、経営陣による主張についての結論を表明することにあります。

当社の審査は、米国公認会計士協会 (AICPA) が AT-C セクション 105 (すべての保証業務に共通する概念) および AT-C セクション 210 (審査業務) で制定した証明基準に沿って実施されました。これらの基準では、経営陣による表明に、適正な内容にするための重要な修正が必要であるかどうかについて、限定的保証を得るための審査を計画して実施することが求められます。審査で実施する手続きは、経営陣による表明の適正性についての所見を表明するために、すべての重要な点において合理的保証を得ることを目的とする調査と比較して、性質と実施時期が異なり、実施範囲はかなり狭いものとなります。したがって、当社はそのような所見を表明しません。当業務の限定的という性質により、審査で得られる保証の水準は、調査を実施した場合に得られるであろう保証と比較するとかなり低いものになります。当社は、当社の結論の妥当な裏付けとなる十分かつ適切な審査根拠を得たものと考えております。

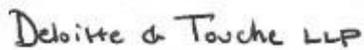
当社には、独立していること、および AICPA が発行した行動規範 (Code of Professional Conduct) に沿って倫理的責任を果たすことが求められます。当社は、AICPA が制定した品質管理基準書を適用し、それに従って、包括的な品質管理システムを維持しています。

当社が実施した手続きは、当社の職業専門家としての判断に基づいています。審査を実施する中で、当社は分析手続きと質問を行いました。付録 D に含まれている指定の情報については、当社が計算の数学的正確さを確認する検査を行い、指定の情報と基礎レコードを比較し、データの収集プロセスを観察しました。

付録 D に含まれている指定の情報の準備のためには、経営陣が基準を設定して説明し、含める情報の妥当性について判断し、報告される情報に影響を与える推定や想定を設定する必要があります。特定の量の計測には、推定と想定が含まれており、相当量の不確実要素 (たとえば、変換係数や経営陣が使用している推定方法の確度や精度など) が内在しています。当社の結論の裏付けのために十分かつ適切な審査根拠を得たことは、付録 D に含まれている指定の情報に内在する不確実要素を減らすことにはなりません。異なる (ただし許容可能な) 計測方法、入力データ、想定を経営陣が選択していたとすると、大きく異なる量または情報が報告されていた可能性があります。

『2021 年環境サステナビリティ レポート』の付録 D に含まれている指定の情報以外の情報は、当社の審査を受けていません。したがって、そのような情報について当社が結論を表明することも何らかの形式による保証を表明することはありません。さらにまた、2021 年 6 月 30 日に終了する年度より前の期間に関する情報や、将来に関する記述、目標、および目標への進捗に関する情報は当社の審査を受けていません。したがって、そのような情報について当社が結論を表明することも何らかの形式による保証を表明することはありません。

当社の審査に基づいて、2021 年 6 月 30 日現在および同日に終了する会計年度について、『2021 年環境サステナビリティ レポート』の付録 D のセクション 1 に含まれている指定の情報が、付録 D の「セクション 1.10 報告基準」に明記された基準に沿って記載されているとするマイクロソフト コーポレーションの経営陣による表明に、適正な内容にするために行わなければならない重要な変更は認められませんでした。



2022 年 3 月 10 日

付録 D (続き)

表 12

その他の排出量 (トン)

	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
NO _x 排出量	223	209	215	202	284
NO _x 排出量 – アジア	13	6	7	7	7
NO _x 排出量 – ヨーロッパ、中東、アフリカ	152	145	144	137	226
NO _x 排出量 – 中南米	25	24	16	16	35
NO _x 排出量 – 北米	33	34	49	41	16
SO _x 排出量	13	13	12	12	18
SO _x 排出量 – アジア	2	1	1	1	2
SO _x 排出量 – ヨーロッパ、中東、アフリカ	7	7	7	7	11
SO _x 排出量 – 中南米	1	1	1	1	2
SO _x 排出量 – 北米	3	3	4	4	4
VOC 排出量	199	184	185	170	248
VOC 排出量 – アジア	10	3	5	5	4
VOC 排出量 – ヨーロッパ、中東、アフリカ	148	141	133	124	208
VOC 排出量 – 中南米	24	23	15	16	35
VOC 排出量 – 北米	17	16	32	26	2
PM 排出量	7	7	8	8	11
CO 排出量	1,860	1,704	1,721	1,584	2,392
オゾン層破壊物質	1	1	1	0	0

表 13

収益で標準化されたその他の排出量 (トン/100 万ドル)

	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
NO _x 排出量	0.0023	0.0019	0.0017	0.0014	0.0017
SO _x 排出量	0.00014	0.00011	0.00010	0.00009	0.00011
CH ₄ 排出量	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004

表 14

電力消費量 (MWh)

	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
電力消費量の合計	6,344,700	7,357,636	8,744,834	10,244,377	12,969,393
電力消費量 – アジア	682,713	804,024	1,066,033	1,225,534	1,473,254
電力消費量 – ヨーロッパ、中東、アフリカ	971,073	1,265,961	1,654,384	2,102,486	2,801,332
電力消費量 – 中南米	90,929	106,936	117,222	113,456	174,762
電力消費量 – 北米	4,599,985	5,180,715	5,907,195	6,802,901	8,520,045
非再生可能電力の購入量 & 消費量 – アジア	204,937	–	–	–	–
非再生可能電力の購入量 & 消費量 – ヨーロッパ、中東、アフリカ	17,391	–	–	–	–
非再生可能電力の購入量 & 消費量 – 中南米	3,603	–	–	–	–
非再生可能電力の購入量 & 消費量 – 北米	–	–	–	–	–
エネルギー源別の非再生可能電力 – 石炭	42,746	–	–	–	–
エネルギー源別の非再生可能電力 – 石油	34,058	–	–	–	–
エネルギー源別の非再生可能電力 – 天然ガス	148,643	–	–	–	–
エネルギー源別の非再生可能電力 – 原子力	484	–	–	–	–

付録 D (続き)

表 15

再生可能エネルギー消費量 (MWh)

	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
再生可能エネルギーの購入量 & 消費量 - アジア	466,243	804,024	1,066,033	1,225,534	1,473,254
再生可能エネルギーの購入量 & 消費量 - ヨーロッパ、中東、アフリカ	941,343	1,265,961	1,654,384	2,102,486	2,801,332
再生可能電力の購入量 & 消費量 - 中南米	85,935	106,936	117,222	113,456	174,762
再生可能電力の購入量 & 消費量 - 北米	4,611,239	5,180,715	5,907,195	6,802,901	8,520,045
再生可能エネルギーの購入量 & 消費量 - 風力	5,974,762	6,919,601	7,742,416	8,588,040	10,761,621
再生可能エネルギーの購入量 & 消費量 - 埋め立て地ガス	-	-	-	-	-
再生可能エネルギーの購入量 & 消費量 - バイオマス	61,029	47,129	2,347	-	22
再生可能エネルギーの購入量 & 消費量 - 水力	33,174	186,434	309,873	440,834	289,996
再生可能エネルギーの購入量 & 消費量 - 地熱	-	72,000	461,586	409,511	1,069
再生可能エネルギーの購入量 & 消費量 - 太陽光	35,795	132,472	228,612	805,992	1,916,686

表 16

その他のエネルギー消費量 (MWh)

	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
非再生可能エネルギーの購入量 & 消費量の合計	412,078	423,748	504,527	512,788	512,470
非再生可能エネルギーの購入量 & 消費量 - アジア	34,096	20,440	21,975	24,877	26,712
非再生可能エネルギーの購入量 & 消費量 - ヨーロッパ、中東、アフリカ	187,087	177,234	266,221	287,890	324,329
非再生可能エネルギーの購入量 & 消費量 - 中南米	23,996	23,239	13,977	13,906	15,151
非再生可能エネルギーの購入量 & 消費量 - 北米	166,899	202,835	202,354	186,116	146,277
燃料およびエネルギー関連の活動 (送配電ロス)	510,000	600,000	730,000	850,000	750,000
ダウンストリームのリース資産	1,700	4,100	1,900	19,500	50,398

付録 D (続き)

表 17

取水量、水消費量、排水量の詳細 (メガリットル)²⁰

	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
取水量の合計	5,148	6,719	7,505	7,618	7,657
取水量 – アジア	973	1,244	1,482	1,533	1,841
取水量 – ヨーロッパ、中東、アフリカ	711	851	1,116	1,434	1,170
取水量 – 中南米	93	115	114	109	179
取水量 – 北米	3,372	4,509	4,793	4,543	4,467
水消費量の合計	1,913	3,326	3,946	3,967	4,478
水消費量 – アジア	422	617	824	933	1,129
水消費量 – ヨーロッパ、中東、アフリカ	190	383	524	698	614
水消費量 – 中南米	27	66	71	73	125
水消費量 – 北米	1,275	2,259	2,527	2,262	2,610
水消費量 – 第三者	1,885	3,292	3,913	3,940	4,469
水消費量 – 地表水	25	30	30	25	4
水消費量 – 地下水	3	4	3	2	5
排水量の合計 – 公共下水処理	3,236	3,393	3,559	3,651	3,179
排水量 – アジア	551	627	658	600	712
排水量 – ヨーロッパ、中東、アフリカ	521	468	591	735	556
排水量 – 中南米	67	48	43	35	54
排水量 – 北米	2,097	2,250	2,266	2,281	1,857

20 水データの詳細については、CDP 水セキュリティについてのマイクロソフトの回答を www.cdp.net でご覧ください。

表 18

検証/保証

FY17 – FY20	<p>この期間のデータは、APEX による限定的保証水準を使用した第三者検証を受けています。炭素、エネルギー、水の情報の計測に使用された基準について以下に記載します。</p> <p>炭素およびエネルギー: 世界資源研究所 (WRI: World Resources Institute)/持続可能な開発のための世界経済人会議 (WBCSD: World Business Council for Sustainable Development) の温室効果ガス プロトコル: 企業算定報告基準、改訂版 (スコープ 2 のガイダンスの修正を含む) (スコープ 1 & 2)、WRI/WBCSD 温室効果ガス プロトコル: 企業バリュー チェーン (スコープ 3) 算定報告基準 (スコープ 3)</p> <p>水: CDP 水セキュリティについての報告ガイドライン</p> <p>すべての年度において、検証の範囲には、スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 飛行機出張の GHG 排出量、エネルギー消費量の合計、電力消費量の合計、再生可能電力消費量の合計、購入したオフセットの合計、取水量の合計、水消費量の合計、排水量の合計が含まれます。FY19 と FY20 については、スコープ 3 の残りのカテゴリの排出量のうち関連度が高いと見なされたものも含まれています。このレポートで特記した、過去のデータに対して加えられた最新のデータ調整は、該当する過去の年度の審査の範囲外となります。</p>
FY21	<p>2021 年 6 月 30 日に終了する会計年度より前の期間に関する情報は、Deloitte & Touche LLP による審査を受けていません。したがって、そのような情報については Deloitte & Touche LLP が結論を表明することも何らかの形式による保証を表明することもありません。</p>

付録 E

政策

マイクロソフトは、米国の州規模および全国規模、欧州連合、その他、あらゆる場所の炭素、クリーンエネルギー、サステナビリティの政策に関する取り組みを支援しています。117 から 118 ページの表に、前回のサステナビリティレポート以降にマイクロソフトが実施した重要なサステナビリティ政策活動および支持活動を要約しています。過去の政策活動および支持活動については、[2021 年 1 月のサステナビリティレポート](#)を参照してください。

日付	市場	説明
12 月 20 日	米国	協働して野心的、恒久的、超党派的な気候政策を制定することを米国連邦議会および次期大統領に奨励する声明に参加。
1 月 21 日	米国	パリ協定に再参加するために米国を公的に支援することを表明。
2 月 21 日	イリノイ州	100% クリーン エネルギーへの転換を加速するイリノイ州の政策を支援する書簡に署名。
2 月 21 日	EU	再生可能エネルギー指令 (Renewable Energy Directive) に関する欧州委員会のパブリック コンサルテーションで、EU の GHG 排出量削減目標の引き上げを支持する書類を提出。
3 月 21 日	EU	気候目標の前進にデジタル テクノロジーが寄与する役割を実証するために、欧州環境保護デジタル連合 (European Green Digital Coalition) に参加。
3 月 21 日	EU	EU のグリーンおよびデジタル変革 (Green and Digital Transformation) を支持する書簡に参加。
3 月 21 日	EU	エネルギー効率、監査、管理システムに関するマイクロソフトの取り組みに焦点を当てた見解書を EU エネルギー効率指令 (EU Energy Efficiency Directive) に提出。
3 月 21 日	アリゾナ州	アリゾナ州の 100% クリーン エネルギー規則を支持する書簡に参加。
4 月 21 日	米国	気候スマート農業、炭素除去、森林管理戦略を推進する方法についての見解書を米国農務省に提出。
4 月 21 日	ワシントン州	キャップ & インバストのプログラムを通して健全な炭素料金を設定するワシントン州の気候コミットメント法を提唱。
4 月 21 日	テキサス州	テキサス州の回復性の高いエネルギー グリッドのための政策を支持し、再生可能エネルギーに不利益をもたらす政策に反対する書簡に参加。
4 月 21 日	米国	米国の「国が決定する貢献」(NDC: Nationally Determined Contribution) の野心的な気候目標を提唱。
4 月 21 日	米国	自然ベースの炭素除去に関する高品質の標準を推進するために、米国の気候変動解決法案 (Growing Climate Solutions Act) に関与し、これを提唱。

付録 E (続き)

政策

日付	市場	説明
5月21日	米国	気候に関する情報開示規則を証券取引委員会が策定および採用することを支持する見解書を同委員会に提出。
5月21日	米国	強力な国内気候政策を支援するために、米国連邦議会の気候インフラストラクチャロビー デイに参加。
6月21日	米国	米国のインフラ投資・雇用法 (US Infrastructure Investment and Jobs Act) のクリーン エネルギーと気候に関する条項を支持。
7月21日	EU	欧州委員会の「Fit for 55」パッケージを支持する声明を発表。
7月21日	米国	超党派によるインフラストラクチャ調整パッケージに含まれる気候とエネルギーに関する強力な投資のために米国連邦議会のロビー デイに参加。
8月21日	EU	炭素除去認定メカニズムを支持する見解書を欧州委員会に提出。
9月21日	英国	英国金融行動監視機構 (FCA) のカーボン アカ운ティングに関する協議への回答を提出。
9月21日	米国	サステナビリティと気候関連の情報開示に関する見解書を米国国防総省に提出。
10月21日	世界	世界中の各国政府による気候変動対策への強力な取り組みを支持するビジネス レターに参加。
10月21日	米国	米国のインフラストラクチャ調整法案における気候とクリーン エネルギーに関する強力な条項を支持する公式声明を発表。
11月21日	世界	グラスゴウの COP26 でプリンシパル パートナーとして選出される。



マイクロソフトの 進捗状況についての 最新情報

[サステナビリティ](#) ページにアクセスし、[サインアップ](#)して、
ニュースや最新情報をご覧ください。