

未来のモビリティが 推進する持続可能な スマートシティ



目次

序文	03
第 1 章：都市の現状	05
1-1：都市を取り巻く主要な課題	06
1-2：サステナビリティ（持続可能性）の重要性	07
第 2 章：ヒューマンセントリックアプローチ	12
2-1：ヒューマンセントリックアプローチとは	13
2-2：サービス利用者のデジタルエクスペリエンス向上	16
第 3 章：サステナブルモビリティをすべての人へ	18
パッセンジャーモビリティ	21
配送と物流	25
モビリティインフラストラクチャー	27
第 4 章：再設計するスマートシティの未来	30
未来に向けて	34
参考文献と文末脚注	35
連絡先	35
主な寄稿者	36



序文

新型コロナウイルス感染症の世界的大流行（パンデミック）により、社会、経済、環境における多くの脆弱性が顕在化しました。その一つとして、二酸化炭素（CO₂）の大量排出を伴う活動への依存があり、実際に、2020年に世界のCO₂排出量はパンデミックにより5.8%減少した一方、2021年には5%近くリバウンドしました¹。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の最新の報告書では、今後数十年間における地球の気温上昇が産業革命以前の水準と比べて1.5°Cを超える可能性を予測しており、CO₂が大部分を占める温室効果ガス（GHG）全体の排出に対する緊急かつ迅速で大規模な削減策がない限り、温暖化の抑制目標として1.5°C以下はもちろん、2°C以下さえも達成が困難であると訴えています²。事実、多くの主要都市の最重要課題として温室効果ガス（GHG）排出量の管理が設定されており、67地域の1,049以上の都市が2030年までに排出量を半減させると宣言しています³。

こうした中GoogleとPwCコンサルティング合同会社（以下、PwCコンサルティング）の両社は、より持続可能な未来を築くことで、すべての人が幸福を実現し、環境、経済面の恩恵を享受できるようになると信じています。そのため、次に掲げる両社の戦略・ビジョンに基づき、本レポートを共同発行することにしました。

Googleは、サステナビリティの取り組みとして以下の3つの主要分野に注力しています。1) エネルギー消費における化石燃料への依存から脱却し、全世界で24時間365日カーボンフリーなエネルギーにより事業を運用する、2) 事業、プロダクト、サプライチェーン全体で限りある資源を可能な限り再利用し、Google以外にも同様の取り組みを広げる、3) 2030年までに自社が消費する120%の量の水を補給し、Googleが事業を運営している地域における水の安全性と生態系の維持を積極的にサポートする⁴。

PwCコンサルティングは、新たな経営ビジョン「The New Equation」⁵のもと、テクノロジーによる破壊的な変革、気候変動、地政学的分断といった重要な社会課題に対応するため、多岐にわたる分野の多様なプロフェッショナルがスクラムを組み、「人」ならではの発想力や経験と、「テクノロジー」によるイノベーションを融合して提供します。

本レポートが世界中の多くの方に新たな視点を提供し、持続可能なスマートシティの開発推進における示唆となるとともに、将来のスマートシティにおいてスマートモビリティの果たす役割やアイデアを提供できれば幸いです。



阿部 和子

ディレクター
Google日本法人



片山 紀生

パートナー
PwCコンサルティング合同会社



第1章

都市の現状

1-1

都市を取り巻く 主要な課題

現在、世界の人口の半分以上は都市部に住み、世界のエネルギー消費量の2/3、および世界の年間CO₂排出量の70%以上を都市が占めています⁶。都市化やグローバル化の進展に伴い、大都市は、人口過密、環境問題、都市型災害の発生など、複数の社会的な課題を抱えています。さらに、人口が集中する都市部は、日々大勢の人や大量のモノが往来することで、CO₂排出量や混雑、駐車場などの問題を抱えています。また、そうした都市では、道路交通によるCO₂の排出を軽減するために、小口の輸送サービスの提供などが交通部門における喫緊の課題となっています。



例えばニューヨーク州は、ニューヨーク市の中心業務地区（New York City's Central Business District）に出入りする乗用車に通行料を課す新法を2019年に導入しました⁷。また、同市が抱える慢性的な交通渋滞を緩和するために、徒歩に加えて、自転車、電動スクーターなどの持続可能な交通手段を公共交通機関と組み合わせて利用するよう市民に推奨しています。

東京都においては、コロナ禍によって在宅勤務者が増加したため、公共交通機関の利用者数が半減しました⁸。一方で、巣ごもり需要の増加で貨物の多頻度小口化が物流業界の人手不足を助長しています⁹。こうした課題が顕在化しているものの、輸送業務をさらに最適化するなど、急速に変化する社会ニーズに対応するための好機であるとも言えます。

世界中で都市化が加速する中、都市が長年抱えてきたさまざまな課題を解決する手段の一つとして、IoT、3D地図データ、地理空間分析、衛星画像などのデジタルテクノロジーを活用したスマートシティが注目されています。これまでのスマートシティは、各分野で個別に最適化されたテクノロジーを導入し、その運用を改善することが目標でした。しかし、現在重要視されているのは、幅広い企業・組織の壁を超えたコラボレーションを通じたサービスを人々に提供することです。これにより、相互運用性や拡張性を考慮した持続可能な都市づくりが重要であると認識されるようになってきています。

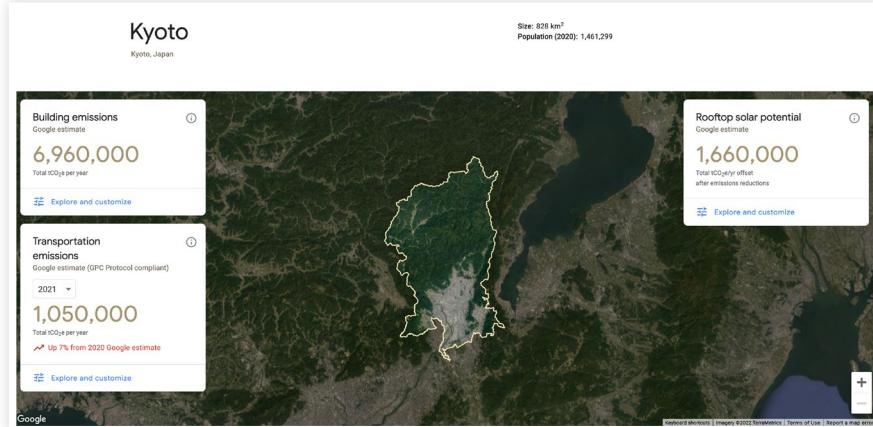
1-2

サステナビリティ（持続可能性）の重要性

国連気候変動枠組条約（UNFCCC）は「ゼロへのレース（Race to Zero¹⁰）」と呼ばれる世界規模の脱炭素化キャンペーンを開始しています。その目的は、各国政府にパリ協定において公約した目標の履行を求める国連気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）に先駆け、脱炭素化経済への移行に向けた機運を高めることでした。パリ協定の目標を達成し、よりインクルーシブ（包摂的）で強靭な経済を推進するには、企業や都市、投資家が団結する必要があるという明確な意志を各国政府に示しました。このような世界的な働きかけが後押しとなり、COP26で採択されたグラスゴー気候合意では、「1.5°C目標」（産業革命以前に比べて、世界の平均気温の上昇を1.5°Cに抑えるという目標）の重要性を強調し、先進国だけでなく新興国も炭素排出のネットゼロという目標を達成するために、具体的な行動を表明しました。これにより、サステナビリティ（持続可能性）の重要性が世界的に強調される形となりました。

主要な都市は、気候変動対応計画において、高い目標を掲げており、一見、産業革命以前のライフスタイルに戻さない限りその達成は難しく、非現実的な見込みであるとも捉えられます。しかしながら、より有効な土地活用、省エネや再エネ利用の促進、水資源の管理、廃棄物の活用を推進する政策や、すべての人々が恩恵を受けられるインクルーシブな経済の追求は、炭素排出の影響低下に向けた大きな一歩を踏み出すことにつながります。我々は、テクノロジーありきの施策が正しいとは考えていませんが、プロセスの効率性や強靭性、包摂性、順応性を高めるのに、テクノロジーが重要な役割を果たすと確信しています。

そのようなテクノロジー（ツール）の一つとして、Googleが2018年に公開した [Environmental Insights Explorer](#)（EIE）があります。EIEは、世界の40,000の都市が利用できるオンラインツールで、CO₂排出量を削減するために、政策立案者が測定、分析し、戦略を策定するのに役立てられています。



このツールでは、建物や交通に由来する温室効果ガス推定排出量、屋根置き太陽光発電による温室効果ガス削減予測量、大気汚染状況、樹木面積を公開しています。

これらの取り組みは、都市が質の高いデータに基づいた施策を講じ、2030年までにCO₂排出量を年間1ギガトン削減できるように支援することを目標にしています。これは1億2,000万世帯以上の家庭から排出される二酸化炭素量に相当します（米国平均に基づく）。EIEを活用している都市の例として、京都市があります。京都市は、太陽光発電設備の設置ポテンシャルに関するデータを、太陽光発電プラットフォームを構築する予算を獲得するための有力な参考データとして活用しました。また同市では、コロナによる交通機関の利用変化が運輸部門のCO₂排出量に与える影響の把握においても、同ツールを活用しています。

お客様の声

「EIEの大きな特徴は、同じ推計条件のもと算定された各都市のデータを比較できること、各推計値のパラメータを調整し、対策の効果を推計できること、そして、最新年の情報にアクセスできることにあると考えています。」 — 京都市 環境政策局 藤田将行 氏

アジアのように、再生可能エネルギーへのアクセスがより困難な地域でも、Googleはサステナビリティを推進するために必要な対策を講じています。2018年末、台湾の台南市にある太陽光発電施設の10MW（メガワット）分の発電量を購入する長期電力購入契約を締結しました。この取引の成立に当たっては、Google、業界関係者、台湾政府の話し合いにより、台湾の電気事業法の改正が2017年に実現され、電力会社以外の企業が再生可能エネルギーを直接購入し、CO₂排出量を削減できるようになりました。こうして、Googleは法改正後の初の再生可能エネルギー電力購入企業となりました。

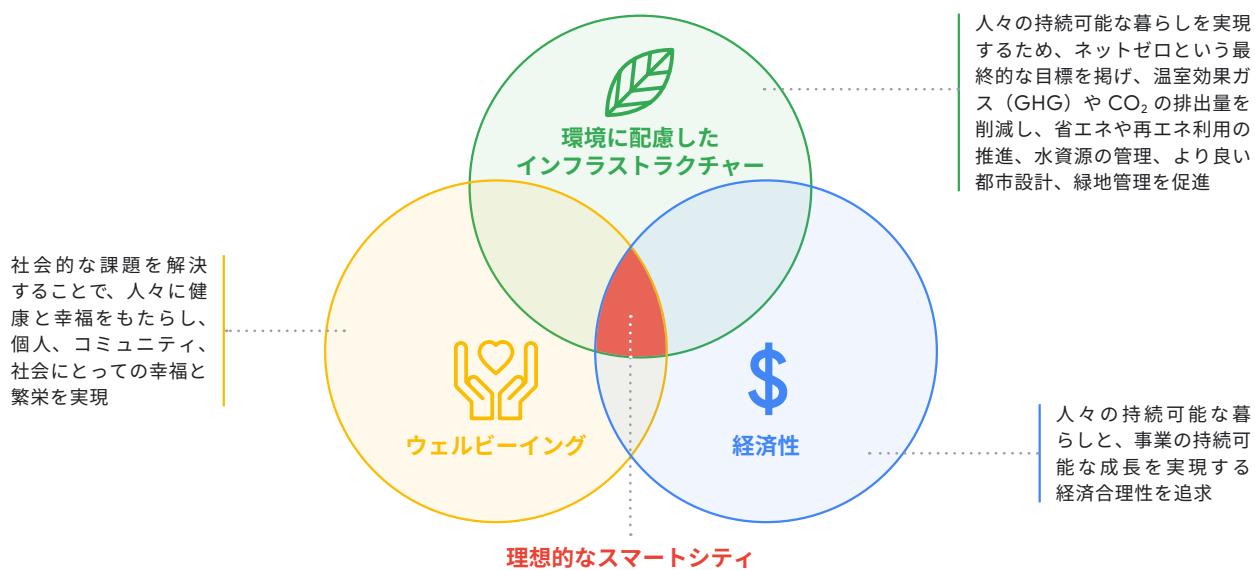
スマートシティ開発において陥りがちな落とし穴は何か？

スマートシティの中には、環境面を過度に重視するあまり、商業的に成立しなくなるケースや、経済性や効率性が高いにもかかわらず、十分なウェルビーイング（心身ともに良好な状態にあること）の実現環境を提供できていないケースがあります。このような落とし穴は、スマートシティの開発者が持続可能性の観点を十分に考慮しない場合に発生します。スマートシティが1.5°C目標の達成に貢献するだけでなく、社会的便益を提供し、社会的課題を解決するには、長期的な視野に立ち、持続可能性を考慮することが不可欠です。

持続可能なスマートシティを開発する際に、考慮すべきことは何か？

スマートシティのコンセプトは、多くの団体によってさまざまな定義が提唱されています。そのような中で、Google と PwC コンサルティングでは、持続可能なスマートシティは「環境に配慮したインフラストラクチャー」、「経済性」、そして「ウェルビーイング」の 3 つの要素を満たす必要があると考えます。「環境に配慮したインフラストラクチャー」とは、人や組織が CO₂ 排出量を削減し、自身の日常生活のみならず、次世代も見据えて CO₂ 排出量を減らす方法を選択できる仕組み、また、企業が長期的なカーボンニュートラルを達成するために、サプライチェーン全体を考慮して自社の運営を改善できるメカニズムを意味します。加えて、省エネや再エネ利用の促進、水資源の管理、より良い都市設計や緑地管理を可能とします。次世代に対して、より良いとは言わないまでも、現在と同等の生活を保証するような仕組みです。次に「経済性」とは、利用者と提供者の双方にとって経済的な合理性を追求することを意味します。例えば、乗客 1 人あたりの移動距離と距離単価の両方で効率的な交通サービスを企業が提供することは、利用者により利便性の高いサービスを提供しながらも、全体最適の観点から事業運営の合理化を推進することに直結します。最後に、「ウェルビーイング」は、年齢、言語、文化、性別、価値観、障がいの有無などの観点で多様性を尊重しながら社会的課題を解決することで、精神的、身体的、社会的な健全性を確保して、すべての人に多面的な幸福をもたらすことです。

持続可能なスマートシティの 3 要素



持続可能なスマートシティを開発する際、これらの 3 要素のどれか一つだけに注力するのではなく、すべてバランスよく取り入れながら、都市を発展させることが不可欠です。後続の章は、この 3 要素が持続可能なスマートシティの開発に必須であることを前提に記述されています。



Google のサステナビリティ (持続可能性) に関する取り組み (詳細)



取り組み

Google は、継続的にサステナビリティの追求に取り組んでおり、地球環境を改善するための取り組みを率先的に行い、Google 以外の企業や人々にも参加するように呼びかけています。また、世界中の何百万もの人々にサービスを提供する企業であるという特権を当然のことだと考えず、すべての人々にとってより良い未来を構築するという使命に向け、引き続き懸命に努力します。そのために、Google はパートナー、都市、個人を越えて多次元からサステナビリティに取り組んでいます。

オペレーション

第 3 次の気候アクション計画では、すべての人々のために、カーボンフリーの未来を築くサポートをさらに続けています。その方法は以下のとおりです。

- Google は創業以来、今日までの CO₂ の総排出量をオフセットしています
- Google は、大手企業として初めて、24 時間 365 日、カーボンフリーなエネルギーを利用して、世界中にある自社のデータセンターやキャンパスで事業を運営する取り組みをしています
- Google は、パートナーや世界中の人々が持続可能な選択をするのに役立つテクノロジーに投資しています
- Google は現在の取り組みが、2025 年までに米国をはじめ世界のクリーンエネルギーやその関連産業で 20,000 件以上の新規雇用を直接創出すると推定しています

リーダーからのメッセージ

「あらゆるビジネスには地球を守る機会と義務があると強く信じています。その目的のために、効率的なデータセンターの設計から持続可能な職場の実現、より高品質なデバイスの製造や効率的なサプライチェーンの構築に至るまで、あらゆる業務に持続可能性を組み込むことに注力しています。しかし、Google の目標はさらに大きなものです。企業、政策立案者、消費者などすべての人がより持続可能な世界を築き、そこで生活することです。」

— Google CFO ルース・ポラット



PwC のサステナビリティ (持続可能性) に関する取り組み



取り組み

PwC は、2030 年までに温室効果ガス (GHG) 排出量実質ゼロを達成するため、科学的根拠に基づく世界規模の取り組みを行っています。この取り組みには、PwC のグローバルネットワークやサプライヤーからの排出量削減はもちろん、クライアントが排出量を減らす取り組みのサポートも含まれています。PwC は、独立して検証された科学的根拠に基づく目標に沿って、オペレーションにおけるネットゼロの達成にコミットしており、脱炭素プロジェクトへの投資を通じて、出張時の航空機利用による CO₂ 排出量を含め、気候変動への影響のオフセットに取り組んでいます。また、複数のサプライヤーと協力して、サプライヤーが気候変動への影響に対処できるよう支援しています¹¹。

オペレーション

2018 年、PwC は、事業運営に必要なエネルギーを 100% 再生可能エネルギーで賄うこと目標にするグローバル企業が集結した、国際的な再生可能エネルギーのイニシアチブ、RE100 に加盟しました。2021 年 7 月、PwC の目標値は、SBT (Science Based Target: 科学的根拠に基づく温室効果ガス (GHG) 排出削減目標) イニシアチブ (SBTi) により認定を受けました。これは、2030 年までに GHG 排出量実質ゼロ公約を達成する、PwC の方針やタイムラインを認めるものであり、PwC の削減目標はスコープ 1 および 2 の排出にとどまらず、PwC にとって最大の排出源となっているスコープ 3 を含んでいることが重要であると考えています。加えて、PwC は国連による「ゼロへのレース (Race to Zero)」と「気温上昇を 1.5°C に抑える企業宣言 (Business Ambition for 1.5°C)」に取り組んでおり、脱炭素化経済への移行に向けた機運を高める狙いがあります¹²。

リーダーからのメッセージ

「温室効果ガス (GHG) 排出量のネットゼロ化を目指して事業を変革するクライアントやサプライヤーを支援する中、PwC も自ら事業拠点における気候への影響を、スコープ 3 の排出を含め、積極的に軽減することが重要であると認識しています。そのために、PwC は 1.5°C シナリオに整合する SBTi の最も厳しい基準とスコープ 3 の排出削減目標を達成することを宣言しました。」
— PwC Policy and Corporate Responsibility グローバルリーダー コルム・ケリー



第2章

ヒューマン

セントリックアプローチ

2-1

ヒューマンセントリックアプローチとは

Googleには、“Focus on the user and all else will follow. (ユーザーに焦点を絞れば、他のものはみな後からついてくる)”という言葉があります。ビジネスの意思決定に影響を与える要素は数多くありますが、このようなエンドユーザーの価値観や利益を優先することへの飽くなき追求こそが、プロダクトやサービスの成功モデルを構築します。我々はスマートシティの取り組みにおいても、同じようなアプローチが必要だと確信しています。

前章で述べたように、現代のテクノロジーは、スマートシティの事例構築に大きく貢献します。しかし、その都市に住み、働き、訪れる人（以下、「サービス利用者（service users）」）の利益を意識しないテクノロジー一辺倒のアプローチは、根本的に問題があり、最終的にあらゆる取り組みの失敗につながります。また、主張が強いグループや経済的に裕福なグループだけでなく、その都市内のさまざまなコミュニティのニーズを正しく理解することも極めて重要です。これは、「ヒューマンセントリック（人間主体の）アプローチ」と呼ばれるもので、あらゆるサービス利用者のニーズをプロジェクトの中心に据えながら、すべてのステークホルダーを開発プロセスに参加させます。以下は、本アプローチに欠かせない重要な構成要素の一部です。

ヒューマンセントリックアプローチ



① 複数のステークホルダー・エンゲージメント

人口構成について理解を深めることは、あらゆる計画立案の出発点となります。そのためには、大企業、中堅・中小企業（SMBs）、スタートアップ、都市計画を立てる自治体、行政機関、学術機関など、都市に関わるステークホルダーを明確にする必要があります。また、他の都市や国外から来る人々の関心を引き、活気のある都市経済を維持するために必要なサービスを形成するうえでは、旅行者の存在も考慮することが重要です。加えて、もう一つの階層として、年齢、性別、民族、豊かさ、教育などの観点から見た、都市の人口構成があります。これらの人口分布の整理に加えて、貧困、医療、交通など関心を集めるテーマを含め、その都市の人々が直面している重要な動向や課題を明らかにします。

② 双方向のコミュニケーションチャネルと情報交換

都市における主要な課題と新たな機会を模索し、改善するには、プラットフォームや組織的な意見を集約する場を設定し、ステークホルダーと対話することが重要となります。市役所やコミュニティ単位の議論、地域のあらゆる年齢層のサービス利用者を巻き込んだイノベーション創出のためのアイデアソン、起業家がプロトタイプを提案するハッカソン、好循環を生み出す双方向の情報やアイデアを交換するウェブプラットフォームの構築といった形式で実現されます。スマートシティの推進においては、少数派のグループを含む、すべてのコミュニティメンバーの意見を受け入れる包摂的な環境が、信頼関係を構築し、参画意欲を高める基盤となります。

③ わかりやすいユーザーエクスペリエンス（UX）デザインを備えた参画プラットフォーム

都市で取得されたデータにアクセスし、分析、理解するのに容易かつ便利な方法がなければ、ほとんどのサービス利用者は活動への参画意欲を失います。ヒューマンセントリックアプローチの核となる考え方として、デジタルにあまり精通していない人も含め、すべてのサービス利用者にとって直感的にわかる、ユーザーエクスペリエンスを提供するためのデザインを追求することが重要です。この原則は、ステークホルダーの参画方法、都市データの開示と共有方法、都市で提供する主要サービスをデザインする方法など、すべての取り組みにおいて優先する必要があります。

④ ドメインをまたぐデータの相互運用性

データは、多様な種類のものを組み合わせてクロス集計をすれば、より深く有意義な分析情報を生み出すことができます。例えば、年齢別の人団内訳は単独のデータセットとしても有用な場合もありますが、交通事故に関するデータを掛け合わせて相関分析することで、さらに適切な行動につながる分析情報、および示唆を得ることができます。これを実現するには、データ収集、フォーマット設定や開示に向けて一貫したデザインを利用し、複数のドメインにまたがるデータの相互運用性を確保する必要があります。

⑤ データの透明性とプライバシーガバナンス

都市のステークホルダーや、解決すべき最大の問題を特定したら、コミュニティと関連性の高いデータを共有する必要があります。それが都市のKPI、人口統計、環境、モビリティ、エネルギー利用、犯罪などのデータであろうと、その情報はコミュニティ内の議論や意思決定に活用され、時間と共に進捗状況をモニタリングするのに役立ちます。都市は、適切に収集され、内容に応じてわかりやすく整理された情報に基づいて、開示するデータを決定します。また、データの収集と開示の方法においては、安全かつ確実にデータにアクセスし、利用できるように、個人情報のプライバシーが保護されていることが前提となります。

⑥ 継続的な反復作業と強化

スマートシティの開発に終わりはありません。サービス利用者のニーズや、都市運営の環境は絶え間なく進化するため、都市は新たなサービスやソリューションを取り込み、課題について利用者からのフィードバックを受け、テストし、更新する反復作業を継続的に実施していくことで、そのような変化に適応する必要があります。前述の構成要素により、都市の重要なステークホルダーとの継続的な対話がなされ、今後数十年にわたり、成長と適応を続ける都市を共創することができます。

2-2

サービス利用者のデジタルエクスペリエンス向上

行政機関によるデジタルサービスプラットフォームが使いやすくなってくれればと期待したことはないでしょうか。行政サービスのウェブサイトやアプリは、サービス利用者に対するサービス提供の基盤であり、Google と PwC コンサルティングは、その品質が持続可能なスマートシティにおいて不可欠な構成要素であると確信しています。さらに、ヒューマンセントリックアプローチを行政のデジタルサービスプラットフォームに適用することで、都市の持続可能な成長だけでなく、サービス利用者のウェルビーイングに大きな変化をもたらす可能性があると考えます。都市という文脈において、ヒューマンセントリックアプローチは、コミュニティと個人の双方の生活の質や利便性を向上できる創造的な問題解決手法になります。



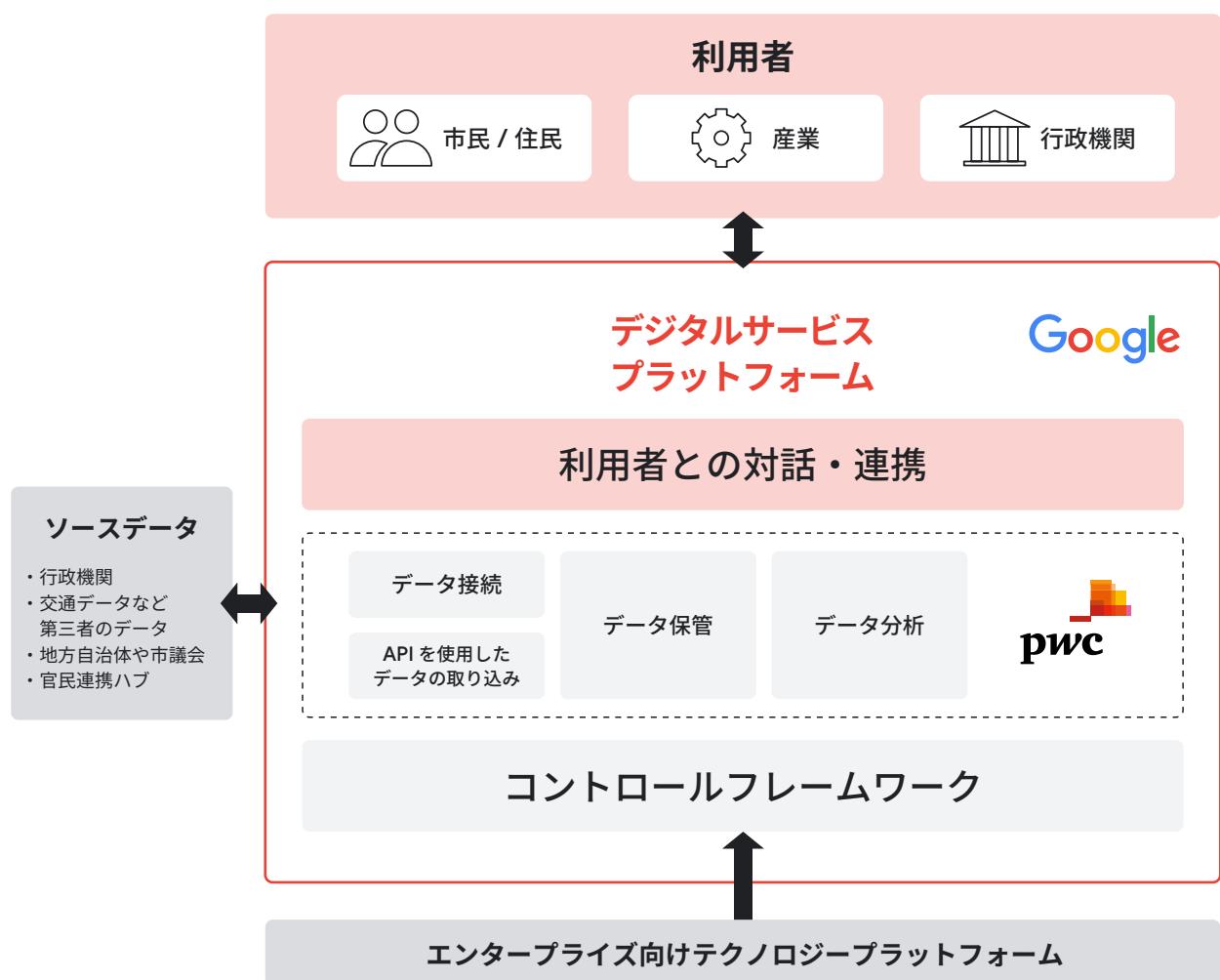
実際に Google と PwC は、オーストラリアで共同プロジェクトを開始したばかりであり、ある地方自治体において「利用者中心の行政として世界をリードする存在になる」という大きなビジョンの実現を支援しています。

長年にわたり、多くの都市では、市民向けサービスを「ワンストップショップ」のように一元化したウェブサイト上に確立しようと取り組んでいました。しかし、ウェブサイトの利用者にとっては、わかりにくく複雑なユーザーインターフェースのせいで、欲しい情報にたどり着かないというストレスを感じる場合があります。サービス利用者はこのような行政のウェブサイトに不満を抱えていても、利用せざるを得ないのが現状です。

そこで、この自治体では、利用者にとって自身の人生の節目において利用したくなるようなサービスを提供する、サービス中心のパートナーになることを目指し、利用者を中心据えたデジタルサービスプラットフォーム構築のプロジェクトに着手しています。本プロジェクトにおいては、オーストラリアの人々の価値観（多くのオーストラリア人は、インクルーシブネス（包摂性）や一体感、レジヤー、安全性、医療に対する関心が高い）や人間の本質（必ずしも論理的、理性的ではない）、日々の Google の利用体験（検索して、対象を発見し、位置を特定し、目的地まで向かうということをほぼ毎日実施している）に関する調査結果を取り入れています。

我々は、両社の理念に基づき協業することで、前述の大きなビジョンの実現を支援しています。例えば、複数の行政機関を横断する複雑なサーバー内の情報やデータフローを簡素化し、公開データとしてより検索しやすく、アクセスしやすくなるように Google のデータとサービスを用いて補強することで、利用者の一人ひとりに対して最適化されたシームレスなエクスペリエンスを提供することを目指しています。サービス利用者は、日常生活において Google を利用するのと同じように、階層やデータの見え方をカスタマイズし、検索オプションのプログラミング、コメントやフィードバックの提供、質問の投稿などを行うことができます。我々は、このような利便性がサービス利用者と行政機関との信頼関係を築き、それによってサービス利用者の日々の暮らしが向上する信じています。

利用者を中心に据えたデジタルサービスプラットフォーム





第3章

サステナブルモビリティを すべての人へ

モビリティとは、人、モノ、サービスの移動であり、今日の気候変動に関する議論においても重要な部分をなすものとなっています。大量の人やモノが日常的に運ばれている大都市では、その自治体やサービス提供者が CO₂ 排出量を大幅に削減し得るスマートなモビリティソリューションの導入について検討する必要があります。実際に、運輸部門は今日もなお世界の CO₂ 排出量の 27% を占めており¹³、化石燃料による温室効果ガス (GHG) 排出量を最も急速に増加させ、ひいては気候変動を引き起こす最大の要因の1つとなっています。そのため、スマートシティでモビリティの課題解決に取り組むことは、同時に、より広範囲な環境におけるサステナビリティの課題に取り組むことを意味します。



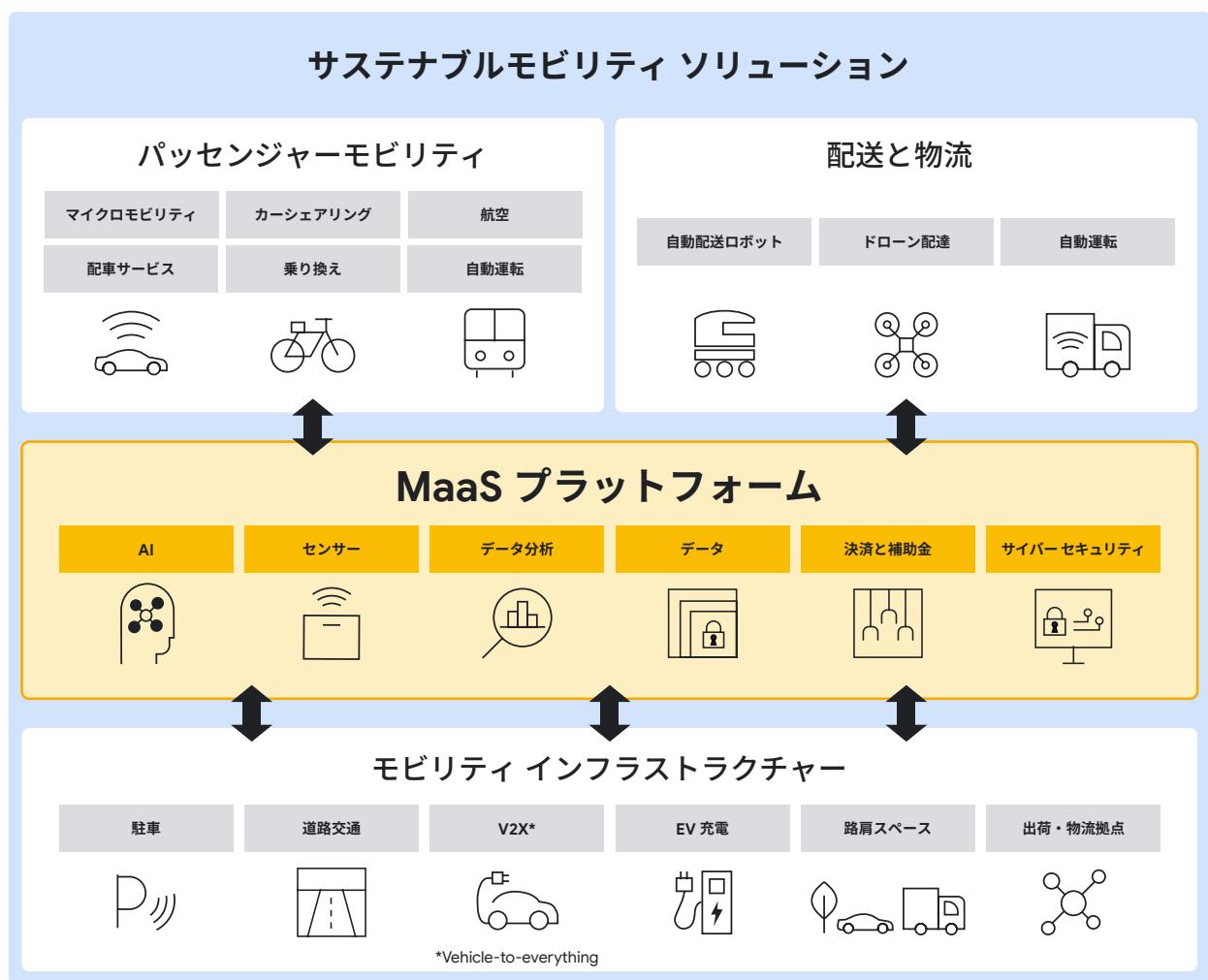
クリーンエネルギー車両、自動運転、ライドシェアリングサービスの分野における技術革新により、モビリティは環境改善に対して直接的に貢献する技術の最たる分野になりました。ところが、持続可能性に貢献する技術革新が実現しているにもかかわらず、多くの地域ではこのような最新の交通手段へのアクセスがまだ限られており、ガソリン車、トラック、バイクなど、CO₂ を大量に排出する従来の移動手段が依然として主流であり、最大の CO₂ 排出源となっています。

ある地点から別の地点への移動方法を決める際、時間や費用、物理的な制限など、個々に事情は異なるため、モビリティの課題を解決するための画一的なアプローチはありません。例えば、従来の交通手段が主流である国では、移動距離と時間を最適化し、排出量全体を低減する方法を考える必要があります。また、新たなモビリティソリューションを試験的に導入している先進地域では、その運用の最適化により持続的な事業拡大と市場への浸透を図る必要があります。さらに、モビリティにはさまざまなニーズがあり、障がい者や高齢者には、利用のしやすさを改善する方法を考えることも重要です。このように、すべての人のモビリティニーズを考慮することは、スマートシティ設計におけるヒューマンセントリックアプローチを実践することとなります。

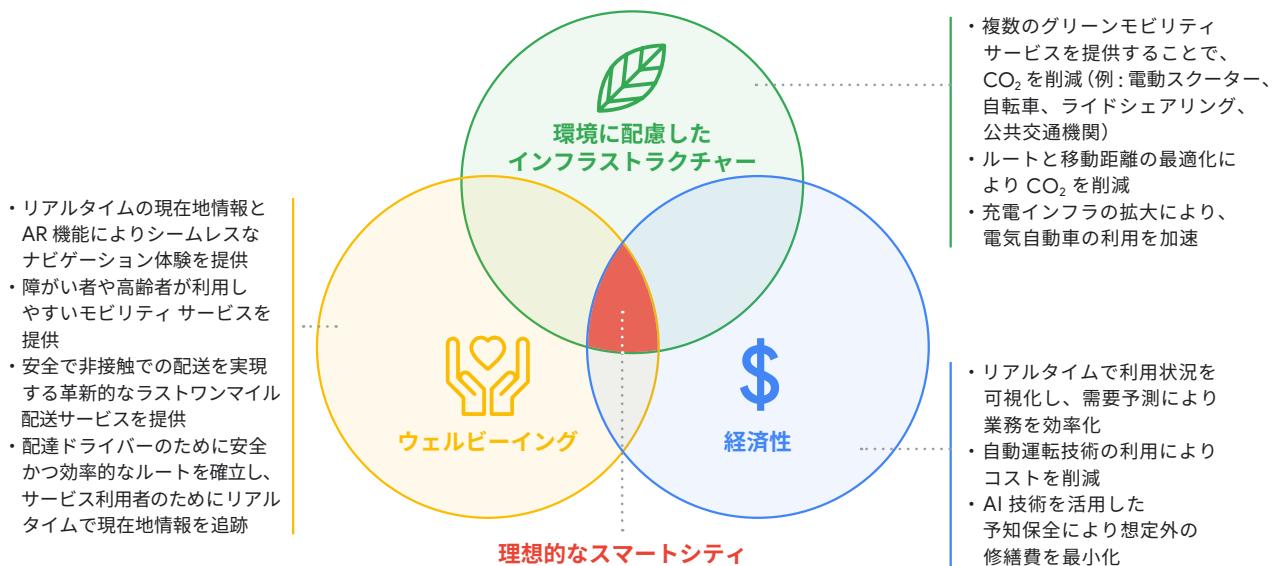
モビリティの3つのカテゴリ

本レポートでは、モビリティを3つのカテゴリで整理します。1つ目は、人が移動するためのパッセンジャー・モビリティ（乗用）、2つ目は、モノの移動のための配送と物流、3つ目は、これらのモビリティを支えるインフラストラクチャー（モビリティ基盤）です。このようなカテゴリにまたがるスマートモビリティソリューションを導入する場合、1章で説明した3つの要素（環境に配慮したインフラストラクチャー、経済性、ウェルビーイング）を考慮することは必要不可欠です。さらに、持続可能なスマートモビリティソリューションの実現においては、複数の領域にわたってシームレスにデータを統合しながら、3つそれぞれの要素をバランスよく発展させることが重要です。

サステナブルモビリティソリューション概要



スマートモビリティソリューションによる3要素へのインパクト



次項では、Google とその主要パートナーが実現しているさまざまな持続可能な社会の実現に貢献するモビリティ（サステナブルモビリティ）の事例を紹介します。新たなモビリティソリューションの発展から、従来の交通手段の効率化に至るまで、地域ニーズに応じて導入された、都市でのモビリティソリューションを紹介します。

パッセンジャーモビリティ

CASE（コネクテッド、自動運転、シェアリング、電動化）革命は、持続可能な交通手段の提供を目指す、モビリティソリューションにおけるかつてない新時代の到来を告げています。この分野では、官民が連携し、ビジネスモデルの経済性とのバランスを図りながら、サービス利用者のニーズを満たすソリューションを試行しています。モビリティにおける新たなソリューションは世界の関心事として注目され続けていますが、公共交通機関においては、自家用のガソリン車より環境負荷を低減しつつ、信頼性の高いモビリティを提供することが重要視されています。そのため、公共交通機関における技術革新は、交通量や燃料消費を減らし、大気汚染を改善するなど、クリーンな環境づくりに貢献することと同様に、サステナブルモビリティを実現することが重要です。以下にて、Google と主要パートナーによる環境に優しいモビリティの導入事例をいくつか紹介します。

Acciona Mobility

Google Cloudを活用した世界を牽引する
低炭素型交通ソリューション([詳細](#))



Acciona は、インフラや再生可能エネルギーの開発・管理に取り組むスペインの多国籍企業です。同社は、2018 年に 100% 再生可能エネルギーで駆動する電動スクーターを使ったモビリティシェアリングサービスである「Acciona Mobility」を開始しました。本サービスの利用者は、アプリを通じて免許証を認証後、スクーターの検索、予約、レンタルを行い、乗車時間に応じて料金を支払います。マドリードでのサービス開始以来、データドリブン戦略に基づいて、エンドユーザーに高品質のサービスを提供し、複数都市で急速に事業を拡大しており、1万台を超えるスクーターが運用されるようになりました。この取り組みでは、スクーターの位置情報や利用状況など、サービスに関連するすべての情報を分析、活用し、需要と供給を最適化するために、データの蓄積には従来のデータウェアハウスに代わって Google Cloud を利用しています。また同社は、Google マップの API (プログラム

や Web サービス間のインターフェース) を活用して、スクーターの地理座標をわかりやすい住所に変換し、Google マップに表示させています。今日、同社は低炭素経済への移行を主導することにコミットしており、350 万回を上回るサービスを提供することで、サービス提供都市における 1,000 トン以上の CO₂ 排出量削減に貢献しています。



Entur

エンドツーエンドの
マルチモーダル交通サービス([詳細](#))



ノルウェーに拠点を置く Entur は、ノルウェー全土ですべての公共交通機関の登録業務を担い、エンドユーザーのためのマルチモーダル交通サービスを開発するために Google と提携しています。同社は 60 の公共交通事業者からデータを収集し、日々、3,000 以上のルートにおける 21,000 回の移動データを取り込んでいます。同社は、Google Cloud による AI 分析ソリューションを利用して、すべての移動手段における交通事業者、ルート、時刻表といった情報を収集・分析し、乗客数や空席状況、価格、さらには、障がい者に対するバリアフリー対応などをモニタリングしています。最近では、Google と協業して、道路交通情報と公共交通機関のデータを組み合わせることで、エンドユーザーに対して最適な交通サービスの選択肢を提案するなど、新たなビジネスモデルの創出を目指しています。



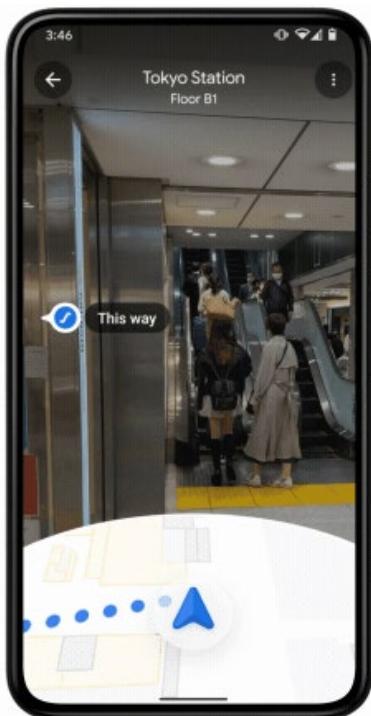
JR東日本

公共交通機関の未来 ([詳細](#))



東日本旅客鉄道株式会社（以下、「JR 東日本」）は、1日あたりの列車本数が1万2,000本で、乗客1,310万人が利用する世界最大の鉄道会社です。同社の事業領域は幅広く、小売、先進技術研究開発、車両製造、金融サービス、都市開発、そして全国で最も普及している近距離無線通信規格の電子決済システム「Suica」などを展開しています。そのような中、ライフスタイル事業の拡大と、グループ経営ビジョン「変革2027」の実現に向けた取り組みに伴い、同社は、幅広く展開する事業の相互連携とシームレスな移動の実現に向けたパートナーシップの構築に向けて、戦略的な一步を踏み出しました。最近では、Googleとの協力により、Google マップを用いて現在地と到着

予定時刻の情報をリアルタイムに表示し、目的地への移動をユーザーが事前に計画し、時間の無駄なく有効活用することができるようになりました。さらに、Google マップからの乗車券の購入も可能としたことで利便性が向上し、ますますシームレスな移動を実現しています。また、主要駅や空港、大型商業施設での乗り換えにおいて、Google インドア ライブビュー技術を活用することで、建物内でもスムーズな移動を可能としています。例えば、駅の多くの路線の中から乗車するプラットフォームに移動したり、また、150軒以上もあるラーメン店の中からお目当ての店にたどり着くことができます。お客様の安全を第一に考える同社では、Google のAIを搭載した外観検査技術を用いて、線路の予防保守に関する実証実験も行っています。



お客様の声

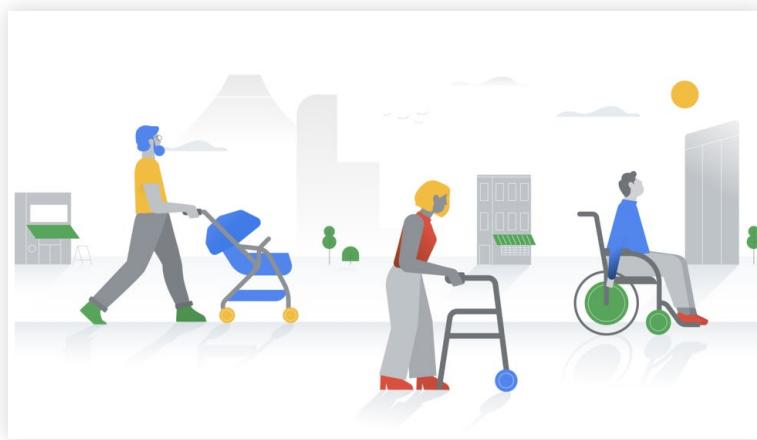
「Googleとの全社的なパートナーシップは2019年5月から始まりました。Googleのプラットフォームやテクノロジーの強みを、JR東日本のデータや物理的なインフラと組み合わせることで、業務変革やお客様向けのデジタルサービスの提供など、複数のプロジェクトに共同で取り組んでいます。Googleにはイノベーションを創出する強いカルチャーがあり、高度で多様な技術革新を進めるための重要なパートナーです。」

Google

すべての人が利用しやすいモビリティの推進([詳細](#))

Google

車椅子利用者は、都市の移動において、階段やスペース不足など、数多くの移動の課題を抱えています。Google は、これらを解決するために、Google マップの設定において「Accessible Places (車椅子対応の場所)」を有効化することで、バリアフリーの対応状況をよりわかりやすく表示できるようになりました。この機能により、車椅子対応の出入口が車椅子のアイコンで表示され、バリアフリーの座席、トイレ、駐車場があるかどうかを確認できます。現在、Google マップでは、世界で 1,500 万を超える場所のバリアフリー情報を掲載しており、継続的に拡大しています。バリアフリーの場所、乗り換え経路、徒歩経路を見つけるためのサポートなど、すべての人にとってより便利で役立つマップを作る過程において、この機能を発表したことは大きな節目です。さらに、Google マップでは駅構内における車椅子対応のナビゲーション機能を追加しました。これにより、駅構内のバリアフリーのより詳細な対応状況がわかり、利用者は移動や旅行を事前に計画し、スムーズに移動できるようになりました。この機能は、東京、シドニー、サンパウロ、ボストン、プラハ、ブダペストなどの都市で提供されています。



配送と物流

乗客の移動は、サステナブルモビリティにおける重要な領域ですが、それがすべてではありません。特に新型コロナウイルス感染症の世界的大流行（パンデミック）においては、世界の人々がライフラインとして依存していた商品やサービスの配送への対応も同じく重要です。実際に、貨物輸送は世界の温室効果ガス（GHG）排出量の8%を占めており、この部門からのCO₂排出量は2050年までに倍増する可能性があるとされています¹⁴。

Gojek

Google マップを活用した
モビリティのマーケットプレイスの構築（[詳細](#)）



コロナ禍において、我々はオンデマンド配達サービスへの依存度が日々高まるのを目の当たりにしました。Gojekは、インドネシアのオンデマンド型のマルチサービスを提供するプラットフォーム企業で、この分野において革新的なデジタル決済テクノロジーを提供しています。同社は、20以上のサービスを提供するワンストッププラットフォーム（「スーパーアプリ」）を構築し、アジア太平洋地域における1.9億人以上のユーザーを、200万人以上の配達業者や50万もの登録店舗とつなげています。同社のサービスでは、配達ドライバーとサービス利用者を日々何百万件もマッチングします。ドライバー向けのマッピングやルーティングの効率性を高めることのみならず、価格の最適化についても優先事項として考慮しています。このようなモビリティのマーケットプレイスを運営するうえで、同社はGoogleと提携し、アプリにおけるサービス利用者と配達業者の使いやすさを改善させました。Googleマッププラットフォームにあるオンデマンド配車および配送ソリューションを通じて、配達ドライバーは、高度なルーティング機能やナビゲーション機能を利用することができます。絶えず変化する道路状況やインフラ状況に対応することができます。また、このソリューションにより、サービス利用者はアプリ内で配達状況やルート、到着予定時刻をリアルタイムで追跡することができ、配達に

おけるシームレスな体験を味わえます。また、アプリでは、サービス利用者とのマッチング効率を高めるために、配達希望場所をモニタリングすることができます。この機能を使用しているドライバーは、到着時間が20%正確だというデータが得られています。



Nuro

自動配送ロボットの未来を築く([詳細](#))



Nuro は、ラストワンマイル配達に関する多くの課題を解決するために設計された、自動配送ロボットです。Nuro では、車両とそこに搭載されたセンサーによって、夜間駐車をする前に、日々大量のデータを生成しています。Nuro のエンジニアは、このデータをもとに、路面特性に基づく車両への影響を理解し、車両のソフトウェアを改善することで、お客様への質の高い配達サービスの提供に努めています。Nuro における大きな課題は、ペタ (10 の 15 乗) バイト規模のデータを、車庫などのネットワークの末端から Google Cloud のストレージ環境に、迅速かつ安全で簡単に移動することです。このような課題に対して、Nuro は新たなオンラインデータ転送機能を備えた、一般公開中の Google の大容量データ転送デバイス「Transfer Appliance」を採用しました。この新たなデバイスを使用することで、Nuro はデータ転送の多くを自動化することができるようになり、例えば、自動配送ロボットが車庫に戻ると、ソフトウェアのログ、LIDAR (光を用いたリモートセンシング技術) データ、センサーデータなどが、Google Cloud での保存に最適な形で、駐車中の車両から転送デバイスに転送されます。



Chorus

X社が進める世界のモノの
製造・移動・使用のムーンショット([詳細](#))



毎年、数兆ドル (数百兆円) 相当の商品が世界のサプライチェーンにおいて移動する中で、いまだ多くの企業は、モノの所在をリアルタイムで把握することができるツールを有していません。X 社の Project Chorus では、物理的な商品の現在地やそれが必要とされている場所、商品の状態や使用状況について、リアルタイムに把握できるよう、新しいセンサーやソフトウェア、機械学習ツールを開発しています。同社は、世界中のパートナーと共に Chorus の先進テクノロジーを試験的に導入しています。例えば、Chorus のセンサーを数ヶ月間配送トラックに搭載し、配達時間のパターンや異常を検知することができました。このような情報は、企業における意思決定の質の向上や、無駄を省き、



所有する資産をより効率的かつ効果的に使用するための技術やツールの開発において、必要不可欠です。

モビリティインフラストラクチャー

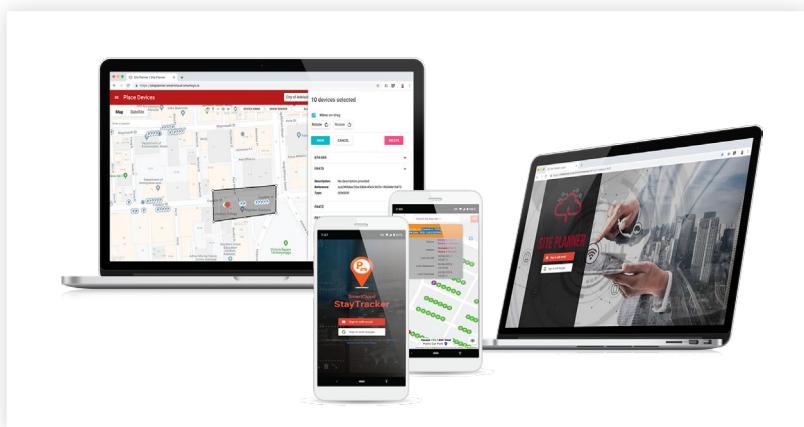
これまでに、いくつかのサステナブルモビリティの事例を紹介しましたが、交通インフラはどの都市においても根幹をなす要素であり、人やモノ、サービスの効率的な移動を実現する基盤であると共に、経済発展やモビリティの効率的な利用を加速させます。Google は、革新的なパートナーの協力を通じて、長期的な視野を持ち、モビリティインフラにおける発展とインパクトの創出を目指しています。

Smart Parking

データインテリジェンスビジネスへの変革([詳細](#))



英国、オーストラリア、ニュージーランドで事業を運営する Smart Parking は、エンドツーエンドのスマートパーキング管理とスマートシティソリューションを各都市で提供しています。同社のサービスは、センサーによるシステムで車両の発着を登録し、そのサービスは、ショッピングセンターや空港、市道など、さまざまな駐車環境を網羅しています。駐車場の利用状況をリアルタイム分析することで、収容状況を最適化し、利用者に空きスペースを知らせる自動ガイダンスを提供します。さらに、駐車の制限時間を調整、最適化し、スループット（駐車スペースの稼働率）を最大化して収益を伸ばす、データドリブン型の分析情報を都市や事業者に提供しています。昨今全世界で提供されているスマートパーキングサービスの 70% 以上は同社のテクノロジーを利用しておらず、Google との提携によって、サービス提供地域を急速に拡大させました。また、Google のテクノロジーを使用することで、IoT 導入と業務サポートの労力を半分以下に減らすことができ、スマートクラウド IoT プラットフォームの開発をわずか 4 ル月で実現し、都市規模で運営できるようになりました。



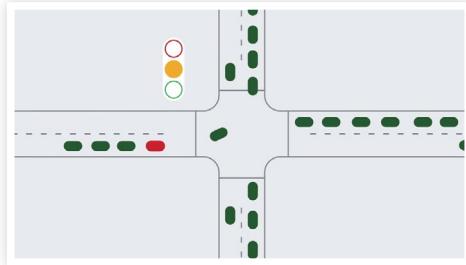
Google

より効率的な信号制御のための AI ([詳細](#))



交通信号制御を最適化することは、燃料消費量や温室効果ガス（GHG）排出量を減らし、大気汚染や騒音を防ぎ、何百万人ものドライバーの日々の時間を節約するため、持続可能性の追求においても重要です。Google は、都市全体にわたるルートの効率性をより高めるために、人工知能を用いて信号制御を最適化する初期調査を行っています。また、イスラエルでは、交通状況を予測し、信号を変えるタイミングを改善するための試験運用を進めています。これまでのところ、イスラエルとリオデジャネイロにおいて、燃料消費量と交差点の遅延時間の 10-20% 減少を実現しています。このよう

な成果を世界中のより多くの都市に展開していくことを目指しています。



EVBox

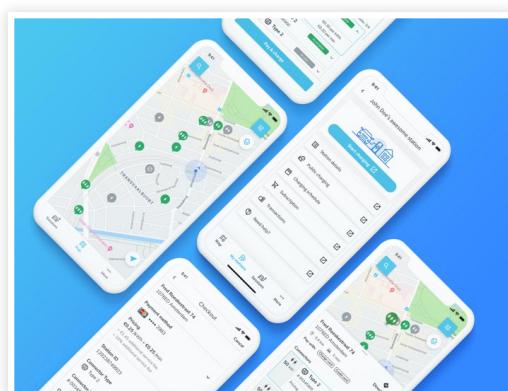
拡張性の高い

充電管理プラットフォームの構築 ([詳細](#))



欧州では 100 万台以上の電気自動車が登録されており、充電インフラに対する需要も急速に拡大しています。オランダに拠点を置く EVBox は、2019 年 10 月より電気自動車の充電ステーション網を管理するためのカスタマイズ可能なソフトウェアを提供する PaaS (Platform as a Service : サービスとしてのプラットフォーム) サービスとして、Everon を提供しています。スマート充電を通じた車両への電力供給制御から、料金モデルの設定や利用者への請求、最適な充電ネットワークの利用に至るまで、そのメリットは多岐にわたります。Google Cloud の利用により、40 万カ所以上の充電ステーションの運営をリアルタイムでモニタリングしています。また、Google の Big Query ソ

リューションでビジネスインテリジェンス (BI) 分析を行うことで将来の料金モデルを開発し、Google マップを用いて、利用者のニーズを満たす充電スタンドを結びつけています。さらに、地域における将来の需要を予測することで、同社は、事業範囲をさらに拡大していきます。

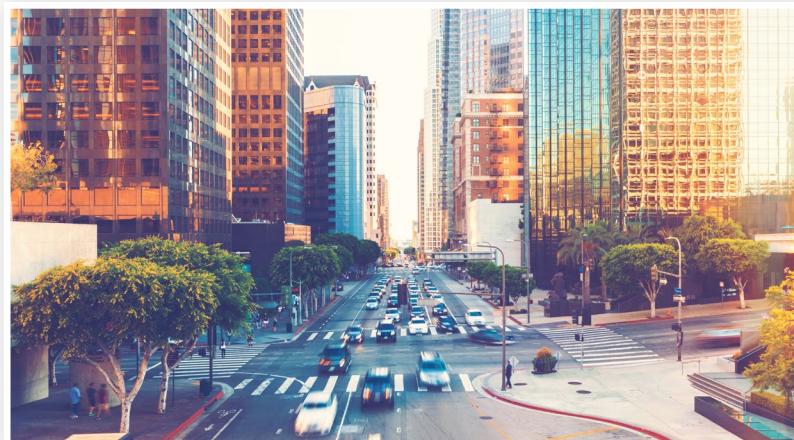


Geotab

自動車からのデータで
実用的なアクションに導く(詳細)

GEOTAB®

都市では、都市計画や道路整備計画を推進するための、効率的な情報収集手段を模索しています。テクノロジーや IoT デバイスの進歩に伴い、地方自治体や民間部門は、関連性の高い都市データを大規模に観測することができます。カナダに拠点を置く Geotab は、49,000 件以上の公共部門と民間部門の利用者にコネクテッドトランスポーテーションソリューションを提供している、革新的なテレマティクス企業です。Geotab は、1 日あたり 500 億以上のデータポイントを生成するコネクテッドカー 260 万台以上のデータを処理、分析しています。各データポイントは、Google の Big Query ソリューションで安全かつ効率的に取り込まれ、管理されており、Geotab は AI が提案するおすすめ情報やベンチマーク、パフォーマンス評価を提供します。同時に、ユーザーは車両データの最適化や効率化、拡張性を検討することができます。このような大量のデータと広範な対応地域により、Geotab のプラットフォームは、道路渋滞、事故の多い交差点、道路状況の悪化など、都市交通の課題を解決するための主要データの分析情報を政府機関に提供しています。





都市全域における 全体最適化

前章で説明したとおり、多様なソリューションやサービスによって交通や移動が最適化され、カーボンニュートラルの達成、ひいては持続可能なスマートシティの実現に向けて、重要な役割を担おうとしています。そのためには、個々のソリューションの効率性や利便性の改善が不可欠となります。



一方で、個別のソリューションを通じて達成できることには限界があります。

持続可能なスマートシティを実現するには、都市全域においてさらなる改善が必要となります。これまで述べたように、「サステナビリティ」には、環境に配慮するだけでなく、サービス利用者のウェルビーイングや、経済性も担保することが不可欠です。例えば、必要なモノやサービスへのアクセスを可能にするという、モビリティの本来の目的を達成するために、サービス提供者がモビリティという概念そのものを変革し、拡張する必要があります。それには、移動する理由をなくすことや、移動を大幅に減らすための代替手段を提供することが含まれます。例えば、代替医療の提供という場面においては、地元の薬局からの配送サービスを含むオンライン診療などの代替支援策を用意するなど、今までにはない選択肢を提供することも含まれます。実際に、超地域密着型の個別配送が一部の都市においては昨今のトレンドになりつつあります。

このような変革には、都市計画や都市デザインの連携と同様に、モビリティソリューションと、モビリティ業界以外（医療や小売業など）のソリューションとを連携させる必要があります。そのためには、より包括的な視点で都市を再設計することが重要であり、ソリューションやサービスにおける基本構造の変革が必須です。

相互運用可能なデータ管理が成功の鍵

前述のように、複数の領域にまたがるデータの相互運用性を考慮することは、地方自治体が都市を包括的に理解し、データの意味、背景、関連性を解釈するうえで必要不可欠です。

地方自治体や民間企業から得られる都市データを領域横断で相互運用することは、新たな機会を創出すると共に、都市システムにおけるデータの相互運用効率を高めます。例えば、前述のオンライン診療の場合、公共交通機関のデータと連携したより効率的な移動手段、医療機関や診察内容、処方箋、薬局に関するデータを、患者の同意を得て個人データにリンクすることで、より効率的な交通手段など、多様なサービスやサポートの選択肢を都市が提供できるようになります。

このように都市データは大きな可能性を秘めているにもかかわらず、現在のスマートシティの取り組みの中には、個別で相互接続していないデータプラットフォームを構築するICT開発プロジェクトとなってしまい、すべてのステークホルダーのニーズやデータの可能性を十分に考慮していないケースも散見されます。結果として、そのような取り組みは、ステークホルダーの意見を十分に反映できず、要件も満たせないなど、情報の断片化や過負荷などにつながり、プロジェクトが失敗に陥ってしまうケースもあります。

我々が推進するスマートシティの変革

GoogleとPwCコンサルティングの強みは、このような場面でこそ発揮されます。Googleが提供するデータプラットフォームとPwCコンサルティングが構築するエコシステムの双方が、持続可能なスマートシティを推進するためのイノベーションにおいて不可欠な要素であると考えています。

スマートシティのための持続可能なデータインフラストラクチャー

持続可能なスマートシティ

スマートモビリティ エクスペリエンス

持続可能なデータインフラストラクチャーと
ヒューマンセントリックアプローチでデータのインパクトを向上



エンドツーエンドのデータプラットフォーム
とテクノロジー ソリューションを提供

- ・核となるインフラストラクチャー、
データ分析、AIと機械学習
- ・あらゆる規模の企業や政府機関にとって
安全かつ拡張可能
- ・オープンソースの開発



信頼性の高いエコシステムを構築し、
持続可能な進化を支援

- ・ビジネスモデルと実行可能なモデルの構築
- ・データ分析
- ・デジタルトラスト（データの保護と管理）

このプラットフォームとエコシステムは互いに連携・協力し、シナジーを発揮する必要があるため、
ヒューマンセントリックの核となる価値観に基づき、双方が次の5つの側面を取り入れています。

持続可能なスマートシティの5つの側面

1 ユーザー フォーカス	<ul style="list-style-type: none"> ・サービス利用者、コミュニティ、社会の共同の利益を重視 ・すべてのステークホルダーの参加しやすさを追求 ・利用者の意識と受容度を評価
2 柔軟性	<ul style="list-style-type: none"> ・多様なステークホルダーと共にコミュニティ独自の特徴や各都市のニーズに応じて、オープンで拡張性があり、相互運用可能なソリューションとエコシステムを開発
3 革新性	<ul style="list-style-type: none"> ・オープンで順応性のある文化を育むと同時に、テクノロジーやビジネスモデルのイノベーションを促進 ・適応力を考慮した、高速、高精度かつ高品質なテクノロジーを提供
4 信頼性	<ul style="list-style-type: none"> ・信頼性、安全性、透明性を意識し、データを管理 ・関連法令を遵守し、適切なガバナンス体制を構築 ・法的要件を評価、遵守、認可 ・リスク分析を通じてセキュリティと安全性を追求
5 実現可能性	<ul style="list-style-type: none"> ・ビジネスモデル、事業体制、財政の組み合わせによる実現可能性と共に、ビジネスと経済面での継続性を評価 ・サービスを提供し、収益を生み出す実用的な運営力と技術力を開発 ・サービス費用の負担者など重要なステークホルダーを特定

サービスは利用されて初めて価値を発揮するものであり、プラットフォームやサービス、テクノロジーを的確に活用して、利用者の実際のニーズに対応するソリューションを提供することが、スマートシティにおいて最も重要な側面であると考えます。

そのため、ただ単にテクノロジーを導入するだけではなく、実際にどの程度利用され、利用者の生活に溶け込んでいるかをデータプラットフォームやエコシステムを通じて、モニタリングし、分析する必要があります。

どの都市においても課題やデータは異なるものです。だからこそ、人々のニーズの変化に応じて進化できる、適切なインフラストラクチャーを構築することが重要です。

未来に向けて

モビリティが推進する 持続可能なスマートシティ

2020年代という変化の激しい環境下で、サステナビリティ（持続可能性）は社会のあらゆる階層において、かつてないほどに重要な目的であり責任となっており、今こそ持続可能性を高めるために、精緻でインパクトのある取り組みを地域で連携し、団結して推進することが極めて重要となっています。



そのために、すでに述べたように、関連性の高いすべてのデータを橋渡しするスマートシティの基盤を構築することが必須です。しかし、テクノロジーによる解決策だけでは、目の前にある数多くの課題を解決することはできません。個人、企業、政策立案者、都市計画を立てる自治体、学術機関といった主要なステークホルダーによる関与や連携が必要となります。

そのような基盤に加えて、気候変動関連のニーズに対応するためには、広域都市間での連携を推進することが重要となり、モビリティの役割はますます大きくなると確信しています。モビリティは都市における複数の領域を横断する基本的な要素であり、モビリティが他のデータやサービスとつながることで、他の産業や分野を巻き込んだ、より持続可能なサービスを創出することができます。

GoogleとPwCは、世界中のさまざまなスマートシティのプロジェクトに携わっています。都市全域でのサステナビリティを追求することは、短く容易な道のりではなく、むしろ長く困難なものであると認識しています。しかし、すべてのステークホルダーが団結し、重要な取り組みを一丸となって実行することで、サステナビリティを追求し得ると確信しています。

我々は、たとえ小さな一歩でも、関係者全員がコミットし、目標を設定し、取り組みを始めることこそが、最も重要なステップであると考えます。そのため、Googleはプラットフォームの提供者として、PwCコンサルティングはエコシステムを強化する立場として、このような一歩を後押しし、データやテクノロジーの活用を通じてより大きなインパクトを創出することができるよう、取り組みに参加するすべての皆さんの努力を最大化することをお約束します。

参考文献と文末脚注

- 1 IEA. "Global Energy Review 2021." (<https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021/co2-emissions>)
- 2 IPCC. "Climate change widespread, rapid, and intensifying"(<https://www.ipcc.ch/2021/08/09/ar6-wg1-20210809-pr/>)
- 3 The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). "Race To Zero Campaign." (<https://unfccc.int/climate-action/race-to-zero-campaign>)
- 4 Google. "Our commitment to sustainability - Google sustainability"(<https://sustainability.google/commitments/>)
- 5 PwC. "The New Equation." (<https://www.pwc.com/gx/en/the-new-equation/the-new-equation-strategy.html#:~:text=The%20New%20Equation%20focuses%20on,first%20is%20to%20build%20trust>)
- 6 The World Bank. "Urban Development." (<https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview#1>)
- 7 The New York State Senate. Vehicle & Traffic (VAT) Chapter 71, Title 8, Article 44-C, Section 1704, "Establishment of central business district tolling program."(<https://www.nysenate.gov/legislation/laws/VAT/1704>)
- 8 East Japan Railway Company. "News: Analysis and investigation of changes in station usage due to the influence of COVID-19 using Suica data." (https://www.jreast.co.jp/press/2021/20211104_ho04.pdf)
- 9 Logistics Policy Division, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. "About recent logistics policy." (<https://www.mlit.go.jp/common/001388194.pdf>)
- 10 The United Nations Framework Convention on Climate Change(UNFCCC) (<https://unfccc.int/climate-action/race-to-zero-campaign>)
- 11 PwC. "Corporate responsibility." (<https://www.pwc.com/gx/en/about/corporate-responsibility.html>)
- 12 PwC. "Committing to Net Zero by 2030."([https://www.pwc.com/gx/en/about/netzero.html](https://www.pwc.com/gx/en/about/net-zero.html))
- 13 IEA. "Greenhouse Gas Emissions From Energy Data Explorer." (<https://www.iea.org/articles/greenhouse-gas-emissions-from-energy-data-explorer>)
- 14 Moseman, Andrew, feat. Josué Velázquez Martínez. "Ask MIT Climate: How can carbon emissions from freight be reduced?" MIT Climate Portal. (<https://climate.mit.edu/ask-mit/how-can-carbon-emissions-freight-be-reduced>)

連絡先

ビジネスパートナーシップの問い合わせについて



Google

Google Japan

✉ smartcity-mobility@google.com



PwC

PwCコンサルティング合同会社

✉ jp_llc_pr-mbx@pwc.com

主な寄稿者



Kazuko Abe

Director
Google Japan G.K.



Leo Osako

Head of Automotive
APAC Partnership Solutions



Mikiko Ujihara

Cross-Google Partner
Manager
APAC Partnership Solutions



Naomi Gaskell

Strategic Partner
Development Manager
Geo Product Partnerships



Paula White

Customer Engineer
Google Cloud



Willa Ng

Partnerships and
Strategy Lead
Pebble @ Sidewalk Labs



Tomomi Matsuoka

JAPAC Regional Lead
Google Earth Outreach



片山 紀生

パートナー

PwCコンサルティング合同会社
(日本)



安田 景

ディレクター

PwCコンサルティング合同会社
(日本)



藤田 裕二

ディレクター

PwCコンサルティング合同会社
(日本)



阿部 健太郎

ディレクター

PwCコンサルティング合同会社
(日本)



枝元 美紀

シニアマネージャー

PwCコンサルティング合同会社
(日本)



森 一慈

マネージャー

PwCコンサルティング合同会社 都市・政府向けサービスグローバルリーダー¹
(日本) PwC中東



Carlos Aggio

パートナー

PwCオーストラリア

PwC は、社会における信頼を構築し、重要な課題を解決することを Purpose(存在意義)としています。私たちは、世界 156 カ国に及ぶグローバルネットワークに 295,000 人以上のスタッフを擁し、高品質な監査、税務、アドバイザリーサービスを提供しています。詳細は www.pwc.com をご覧ください。