

デジタルツイン - 意思決定プロセスの 超強化

プライベート5Gが実現する
政府や企業における新しい取り組み



verizon✓

はじめに – Rob Le Busque

デジタルツインを実現したのは、想像と現実との融合です。

1960年代、人類は宇宙へ行くことを想像していました。それを実現するためのツールの1つであったデジタルツインは、宇宙探査の各ミッションにおける重要なステップでデータに基づく意思決定を確実に行うために使用されました。このような応用がデジタルツインの継続的な開発の原動力となりました。

今や想像していたことは現実のものとなり、ロケットは定期的に宇宙へ打ち上げられるようになりました。

少し先の未来を覗いてみれば、デジタルツインは、リアルタイムな情報を必要とする大規模でインタラクティブなシステムを管理するサイバー産業、医療、製造、インフラ、プランニングなどの業界で重要なツールに進化していくことでしょう。

私たちベライゾンでは、5Gネットワークで強化し、想像力を駆使して、さまざまな現実を提供するデジタルイノベーションの最前線に立っていることを誇りに思っています。

このホワイトペーパーが、皆様のイノベーションの課題に対する有益なインサイトとアイデアのヒントになることを願っています。



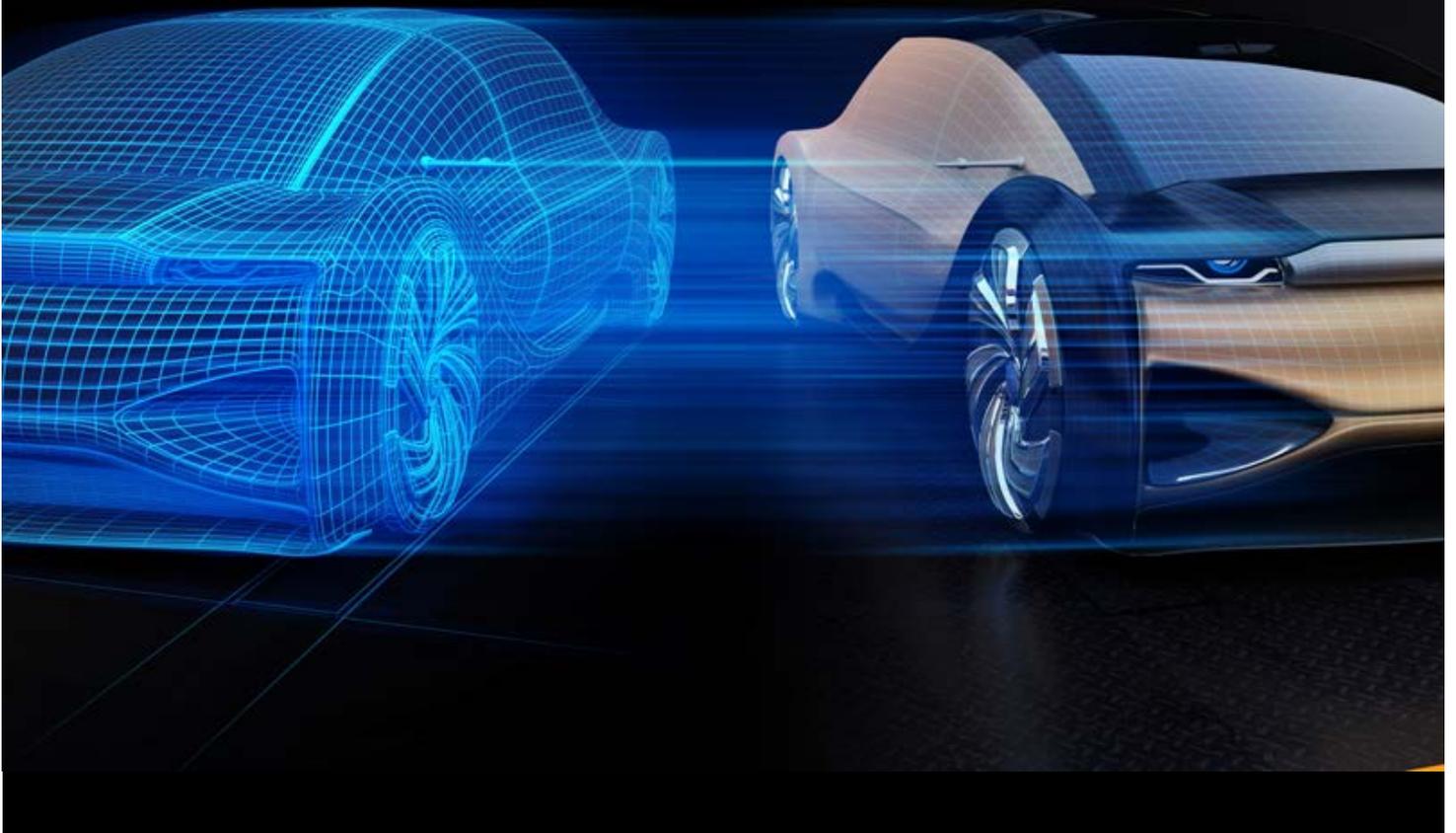
Rob Le Busque
ベライゾンビジネスグループ
アジアパシフィック地域担当副社長

デジタルツインとは?

デジタルツインとは、物理的な物体やプロセス、実世界のシステムを仮想的に複製したものです。物理システム内のセンサーが捕捉したデータから、リアルタイムに、あるいは少なくともほぼリアルタイムに現実世界をミラーリングすることができます。

デジタルツインは、建物、物流システム、都市、製造工程、あるいは人間さえも表現することができます。このモデルは、入力されるデータによって更新・調整され、実際の状況を表すことができるため、情報に基づく意思決定を可能にします。

また、企業や政府においては、複数のモデルをソースとするデータをブレンドして実世界の多数のシステムを一覧できるビューを形成し、より豊かなインサイトにつなげることができます。



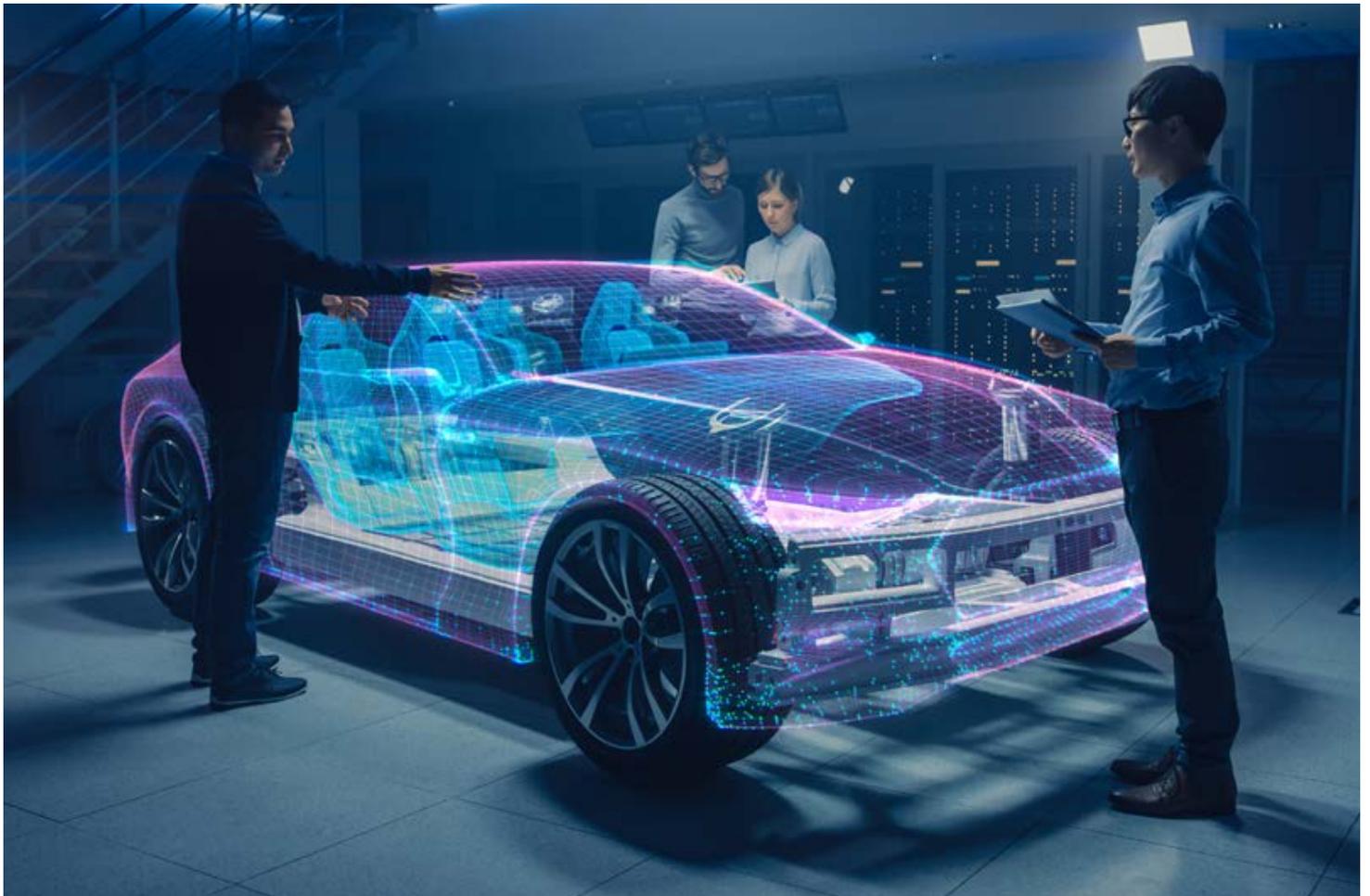
デジタルツインの進化

デジタルモデルの概念は新しいものではありません。NASAは1960年代の宇宙開発でデジタルツインの概念を導入し、宇宙飛行ミッション中に発生する各決定を慎重に反映させた宇宙船のレプリカを作成しました。その後、電気通信とデジタル化技術の向上によってこれらのデジタルモデルはさらに洗練され、現実世界および関連するシナリオの微細な調整と迅速な反映が可能になりました。

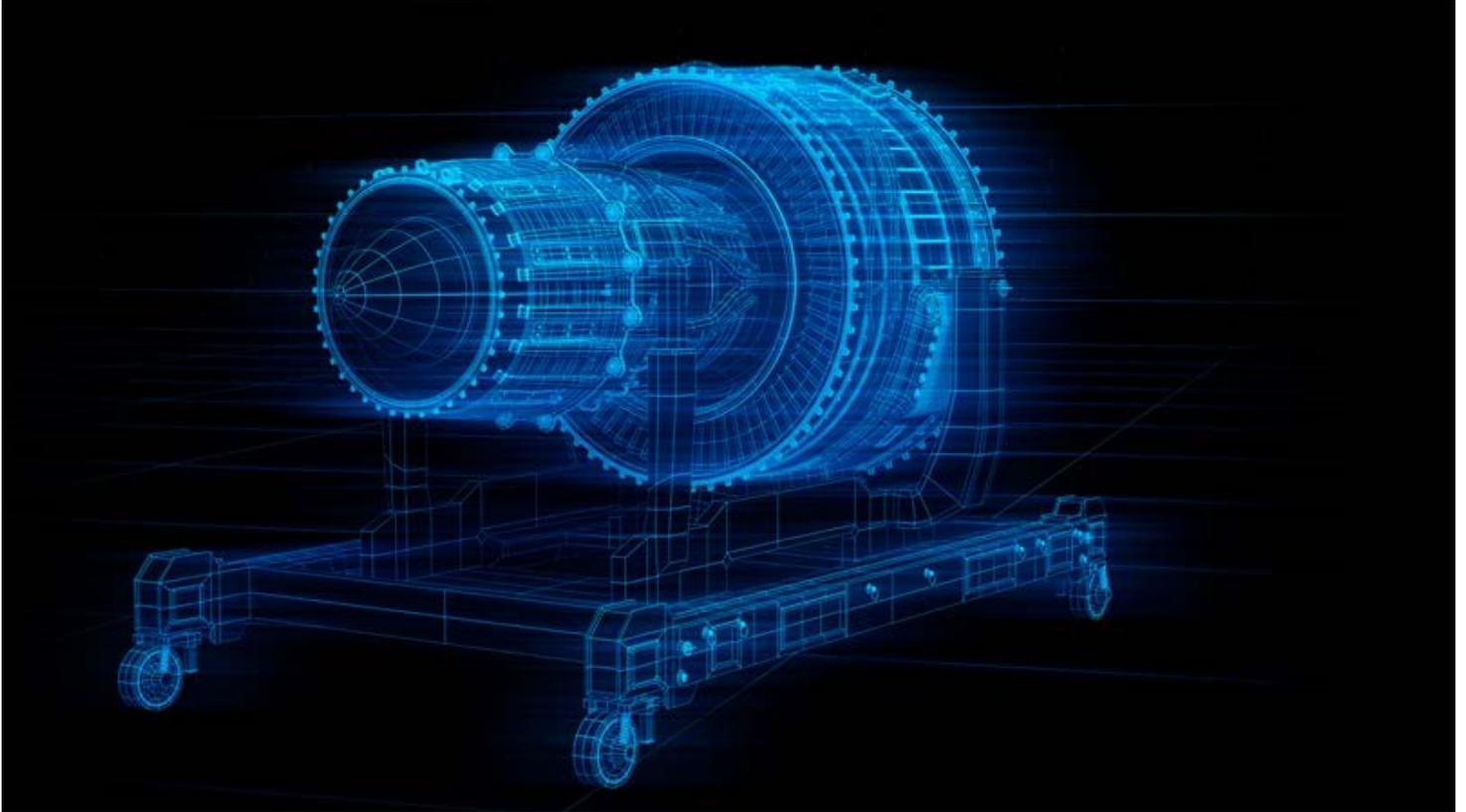
5G対応のセンサー、IoT（モノのインターネット）、およびデータを使って物理世界と仮想世界を橋渡しすることで、スマートシティやスマートインダストリーソリューションを実現するための強力なコネクショ​​ンが構築されます。

ベライゾンアジアパシフィックの地域副社長であるRob Le Busqueは次のように述べています。「60年以上にわたるデジタルツインの成熟と進化は、主にプロセスのスピードに負っています。デジタルツインは、当初は静的なソリューションであり、効率性を追求した設計ではありませんでした。モデルを構築し、データを適用し、分析は手作業で行っていました。

しかし、21世紀に入ると、5G、モバイルエッジコンピューティング（MEC）、ユビキタスIoTセンサーなどの技術によってリアルタイムデータを即座に分類し、仕分けることが可能になり、それらのデータを強力な意思決定ツールに変える対話型のデジタルツインが実現します。」



デジタルツインを使う理由



デジタルツインの用途は、公共部門においても民間部門においても多岐にわたります。デジタルツイン技術は、多くの産業で運用コストの削減、生産性の向上、パフォーマンスの改善、新しい運用方法の革新に役立っています。

デジタルツインの主な用途の1つは「仮想の」シナリオを立てられることです。たとえば、製造機械を1日に数時間多く稼働させたり、工場のフロアレイアウトを変更した場合に何が起こるかをモデル化することができます。これにより、企業は物理的なテストを行うよりも迅速かつコスト効率よく、変更の影響を正確に予測することができます。

5Gが実現するデジタルツインは、AI、データ、デジタル化を強かに組み合わせ、リアルタイムでの意思決定のためにシームレスな情報を作成します。公共機関などでも、静的なインフラストラクチャモデルを越えたデジタルツインによるリアルタイム

の5Gモデリングを活用することができます。新しいデータを重ね合わせることで、都市、市民、基幹インフラからの利用可能性が高まります。

Rob Le Busqueはさらに述べます。「デジタルツインの相互接続はSFのように聞こえるかもしれませんが、すでに商業ソリューションでは、増加したインサイト、効率化、コスト削減のために活用されています。デジタルツインの応用分野を考えると、まさに可能性の仮想領域に飛び込んでいるのです。」

デジタルツインの応用

製造業では、以前からデジタルツインを使って、生産ラインへの影響の評価や問題点の洗い出しを行ってきました。また、製造した製品の信頼性や性能を検証する「ストレステスト」にも利用されています。

製造における5G対応のデジタルツインは、設計、製造、生産計画、保守、修理、運用のデータを集約して、実際の製造プロセスを完全にシミュレーションし、「即座の」意思決定を可能にすることで、廃棄物の削減、プロセスの高速化、エネルギー使用の制限により多く貢献することになります。

政府機関も、都市の長期的な展望を得るために、デジタルツイン技術に注目しています。インタラクティブなデジタルツインによって、数年後、数十年後まで都市開発における意思決定の影響を理解することができます。また、デジタルツインは、政府がインフラの保守や投資すべき領域についてより適切な判断を下すのにも役立っています。

地方議会では、デジタルツインを用いた5Gモデリングにより、イベント管理をほぼリアルタイムで分析し、交通渋滞や行政サービスのニーズをモデル化してより正確に予測することができます。5G対応のデジタルツインは、デバイス、センサー、市民、インフラなどのソースからデータをほぼリアルタイムに収集し、これらの情報を瞬時にかつ正確に提供することができます。

小売業者は、バリューチェーンのあらゆる側面にセンサーを張りめぐらせ、店舗や個々の製品ラインにおける人の流れや行動を監視して、人々が購入している商品を把握できるようになりました。蓄積されたデータから、特定の商品の値引きや在庫の補充をほぼリアルタイムで判断することができます。

建築・建設業界では、デジタルツインを利用して、安全第一の目標をサポートし、サプライチェーンの問題による変更や遅延に起因する問題を克服しています。IT化の進んだ建設会社では、デジタルツインを複数の現場センサーやドローンと組み合わせで使用し、作業の進捗状況や潜在的な変更の影響を評価しています。

デジタルツイン技術は、自然災害時の気象状況や、法的規制下に置かれた市民の不安を示すセンサーから取得した情報をほぼリアルタイムで提供し、緊急救援隊に状況を認識させます。緊急救援隊を既存のデジタルツインに接続することで、危機的な状況下で即座に状況を把握させることができます。たとえば、学生の人流や施設の利用状況に関するキャンパスモデルを備えた大学は、キャンパス内で発生した事件に対応するために必要なデータを緊急救援隊に提供することができます。



複雑な問題解決のための デジタルツイン

世界各国の政府は、気候変動、都市および周辺の開発、世界的なパンデミックの影響、サイバー犯罪の激化など、複雑な課題への対応を迫られており、その多くがデジタルソリューションに注目しています。たとえば、オーストラリア政府は、インフラプロジェクトのデジタル化を支援するために1400億ドルの資金を投入することを決定しました²。

デジタルツインは、規制当局から資産管理者まで、さまざまな関係者間でのコラボレーションや情報共有を促進する能力を提供します。また、リアルタイムでセンサーからデータを収集し、非効率な手動測定や人間の介入を必要とせずにそれらのデータセットを分析することで、政府は重要なインフラの維持および改善にかかるコストをよりよく把握することができます。

スマートシティや持続可能なモビリティといった極めて複雑な課題は、長期的な成果を得るために、こうした統合的なデータ主導型アプローチを必要としています。



140億ドル

インフラのデジタル化を
支援するための資金投入

² <https://www.forbes.com/sites/sap/2021/10/18/the-digitalisation-behind-australias-140b-critical-infrastructure-spend/?sh=61893c0c84da>

セキュリティ強化のための デジタルツイン

デジタルツイン技術は、サイバーセキュリティ攻撃の影響をよりの確にモデル化し、物理的インフラや資産が被るリスクを軽減し、防衛上の意思決定を支援することで、セキュリティの向上に活用されています。

サイバーセキュリティの脅威が高まる中、物理的インフラへのリスクを軽減する新たな方策が求められています。最終的に、将来の都市、政府、市民に対するサイバー脅威に対処するためには、国境を越えた、複数の利害関係者による専門領域をまたぐアプローチが不可欠です。

Rob Le Busqueは次のように説明しています。「オーストラリア連邦政府がネットワークの集中化に備えて導入したようなサイバーハブは、基幹インフラのデジタル化とその周辺のモデル構築により、サイバー脅威の影響を把握することを目的としています。

政府は、将来の政府全体の運用モデルに情報を提供するために、サイバーハブを試験的に導入しています。そして現在、デジタルツインを活用することで、これらのモデルは、サイバー攻撃に関するより深いインサイトと、より多くの情報に基づく強化された意思決定プロセスによって、ネットワークの防御能力を強化することができます」。

デジタルツイン技術によってセキュリティは向上しますが、接続デバイスの数が増えれば攻撃経路も増大します。つまり、設計時からのセキュリティが重要なのです。

Rob Le Busqueは次のように説明します。「これまで接続されていなかった情報へのアクセスを可能にすれば、攻撃対象も広がるのは当然のことです。セキュリティとレジリエンスは、ネットワーク全体の悪意ある活動を監視することでリスクを緩和します。こうしたシステムを形成することは、デジタルツインの接続にとって最も重要な検討事項です」。

企業や政府機関のレジリエンスネットワークのセキュリティ確保で築かれたベライゾンの専門知識は、セキュアなデジタルツインの開発に役立ちます。



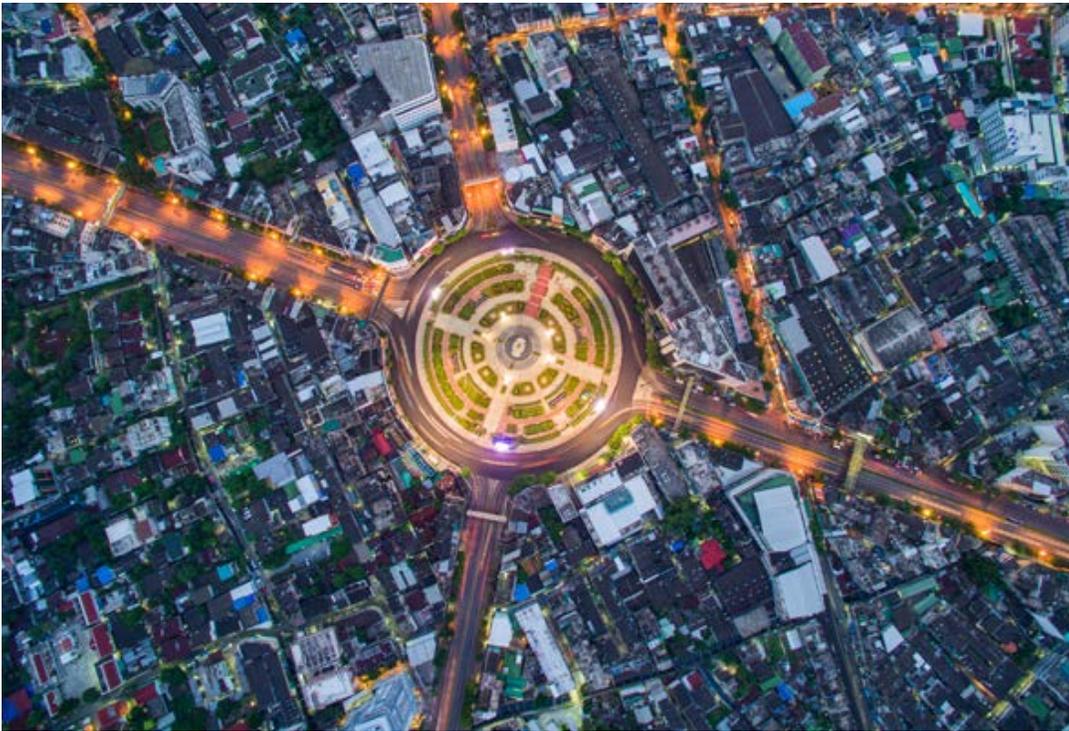
意思決定プロセスを強化するデジタルツイン

5G、IoT、データを融合させた世界を構築することで、産業界や政府機関における意思決定が強化されます。セキュアな5Gネットワークによって実現される、相互接続されたデジタルツインの用途とその利点は拡大しています。

デジタルツインを用いたリアルタイムの5Gモデリングと、公共機関と民間企業のデジタル世界と物理的な世界の連携により、自然災害管理、基幹インフラ、サイバー犯罪の影響のモデリングなど、リアルタイムでの意思決定のためにシームレスな情報をリーダーに提供できるようになります。

物理的な世界とデジタル世界のギャップが縮まるにつれて、5Gはセキュリティ、運用パフォーマンス、意思決定の強化のための機会をますます増やしています。

デジタルツインと5Gを活用したイノベーションは、今後も世界中でビジネスの変革を後押ししていくことでしょう。



5Gによって強まる 世界のつながり

5Gの極めて広帯域で低レイテンシーの接続性を活用することで、これまで以上に多くの人、デバイス、センサー、データの接続が可能になります。

Rob Le Busqueはさらに以下のように説明しています。「4Gのような旧世代のネットワークでは、1つの場所に密集する多数のデバイスを扱うことが困難な場合があります。5Gは、各デバイスにインテリジェントに高精度の送信を行うことでこの問題を解決します。1平方キロメートルあたり100万台ものデバイスを扱うことができます」。

5Gでは、デジタルモデルと現実世界の場所との空間的な相互作用を可能にし、物理的な世界をほぼリアルタイムでデジタルに再現することができます。IoTのセンサーデバイスは、徐々にデジタルツインのエコシステムに組み込まれるようになるでしょう。

「接続デバイスの数は年間で約25%増加しており¹、特に大都市などの人口密集地では5Gの利用が不可欠になります」とRob Le Busqueは述べます。

年間

25%

増加する接続
デバイス

¹ <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/mobility-report/dataforecasts>

パブリックとプライベートの5Gネットワークの違い

5Gソリューションについてパブリックとプライベートを比較検討している企業があります。しかし、特定のデジタルツインを効果的に機能させるためには、両方の組み合わせが必要であるというのが現実です。

プライベート5Gは、ネットワークのセキュリティと運用パフォーマンスを重視する企業や政府に採用された場合、運用の柔軟性の高さと管理の容易なスケーラビリティとレイテンシーで、ただちに結果をもたらすでしょう。デジタルツインの多くの応用分野でセキュリティ要件があることは、主にプライベート5Gのソリューションに依存する可能性が高いことを意味します。

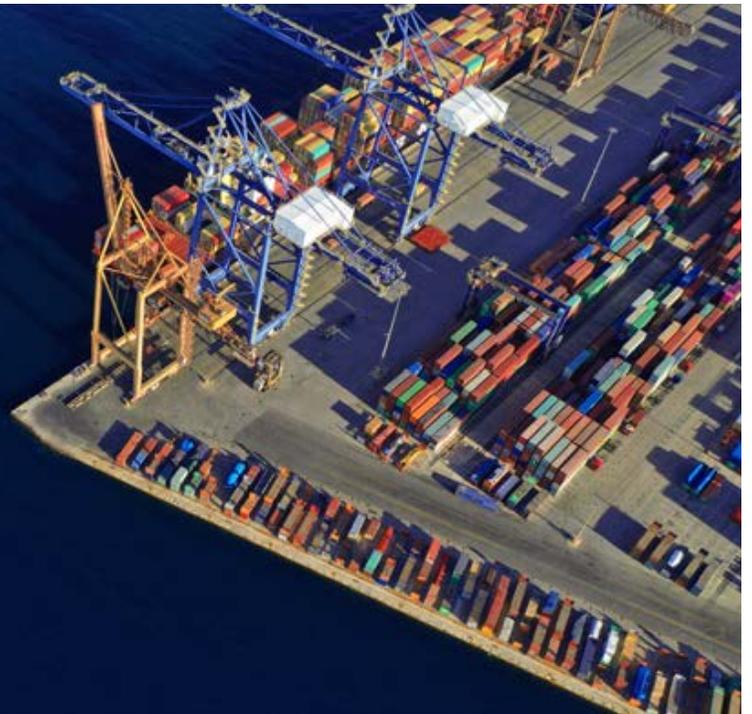
しかし、パブリック5Gのカバレッジは今のところ主に都市部に限られていますが、デジタルツインと幅広いコミュニティ間の通信は、最終的にパブリック5Gネットワークに依存することになります。

プライベート5Gソリューション導入の好例として、ベライゾンと英国のAssociated British Portsとの取り組みが挙げられます。港湾内の労働者、サプライチェーン、物流を管理するためにプライベート5Gソリューションが導入されています。しかし、船舶、トラック、コンテナが港のプライベート5Gの領域の外へ出ると、重要な接続性とデータのニーズはパブリック5Gネットワークに依存することになります。

同様に、米国では、ベライゾンは緊急救援隊と協力して5Gモバイル中継タワーを配備し、小規模なプライベート5G環境の境界を構築していますが、それでもインシデントの状況について外部と通信する場合はパブリック5Gネットワークに依存しています。

パブリック5Gの整備を待つまでもなく、様々な組織は、スマートで高速かつ正確で長期的な予測のために5G、IoT、そしてリアルタイムデータの力が、今どのように役立つかを検討していると思われます。

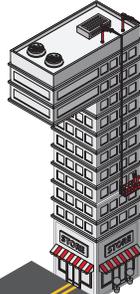
プライベート5Gソリューション導入の好例として挙げられる、ベライゾンと英国のAssociated British Portsとの取り組み。



プライベート5G導入をお考えなら、 知っておくべき5つの真実

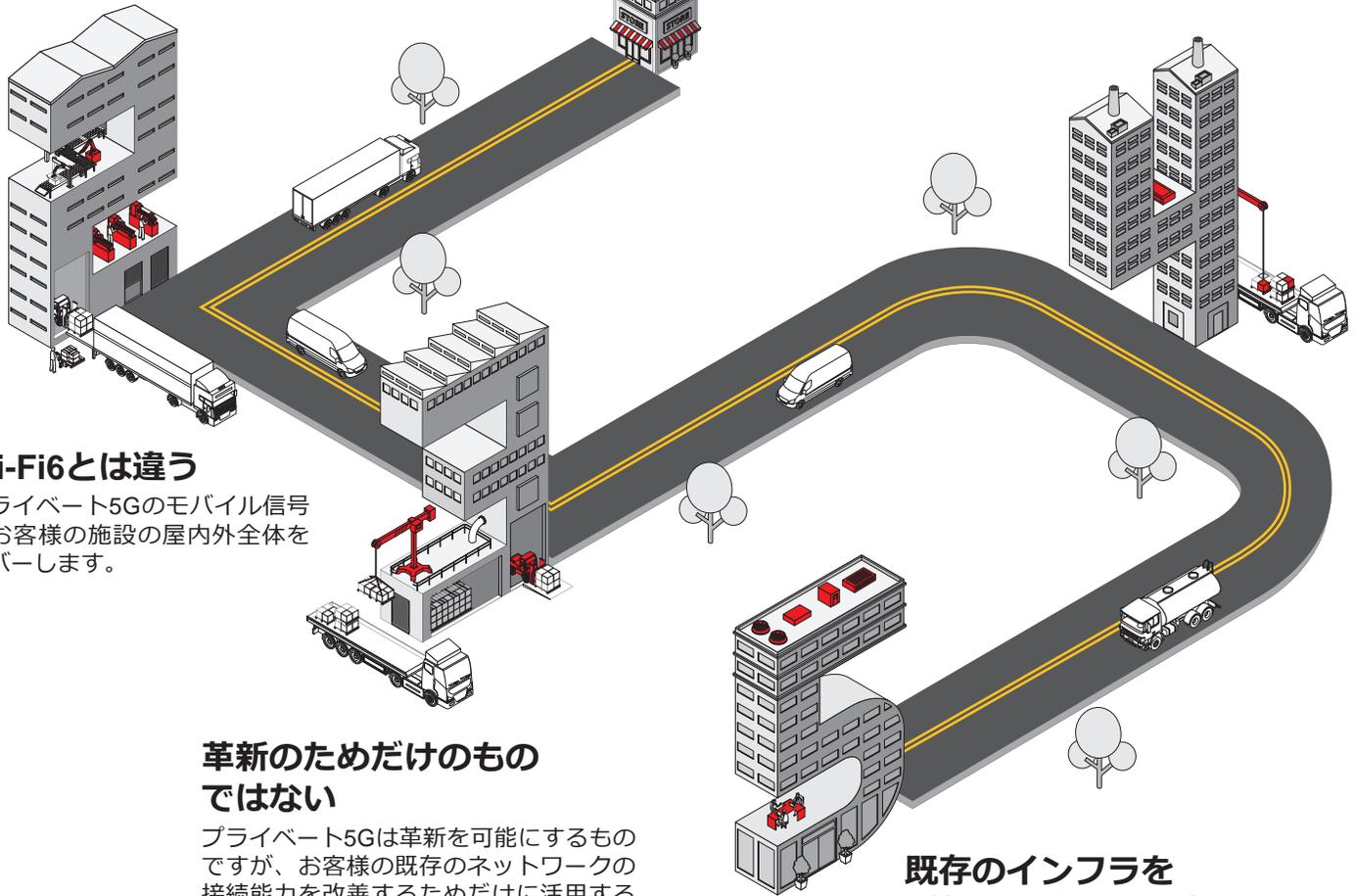
スピードだけではない

プライベート5Gは本質的に安全なネットワークで、接続することでお客様の業務オペレーションにおけるすべての局面で監視、分析および改善が可能になります。



パブリック5Gとは違う

プライベート5Gでは、すべてのビジネスにおいて専用のスペクトルを使用するため、他のネットワークからの干渉を減らし、お客様のオペレーションにより高いプライバシーと安全をもたらします。



Wi-Fi6とは違う

プライベート5Gのモバイル信号はお客様の施設の屋内外全体をカバーします。

革新のためだけのものではない

プライベート5Gは革新を可能にするものですが、お客様の既存のネットワークの接続能力を改善するためだけに活用することもできます。

既存のインフラを刷新しなくても大丈夫

全てを刷新する必要は全くありません。5G対応機器を既存のインフラに加えることができます。

プライベート5Gの究極の真実とは

プライベート5Gは、お客様の企業が目まぐるしく変化する今日のビジネス課題に対応し続けることをサポートする、信頼性と対応能力の高いネットワークです。お客様の業務オペレーションをさらに競争力が高く、効率的で収益性のよいものにします。プライベート5Gがどのようにお客様のビジネスの俊敏性を高めるかをご確認いただくには、[verizon.com/business/ja-jp/solutions/5g/](https://www.verizon.com/business/ja-jp/solutions/5g/)へアクセスください。



© 2022 Verizon. All rights reserved. ベライゾンの名称およびロゴならびに、ベライゾンの製品およびサービスを識別するためのその他の名称、ロゴ、およびスローガンのすべては、Verizon Trademark Services LLC、あるいは米国またはその他の国における系列会社の商標およびサービスマーク、または登録商標およびサービスマークです。その他の商標およびサービスマークは、各所有者に帰属する財産です。00/21