



5Gと エッジコンピューティング で実現する データ主導社会

2020年春、日本でも「5G(第5世代移動通信システム)」の商用サービスが始まった。

通信技術は世代を重ねるごとに進化し、サービスの提供価値を拡大してきたが、5Gは従前をはるかに凌駕する進化を遂げたといわれる。4Gまではコミュニケーション領域における高速化などが中心だったが、5Gは社会全体に大きな変革をもたらす基盤技術として活用が期待されている。

だが、その変革の実現は5Gだけでは成し得るものではない。「高速・大容量」「超低遅延」「多数同時接続」という5Gの技術特性を生かし、その恩恵を得るためにはデータを活用するコンピューティング環境が必要となる。その役割を担うのが、データの生成場所に近いところで計算処理をして洞察とアクションにつなげる「エッジコンピューティング」だ。

5Gとエッジコンピューティング——この2つの技術が相乗効果を発揮すれば、社会に新たな価値がもたらされるだろう。これらの技術はどのように人々の社会をよりよく変革するのだろうか。その技術の特性と可能性について考えてみたい。

なぜ、5Gとエッジコンピューティングか

日本政府は、日本が将来目指すべき姿として「Society 5.0」（超スマート社会）の実現を提唱している。そこでは、今後AIやIoTの社会実装が進み、さらに5Gが生活に浸透することでサイバー空間とフィジカル空間が一体化する“サイバー・フィジカル・システム”が進展することが予想される。その結果、労働人口の減少による人手不足などのさまざまな社会課題を解決し、経済成長を実現させるとしている。

このデータ主導型の「超スマート社会」を実現するためには、現在のAIやIoTの取り組みだけでは解消されない社会課題を解決するための技術とそれを用いた施策が必要である。

取り組むべき社会課題は大きく3つあると考える。

労働環境の変化：

労働人口の減少に加え、コロナウイルス感染症の影響による移動の制限なども合わさり、各産業の維持や技術伝承はますます難しくなっている

顧客の多様化：

ライフスタイルが多様化し、従来のような画一的なサービス・製品では要望を満たせなくなっている。加えて、就業・教育・娯楽の機会を平等に提供することも社会には求められる

データの資産化：

各種デバイスから爆発的に産み出されるデータを資産として活用する方法を見つけなければ社会の効率化は実現できない

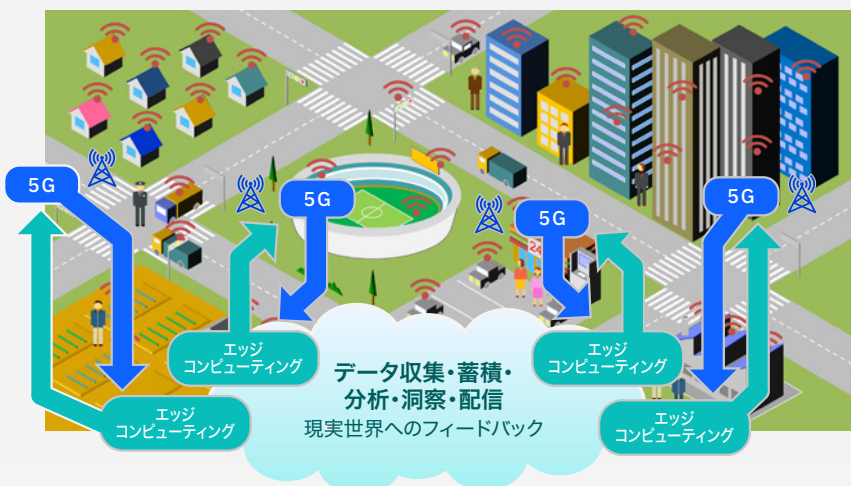
このような課題の解決につながるテクノロジーは複数あるが、その中でも不可欠と考えられるのが「5G」と「エッジコンピューティング」である。

5Gは高速・大容量、超低遅延、多数同時接続を実現する移動通信技術である。一方、エッジコンピューティングは、工場の生産設備や倉庫に設置されたIoT機器、自動車など、企業ネットワークの「端（エッジ）」で稼働するデバイスから収集したデータを、データの発生源に近い場所で処理するコンピューティングモデルである。

従来、企業はさまざまなデータ処理を自社内あるいはクラウドのデータセンター等で集中的に行ってきた。だが、IoT化が進み、各種デバイスから産み出されるデータが膨大となる中で、それらを最大限に活用するにはレスポンス速度の面でもネットワーク負荷の面でもこれまでのクラウド処理だけでは限界があることが見えてきた。

そこで、移動体であるエッジ・デバイスとエッジ・サーバーを5G通信でつなぎ、多数のデバイスから収集される大容量のデータを、デバイスにより近いエッジ・サーバーでリアルタイムに処理して、超低遅延で処理結果を返す。これによりレスポンス速度の問題も、ネットワーク負荷の問題も解消することができ、データを最大限活用できる環境を整えられるのである。IoT化が進んだ社会において、5Gとエッジコンピューティングは非常に親和性の高いテクノロジーと言える。

5Gとエッジコンピューティングにより加速するデータ主導型社会



5Gとエッジコンピューティングはデータ主導型社会を加速させ、より優れたものにします

エッジコンピューティング

アプリケーションを“データが作られる場所”かつ“アクションを取る場所”の近くに配置することで、安全に迅速な洞察とアクションを可能にします。

5G

あらゆる場所から高速・大容量通信、超低遅延、多数同時接続が可能になることで、これまでとは段違いの高精度のコンテンツ配信やモノのトレースを可能にします。

5G通信とは

移動体通信技術は1970年代のアナログ通信(1G)から1990年代以降のデジタル通信(2G~4G)へと進化してきた。

5G通信はその延長線上にある技術である。大きく3つの特徴があり、増大するデータ通信を支える基盤となることが期待されている。

高速・大容量:

現在(4G)の移動通信システムより10~20倍高速な通信を実現

超低遅延:

送信速度の遅延は4Gの10分の1となり、遠隔でもリアルタイムに建機やロボットを操作

多数同時接続:

現在の30-40倍の数の端末の同時接続が可能となり、スマホやパソコンだけでなく、家電やセンサーなど身の回りのあらゆる機器がネットに接続

例えば、動画のような大容量のデータも高速で送受信できるため、デジタル・サイネージ、バーチャル・ショッピングによる顧客体験の向上、建設現場・工場内の作業支援・安全確認などによる労働環境の向上が期待できる。リアルタイムのレスポンスが求められるもの、例えばデータ分析に基づく工場内の制御、コネクテッド・カーの制御には超低遅延の特徴が生きる。数万・数十万のアクセスが予測されるスポーツ観戦などのエンターテインメント領域は多数同時接続なしでは実現できないであろう。

5Gのサービスには、通信キャリアが公共インフラとして提供する形式と、特定エリアに特化した通信サービスを提供する形式の2つが存在する。通信キャリアが公共インフラとして広範に提供する5Gサービスは「パブリック5G」と呼ばれる。また通信キャリアが特定企業・団体に企業内ネットワークとして提供する5Gサービスは「プライベート5G」、通信キャリア以外が特定エリアに提供する5Gサービスは「ローカル5G」と呼ばれる。プライベート5Gとローカル5Gでは特定企業や地域の個別のニーズに応じてネットワーク設計をすることが可能であり、他の場所の通信障害や災害などの影響を受けにくいという特徴がある。



エッジ コンピューティング とは

コンピューターによる処理は、メインフレームによる集中処理、クライアント・サーバーによる分散処理、そしてクラウドと進化してきた。だが、クラウドは物理的にデータの発生源から離れているため、データの往復によるネットワークの遅延がどうしても生じてしまう。また、データの活用がさまざまな場面で重要になるにつれ、ネットワークダウンによる処理停止が深刻な問題となること、データの発生源とクラウドとの間でのデータの移動は漏洩や攻撃のリスクを高めること。これらの要素が、ユーザー・デバイス・アプリの多様化、そしてデータ量の爆発的な増加という状況によってさらに問題になりやすくなり、クラウドからエッジコンピューティングによる超分散処理にシフトが進むこととなった。

エッジコンピューティングには大きく3つのメリットがある。

リアルタイム性：

遅延なく処理結果を工場や自動運転の制御へ適用

レジリエンシー：

ネットワーク切断された環境での処理の継続

セキュリティー：

機密性の高いデータの活用

気をつけたいのは、エッジコンピューティングとクラウドは対立するものではないという点である。これらは補完的に連携し、データの活用を促進する。

エッジコンピューティングによるビジネスのメリット

	成長領域	活用例
リアルタイム性	ユーザー・エクスペリエンスの向上と新しいサービスによる収益の増加	<ul style="list-style-type: none">● ATMや発券機などの無人端末のアプリケーション● コネクテッドカー搭載のアプリケーション
	生産性、品質、安全性プロセスの改善によりコストを削減	<ul style="list-style-type: none">● “つながる工場”での製造品質管理● 小売業での在庫の通知と管理● 労働者の安全管理
レジリエンシー (回復力)	計画外の停止や接続の喪失による収益損失を削減	<ul style="list-style-type: none">● 切断中の連続操作● 遠隔地での操作
セキュリティー	エンタープライズ・データとアプリケーションの保護	<ul style="list-style-type: none">● 数千のサイトでアプリをリモートで保護● サイトへの攻撃の影響範囲の縮小化
	データの常駐およびプライバシー規制への準拠	<ul style="list-style-type: none">● データの作成場所で処理を実施● 地理的境界内でのデータの保持

5Gとエッジコンピューティングが実現すること

5Gとエッジコンピューティングはその特徴から、社会の隅々から発生するデータをリアルタイムに活用可能とし、扱える情報量を飛躍的に向上させることが期待される。2つの技術がもたらす代表的な変革は、「時と場所を問わないデジタル体験」と「社会、業務のさらなる自動化」と考える。

「時と場所を問わないデジタル体験」

リアルとバーチャルの垣根が低くなり、時と場所を問わないデジタル体験が当たり前になる。これは画一的な製品・サービスではない顧客サービスや、平等な機会の提供を実現する。例えば、バーチャル・ショッピングで、いつでもどこからでも欲しいものを見つけられる。あるいは、顧客の生活の場にあるエッジ・デバイスにより、健康的な生活を行うためのアドバイスや支援が得られる。

「社会、業務のさらなる自動化」

従来はタイムリーなアクセス、集約が難しかった情報が扱えるようになり、社会活動、企業業務の自動化が進むと考えられる。これによって労働環境が改善すれば、産業の維持や技術伝承に貢献できるだろう。例えば製造現場では、生産設備とロボットを5G無線接続することで、柔軟性のある生産ラインが実現し、小売店では製品知識や購買履歴に基づくサービス品質の高い自動接客が可能になる。

このように、5Gとエッジコンピューティングは、高品質なサービスの提供を可能とし、社会の自動化を促進することで、冒頭に挙げた社会課題の解決に寄与する。データ主導社会を実現し、人々の生活をより良いものへと変革を実現するのである。

5Gとエッジコンピューティングが拡大する見込み領域(業界別/目的別)

潜在的な5Gとエッジアプリケーションの例

業界別	製造業	スマート・マニファクチャリング、作業者の安全確保、ドローン・AR点検・保全
	自動車・運輸業	コネクテッドカー、MaaS、完全自動運転、隊列自動運転、運輸モニタリング
	電力・ガス	スマートグリッド、ドローン監視、ARヘルメット、次世代警備システム
	建設・土木業	ドローン危険予知、重機の遠隔操作
	金融業	バーチャル接客、ドローン損害査定
	小売業	バーチャル接客、AR/VR(ショッピング体験)、店舗・倉庫オペレーション自動化
	メディア・エンターテインメント	AR/VR(ゲーム)、3D、ホログラム、バーチャルスポーツ観戦、eスポーツ
	農林水産業	農場管理、作物モニタリング、農機の遠隔操作、トレーサビリティ
	公共	公共インフラ・モニタリング、スマート電灯、スマート駐車場、ドローン警護
	医療・介護	遠隔診療、遠隔手術、転倒検知、子ども・高齢者の見守り
教育	学校内環境での教育アプリケーション	
目的別	働き方改革	ドローンやウェアラブル・デバイスによる作業安全確保、スマートオフィス、テレワーク
	サービス(品質)向上	リモート接客、物流モニタリング
	技術の継承	距離制約による生産性・品質低下防止
	安心・安全	遠隔モニタリング、ドローンによる危険予知、見守りサービス
	デジタルコンテンツの進化	AR/VR、3D、ホログラム等没入型コンテンツ、リアルタイム配信



ユースケース

日本よりも5Gの導入が先行した海外では、すでに取り組みが進んでいる。

具体的なユースケースを紹介する。

ドライバーの安全性向上と新しい顧客体験の提供

自動車メーカーでは、車両や車載アプリケーションを自動管理することで、プロアクティブなメンテナンスを行い、車両性能を向上させると同時に、ドライバーの安全性向上に貢献することを目指している。また、ドライバーの嗜好や運転地、道路状況などに応じて有益な情報やエンターテインメントを提供し、運転体験を向上させる取り組みも進んでいる。

製造業務の自動化

製造現場では、設備機器や作業者に関するデータをリアルタイムで可視化、分析し、品質や生産性向上に生かす取り組みが加速している。エッジでアナリティクスを実行することで、生産ラインをリアルタイムで検査し、最適化する。早期に異常を検知し、自己修復を行うところまで自動化を進める企業もある。

ニューノーマル時代における従業員の安全

従業員の健康、安全、福利厚生のための職場環境に対する洞察力を強化する動きも広がっている。感染症の流行拡大という状況下でも安全に事業を継続するためには、従業員を守ることが第一だ。そのために、個々人の健康状態を監視し、作業適性の指標となるデータと照らし合わせ、異常が認められた場合には監督者にアラートを出すといった取り組みが行われている。

データ主導型の 「超スマート社会」の 実現に向けて

データ主導型の「超スマート社会」はデジタル変革(DX)によって実現されると考えられている。DXによる次世代ビジネスモデルは、「先進デジタル企業」、つまりデータとデジタル技術を最大限活用し、さまざまな変化に瞬時に追従できる企業がリードしていくことになるだろう。

先進デジタル企業は、前述のような「時と場所を問わないデジタル体験」を提供し、「社会、業務のさらなる自動化」を促進していく。ただ、その実現のためには大量のデータ活用とリアルタイム処理が求められる。すなわち、先進デジタル企業が価値を生み出すためには、5Gに接続された多種多様なエッジデバイスから物理的制約を受けずにデータを収集し、最適なポイントにあるエッジコンピューティングでのリアルタイム処理が不可欠となると言える。

先進デジタル企業の実現に向けて強化すべき基盤

ビジネス戦略:

企業や業界をまたがったビジネス・プラットフォーム構築

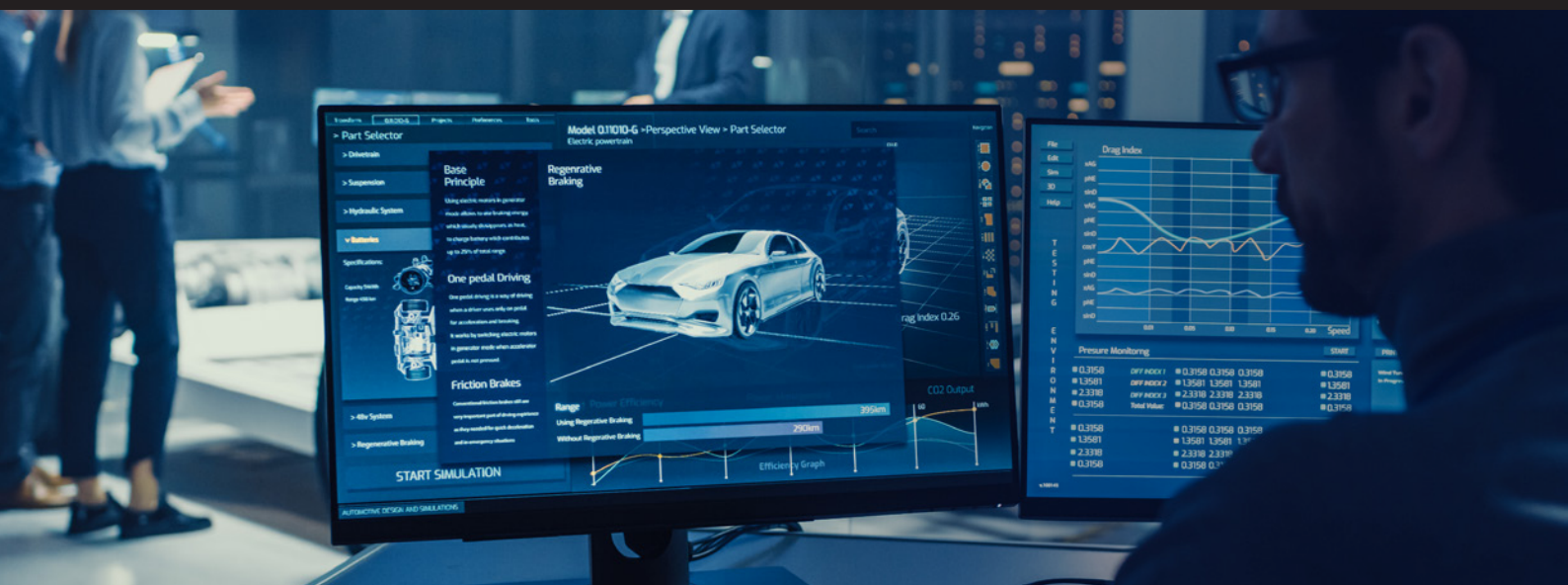
デジタル・テクノロジー基盤:

企業にとって最適なIT基盤の選択

組織変革能力:

企業文化、スキル、人材、仕事の質を変革

5Gやエッジコンピューティングは新しいテクノロジーであり、導入にあたって検討しなければならない点が多々ある。先進デジタル企業として提供すべき実現価値を定義し、そのための基盤強化を推進するには、推進アプローチ(方法論)とIT技術(アプリケーション・IT基盤・ITアーキテクチャー)が必要である。IBMはこの両面で多くの企業・組織のDX実現の支援実績があり、DXを高度化する5Gとエッジコンピューティングの活用においても同様のご支援が可能である。



Industry Expert

杉浦由紀

日本アイ・ビー・エム株式会社

グローバル・ビジネス・サービス事業本部 理事

IoT戦略担当 パートナー

宮坂 浩司

日本アイ・ビー・エム株式会社

グローバル・ビジネス・サービス事業本部

IoTソリューション担当 シニア・アーキテクト



日本アイ・ビー・エム株式会社

〒103-8510 東京都中央区日本橋箱崎町19番21号

©Copyright IBM Japan,Ltd. 2021 All Rights Reserved 02-21

IBM、IBMロゴ、ibm.comは、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corporation の商標です。他の製品名およびサービス名等は、それぞれ IBM または各社の商標である場合があります。現時点での IBM の商標リストについては、<http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml> (US) をご覧ください。

当資料の内容は発行日現在のもので、IBMによって随時変更される可能性があります。掲載されている製品・サービスはIBMがビジネスを行っているすべての国・地域でご提供可能なわけではありません。IBMは本書の情報を「現状のまま」提供し、一切の保証を行いません。IBMは、商品性、特定目的との適合性、および第三者の権利の非侵害のあらゆる保証を含め、明示的にも黙示的にも表明保証を行いません。IBM製品は所定の契約書の条項に基づき保証されます。当資料は一般的な助言のみを目的としています。当資料は詳細な調査または専門的判断の行使の代替とされることを意図したものではありません。当資料に依拠したことにより組織または個人が被ったいかなる損失についても、IBMは一切の責任を負わないものとします。当資料に使用されているデータは第三者の情報源から入手したものである場合があり、IBMはかかるデータについて独自に検証、確認または監査を行いません。IBMはかかるデータを利用した結果を「現状のまま」提供し、明示的にも黙示的にも表明保証を行いません。