

ゼロから学ぶ  
**5G**  
入門講座

著  
竹井俊文

株式会社 コガク  
とおとうみ出版

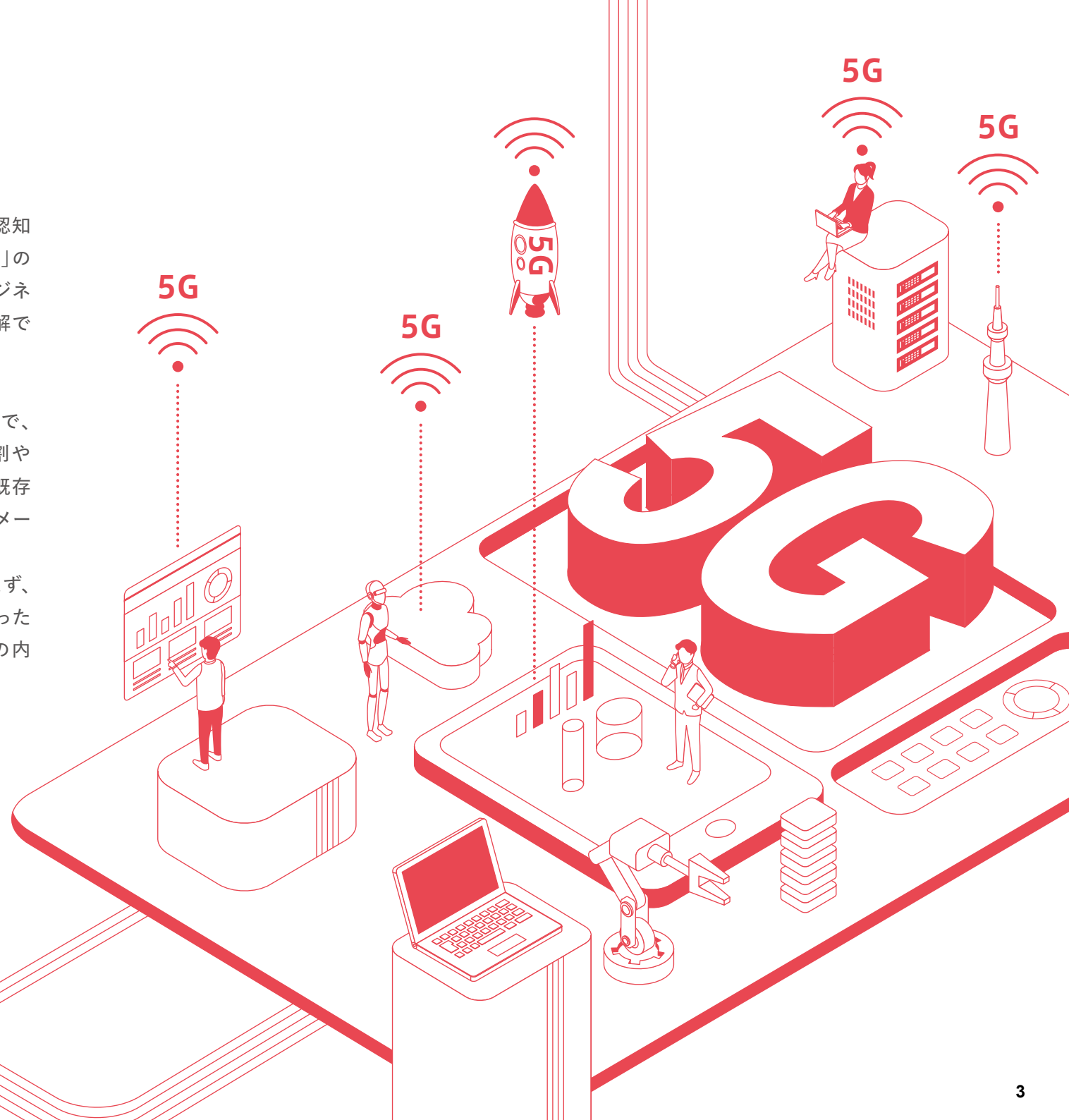
5th Generation

# はじめに

対応機器なども普及し始め「5G」という言葉は広く認知されるようになりましたが、「スマホの通信が速くなる」のようないち消費者としてのメリットではなく、「企業・ビジネスにおいてはどのような意味があるか？」について理解できていますか？

本書では5Gにまつわる様々な疑問にお答えする形で、「5Gって何？」という基本から、DXにおける5Gの役割やIoT・AIとの関係、様々な分野・業界でどのようにして既存ビジネスや業務フローが変わるのか等の具体的なイメージを事例や図解を用いて解説します。

専門性の高い5Gの通信技術そのものには踏み込まず、ビジネス上どのような影響やメリットがあるのかといった社会人なら誰もが知っておきたいリテラシーレベルの内容にポイントを絞っています。



# 目次

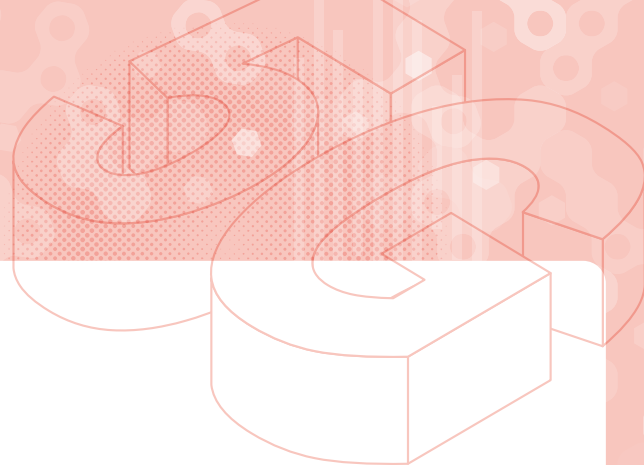
はじめに	2
本書の使い方	6

<b>1</b>	<b>5Gのこと知っていますか?</b>	
<b>Chapter</b>		
1-1	5Gって何なの?	12
1-2	5Gのニーズはあるの?今すぐ必要なの?	21
1-3	DXにおける5Gの役割 IoT、AIとの関係は?	25

<b>2</b>	<b>5Gは、これまでの無線/有線と、何が違うの?</b>	
<b>Chapter</b>		
2-1	5Gは、従来の4Gと何が違うの?	33
2-2	ローカル5Gって何?5Gと何が違うの?	38
2-3	ローカル5Gと有線+Wi-Fi6、何が違うの?	43

<b>3</b>	<b>5Gを導入すると、何ができるようになるの?</b>	
<b>Chapter</b>		
3-1	5Gを導入すると、何ができるようになるの?	51
3-2	オフィス、工場の無線化、ローカル5Gならできるの?	55

# 5th Generation



<b>4</b>	<b>身近に感じるような5Gの活用例、ありますか?</b>	
<b>Chapter</b>		
4-1	5Gで実現するテレワークとは?	63
4-2	5Gで実現するバーチャルオフィスとは?	64
4-3	5Gで実現する遠隔操作とは?	66
4-4	5Gで実現する病院の遠隔手術支援とは?	68

<b>5</b>	<b>ビジネス現場で5Gを導入するメリット、ありますか?</b>	
<b>Chapter</b>		
5-1	ローカル5G導入⇒今までできなかった課題解決	72
5-2	工場×ローカル5G スマートファクトリー	75

<b>6</b>	<b>5Gを始めるには、何が必要となりますか?</b>	
<b>Chapter</b>		
6-1	ローカル5G は、誰が何を導入するの?	81

ワークシート	88
解答一覧	90
索引	94

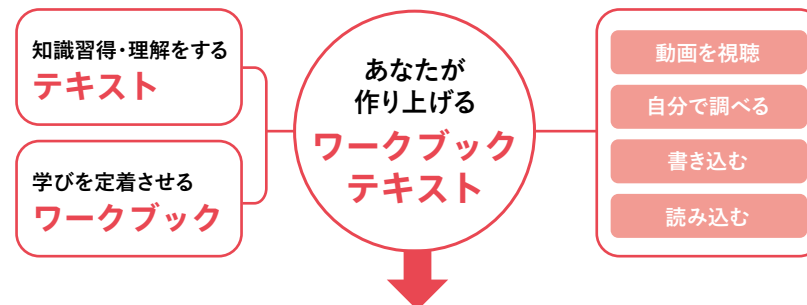
# 本書の使い方

本書はeラーニング「ゼロから学ぶ5G入門講座」(\*)の講義をリアルに紙面上で再現しました。講義の臨場感を感じられるよう、できるだけ講師の言葉をそのままお届けしています。

本書の特長として、「**ワークブックテキスト**」としてお使い頂けます。基本的な知識習得・理解をするための「テキスト」としての側面と、手を動かしてその学びを定着させる「ワークブック」としての二つの側面を持っています。**ただ読むだけのテキストではなく、解いたら終わりのワークブックでもなく、その両方の機能を備えたのが「ワークブックテキスト」**です。

まずはテキストを読んで基礎学習を進め大まかな流れを掴んでください。次に、本文随所に設けられた空欄を埋めるワークとして、キーワードを自分自身で書き込んでください。「ゼロから学ぶ5G入門講座」のeラーニング動画(\*)を視聴して講師の説明を聞き取る方法もありますし、自分自身で書籍やネット等を使い調べる方法もあるでしょう。空欄に当てはまる正解は巻末に掲載していますので、答え合わせをしてみてください。空欄が埋まり文章が完成できれば、完全版のテキストが出来上がります。完成したテキストを繰り返し読むことでさらに理解を深めてください。

自分自身で読んだり、見聞きしたり、調べたり、そして手を動かして書いて、さらには正解かどうかを確認したり…と、様々な感覚を用いて「体験」することで、**ただ読むだけでは得られない学習効果を得ることができる**でしょう。テキストを「あなたが作り上げる」、そんなイメージで取り組んでみてください。



**確実に身に付く!!**



※ eラーニングの申込先…<https://www.cogaku.co.jp>



# 1

## Chapter

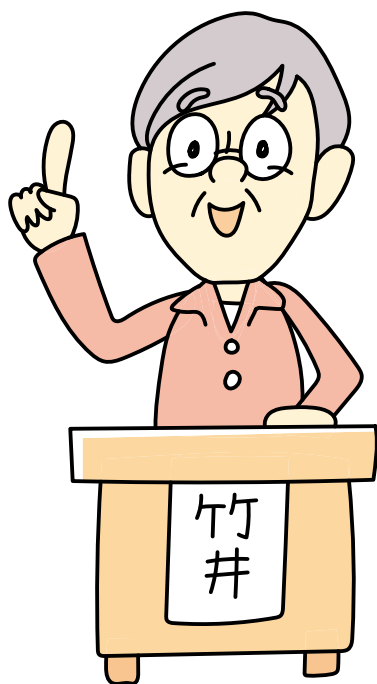
5Gのいま  
知っていますか？



皆さんこんにちは。講師の竹井俊文です。

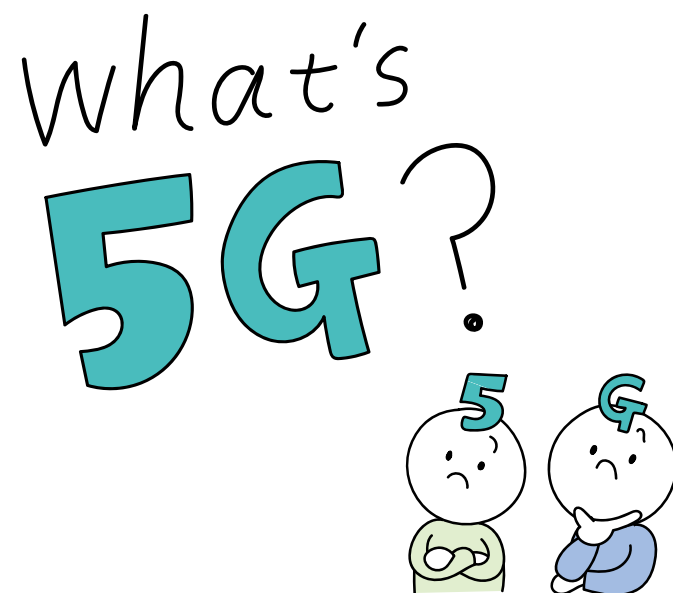
最近、ネットとかニュースとかで、5Gという言葉をよく耳にしますよね。例えば、「俺のスマホを5Gにしたぜ」とか、「2022年末までには、ほぼ全国に5Gが普及する見込みになるらしいよ」とかそういう会話も増えてきました。

ところが、「5Gって今までの4Gと何が違うの?」とか、「5Gで何ができるの?うちの会社でも使えるの?」とか、「ローカル5Gというものもあるらしいけど、5Gと何が違うの?」とか、そういう素朴な悩みをよく耳にします。



本書はそういう方々にぴったりの、「ゼロから学ぶ5G入門講座」です。本講座では、まず5Gとは何かから始めます。5Gとは何かを学ぶとき、一番重要なことは、5Gが必要とされるビジネスの背景とニーズを理解することです。どうして今、5Gがビジネスに必要なのか。どうして今、5GがDX(デジタルトランスフォーメーション)によるビジネス変革に必要なのか、そこが一番のポイントです。そして、本講座の後で「5Gとはこういう意味だったんだ!」と、「なるほど5Gが必要だ!」と思われるかもしれません。

それではまず、1章「5Gのこと知っていますか?」から始めましょう。



## 1-1

## 5Gって何なの？

本講座は皆さんからいただいたご質問に対して私がお答えする形で進めさせていただきます。

まず5Gについてよく聞かれることがあります。例えば「5Gって何なの？」という最も基本的な質問から、「5Gのニーズあるの？今すぐ必要なの？」というビジネスライクなもの、さらに、「5GはDX(デジタル変革)と関係あるの？」とか、「5GとIoT、ビッグデータ、AIとの関係は？」といった、今流行りのキーワードとの関係を聞かれる場合もあります。本章では、これらの質問にお答えします。



はい!先生!まずはじめに、5Gって何なのでしょう？

はい、5Gの正式名称から説明しましょう。



5Gとは、「第5世代移動通信システム」のことです。と言っても、何のことやらよくわからないので、この第5世代移動通信システムを分解してみましょう。

まず、第5世代・移動通信・システムの三つのワードに分解します。さらに移動通信を移動・通信の二つのワードに分解します。以降これらのワードについて解説します。

まず、移動通信の「移動」から説明しましょう。

移動とは移動中、移動先にて移動通信サービスの利用ができることです。例えば、ヒトが家の中やビルの中、お店の中など、建物の中にいるときはもちろんのこと、建物から外に出て歩いたり、走ったり、車に乗ったり、電車に乗ったりして移動している場合でも、携帯電話やスマートフォン、タブレットなどから携帯電話サービスなどの移動通信サービスを利用することができます。

しかし、今はそれだけではありません。ヒトだけではなく、モノも同じような移動通信サービスが利用できます。これが、モノのインターネット = Internet of Things(IoT)と呼ばれるものです。例えば、スマートフォンやタブレットも、ヒトが気づいていない間に勝手に移動通信サービスを利用しています。車や電車などの移動するものや家の中の電化製品、外の電気・ガスのメーター、自動販売機

など、あらゆるものが移動通信サービスを利用しています。

次に移動通信の「通信」を説明しましょう。通信とはコミュニケーションとも呼ばれ、文字、音声、映像データの送信・受信をすることです。

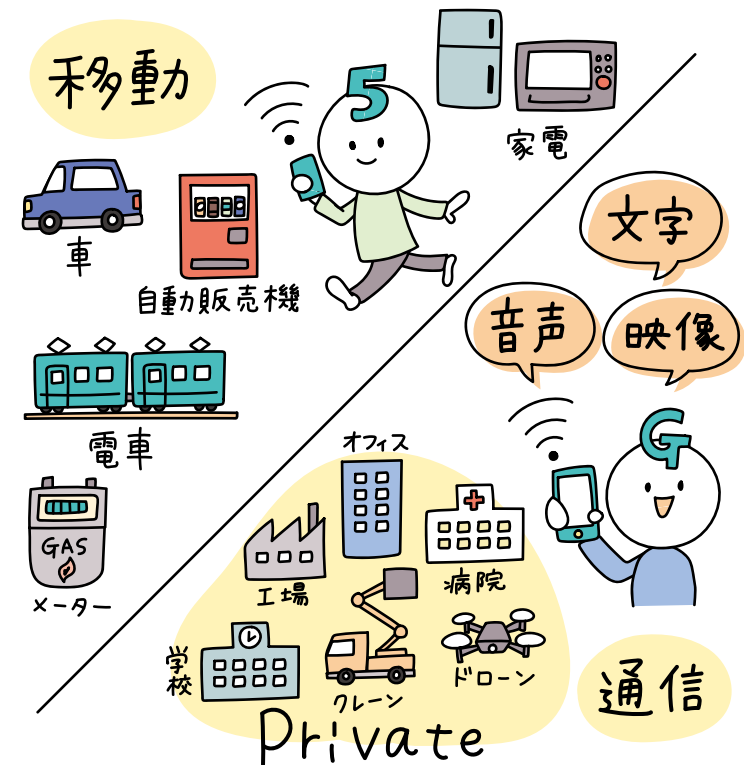
この移動通信には、皆さんも毎日スマホやタブレットから利用されている(①)ネットワークと呼ばれる公衆網があります。電話やメール、インターネット接続など、サービスを利用できるものです。インターネット接続サービスには、Web、SNS、動画配信、オンライン会議、オンラインゲームなどがあります。サービスエリアは全国をカバーしています。移動通信事業者としては、NTTドコモ、KDDI、ソフトバンク、楽天などがあります。

また、移動通信にはプライベートネットワークと呼ばれる自営網もあります。プライベートネットワークは Private、すなわち、自己の建物や土地といった限られたエリアで、限られたヒトやモノが利用する移動通信サービスです。

例えば屋内では、オフィスや工場、学校、病院などの建物に、会社や工場、学校、病院のプライベートネットワークが構築されています。例えば会社の従業員が自分のスマートフォンやタブレットから会社独自の移動通信サービスを利用できます。

また屋外では、建設現場や工事現場、農場、道路などの敷地に建

設会社や工事会社、農場事業者、国や県、市町村のプライベートネットワークが構築されています。例えば建築現場のクレーン車や工事現場のブルドーザーなどの建機、農場のトラクターやドローンなどから建設会社・工事会社独自の移動通信サービスを利用できます。



次に移動通信システムの「システム」を説明しましょう。図 1.1が移動通信システムのシステム構成と呼ばれるものです。大きく分けて、



移動通信システムはモバイル端末、基地局（アンテナ）、サーバの三つのシステムから構成されています。

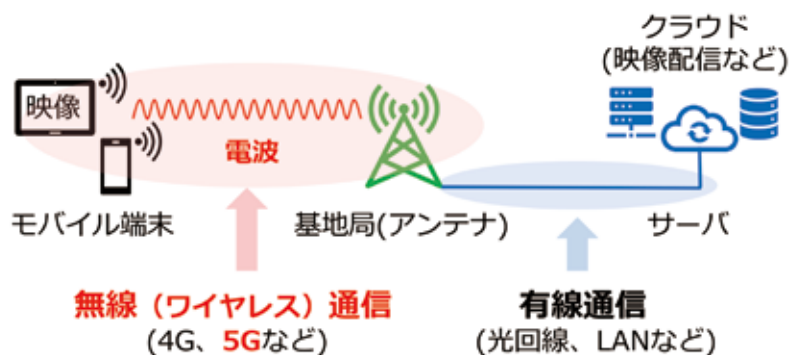


図 1.1 移動通信システムのシステム構成

モバイル端末はスマートフォンやタブレット、さらに IoTデバイスなど、ヒトやモノが移動通信サービスを利用できる端末です。このモバイル端末の中には、コンピュータすなわち CPUとメモリ、それと小さなアンテナ、アンテナを介して基地局との映像や文字などのデータをやりとりするネットワーク機器と呼ばれるものが入っています。

基地局のアンテナとモバイル端末のアンテナの間は、目に見えない②)によって繋がっています。基地局は全国に数多あります。それは一つの基地局アンテナがカバーするエリアは、ある範囲に限られているからです。例えば、皆さんのスマホは、その内一番近い一つの基地局と繋がっています。もし皆さんが移動し、それとともにスマホが移動すれば、その時点のスマホの位置に

よって、一番近い一つの基地局に繋がります。しかし、モバイル端末と基地局だけでは、スマホの画面には何も映りません。電話をかけたり、メールをすることもできません。映像配信など、移動通信サービスを提供するサーバが必要となります。サーバは通常、インターネットなどを介してクラウド上にあります。基地局とサーバ間は光回線やLANなどで繋がります。



ここで少し電波とは何かについて話しておきましょう。

電波とは文字・音声・映像データを乗せて運ぶ電磁波のことです。わかりやすく言うと、波のことです。空中に電波という目に見えないケーブルが張られており、その中を、映像などのデジタルデータが流れているようなイメージです。ケーブルはパイプのように太さ

の太い・細いがあり、太いパイプには多くのデータが流れることを覚えておいてください。

無線通信とは、この電波を利用する通信であり、ワイヤレス通信とも呼ばれます。一概に無線通信と言っても、様々な電波の仕様・スペックがあります。その中の一つが、4Gであり、5Gであるわけです。当然電波の仕様・スペックが異なれば、利用されるテクノロジーも異なります。同じ電波でも、4Gと5Gとでは、利用される電波の(③)とテクノロジーが大きく異なります。

最後に、5G＝第5世代移動通信システムの「5G:5th Generation(第5世代)」とは何かを説明しましょう。

5<sup>th</sup> Generation ⇒ 5G  
移動通信の進化における第5世代

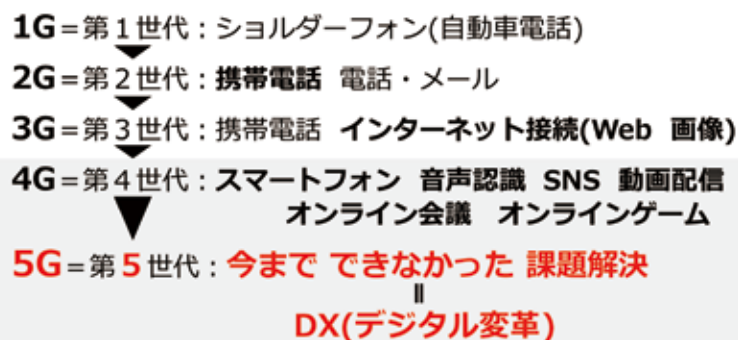


図 1.2 移動通信の進化

1Gから5Gは移動通信の進化の歴史とも言えます。

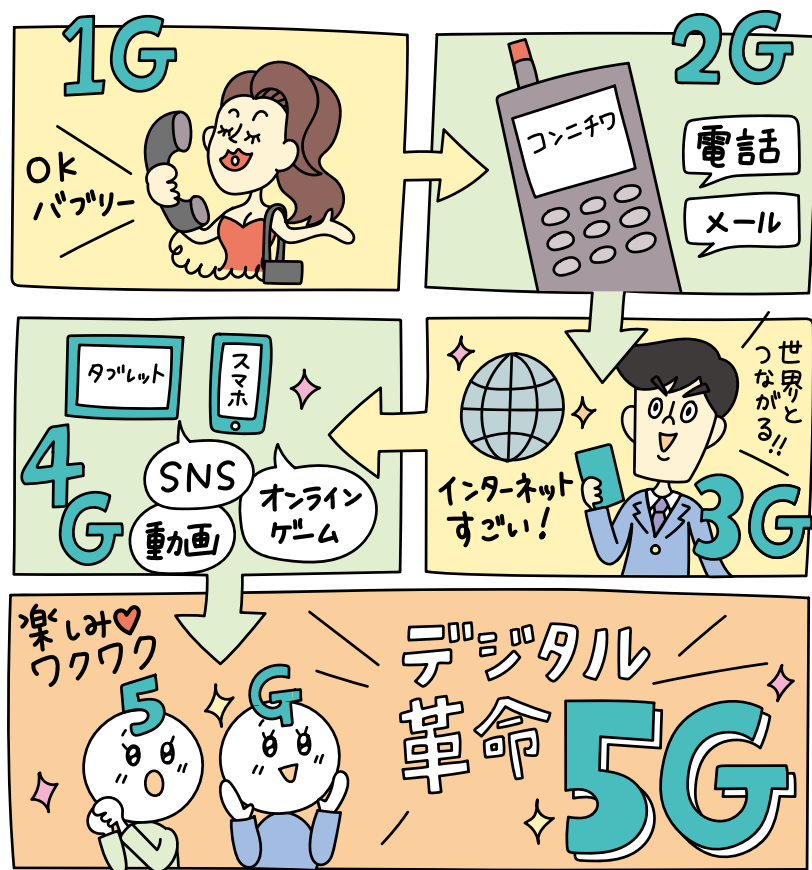
1G：第1世代とは、モバイル端末が重くて大きいので、肩にかけて持ち運びするのでシヨルダーフォンとも呼ばれる自動車電話のことです。

2G：第2世代とは、モバイル端末が手に持って持ち運びできるよう、小型化された携帯電話のことです。まだ電話とメールしかできませんでした。

3G：第3世代では、同じ携帯電話ですが、モバイル端末と基地局の間の無線通信のスピードが速くなり、すなわち無線通信のパイプが太くなり Webや画像などインターネット接続サービスが利用できるようになりました。

4G：第4世代では携帯電話が変わって、スマートフォンやタブレットが登場してきました。おなじみの iPhoneや Androidなどです。モバイル端末と基地局との間の無線通信のスピードがさらに速くなり、すなわち無線通信のパイプがさらに太くなり、音声認識や SNS、動画配信、オンライン会議、オンラインゲームなどの移動通信サービスができるようになりました。

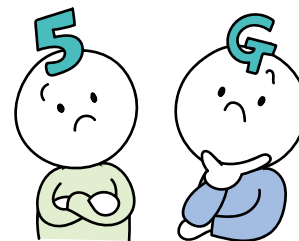
そして、今後、5G: 第5世代では、今までできなかった課題解決ができるようになります。これはDX(デジタル変革)そのものであり、以降において解説します。



1-2

## 5Gのニーズはあるの？ 今すぐ必要なの？

はい!先生!5Gって何かよくわかりました。  
次に、5Gのニーズはあるのでしょうか?  
もしあるとして、今すぐ必要なのでしょうか?



はい、DX(デジタル変革)へと  
向かう変革の流れを図にすると  
次のページのようにになります。



## 今までできなかった課題解決、新たな課題解決

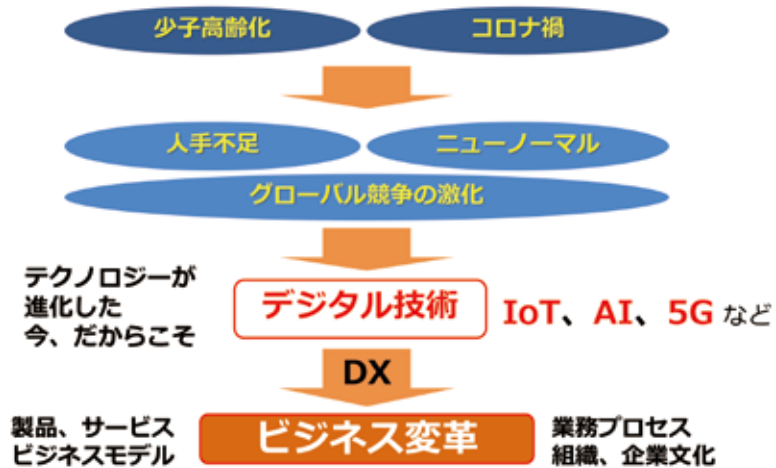


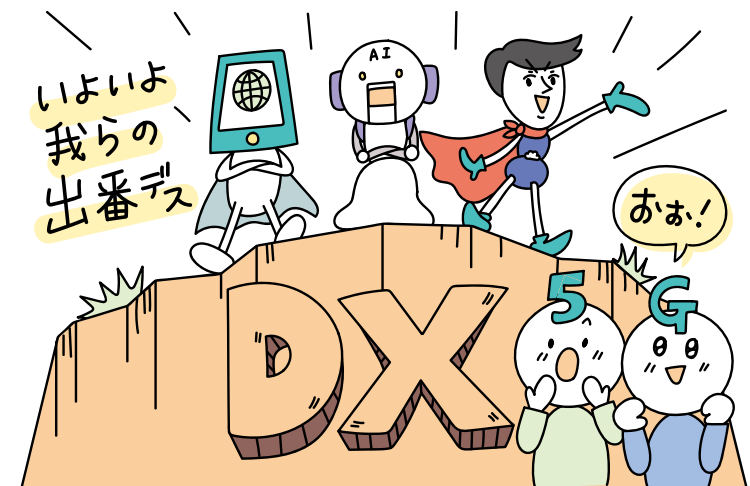
図 1.3 DX(デジタル変革)への流れ

まず、今までできなかった課題解決、新たな課題解決として、少子高齢化とコロナ禍という二つの大きな社会背景があります。この背景のもと、社会ニーズが起こっています。つまり、喫緊の課題解決並びに新たな価値創造が求められているということです。

具体的には、(④)の解消、ニューノーマルへの移行、グローバル競争の激化への対応というビジネス課題の解決ニーズが起こっています。このビジネス課題解決ニーズをもとに、今、ビジネス変革は喫緊の課題となっています。

そこで、何の技術・テクノロジーを活用して、何を変革するのか。その答えが、IoT、AI、5Gなどの最新のデジタル技術です。テクノロジーが進化した今だからこそできる改革なのです。これがDX(デジタル変革)によるビジネス変革の流れです。「ビジネス課題解決ニーズをもとに、最新のデジタル技術(IoT、AI、5G)を活用してビジネス変革(製品、サービス、ビジネスモデル)と、内なる変革(業務プロセス、組織、企業文化)をおこなう」ということです。

ここで、DX(デジタルトランスフォーメーション)とは何か理解しておきましょう。DX(デジタル変革)とは、経済産業省「DX推進ガイドラインにおけるDXの定義」によると、「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、デジタル技術を活用して、社会のニーズをもとに、ビジネス変革と内なる変革によって競争上の優位性を確立すること」です。



ここで、デジタル技術とは、IoT(Internet of Things)やAI・人工知能、5G(第5世代移動通信システム)のことを指します。

補足すると、DXは図1.4のようになります。

「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、デジタル技術(IoT、AI、5Gなど)を活用して、社会のニーズ(課題解決、新価値創造)をもとに、ビジネス変革(製品、サービスビジネスモデル)と内なる変革(業務プロセス、組織、企業文化)によって競争上の優位を確立すること」。

5Gインフラの整備によるビジネス変革のニーズは大きく、今すぐ必要であると言われています。

企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、

**デジタル技術**(IoT、AI、5Gなど)を活用して、

**社会のニーズ**(課題解決、新価値創造)を基に、

**ビジネス変革**(製品、サービス、ビジネスモデル)と、

**内なる変革**(業務プロセス、組織、企業文化)によって、

競争上の優位性を確立すること

経済産業省「DX推進ガイドライン」における「DX」の定義

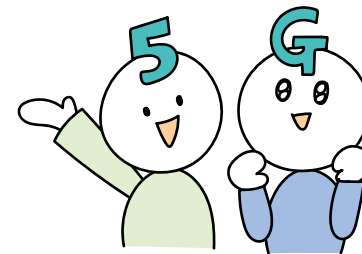
図1.4 「DX(デジタル変革)」とは

### 1-3

## DXにおける5Gの役割 IoT、AIとの関係は？

はい!先生!5Gのニーズはあること、それも今すぐ必要なことが、わかりました。

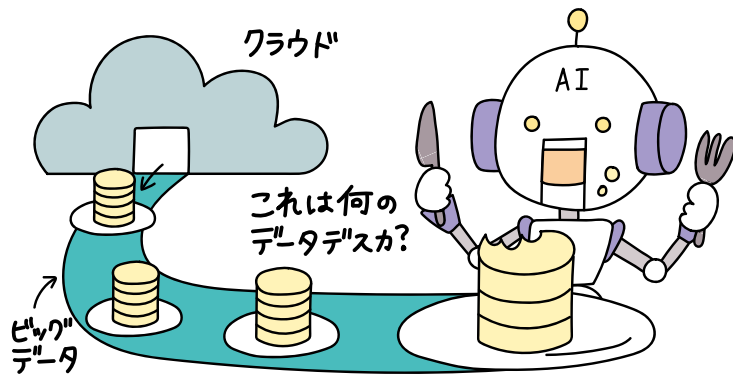
次に、最近、DX(デジタル変革)って言葉はよく耳にしますが、DXにおける5Gの役割って何なんでしょうか？  
また、5GとIoT、AIとの関係はあるのでしょうか？



お答えする前にまず、新たな産業革命は何かということを考えてみましょう。新たな産業革命、すなわち(⑤)産業革命に必要な新たな資源とは何でしょうか？何を与えると、新たな技術・労働力である何が働いてくれるのでしょうか？

それは「ビッグデータ」です。ビッグデータが新たな資源となり、新たな技術・労働力であるAI&ロボットくんを働かせることができます。これが第4次産業革命の本質です。

AIに与えるビッグデータとはどういうものなのか。何が入っていないかについて説明します。



周りを見ますと、あらゆるモノやヒトは世界中で時事刻々と変化しています。あらゆるモノやヒトの変化情報がビッグデータなんです。

まず、モノやヒトの位置情報があります。代表的なものがスマホの位置情報です。

また、モノやヒトの発信情報もあります。SNSがその代表でしょう。モノも例えば温度センサをつければ温度を発信します。カメラを設置すれば画像を発信します。

また、モノやヒトの状態変化もあります。ヒトの健康、病気、モノの正常稼働・異常稼働・故障、会社の経営状況、気象、災害などもそうです。

さらに、モノやヒトの時間をかけてゆっくりと変化する経年変化もあります。成長、老化、衰退、環境、社会、経済、地球温暖化、などもあります。

- ・ **位置情報**  
(行動履歴、接触履歴、走行履歴、航行履歴、飛行履歴など)
- ・ **発信情報**  
(画像、動画、音声、文字、観測値、測定値など)
- ・ **状態変化**  
(健康、病気、正常稼働、異常稼働、故障、経営、気象、災害など)
- ・ **経年変化**  
(成長、老化、劣化、衰退、環境、社会、経済、地球温暖化など)

図1.5 あらゆるモノやヒトの変化情報

まず、それらの世界中で時事刻々変化してる変化情報をスマホとIoTのセンサで捉えます。IoTによる変化情報の収集は、5Gも一役買います。そして、それらの変化情報をデータベースに集め、新たな資源であるビッグデータとするわけです。

ビッグデータは膨大な情報量です。このビッグデータを電波で運ぶためには、無線通信の太いパイプが必要となります。そのため、5Gは大いに役立ちます。

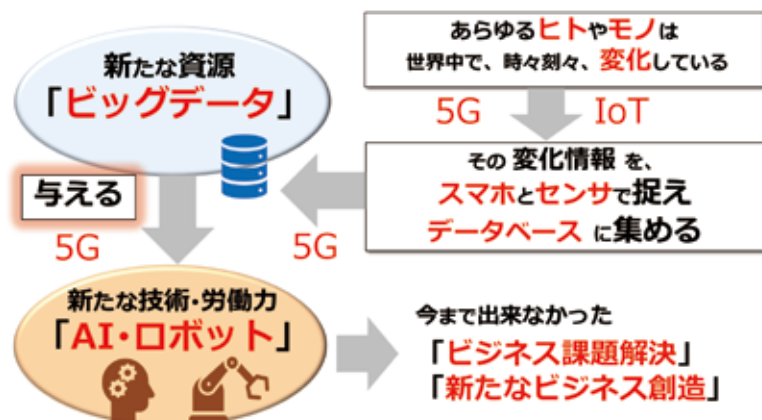


図 1.6 5Gと、IoT、ビッグデータ、AI

これらの変化を説明する相関関係や因果関係のあるビッグデータをAIに与えると、AIは働いてくれるというわけです。新たな技術・労働力としてのAI・ロボットは、今までできなかったビジネス課題解決と新たなビジネス創造をしてくれます。

その際、膨大な情報量であるビッグデータをAIまで無線で運ぶためには、無線通信の太いパイプが必要になります。また、AIがデータを分析した結果を直ちにビジネス現場へ遅れなく早く送るためには、信頼性の高いパイプが必要となります。そのためにも、5Gは大いに役立ちます。

この章を振り返ってみましょう。DXのニーズは、データを活用してビジネス課題を解決することにあります。IoTがデータを収集、AIはデータを分析、5GはDXを回すということです。具体的に言うと、IoTがビジネス現場で収集したデータをAIへ送る。AIがデータ分析した結果を、5Gが現場へ送る、ということになります。

