

01

IoT開発とは

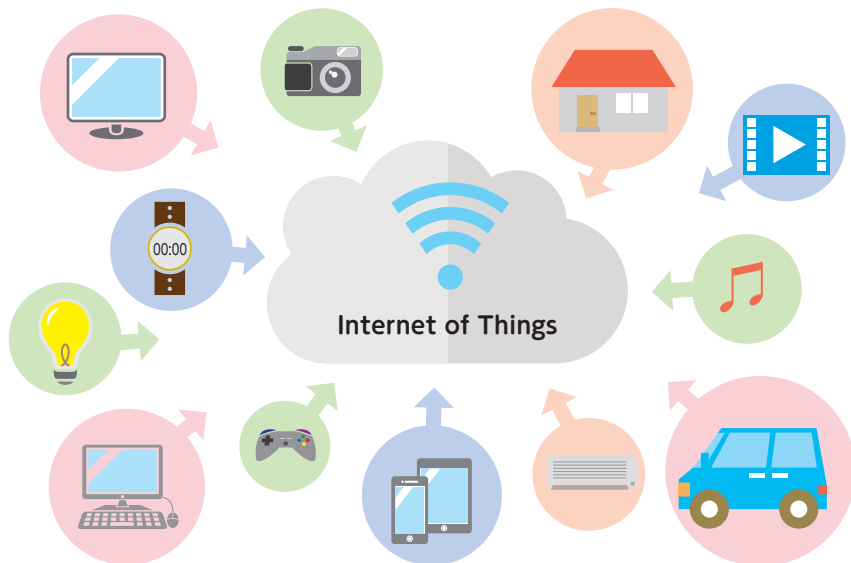
～現実味を帯びてきたあらゆるものがつながる世界～

「IoT」は、よく知られているわりに定義や対象範囲が曖昧で、単なるパスワード（流行言葉）として捉えられていることもあります。IoT開発の具体的な話を進める前に、まずはその概要をしっかりと抑えましょう。

IoTの概要

「IoT (Internet of Things)」は直訳すると「モノのインターネット」です。ここでの“モノ”とは「インターネット接続されうるモノ全般」というニュアンスの言葉です。たとえば、炊飯器や冷蔵庫といった家電から、ゴミ箱やサッカーボール、ビジネス靴に至るまで、思い付くものならば何でもIoTになりえます。IoTの定義が曖昧になってしまう原因の1つに、このような対象範囲の広さがあると言えるでしょう。

IoT (Internet of Things) とは



12

IoTのための
センサモジュール

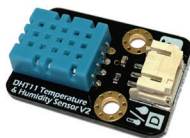
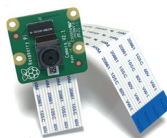
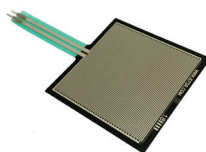
～センサの種類と取得できる情報～

センサの高性能化、小型化、低価格化、省電力化が急速に進んでいます。IoTデバイスの“五感”を担うセンサの革新は、IoTシステムが扱うビッグデータの量と質の革新を意味します。

● センサの種類

IoTデバイスの“五感”を担う装置が「**センサ**」(sensor)です。IoTデバイスはセンサからの入力情報に基づいてしかるべき処理を行います。主たるセンサの種類を列举します。

■ センサの種類

温湿度センサ
(DHT-11)イメージセンサ
(Raspberry Pi
カメラモジュール V2)圧力センサ
(FSR406)加速度&ジャイロセンサ
(MPU6050)超音波センサ
(HC-SR-04)音センサ(マイクロフォン)
(SEN02281P)臭気センサ
(TGS2450)GPSセンサ
(GYSFDMAXB)

14

シングルボード
コンピュータ

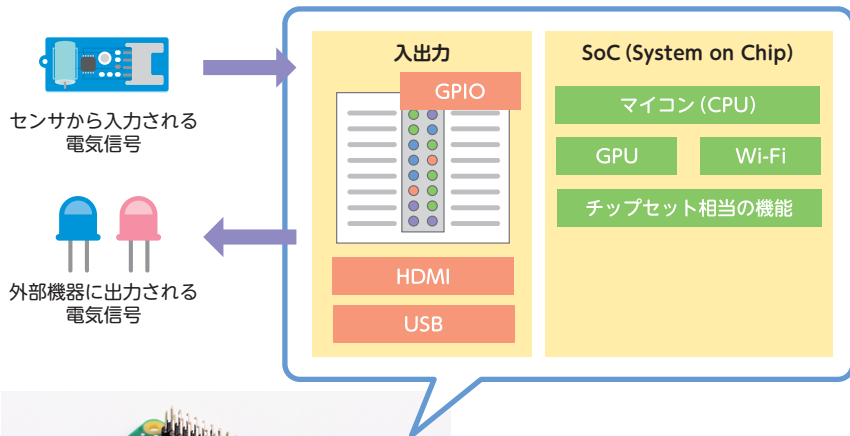
～IoT 開発とプロトタイピング～

IoT普及を大きく促進した立役者が「シングルボードコンピュータ」です。技術革新により、コンピュータの小型化・低価格化・高性能化が加速し、20世紀の頃は夢であった「どこでもコンピュータ」の時代が到来しました。

○ シングルボードコンピュータの概要

「シングルボードコンピュータ」(single board computer) は、小型マザーボード搭載の自己完結型のコンピュータです。「シングルボード」という名前の通り、単一の基板で構成されます。

■ シングルボードコンピュータの概要



21

IoTネットワークの選択

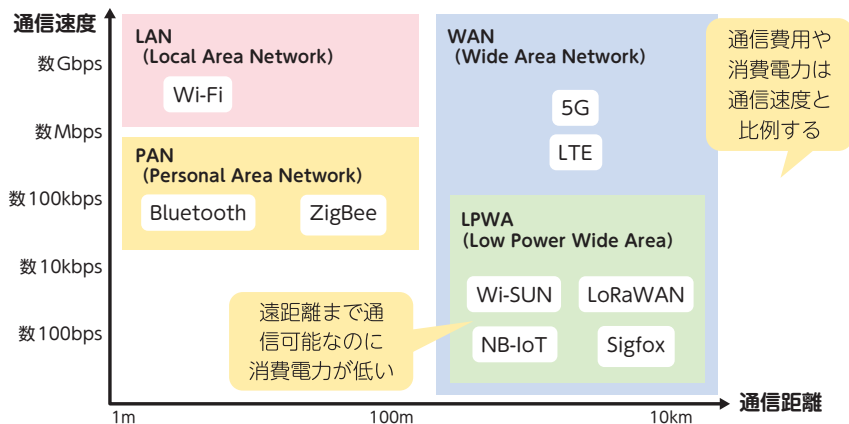
～IoT通信のトレードオフに留意したネットワークの選択～

IoTデバイスの通信はIoTネットワークの仕様(性能)に大きく依存します。とは言え、仕様上の理論値を鵜呑みにするのではなく、実運用環境での性能テストが必須です。理論値と実測値は乖離するのが世の常です。

IoTネットワークの種類

IoTネットワークの性能を示す次元として「通信速度」と「通信距離」の2軸で整理しましょう。実際には「消費電力」も考慮すべきですが、「消費電力」は「通信速度」や「通信距離」とおおむね正比例します。つまり、「通信速度」や「通信距離」が大きいほど「消費電力」は大きくなります。

IoTネットワークの種類



一見すると「通信速度」と「通信距離」の両方に優れた「5G」や「LTE」が最良の選択肢のように思えます。しかし、「5G」や「LTE」は「消費電力」や「通信費用」も大きいため、IoTシステム(IoTデバイス)の運用形態によっては「5G」や「LTE」を利用できない場合が考えられます。「通信速度」、「通信距離」、「消費電力」、「通信費用」の諸元はトレードオフの関係性となっています。

24

IoTのための
次世代移動通信方式

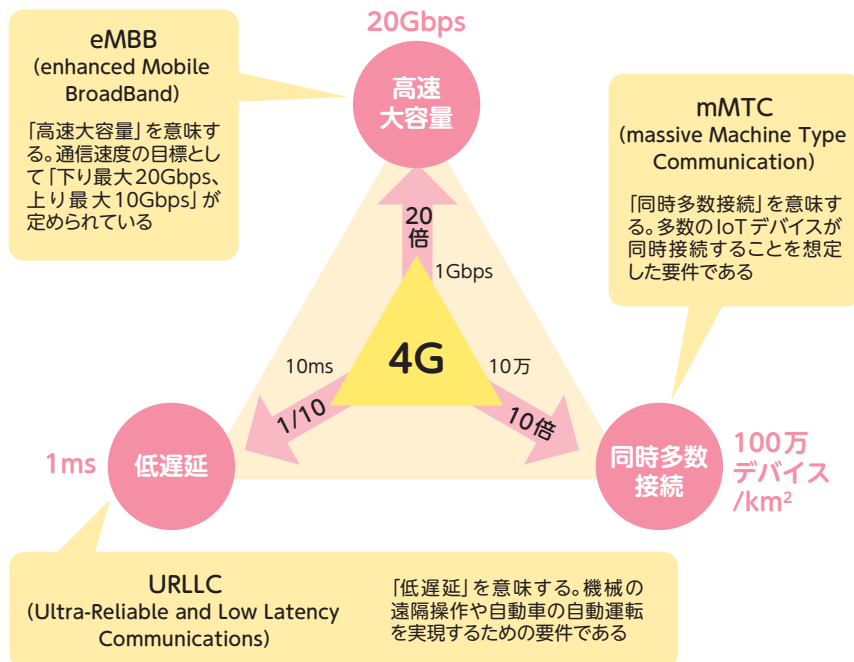
～IoTに最適な 5G ネットワーク～

5Gは4Gの通信速度が向上しただけの単純な進化ではありません。むしろ、「ミリ波帯」や「ローカル5G」といった変化の大きさを考えると突然変異体とさえ言えます。突然変異ゆえにクセが強い技術とも言えます。

5Gの概要

「移動通信システム」の最新世代は「**5G**」（第5世代）です。「5G」は「4G」（「LTE-Advanced」）の単なる進化版ではなく、IoTを強く意識した技術となっています。具体的には、「5G」が満たすべき要件として「**eMBB**」（高速大容量）、「**URLLC**」（低遅延）、「**mMTC**」（同時多数接続）が挙げられます。

5Gの概要



26

省電力な
Bluetoothの利用

～ BLEによる電力問題の克服～

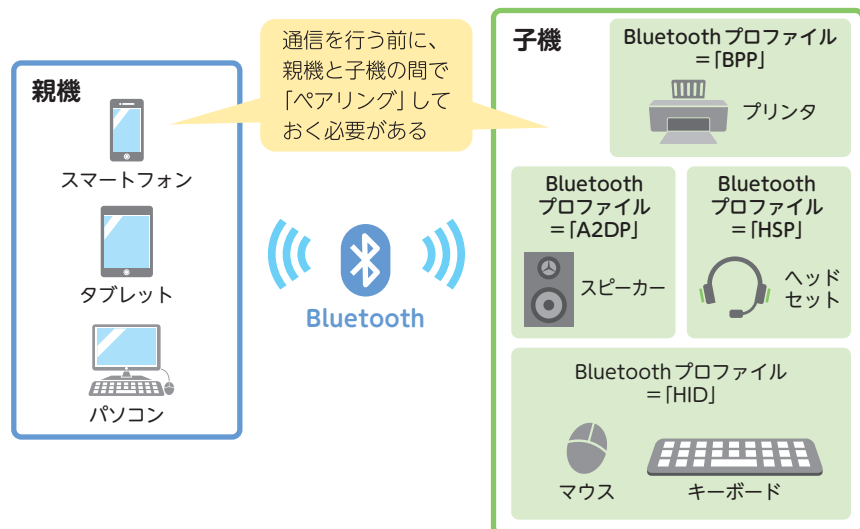
「近距離の無線通信」として広く普及しているBluetoothとWi-Fiは比較されがちです。端的に言うと「通信速度のWi-Fiと省電力のBluetooth」です。電力要件の厳しいIoTデバイスにはBluetoothの省電力が役立ちます。

Bluetoothの概要

「**Bluetooth**」は幅広く普及しているPAN（近接距離無線）の一種です。「Bluetooth」（青い歯）とは変わったネーミングですが、バイキングの王様（「青歯王」）に由来しています。正式な規格名は「IEEE 802.15.1」です。

Bluetoothは有線の電子機器をワイヤレス（wireless）化するために用いられています。たとえば、有線のマウスやキーボードはケーブルが絡まってしまい邪魔でした。Bluetoothによりワイヤレス化することで、取り回しがスッカリします。

Bluetoothの概要



29

構造化データと
非構造化データ

～分析に役立つXMLデータとJSONデータ～

データを処理する上で重要なのは「データの構造」です。IoT時代には、構造が明確であるデータを扱いつつも、構造が明確でないデータも扱えるようにする必要があります。

○ 構造化データと非構造化データ

IoTに限らずITで扱うデータの種類の「**構造化データ**」(structured data)と「**非構造化データ**」(unstructured data)に大別されます。「非構造化データ」という用語は構造化データ以外を意味するので、「データが構造化されているか否か」がポイントです。

■ 構造化データと非構造化データ

構造化データ

社員ID	氏名	部署
00001	坂東大輔	開発部
00002	A田B作	営業部
00003	α原β太郎	総務部
...	...	...
...	...	...

CSV
ファイルMS Excel
ファイルRDBMS
(関係データベース
管理システム)

非構造化データ



ドキュメント



センサデータ



動画



画像



音声

+

メタデータ

(データに関するデータ)

39

IoTデバイスの分析

～AWS IoT Analyticsによる高速なデータ解析～

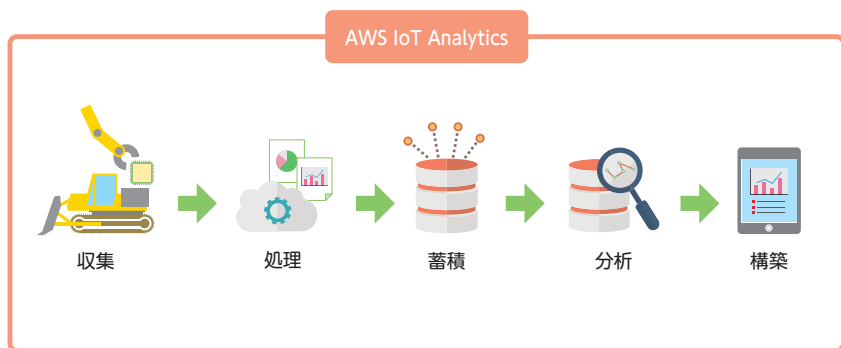
非常に難しそうに思える「ビッグデータ解析」の心理的ハードルを下げるサービスが「AWS IoT Analytics」です。基本的なSQLの知識があれば、ビッグデータ解析を手軽に始めることができるしくみになっています。

○ AWS IoT Analyticsの概要

「**AWS IoT Analytics**」は、膨大な量のビッグデータの高度な分析 (analytics) をかんたんに行うことができるフルマネージドのクラウドサービスです。「AWS IoT Analytics」はAWSのビッグデータ解析の中核と言えるサービスになります。「AWS IoT Analytics」は従量課金制のサービスとなっており、データの処理量と保存量に応じて課金されます。

「AWS IoT Analytics」は「収集→処理→蓄積→分析→構築」という流れになっています。IoTデバイスからアップロードされてきたデータをデータストアに溜め込んでいって、蓄積されたビッグデータを人工智能に統計分析させることでシステム開発などに役立てます。

■ AWS IoT Analyticsの概要



出典： <https://aws.amazon.com/jp/iot-analytics/> より筆者訳にて抜粋

40

ディープラーニングの
ためのIoTデバイス

～AWS DeepLensを使ったIoTシステム～

Amazon社のハードウェア製品には「電子書籍リーダーのKindle」、「Alexa搭載のEcho」、「Fireタブレット」、「Fire TV」そして「AWS DeepLens」があります。ほぼ原価による販売で製品を広く売り、ユーザーの囲い込みを図っています。

○ AWS DeepLensの概要

「**AWS DeepLens**」は深層学習 (deep learning) に対応したビデオカメラです。「AWS DeepLens」には深層学習モデルに基づく人工知能 (AI) が内蔵されており、ビデオカメラで撮影した動画の分析を行うことができます。従来、撮影した動画の深層学習処理を行うためには、ビデオカメラ、コンピュータ、AIライブラリなどを別個に準備する必要があり、実際の処理を開始するまでに多大な手間と時間を要しました。「AWS DeepLens」はそれらが“All-in-one”で内蔵されているため、深層学習をすぐに開始することができます。

「AWS DeepLens」のハードウェアの大きさは、手のひらより少し大きい程度であるため、ハードウェアの取り扱いが容易です。

■ AWS DeepLensの概要



出典：<https://aws.amazon.com/jp/deeplens/>

47

データ前処理と フィードバック ～ビッグデータの有効活用～

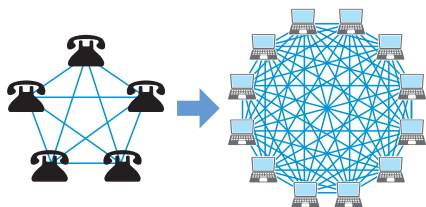
IoT 社会は「データ洪水」の社会と言えます。IoT デバイスの爆発的増加に伴い、ビッグデータが“ビッグバン”を起こしています。データの不足よりもデータの処理法(活用法)の方が大きな課題となりつつあります。

○ データの価値を決める要因

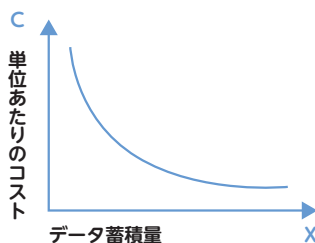
ビッグデータ時代の到来もあって、データの重要性(価値)が叫ばれています。しかし、まずは「データの価値を決める要因」を明確にしなければ、データの価値判断ができません。データの価値を決める要因としては、「**ネットワーク外部性**」、「**経験曲線効果**」、「**先手必勝**」、「**見える化**」が挙げられるでしょう。

■ データの価値を決める要因

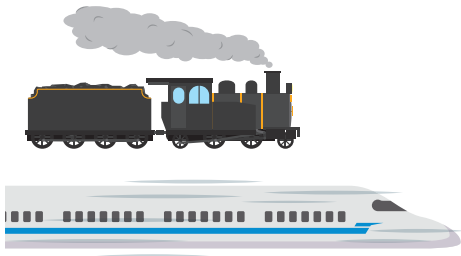
ネットワーク外部性



経験曲線効果



先手必勝



見える化

