

# 「新しい社会の始まり」

「スマート道路モニタリングシステムの開発」(p. 11)に記載

オートモーティブコンポーネンツ事業本部 技術統轄部 岡村 淳

## 1 Society 5.0

### 1.1 人間社会の変化

新しい発明が人間社会に大きな影響をあたえることがあります。古くは稲作の発明による大規模集落の形成や、ワットによる蒸気機関の発明による産業革命、そして、コンピュータやインターネットの発明によるボーダーレス化など、そのような発明が行われると人間の社会構造そのものが変化し、新しい社会が生まれます。

日本政府は、これまでの社会構造の変化を、狩猟社会 (Society 1.0)、農耕社会 (Society 2.0)、工業社会 (Society 3.0)、情報社会 (Society 4.0) の4段階と捉え、次の5番目の社会構造として期待される未来の姿をSociety 5.0として提唱し、我が国が目指すべき姿を図のように定め、第5期科学技術基本計画にまとめて発表しました (図1)。

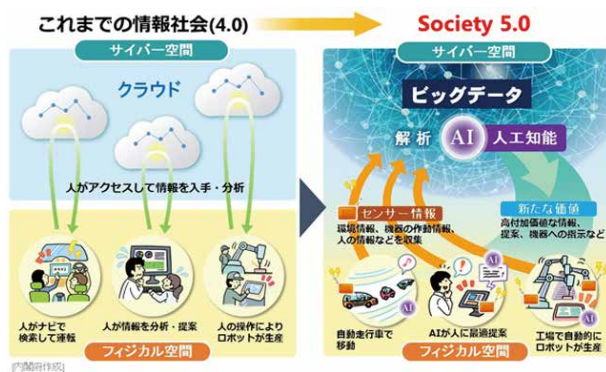


図1 第5期科学技術基本計画によるSociety 5.0<sup>1)</sup>

Society 5.0は、コンピュータに蓄積された情報(サイバー空間)と、現実社会に紐づいた情報・状態(フィジカル空間)をシームレスに接続し、サービスを自動化して、新たな価値を創造しようというものです。

### 1.2 サイバー空間とフィジカル空間

スマートフォンの普及によってSNSが身近になり、人は何処にいても、誰とでも好きな時に連絡できるようになり、また、個人が世界に向けて情報発信を行うこともできるようになりました。

発信者から発信された情報は、一旦クラウドと呼ばれるコンピュータの集合体の中(サイバー空間)に蓄積され、検索・読み出しによって、情報の受信者(フィジカル空間)に引き渡されます。

このように、サイバー空間とフィジカル空間の間の情報のやり取りには、これまで、必ず人間が介在していました。これをシームレスに接続することが、Society5.0の必要条件となります。

## 2 IoTとCPS

### 2.1 IoT (Internet of Things)

それでは、サイバー空間とフィジカル空間をシームレスに接続するにはどうしたらよいのでしょうか？

そこで、考えられたのが、“物のインターネット (IoT)”と呼ばれる技術です。いろいろな機器を直接インターネット接続し、人間を介さずに、自動でフィジカル空間の計測データをサイバー空間に上げることができれば、サイバー空間でこれらのデータが利用できるようになります。

例えば、最近の車両のカーナビは、GPSによって計測された自車の位置や速度等をネットワーク上のサーバに自動で上げる機能が搭載されています。自動車OEMは、これを解析することで、例えば道路の混雑状況の解析を行っています。カーナビに表示される渋滞情報は、この解析データを用いて渋滞地点を表示している為、道路にセンサーがない場所でも渋滞地点を表示することが可能になっています。

## 2.2 CPS (Cyber Physical Space)

IoT技術により自動で収集され、サイバー空間に送られたデータを活用し、処理したうえで、フィジカル空間へのフィードバックを実現することをCPSと呼びます。

例えば、高速道路の自動走行では、本車線上から料金所までの走り方（走行速度）をどうするかという課題があります。勿論、道路の制限速度で走ればよいという話がありますが、実際にはどう走るのがよいのでしょうか？こういった問題を解決する為に、先ほどのカーナビから収集した位置と速度のデータが役に立ちます。当然、走行速度はインターチェンジの構造や天候、そして混雑度合いに依存して異なるでしょう。こういった走行パターンを整理して、それぞれの場合の適切な減速パターンをコンピュータで計算して、自動走行車にフィードバックする検討がされています。

このように、人と社会をコンピュータとシームレスにつなげることで、今まで人が行っていた面倒なことをコンピュータに任せることで、より良い社会を実現しようというのがSociety5.0の提案です。

### 3

## ビッグデータとAI

### 3.1 ビッグデータ

IoT技術によって、データの収集を自動化する話をしてきましたが、次は、収集されたデータをどう処理するかということが課題になります。自動で収集されたデータは、量が多いだけでなく、様々な形を持つ、いろいろな種類のデータとなります。これをビッグデータと呼びます。データの種類、量、発生・更新の頻度がビッグデータの重要な要素になります。

先ほどの例で言うと、カーナビから収集されている自動車の位置、速度、エンジン回転数、ワイパーの状態等の情報の集合体はビッグデータといってもよいでしょう。これらのデータからは、渋滞情報だけでなく、道路の降雨状況の検出、大地震や台風の直後の通れる道路の検出、道路上の陥没など危険な場所の検出等、いろいろな分析が可能なのは想像に難くないと思います。

しかし、これまで蓄積されたデータをどう利用するかは、そのデータを解析する人間に任されていました。データの解析が大変難しかったためです。それが、近年のコンピュータの性能向上とAI技術の

進歩によって、ビッグデータの分析が可能になり、注目され始めました。

### 3.2 AI (Artificial Intelligence, 人工知能)

最近注目を集めているAIですが、歴史は非常に古く、人間の脳を再現するニューラルネットワークのアイデアは、1943年まで溯ります。しかし、これまで、コンピュータの性能が不足していた為、ごく限定された規模のニューラルネットワークをシミュレーションすることしかできず応用範囲が限定されておりました。現在は、コンピュータの性能が10,000倍以上にもなり、取り扱うことができるニューラルネットワークの規模も、人の脳に近づいてきています。更に、機械学習と呼ばれるニューラルネットワークの教育方法も考案され、急速に応用範囲が広がっています。

例えば、コンピュータで、犬と猫の写真を見分けさせたい場合、まず、犬と猫の見た目の違いを明確にして、それを人手でプログラムにしなければなりません。ひとことで、犬と猫の見た目の違いといわれても、明確に答えられる人は、少ないでしょう。

機械学習では、その代わりに、沢山の犬と猫の写真を用意し、猫・犬というラベルとともにニューラルネットワークに入力し、それが正しい答えを出せるように調整していきます。

入力する写真の数が少ないと、コンピュータは頻繁に間違えますが、大量の写真で教育すると精度を上げることができるようになります。

このように、機械学習は、人がプログラムを記述するのではなく、データをあたえることで、機械に自分自身をプログラムさせるため、あいまいな概念をコンピュータに作りこみやすいという特徴があります。この為、プログラムにするのが難しい応用でも対応できる可能性が広がります。

有名な例では、レントゲン写真を観察して、がん患者を見分ける応用では、医者が見落とししていたがんまできっちり見分けることができたそうです。

このように、言語化が難しい場合でも、コンピュータで分析できるようになるため、ビッグデータを分析する一つの方法として期待されています。

#### 参考文献

1) 「Society 5.0」内閣府

[https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)