

IoT時代に向けた富士通の次世代ネットワークビジョン

Fujitsu's Vision for Next-generation Network of IoT Era

● 竹田 聡

あらまし

IoT(Internet of Things)は、これまでの人々のライフスタイル、および企業や社会における様々なプロセスを大きく変革する可能性を秘めている。こうした変革に向けて、従来のモノとモノの接続から、リアルワールドに存在するあらゆるモノとデジタルワールドのICTシステムを結びつけ、新たな知を創出するネットワークが必要となる。このように様々なモノをつなげるネットワークの課題として、接続されるモノの増加に伴うICTシステムの大規模化、地域や時間によって変動するネットワーク需要への適応、および次々と出現する新たなサービスやアプリケーションの多様な要件への対応が挙げられる。富士通はこれらの課題を踏まえ、次世代ネットワークのビジョンとして、ネットワークとコンピューティングがダイナミックに連携したネットワークワイドな分散コンピューティングを提唱している。

本稿では、富士通の次世代ネットワークビジョンと、その実現によってもたらされる新たな価値について述べる。

Abstract

The Internet of Things (IoT) is full of potential to reform people's lifestyles and business processes of corporations. Aiming for this reform, it will be necessary to move from the conventional ways of simply connecting objects, to networking that generates intelligence by linking things in the real world with information and communication technology (ICT) systems in the digital realm. As an issue in having this kind of innovation for networks that connect various things, we need to attain the upscaling of ICT systems to accommodate the increasing number of objects connected to the networks, deal with the temporal and regional fluctuation of demand for the network usage, and adapt to diversifying requirements of new services and applications that are being launched endlessly. In view of these challenges, Fujitsu proposes a vision for the next-generation network; network-wide decentralized computing that facilitates a dynamic coordination between networking and computing. This paper describes this Fujitsu vision for the next-generation network, and the new value such a network creates.

まえがき

人・モノ・プロセス・社会基盤など多様なものがつながり、そこを流れる膨大な情報から、ビジネスや社会に有益な新たな知識が生み出され、大きな価値を創出する「ハイパーコネクテッド・ワールド」が出現している。この新たな世界を生み出す原動力が、次世代のインターネットと言われるIoT（Internet of Things）である。

IoTの到来により、人、情報に加えて、家電機器、あるいは街灯や防犯カメラ、更には建設機械や車のエンジン内のセンサーまで、多種多様なモノがネットワークでつながる。その数は2013年の100億個から、2020年には500億個にも増加すると予測されている。そして、このような新たなつながりから、膨大なデータが生み出される。例えば、自動走行する車からは毎時3.6 Tバイトのデータが発生すると言われている。Fujitsu Technology and Service Visionは、こうした情報を基にICTを最大限に活用することにより、人々がより豊かに暮らし、経済が活性化され、安心・安全で持続的に成長していくインテリジェントな社会の実現に向けた考えをまとめたものである。⁽¹⁾

このような社会の実現に向け、ネットワークはデータの収集、分析による人の行動支援やコミュ

ニケーションをつなぐ役割を担い、「こと」のネットワークから、更に「知」を創出するネットワークへと進化していくものと思われる（図-1）。

本稿では、こうしたネットワークによる新たな価値の創出に向けた取組みを述べる。

ICTの進化

ICTは、その黎明期のメインフレームに始まるコンピュータセントリックな時代から、続くクライアントサーバのモデルに代表されるネットワークセントリックな時代へと変遷してきた（図-2）。そして、スマートデバイスを一人ひとりが手にし、クラウドを通じて知見を得られるようになった現在、人を中心としたヒューマンセントリックな時代に進化してきている。この進化をバックエンドとフロントエンド、そしてそれらをつなぐネットワークの視点で見えてみる。

インターネットの普及以前は、ポイントツーポイントの専用線により、ビジネスのバックエンドとなるメインフレームとフロントエンドとなるワークステーションをつないでいた。その後、バックエンドシステムは、サーバからクラウド、更に大規模化したメガクラウドへと進化を続けている。フロントエンドシステムもまた、パソコンから携帯電話、そしてスマートフォンやタブレット端末

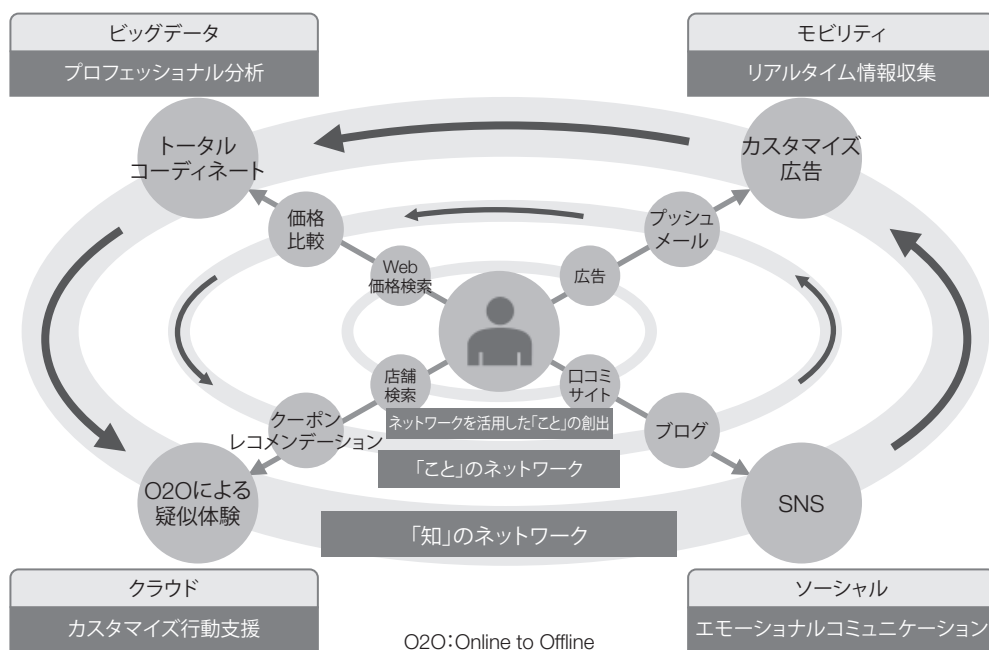


図-1 ネットワークによる新たな価値の創出

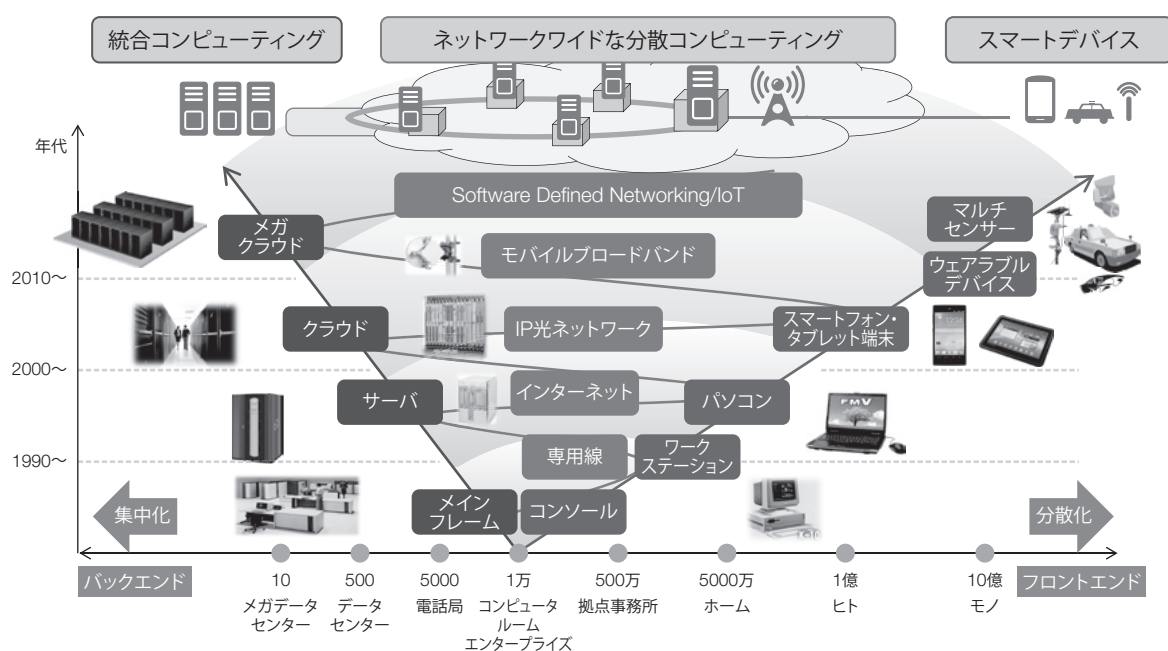


図-2 ICTの進化

などへと多様性を増しながら進化してきた。今後は更に、センサー類やウェアラブルデバイスなどにより、様々な社会インフラがネットワークによってつながるであろう。

ネットワークとコンピューティングは、集中と分散を繰り返し、相関を持ちながらそのシステム形態の進化を遂げてきたと言える。

今後は、動的に変動するICTリソースに対し、ネットワークの仮想化技術を適用することが主流となる。これにより、リソースを柔軟かつ効率的に配備し、デバイスとクラウドが仮想ネットワークを経由して接続される本格的なICTクラウド時代が到来すると考える。

IoTを支えるネットワークの課題

クラウド活用機会の増大やスマートデバイスの爆発的普及によって、ネットワークを流れるデータ量が增大してきた。そのため、データセンターの大規模化や広域ネットワークの更なる高速・大容量化が継続的に推し進められている。

無線通信技術の急速な進展は、スマートフォンやタブレット端末などのスマートデバイスに加え、センサーデバイスなどの非スマートデバイスのネットワークへの接続性を高め、それらの急増を後押ししている。そして、ネットワーク化された

デバイスから生み出されるデータはビッグデータとして収集・分析される。その結果から得られた情報を利用して行動や業務を支援するアプリケーションは、人々のライフスタイルに溶け込み、企業活動においても活用が始まっている。この結果、今後5年間のデータセンターのトラフィックは、年率23%で増加するという予測もある⁽²⁾。

人やモノ、様々な商品・サービスや社会インフラがネットワークにつながることで、それぞれの価値を高め、更にソーシャルメディアや映像との融合により新たなサービスが創出される。こうしたICTを取り巻く環境の変化から、いくつかの課題も見えてきた。

(1) ICTシステムの大規模化

人や企業の活動を支える仮想サーバやデバイスが爆発的に増え続け、ICTシステム全体が大規模化している。これにより、複数のデータセンター間をまたがる運用や動的な設定変更などが発生し、システムの構築・運用の複雑化を招いている。更に、増大するシステムの消費電力への対応も喫緊の課題である。

(2) ネットワークの需要変動の拡大

モバイルサービスの利用拡大は、突発的な公共イベントの開催時や災害の発生時におけるトラフィックの地域的、あるいは時間的な変動の振れ

(3) サービス要件の多様化

次世代ネットワークビジョン

このように、コンピューティングの分散化は、適材適所でデータを処理することによるICTリソースの利用効率の向上を目的としている。また、統計ベース処理（学習型）は、膨大なコンピューティングリソースの配備が可能な中央のメガデータセンターで集中的に行い、ルールベース処理（ロジック・組込み型）は分散データセンターで行うことで、サービスの要求に合致した性能を提供できる（図-4）。反射的な行動支援を必要とするリアルタイム性の高いアプリケーションや、地域に密着したローカルコンテンツの配信などのアプリケーションであれば、ユーザー近傍の分散データセンターで処理を行った方が合理的である。



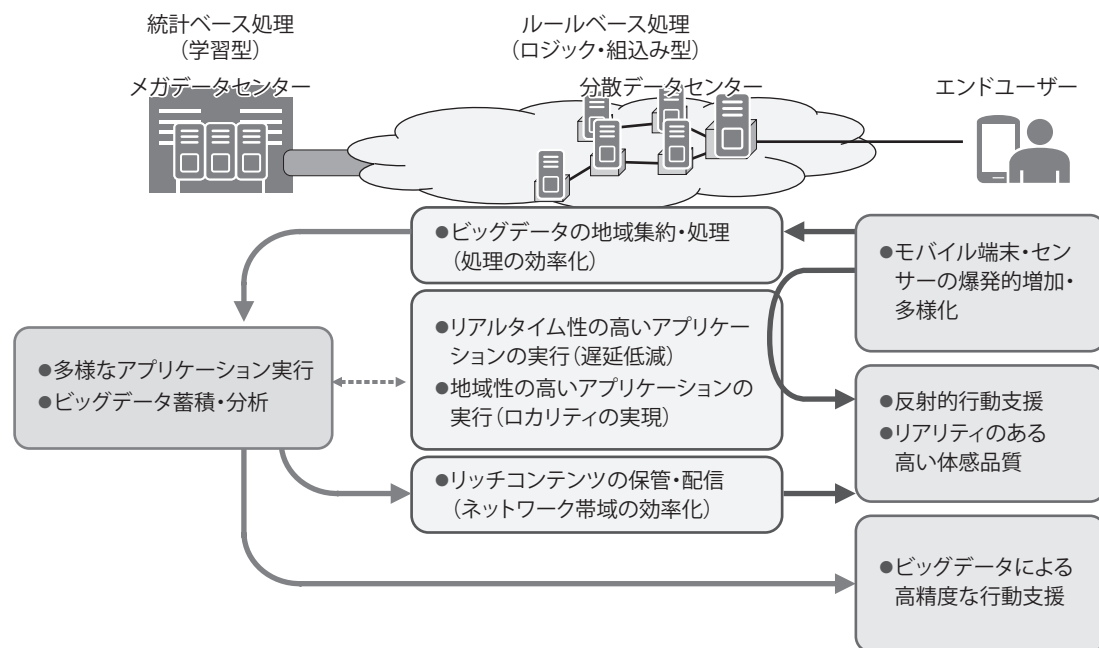


図-4 ネットワークワイドな分散コンピューティング

例えば、スマートデバイスからの株取引やショッピングにおいて、サービスのレスポンスタイムは売上げに直結する。ネットワークワイドに最適化することによって、スマートデバイスを使うエンドユーザーの体感品質（QoE：Quality of Experience）向上が期待できる。このように、エンドユーザーがいつでも・どこでも、瞬時に最適なサービスを利用できる環境を提供することにより、ビジネス価値の最大化が実現できると考える。

ネットワークの価値向上に向けて

ネットワークワイドな分散コンピューティングで重要なことは、企業やサービス事業者のビジネスやサービスに応じて、ICTリソースを柔軟に配備・制御し、スマートデバイスやセンサーから収集されるデータの流れの変化にダイナミックに対応することにより、サービスの質を高めることである。

また、ユーザーがオンデマンドでサービスを使えるようにするためには、ICTリソース全体を仮想化し、インテリジェントなソフトウェアによるプログラマブルな運用の自動化を実現する必要がある。この考えは、SDN（Software Defined Networking）に基づいたものである。これをネットワークだけではなく、エンドツーエンドのICT全体に拡張して最適化することにより、ユーザーに

対しきめ細やかなサービスを提供できる。ICT全体を最適化するためには、デバイスを含むフロントエンドシステムの構成変更や、クラウドを主とするバックエンドシステムからの要求変更に対応するためのコンピューティングと、ネットワーク間のリソースの調停や抽象化を行うメカニズムを組み込む必要がある。

これにより、サービス提供者やインフラ事業者は新たな収益機会を得られる。また、これまで人手に頼っていたネットワークの運用がソフトウェア化されることで、サービス開通まで最大1か月程度要していた時間を最短で数分まで短縮できる。更に大規模化されたシステムにおける運用の自動化は、設定ミス撲滅の効果も期待できる。

このソフトウェア化による仮想化は、ネットワーク・システムにも変革をもたらす。これは、これまでプロプライエタリであったシステム内の機能をソフトウェア化し、IAサーバなど汎用プラットフォーム上で動かすNFV（Network Functions Virtualisation）である。

こうしたSDNやNFVなどの仮想化技術の進化とネットワークのマイグレーションとの整合を取りながら、ネットワークの革新を進めていくことが重要である。

む す び

本稿では、本格的なIoT時代の到来に向けて、富士通が提唱するネットワークワイドな分散コンピューティングの取組みについて述べた。

この実現により、サービス要求に連動したネットワーク構成を即時に定義し、新たなサービスの追加に伴うネットワークの動的な変更にも柔軟に対応できる。また、突発的に発生したデータの柔軟な転送、緊急度や重要度に応じたサービス提供、更には悪意のあるソフトウェアの排除など、よりきめ細やかなサービスを提供できる。

富士通は、こうしたビジョンをかたちにし、新たな価値を創造し続け、より豊かで安全に暮らせる社会づくりに貢献していく。

参考文献

- (1) 富士通：Fujitsu Technology and Service Vision.
<http://www.fujitsu.com/jp/vision/>
- (2) Cisco Systems：Cisco Global Cloud Index（2013～2018年）.
http://www.cisco.com/web/JP/solution/isp/ipngn/literature/pdf/Cloud_Index_White_Paper.pdf

著者紹介



竹田 聡（たけだ さとし）

ネットワークビジネス戦略室 所属
現在、ネットワークビジネスの戦略策定に従事。