

# デジタルイノベーションを支える 最新技術動向と富士通の取り組み

## Trends in the Latest Technologies Supporting Digital Innovation and Fujitsu's Activities

● 倉知陽一

### あらまし

クラウド、モバイル、ビッグデータ、ソーシャルに加えて、AI(人工知能)、IoTといったデジタルテクノロジーは、かつてないほどビジネスに影響を及ぼしている。今や、あらゆる産業でデジタル化による破壊のリスクにさらされていると言っても過言ではない。富士通は、デジタル時代の新たな事業やサービスの創出に向け、「FUJITSU Knowledge Integration」を提唱し、お客様との共創による新たなビジネス創出を進めている。「産業・事業のデジタル化」「顧客関係のデジタル化」「組織・働き方のデジタル化」「社会・経済のデジタル化」といったデジタルイノベーションの潮流の中で、お客様との共創を通じて新たなデジタルソリューションの創出を加速する。デジタルソリューションの創出に当たっては、先進的なデジタルテクノロジーを活用することはもちろん、最適なデジタルテクノロジーを選択するための目利きとその活用方法が重要となる。

本稿では、新たなデジタルイノベーションを実現したソリューション創出の取り組み、デジタル時代のサービス実装、デジタルイノベーションを支えるソフトウェア技術、およびソリューション創出の加速に向けた今後の取り組みを述べる。

### Abstract

Digital technologies such as artificial intelligence (AI) and IoT, in addition to cloud, mobile, big data, and social platforms, are having unprecedented impacts on business. It is no exaggeration to say that business is exposed to the risks of destruction via digitalization in every industry. For the creation of new businesses and services in the digital age, Fujitsu proposes "FUJITSU Knowledge Integration" and is working on new business creation through co-creation with customers. Amid digital innovation trends, including the digitalization of industries and businesses, the digitalization of customer relations, the digitalization of organizations and work styles, and the digitalization of society and economy, we intend to accelerate the creation of new digital solutions through co-creation with customers. For the creation of digital solutions, the judgment needed for selecting optimum digital technologies and the methods of their utilization are key, not to mention making use of advanced digital technologies. This paper describes an approach to the creation of solutions that have realized new digital innovations, service implementation in the digital age, software technology to support digital innovations, and future activities to accelerate the creation of solutions.

## まえがき

クラウド、モバイル、ビッグデータ、ソーシャルといった第三のプラットフォームや、AI（人工知能）、IoTといった新たなデジタルテクノロジーが登場して久しい。特に、AI、IoTをはじめとするテクノロジーによるデジタル化の波は、かつてないほど大きな影響をビジネスに及ぼし始めている。例えば、金融業でのFintechなど、あらゆる産業がデジタル化の影響を受け、更には破壊されるかもしれないリスクにさらされている。今日、企業はデジタルトランスフォーメーションに取り組まなければ生き残れないとも言われるようになってきている。

富士通は、2015年にお客様の新たな事業やサービスの創出に向けた新しいインテグレーションコンセプト「FUJITSU Knowledge Integration」を提唱した。2016年には、このコンセプトを具現化する共創のためのサービス体系を発表した。同時に、富士通のSEとお客様がワークショップなどを実施する共創の場「FUJITSU Knowledge Integration Base PLY（プライ）」を富士通ソリューションスクエア（東京都大田区）に開設し、オープンイノベーションの創出に取り組んできた。そして2017年5月には、これまで培った多くの共創実践と実績による経験を活かして、デジタルビジネスの変革に向けてお客様とともに歩んでいく「デ

ジタルジャーニー」というコンセプトを新たに提唱し<sup>(1)</sup>、共創のためのサービス体系の拡充を図った（図-1）。

このサービス体系では、以下の3フェーズでの進め方を提唱している。

### （1）情報収集・問題発見

最新デジタルテクノロジーの動向や先進事例などに関する情報を、できるだけ広く深く収集する。

### （2）アイデア創出

それを基に、事業革新や事業創出のアイデアを検討する。

### （3）サービス実装

アイデアを迅速に、試行錯誤的に実行する。

本特集では、最新のデジタルテクノロジーを駆使したお客様との共創を通じて、デジタルイノベーションを実現した事例と、これらを支えるソフトウェア技術を中心とした富士通の取り組みを紹介する。

## 注目すべきデジタルイノベーションの潮流

第三のプラットフォームにAIやIoTをはじめとするデジタルテクノロジーが加わることで、合理化・省力化の道具として位置付けられてきたICTは、今や社会や経済、事業のイノベーションの原動力となってきた。これにより、デジタルイノベーションの実現が期待される。デジタルイノベーションの潮流は、お客様のニーズから大きく四つに分

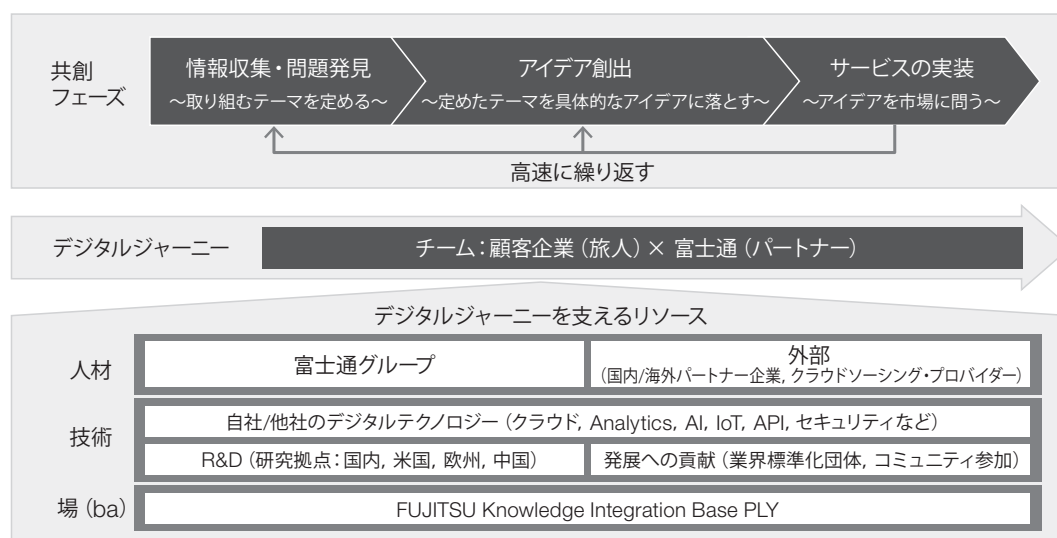


図-1 共創のためのサービス体系

類されると言われている。

- ・産業・事業のデジタル化
- ・顧客関係のデジタル化
- ・組織・働き方のデジタル化
- ・社会・経済のデジタル化

富士通へのお客様からの問い合わせや、商談も同じように分類される。以下に、各分類の概要と、富士通の取り組みやお客様との共創の取り組みを通じて開発したソフトウェアを紹介する。

### ● 産業・事業のデジタル化(ビジネスICT)

研究開発、ものづくり、物流、新規ビジネスモデルなど、業種特有のビジネスをデジタル化する領域である。Fintechを活用した革新的な金融サービスの提供や、IoTを活用したスマートファクトリーの構築など、最新のデジタルテクノロジーの適用シーンは幅広く想定される。

富士通は、FUJITSU Digital Business Platform MetaArc（以下、MetaArc）上で、金融、ものづくり、モビリティ、農業、医療、公共など各産業のインダストリープラットフォームサービスを提供し、お客様のデジタルイノベーションを支えている。例えば、設備・機器の予防保全では、AIを活用した異常の予兆検知が、また生産～物流～販売などサプライチェーンをまたがった最適化に向けては、AIを活用した高度な需要予測などがある。

本特集では、特徴的なソリューションの一つである光ファイバーを活用した温度測定による異常の予兆検知ソリューションと、そのソフトウェア技術を紹介する。安心・安全が重視され、安定稼働が求められる発電所やプラント、製造業の工場において、温度センサーをきめ細かく取り付けることが困難な装置や製造ラインの機器の異常予兆検知を実現したものである。光ファイバーを温度センサーとして活用し、富士通独自のAIを活用したソフトウェア技術を組み合わせることで実現した（本誌掲載の「AIを活用した光ファイバー温度測定による予兆監視ソリューション」を参照）。

### ● 顧客関係のデジタル化(マーケティングICT)

マーケティングやお客様サポートなど、顧客との関係をデジタルテクノロジーで変革していくことが期待されている領域である。マーケティングICTの新領域を形成し、販売チャネルや顧客との接点のあり方、企業や商品の価値訴求やブラン

ディングの方法、顧客の声や市場の状況に関する情報収集の手法などにデジタルテクノロジーを活用することで、これまでのCRM（Customer Relationship Management）、マーケティング・データ分析、営業支援などに高い効果が期待される。

特に2010年代に入り、デジタルテクノロジーの進化によって企業と顧客との関係に変化が生じてきている。コトラーは、提唱したマーケティング4.0<sup>(2)</sup>において、現代のマーケティングは「自己実現欲求のマーケティング」に変化したと説いており、デジタルテクノロジーの活用が重要になっている。マーケティング4.0は「自己実現欲求のマーケティング」であり、顧客の自己実現欲求に働きかけていくことが重要である。このため企業は顧客に対して、従来のように製品機能などの論理的価値を理解してもらうのではなく、より顧客とのエンゲージメント（絆）を強化する「感情的価値」を提供していかなければならない。

この感情的価値を顧客に提供するためには、従来のように商品価値を向上させる論理的価値の訴求だけでは不十分である。論理的価値だけでは、いずれ別の商品に置き換えられ、永続的な収益につなげることはできない。そのため、今後はポジティブなサービス利用体験を通じて、心から満足する顧客を増やす循環を作り上げることが重要になってくる。

このサービス利用体験（カスタマーエクスペリエンス）を向上させるために必要となるのが、例えば、「迅速な対応によるネガティブな体験の解消」や「ニーズ抽出からの素早いフィードバック」である。ここで重要となるのがカスタマーエンゲージメントの構築であり、顧客との関係を深め、高い付加価値性のある顧客関係を築いていくことをビジネスに組み込んでいくことである。

富士通はこの領域でも様々な取り組みをしているが、ここでは二つの実践例とソフトウェア技術を紹介する。

一つ目が、顧客一人ひとりのニーズを把握し、最適な商品をリコmendして販売していくマーケティング領域における、デジタルテクノロジーを活用することで実現した実践例である。この領域では、様々なWebのアクセス履歴を活用することで、個々の顧客理解に基づく効率的なマーケティ

ングを実現している（本誌掲載の「顧客を創造するデジタルマーケティング」を参照）。

もう一つが、企業のお客様コンタクトセンターでの顧客接点高度化を実践した例である。この領域では、企業が顧客とのエンゲージメント（絆）を強化するために、店舗、電話、メール、Webに加えて、チャットやソーシャルメディアといったチャネルの活用が進んでいる。富士通は、顧客に対して常に企業とつながっているという安心感を与えるために、AIチャットボットの技術を活用している（本誌掲載の「顧客接点の高度化を実現するAIチャットボット」を参照）。

### ● 組織・働き方改革のデジタル化(Future of Work)

ワークスタイルや意思決定プロセス、コラボレーション環境などにデジタルテクノロジーを活用することで変革が期待される領域である。

人が創造性を発揮してイノベーションを生み出していくためには、これまでのワークスタイルを変革し、人々がつながりを構築することが重要である。クラウドやIoTを活用し、働き方をデジタル化してデータをつないでいくことで、現場の行動や従業員のパフォーマンスなどにおける潜在的な課題や施策が見えてくるようになる。現場の本質を捉えられるようになると、働き方の継続的な革新が可能となる。

これまでも、業務のモバイル化を実現し効率的な運用をサポートするモバイル活用基盤FUJITSU Cloud Service MobileSUITE（以下、MobileSUITE）をMetaArc上のサービスとして展開するなど、ワークスタイル変革に向けた商品やサービスを提供してきている。富士通は、自身のワークスタイル変革を通じて、これら商品やサービスを更に強化していく。

本特集では、MobileSUITE上のサービスの一つであるFUJITSU Cloud Service Print Anywhereを実現したソフトウェア技術を紹介する。場所にとらわれない印刷の実現に向け、富士通の独自のソフトウェア技術を開発した実践例である（本誌掲載の「ワークスタイル変革を支えるFUJITSU Cloud Service Print Anywhereの技術」を参照）。

### ● 社会・経済のデジタル化(デジタルビジネスモデル)

デジタルテクノロジーの活用により創出される新規事業や新業態の領域である。モノやプロセスがデジタル化され、ネットワークにつながるようになると、社内の部門間や社外のサプライヤー、あるいは顧客との調整や取引にかかるコストは限りなく小さくなっていく。企業は、社内の全てのオペレーションをつなげることで大きなメリットを享受できる。むしろ、共創していくためには今後必須となっていく。更に、デジタルテクノロジーを使った社内サービスとの接続もこれまでよりも容易になる。今後は、多様なサービスがアプリケーションプログラミングインターフェース（API）で接続されていく。例えば、既に銀行とFintechのベンチャー企業は、APIでお互いのサービスをつないで革新的なサービスの提供を開始している。

本特集では、デジタルテクノロジーを活用してビジネスプロセス全体をつなぐ方法、更には外部のデジタルサービスを活用するためのソフトウェアの技術を、実践例を交えて紹介する（本誌掲載の「組立型ビジネスでデジタル変革を推進するクラウドソフトウェア」と「デジタルビジネスを支えるWeb API化を加速するAPIマネジメント」を参照）。

### デジタル時代のサービス実装

あらゆるものがデジタルデータでつながる世界が実現されようとしている中で、ビジネスの高度化に向けて、ICTはより一層欠かせない存在になってきている。従来のICT活用が、業務トランザクションの記録を主眼においたシステム（SoR：Systems of Record）に対して、新たな価値を生み出すために人やモノに積極的に関与するシステム（SoE：Systems of Engagement）へとシフトしていく。

SoRは、主に会計や生産、販売など、企業の基幹業務を支えるシステム群を指し、安定性や確実性が重要となる。一方でSoEは、一般消費者やビジネス現場のユーザーがソーシャルメディアのサービスやモバイルデバイスを駆使して相互に関与し合い、インタラクションを実現するためのシステム群を指す。主に、現状ビジネスのプロセス革新や、新しい商品やサービスの創造、企業を越えたエコ



システムの形成などが目的となる。

前例のないビジネスに対して、システムの構想段階であらかじめ要件を固めるのは困難である。そのため、PoC（Proof of Concept：概念検証）やアジャイル型のシステム開発が必要不可欠となる。もちろん、デジタルイノベーションを実現するには、SoRとSoEのシステムがそれぞれ独立したシステムではなく、SoRとSoEを連携させることも重要となる。モバイルアプリケーションを介した基幹業務との連携、製造業におけるセンサー情報と生産管理情報を組み合わせたものづくり革新、金融業や小売業での消費者の振る舞いの情報と顧客管理情報を組み合わせた顧客サービス革新などのケースを想定すれば、連携の必要性は明らかである。

こういった最先端のデジタルテクノロジーは、そのままでは業務に適用するのは非常に難しい。それは、テクノロジーの使い方をマスターすることに加え、使い方のノウハウを習得しなければならないためである。

また、システム構築の手法も大きく異なる。SoRの例として、Webシステムを考えれば、アプリケーションサーバでのWebアプリの実装技術、それを支えるデータベースの活用技術、更にはシステム運用に至るまで、システム構築の手法は確立されている。これに対して、SoEはこれまでシステム化が困難であった分野が多く、そのシステムの構築には、様々なデジタルテクノロジーを組み合わせることが求められる。すなわち、このシステム構築の手法は確立されているとは言えない。

SoRは、お客様（事業部門あるいはICT部門）がシステム要件を取りまとめ、それをベースにICTベンダーが構築するというプロセスが採用されていた。一方、SoEの構築は、お客様のビジネスを取り巻く環境の中で起こっていることがビジネスにどう影響を与えるのかについて、情報収集・問題発見することから開始する。その中で得た知識や発見した課題を基に、新しいビジネスのアイデアを創出する。そして、実際のサービスとして簡易的に構築し、試行することで解決のための技術を見つけ、その結果から軌道修正を行う（図-2）。

そのため、これらの一連の活動を素早く繰り返しながら、お客様の事業部門やICT部門とベンダーが協調して、イノベーションを実現していくスキームが必要となる。

### デジタルイノベーションを支える技術

デジタルイノベーションを実現するには、次々と登場する新たなデジタルテクノロジーの動向を把握することと、事業変革や新規ビジネス創出に適用を検討することが重要である。そして、実際に活用していくためには、こういった新たなデジタルテクノロジーの目利きも重要となる。主なデジタルテクノロジーを表-1に示す。

デジタルイノベーションを実現する上では、アプリケーション開発技術、ユーザーインターフェースに関わる技術、コトやモノの自律化・自動化に関わる技術など、多種多様なソフトウェア技術の活用が必要となる。本章では、代表的なソフトウェア技術を紹介する。

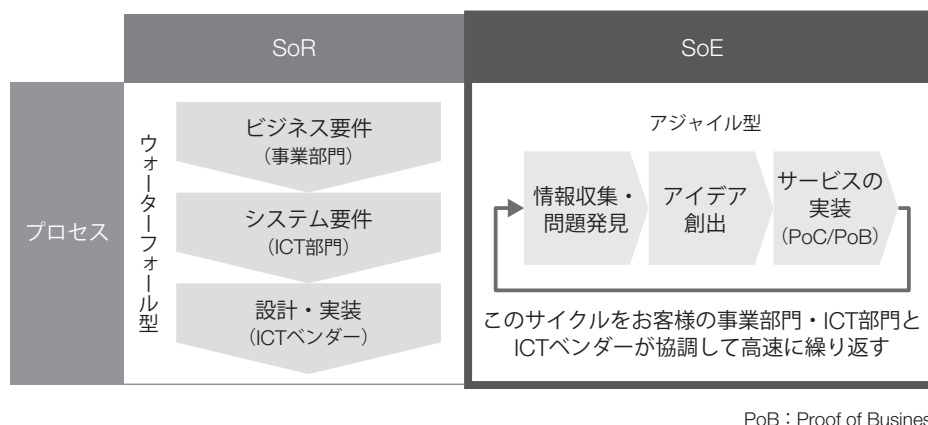


図-2 デジタル時代の新たなシステム構築プロセス

表-1 主要なデジタルテクノロジー

| 分類           | 主なデジタルテクノロジー                            |
|--------------|-----------------------------------------|
| アプリケーション開発   | アジャイル開発                                 |
|              | DevOps, コンテナ開発, クラウド                    |
|              | マイクロサービスアーキテクチャー                        |
|              | Web API, APIマネジメント                      |
| ユーザーインターフェース | UX (ユーザーエクスペリエンス)                       |
|              | AR (拡張現実) / VR (仮想現実) / MR (複合現実)       |
|              | スマートデバイス                                |
|              | ウェアラブルコンピューティング                         |
| 自律化・自動化      | AI                                      |
|              | アナリティクス, ビッグデータ, データレイク                 |
|              | IoT                                     |
|              | BRMS (Business Rules Management System) |
|              | RPA (Robotic Process Automation)        |

## ● アプリケーション開発を支える技術

お客様との共創におけるシステム開発では、実現したいことをサービスやシステムとして実装していく。しかし、ゴールはサービスやシステムを作ることではない。サービス利用者からのフィードバックを得てアイデアの有効性を確認したり、方向転換を図ったりする。いわゆる「リーンスタートアップ」のスタイルでサービスを成功させるのが真の目的である。したがって、サービス実装では手戻りや失敗が伴うこと（試行錯誤）は大前提となる。この点は、SoRの構築とは大きく異なる。とはいえ、大きな手戻りや失敗は時間やコストの浪費になり、プロジェクトをストップさせる原因になる。このため、「小さく開発、すぐにリリース、フィードバックを受けて、方向性を定める」というサイクルを迅速かつ小刻みに行うアジャイル型の繰り返し開発の実践が重要である。

この繰り返し型開発を支援するソフトウェアは、OSS (Open Source Software) を中心に充実している。特に有効なのは、刻一刻と変わるプロジェクトの状況を可視化する「プロジェクト管理機能」、開発資産に対して頻繁に行われる変更を整然と管理するための「バージョン管理機能」、および開発からデリバリまでの繰り返しのサイクルをミスなく素早く回すための「CI/CD (継続的インテグレーション/継続的デリバリ) 機能」である。

ここでは詳しく説明しないが、これらのソフトウェアはアジャイル型の繰り返し開発を実現する

ために欠かせない。これ以外にも、OSSの活用や、Web APIによる既存サービスの利用、コンテナ技術など、迅速かつ低コストでサービスやシステムを開発したり、リリースを支えたりするソフトウェア技術が普及してきている。

富士通は、こういったOSSの技術を活用することに加えて、更なる開発スピードの高速化に向けた技術開発を進めている（本誌掲載の「ハイブリッド環境におけるアプリケーション配信の加速」を参照）。そして、これらのサービスや技術を使いこなすための基盤環境がクラウドであり、富士通はMetaArcとして提供済みである。

## ● ユーザーインターフェースを支援する技術

ICTにおいてユーザーインターフェースの重要性が言われるようになって久しい。現在では、それらを含むエクスペリエンス（体験）をいかに創るかということまで拡張されており、この分野はユーザーエクスペリエンス (UX) デザインと呼ばれている。

UXデザインは、ユーザビリティ（使いやすさ）に共感や満足感といった要素が加えられている。一方ビジネスでは、これらの価値はプロダクトやサービスを超越するエクスペリエンスにあるというように、新たな提供価値としての側面が強調されることが多い。また、実用上十分な機能や性能が確保されると、実利を超えて感性に響くような新たな要素が求められるようになる。したがって、それらの魅力や感性的な品質がUXと称されること

もある。

例えば、顧客接点の高度化において、AIチャットボットが高いUXを実現したらどうだろうか？チャット形式での問い合わせに自動応答してくれたり、スマートデバイスに向かってしゃべるだけで音声を認識し必要な情報を入手できたりすれば、きっと顧客は使ってくれるに違いない。また、UXを実現するためには、パソコンに加えてスマートデバイスの活用が主流になってきている。このスマートデバイスを活用したARやVR技術はどうだろうか？

デジタルビジネスの重要なポイントの一つがUXの向上であり、それを通じた顧客エンゲージメントの強化だとすると、現在高いUXを実現する様々な技術がそろいつつある。富士通は、ソフトウェアやサービスにこういった技術を積極的に取り込んでソリューションの価値を向上させていく（本誌掲載の「シーン視聴のUXを高めるグローバル配信アーキテクチャー」と「顧客接点の高度化を実現するAIチャットボット」を参照）。

### ● 自律化・自動化を実現する技術

AI技術の進化により、ビジネスにおいてAIを活用する動きが加速している。デジタルイノベーションを実現する上でも、AIの活用は必須となっていく。ICTの性能向上と機械学習などの技術の進展により、ビジネスや社会の様々な領域でAIを活用し、人の判断や活動を支援する動きが急速に進展している。

富士通は、2015年にAIブランドとしてFUJITSU Human Centric AI Zinraiを発表した。これまで30年以上培ってきたAIに関する知見や技術群を体系化したものである。Deep Learningや機械学習などの基盤技術に加え、画像処理、感情認識、自然言語処理、推論・計画といった実用を意識した技術をそろえている。そして、これまでプラントにおける故障予兆検知やコールセンターにおける顧客接点の高度化といった実証実験を進めてきた。本特集では、この実証実験の中から生まれたソリューションと技術を紹介する（本誌掲載の「AIを活用した光ファイバー温度測定による予兆監視ソリューション」と「顧客接点の高度化を実現するAIチャットボット」を参照）。

### サービス実装の加速に向けた富士通のソフトウェアの取り組み

どの場合にどの技術を採用すれば良いか、もちろん何らかの処理を自動化するには、常に関連する技術に目を配り、試行錯誤しながら組み合わせで活用していくことが重要になる。多様な技術を俯瞰的に把握しておくことも、デジタルイノベーションを実現する上で重要なことである一方、これらの技術をいかに駆使してお客様のデジタルイノベーションを実現するかも大切なポイントである。

AI、IoTなどの最新テクノロジーは、PaaS（Platform as a Service）として提供されることが多い。富士通は、既にMetaArc上で以下のPaaSサービス群を提供しており、更に拡充していく。

#### (1) FUJITSU Cloud Service MobileSUITE

スマートデバイスの業務活用を目的として、モバイルアプリケーション開発の効率化や、端末・アプリケーション・コンテンツの統合管理をサポートする。

#### (2) FUJITSU Cloud Service IoT Platform

人やモノから発生する大量のセンサーデータを効率良く処理する。

#### (3) Zinraiプラットフォームサービス

AIとして知覚・認識、知識化、判断・支援、学習を実現する目的別APIを提供する。

新たなビジネスのアイデアがあった場合、それを形にする仕組みが重要となる。効果的なサービスにしていくためには、これまで述べてきた様々な技術やプラットフォームサービスを活用するだけでなく、組み合わせで新しいサービスとして実装できる環境を整えていくことが必要である。しかし、これらのテクノロジーと実現したいサービスとの間には、現時点では大きなギャップがあることは否めない。様々なイノベーションを実現するに当たっては、お客様のニーズに合わせて最新のテクノロジーをインテグレーションして提供している。この実践で培った効果検証済みのノウハウを、デザインパターン（業務共通部品）として提供することでギャップを埋め、新たなイノベーションの創出を加速させていく（図-3）。

更に今後は、業種・業界を越えたビジネスの目的ごとにビジネスの実行に必要な情報がやり取り

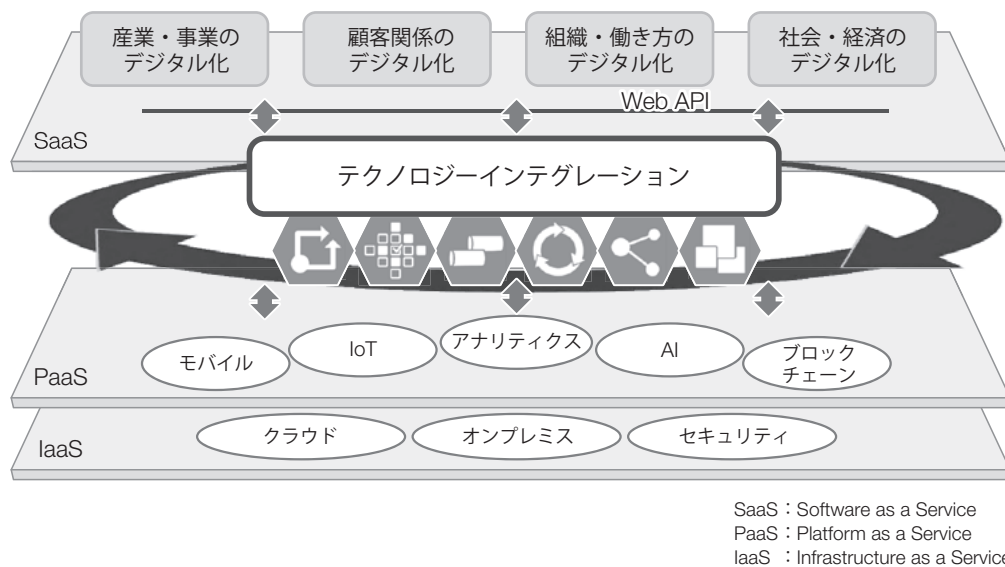


図-3 テクノロジーインテグレーション

される「つながる世界」の拡大を目指して、新たなテクノロジーを取り込んだソフトウェアを開発していく考えである（本誌掲載の「デジタルイノベーションを支えるソフトウェア技術の将来動向」を参照）。

## む す び

デジタル化の波の中で新たなデジタルテクノロジーが登場したことにより、僅か10年前にはとても実現できないだろうと言われていたことが可能となってきている。この動きは、今後ますます加速していく。2045年にはシンギュラリティ（AIが人間の能力を超えること）が訪れると言われる中、ソフトウェア技術がこれまで以上に進展していくことは自明である。今後は、これら新しい技術をいかに活用するか、また人やモノから発生する多様かつ大量のデータをどう使いこなすかが重要になっていく。つまり、技術とデータの使いこなし方が今後のイノベーションの価値の差につながっていく。富士通は、新たなソフトウェアの技術開発はもちろんのこと、お客様に寄り添ってデジタルイノベーションの実現を支えていく考えである。

## 参考文献

- (1) Knowledge Integration in Action 2017 Summer  
今、「デジタルジャーニー」に乗り出す。
- (2) フィリップ・コトラーほか：コトラーのマーケティング4.0 スマートフォン時代の究極法則。朝日新聞出版、2017年。

## 著者紹介



### 倉知陽一（くらち よういち）

富士通（株）  
デジタルフロントビジネスグループ  
ビッグデータ、AIを活用したソリューションの企画、事業化に従事。