

デジタルトランスフォーメーション実現への道筋

山 平 哲 也

要 約 デジタルトランスフォーメーション（DX）の展開では、ビジネスにおけるプロセスや環境における人や組織、顧客や収益とデジタルテクノロジーの関係をどう位置づけていくか、あるいはデジタルなビジネスモデルをいかに創出し、収益をもたらしていくかの議論が重要である。しかし、経験と慣習を重んじてきた企業において、DX がもたらすインパクトを体感的に理解できず、また、方法論も確立できず、なすすべなく戸惑っている光景を見かけることも少なくない。事例を基に導出したパターンをひな形としてビジネス価値の仮説を個社の事業環境に沿って思索し、企業が置かれた環境に臨機応変に対応しながら検証を進めることで、この事態を打開し、変革の端緒を開くことを可能にする。

1. はじめに

ユニアデックス株式会社（以降、ユニアデックス）が2016年4月にIoT分野でのビジネス化活動を開始して3年が経った。活動当初は「IoT」がキーワードとして注目を浴びたが、続いて「AI/機械学習/ディープラーニング」が脚光を浴び、この1年ほどは「DX - デジタルトランスフォーメーション」に興味を持たれる方が増えている。いずれにおいても、キーワードが指し示す事象、技術がどういったものなのかという興味だけでなく、自社のビジネスにおいてどのように活用できるかについて、情報システムを生業とされる方々だけでなく、ビジネスの現場で商品やサービスの企画・開発に携わる方や、製品生産やサービスの改善を担われている方が強く興味を持たれているケースが増えている。

本稿では、そういったニーズに応えるべく、IoTを中心として「デジタルビジネス」をどうすれば創り出していくことができるかを、公開されている事例を中心に分析し、デジタルの要素をビジネスのプロセスにいかにして組み合わせていくのかを明らかにする。

2. デジタルトランスフォーメーション（DX）とは？

IoTについては、昨年の拙稿「共創がもたらすIoTビジネスの展開—デジタルトランスフォーメーションによる価値創造へ」^[1]で取り上げた通り、「ネットワークでつながったモノから得られるデータの活用によって、次のアクションあるいは付加価値をうみだす/うながす」が基本的な考え方と捉えている。では、デジタルトランスフォーメーション（DX）とはどういった概念だろうか？すでにいくつかの定義が見られるが、初出とされるのはスウェーデン・ウメオ大学のエリック・ストルターマンが2004年に“Information Technology and the good life”^[2]において取り上げた「人々の生活のあらゆる面で、デジタルテクノロジーがもたらす、あるいは影響を及ぼすような変化」という考え方である。ここで取り上げられた考え方は、論文のタイトルにあるとおり人間の生活環境におけるデジタルテクノロジーの位置づけである。デジタルトランスフォーメーションによって情報技術と現実が徐々に混合されて結びついていく変化がもたらされ、デジタルオブジェクトが物理的現実の基本的な素材になる、とストル

ターマンは指摘している。

それではビジネスにおけるデジタルトランスフォーメーションにはどのようなものがあるのだろうか？まず、米国の調査会社であるガートナー社は「デジタルビジネス」という概念を用いて説明を試みている^[3]。同社は、企業内の IT 利用には、1) 業務プロセスの変革、2) ビジネスと企業/人を結び付けて統合する、3) 人とモノと企業もしくはビジネスの結び付きが相互作用をもたらす、の三つの段階があるとしている。この3段階目の状態を「デジタルビジネス」と呼び、この状態への改革プロセスを「デジタルビジネストランスフォーメーション」と定義している。また、世界有数のビジネススクールであるスイス IMD のマイケル・ウェイドらは「デジタルビジネス・トランスフォーメーション」を「デジタル技術とデジタル・ビジネスモデルを用いて組織を変化させ、業績を改善すること」と定義しており、その性質として、1) その目的が企業の業績を改善するものであり、2) デジタルを土台とした変革であり、3) プロセスやヒト、戦略など組織の変化をとまなうものであること、の3点を指摘している^[4]。いずれの「デジタルトランスフォーメーション」の定義、説明においても、テクノロジーそのものの定義ではなく、ビジネスにおけるプロセスや環境において、人や組織、顧客や収益とデジタルテクノロジーの関係をどう位置づけていくか、あるいはデジタルなビジネスモデルをいかに創出し、収益をもたらしていくかなど、広範な領域での適用を意識したものと言えよう。

3. DX が必要とされる状況

現在、デジタルトランスフォーメーション (DX) が注目されるようになった背景を少し振り返ってみたい。1990 年代初頭から始まったインターネットの利用環境がさらに広がり、スマートフォンやクラウドサービスが身近で利用され、デジタルテクノロジーは人々の生活の隅々にまで浸透している。一方で、企業経営やイノベーションの創出といったビジネスの側面では現在の状況を捉えた場合、予測が難しく不確実性の高い環境が広がっていると言える。米国シリコンバレーの調査会社である Constellation Research の 2014 年の調査によると 2000 年以降 Fortune 500 に含まれている企業の 52% が倒産・買収・消滅しており、その変化のペースは徐々に早くなっている^[5]。同社の分析によると、現在の環境においてビジネスのデジタル化がもっとも影響力が強く、変化をもたらす要素だとされている。

この傾向はミクロにとらえた企業経営環境だけで発生している事象ではなく、マクロな経済環境においても観察されている。グローバルな経済政策における不確実性を計る指標の一つに、スコット・ベイカー米ノースウェスタン大准教授、ニック・ブルーム米スタンフォード大教授、スティーブン・デービス米シカゴ大教授らが開発した「グローバル経済政策不確実指数 (Global Economic Policy Uncertainty Index)」がある^[6]。図 1 にあるように 1997 年以降の指標の推移を見ると、2008 年頃まではアジア金融危機 (1998 年)、米国同時多発テロ (2001 年)、米イラク侵攻 (2003 年) など不定期なイベントが見られながらも比較的安定していたが、2008 年のリーマンショックを一つの契機として、不確実性が上昇のトレンドにあることが見て取れる。

今日のような不確実性の高い環境では、リーマンショックや Brexit に見られるように予見できないイベントが起こり得る前提で、現在あるいは将来を予測することは事実上不可能と言える。そして、このような時間の流れが直線的ではない環境において必要とされるのは将来を見通すための「調査力」や調査に基づいて先々までのアクションを綿密に決めていく「計画力」



図1 グローバル経済政策不確実指数推移 (1997-2017年)

ではなく、与えられた情報から現在の状況を把握して、対応の方向性を仮説的に形づくる「分析・仮説力」と、刻々と変化する状況を見極めながら臨機応変に他のプレイヤーとの連携を変化させつつ物事を進めていく「対応力」だと筆者は考える。これら二つの能力のうち、本稿で取り上げる「対応力」については、求められるのは「素早いテンポで取り組みを形にして進めていく能力」であることを鑑みると、料理のレシピのようにある程度決まった型や組み合わせをベースとして、それぞれの組織や企業が置かれた環境にあわせて工夫し対応していくアプローチが有効であると思量している。

4. DX 実現におけるデジタルの組み合わせ/パターン

公開されているビジネス事例から、デジタルテクノロジーあるいはデジタルなビジネスモデルをすでにある組織やプロセスなどに組み合わせることで新たな価値を生み出しているケースを分析し、そこで見られる主なパターンを整理した。本章で取り上げる組み合わせのパターンは次の三つである。各節で詳述する。

- 1) 機械やロボットを作業プロセスに組み合わせる
- 2) 顧客接点にデジタルデバイスを位置づける
- 3) 「プラットフォーム」の力学を活用する

4.1 機械やロボットを作業プロセスに組み合わせる

ビジネスの現場において人間が行う作業はまだ多い。デジタルツインや Industrie 4.0 というキーワードを通じて生産プロセスのデジタル化を求める製造業では、これまではファクトリーオートメーション (NC (数値制御) 工作機械や産業用ロボットを活用した生産工程の自動化) あるいはプロセスオートメーション (化学工業、石油精製の生産プロセスにおける主要点の温度・圧力・流量等の計測・制御による生産の連続/自動化) という概念により、生産工程の自動化を進めてきた。人間が行う作業を自動化する手段の一例として、産業用ロボットの存在が挙げられるが、製造業の現場では活用できる余地がまだまだ残されているのが現状で

ある。例えば、製造業1万人あたりのロボット利用台数の推移を国別に見ると(図2)、活用台数が多い順に韓国(631台)、シンガポール(488台)、ドイツ(309台)となっており、日本は303台で4番目の利用台数である^[7]。

適用される生産プロセスの種類によるが、1割程度の生産工程を産業ロボットで自動化することが可能という意見があり、これを尺度とするとプロセス自動化はこれからも進展していく可能性が高い。また、同じ統計を地域ごとにまとめた利用台数の平均は、欧州地域が99台、北米地域が84台であるのに対して、アジア地域の利用台数平均が63台(中国68台)であり、労働集約型の市場における利用拡大の余地も大きいと捉えられる。

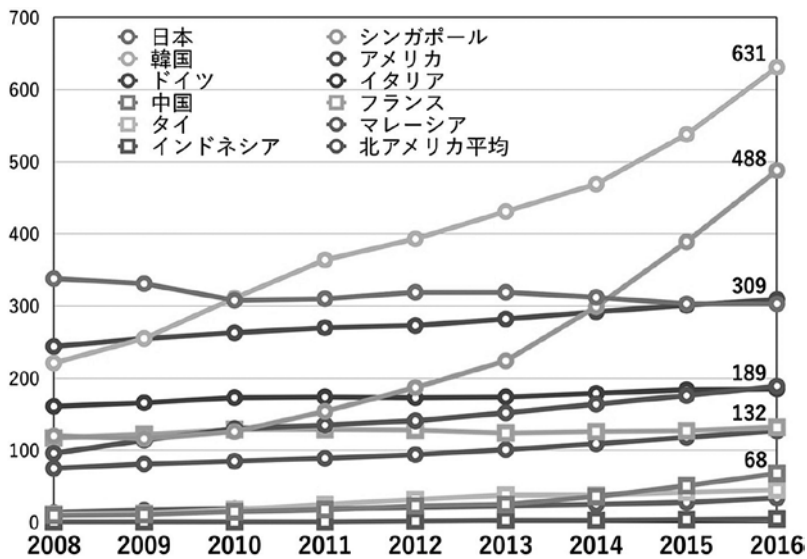


図2 製造業1万人あたりのロボット利用台数の推移(単位:台数)^[8]

このような人間が行う作業の自動化が進んでいる分野の一つに食品作業がある。これまでのセントラルキッチンでまとめて下ごしらえした食材を店舗で人間が調理・準備して提供する手順に加えて、機械により自動化された準備/調理プロセスを店舗で行い、ローコストで調理したての食材や飲み物を提供するような試みが始められている。そのような事例の一つに、2018年5月にアメリカ・ボストンにオープンした「世界初」のロボットキッチンを有している“SPYCE RESTAURANT”がある(図3)。

同レストランで提供しているのは材料を炒める、あるいは混ぜることでできあがる料理で、味付けはアジア系、中南米系、地中海系のレシピから選ぶことができる。材料の準備(カット)、調理後のトッピングならびに顧客への商品提供は人間が対応するが、炒める/混ぜるといった調理プロセスは専用開発されたロボットが行う。ロボットキッチンに最適化されたレシピをミシュラン一つ星シェフがアドバイザーとして考案して、ロボットが調理を行っているといった話題性に加えて、人間によるおもてなし(トッピング対応と商品提供)とロボット採用によるオペレーションの標準化の組み合わせによって満足度を落とさずに他店に比べて廉価な商品提供を可能にすることで、利益率の高い持続可能なビジネスの実現を目指したものと位置づけられる。



図3 SPYCE RESTAURANT 店舗の様子

4.2 顧客接点にデジタルデバイスを位置づける

2007年に発売が開始されたApple社製iPhoneをきっかけとして、ネットワーク/インターネットに接続されるコネクテッドデバイスと呼ばれる機器の普及が進んでいる。世界規模で捉えた場合のコネクテッドデバイスの台数は、図4にあるように2015年で154.1億台であったが、2025年には754.4億台とほぼ5倍に拡大することが予想されている^[9]。

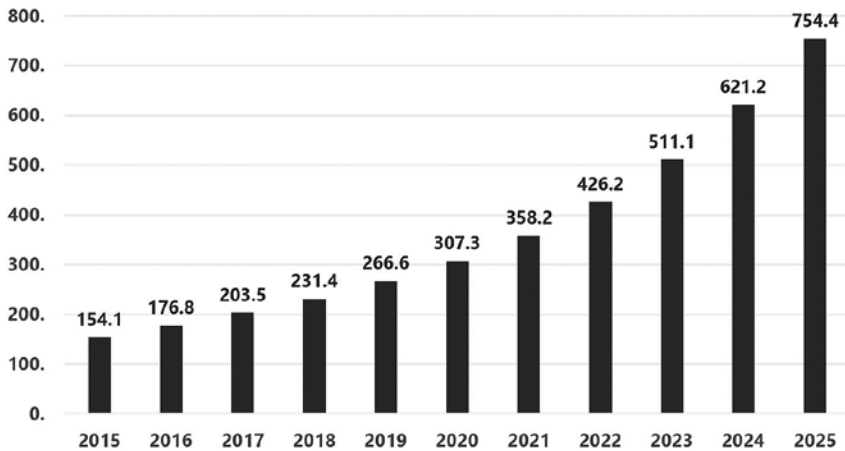


図4 全世界でのコネクテッドデバイスの普及台数推移 (2015-2025年)

これを生活者の視点で捉えた場合には、スマートフォンに限らず、コネクテッドデバイスに取り囲まれた生活環境が当たり前ものとなり、日常のシーンにおけるコネクテッドデバイスの密度が高まっていくことを示唆している。このような傾向において、企業（特にB2C事業者）と消費者の関係性は、スマートフォンを顧客接点として捉えることは当然ながら、それ以外のコネクテッドデバイスを活用した顧客接点の拡大、あるいは自社製品、サービスのコネクテッドデバイス対応と既存製品、サービスとの連携が求められる傾向はより強まると考えられる。

このような顧客接点にデジタルデバイスを位置づけた事例の一つに、2018年1月に一般顧客向けにオープンしたキャッシュレスの食料品店舗“Amazon Go”がある（図5）。

利用者は入店前にAmazon Goアプリをスマートフォン（iPhoneあるいはAndroid）にインストールして、Amazon.comアカウントでログインを行っておく。入店時に、店舗入口に設けられたゲートがAmazon Goアプリに表示されているQRコードをスキャンすることで、ログインしたAmazon.comアカウント利用者が入店したことを認識する。アカウントの認識・

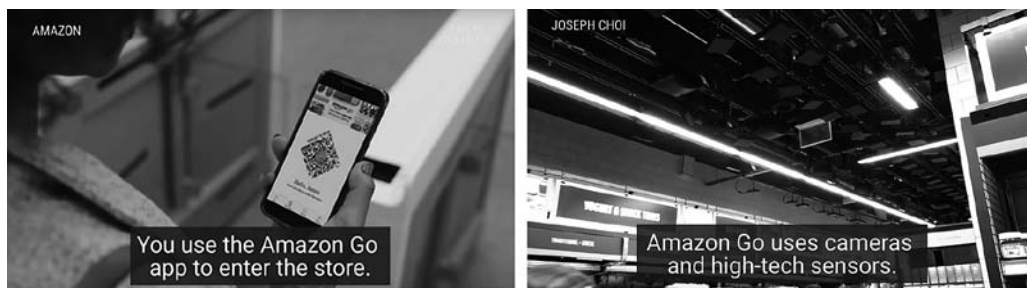


図5 Amazon Go 利用ならびに店内の様子

識別は、ゲート近くにあるカメラでの顔認識によって、物理的な人間とネット上の Amazon.com アカウントを紐付けることで行われる。顔認識の仕組みは店舗全体に設けられており、どの利用者がどの商品を棚から取り出したかを画像解析によって追跡することで、ゲートから退出する際に購入した商品の種類と量を算出できるようにしている。なお参考までに、店舗で販売されているのは軽食（ランチボックス、スナックなど）と飲料（ビール、ワイン含む）のみで、最高額の商品は 30 ドル程度のワインである。店舗から持ち出した（つまり購入した）商品への請求は、出店後数分で Amazon Go アプリの Amazon.com アカウント宛に通知される。入店時のヘルプ、食品加工、商品補充、アルコール販売時の ID チェックなどに総勢 20 名ほどのスタッフが関わっており、いわゆる「無人店舗」ではない。

Amazon Go の特徴は、1) ネットサービスとしての Amazon.com のアカウントがリアル店舗の Amazon Go で利用できるシームレスな利便性、2) リアル店舗内での顧客行動を顔認識やセンサー技術を用いてすべてデジタル化、3) キャッシュレスの購買行為がもたらす驚きや感動を顧客が体験できる、といった点にある。いずれの特徴についても、顧客との接点に存在するデジタルデバイスを活用することで実現されたとと言えるだろう。

4.3 「プラットフォーム」の力学を活用する

デジタル化の議論のなかで頻繁に言及されるキーワードに「プラットフォーム」がある。プラットフォームは「他プレイヤー（企業、消費者など）が提供する製品・サービス・情報と一体になって、初めて価値を持つ製品・サービス」と定義される^[10]。この定義を支える概念の一つに「ネットワーク効果」がある。ネットワーク効果とは、利用者にとっての物やサービスの価値が、それらをすでに利用している他の利用者の数に依存することを指している（図6）。

ネットワーク効果が作用することで、プラットフォームがその利用者にもたらす価値が高まるのである。この価値は、技術が優れていることで製品やサービスがもたらす価値とは異なっており、たとえば「先行したから」あるいは「最初にシェアを獲得したから」といった「非」技術要因が作用することでビジネスとして成長する傾向がかなり強い。このため、プラットフォームをビジネスに取り込んで展開していくには、製品やサービスそのものを磨いていくことよりも、ネットワーク効果の特徴を活かしながら利用者数を増やしていくことが求められる。言い換えると、顧客を一から獲得してネットワーク効果を育てていくよりも、既に存在する自社の顧客基盤にネットワーク効果がもたらされるように持ち込んでいく、あるいは既に他でできあがっている顧客基盤を自社のプラットフォームに取り込んでいながらネットワーク効果を作用させる、といったアプローチが効果的であると考えられる。

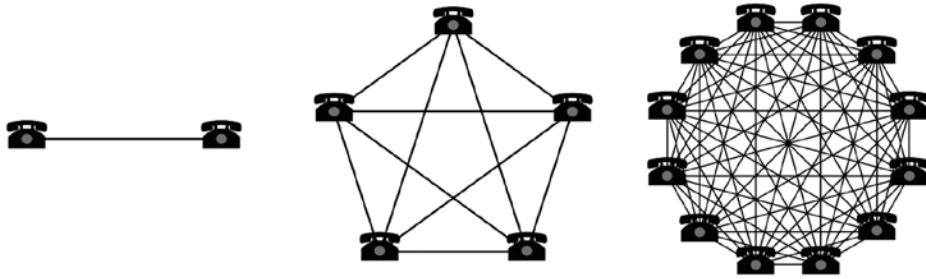


図6 ネットワーク効果における価値の増加
(ネットワークへの参加者が増えると、接続相手 (=価値) が増える)

自社のプラットフォームに既存の顧客基盤を取り込んでいながらネットワーク効果を作らせた事例の一つに、2012年にマレーシアで創業し、現在シンガポールに本社を置き東南アジア各国（マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム、インドネシア、ミャンマー、カンボジア）で配車サービスを提供している“Grab”（図7）がある。Grabはライドシェアリングサービスを提供しているUberとは異なり、既存タクシーを配車する、という位置づけのサービスで事業を開始した。

このビジネスは利用者、運転手、タクシー会社、Grabと関係するすべて（4者）のステークホルダーそれぞれにメリットをもたらすビジネスモデルとなっている。利用者にとっては、ほったくりがなくなる、安心して乗れる、タクシーを探さなくてよいといったメリットがあり、タクシー運転手には、客を探さなくても向こうからやってくる、流しよりも稼働率が向上するといったメリットをもたらすこととなる。また、タクシー会社にとっては、Grabのサービスを利用することで自前のシステムを持つことなく、個々のタクシーの利用状況のデジタル化が可能となり、結果として稼働率向上、クレーム減少&顧客満足度を向上するなどのメリットにつながっている。さらにGrabにとっては、これら3種類のステークホルダーを自社サービスによってデジタルに結びつけることで、それぞれにとってのメリットをもたらしながら、短期間で自社サービスの利用者数を拡大することが可能となった。これらの既存の事業をターゲットとし、それぞれにメリットをもたらすビジネス展開によって、ライドシェアリングサービスを敵視するタクシー業界との摩擦を回避しながら、国内市場の早期立ち上げを実現しただけでなく、既存産業に配慮する政府との摩擦が少ないことが作用して、結果として他の国の市場に早期参入することを可能とし、さらに利用者の数を拡大しながら、プラットフォームとしての強みを増していると言えよう。



図7 Grab利用の様子

4.4. パターン活用による「対応力」の向上

ある目的を実現するあるいはある結果を獲得するためにもっとも効率が良い方法やプロセスは、ベストプラクティスと呼ばれる。本稿でとりあげている事例、ケースは、ベストプラクティスになり得ると考えられる。ただし、もっとも効率が良いという観点で実証済みということではなく、標準的な手法や手順を導き出し得る仮説としての（あるいは仮説における）要素の組み合わせであるため、ベストプラクティスへつながる可能性がある仮説パターンとして位置づけられると思慮する。

仮説パターンは、1) 既存事業における課題、2) 課題を解決するための経営資源とデジタル技術あるいはデジタルなビジネスモデルとの組み合わせ、3) デジタル化によってもたらされるインパクト、といった要素で構成されると考えている。本章で取り上げた事例のデジタル化検討時における仮説パターンの構成要素を整理したのが表1である。

表1 デジタル化検討時における仮説パターンの構成要素

	機械やロボットを作業プロセスに組み合わせる (SPYCE RESTAURANT)	顧客接点にデジタルデバイスを位置づける (Amazon Go)	「プラットフォーム」の力学を活用する (Grab)
既存事業における課題	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 外食産業において人間が調理をおこなうことで生じるコスト、品質のばらつき 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ リアル店舗における高い人件費 ✓ 顧客インサイトの不備 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ライドシェアサービスで顧客、ドライバーを一から獲得すると事業拡大に時間がかかる
経営資源とデジタル技術／ビジネスモデルの組み合わせ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 調理工程にロボットを導入し、接客は人間が行う 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 画像解析とセンサー技術による顧客行動のデジタル化 ✓ 既存ネットサービスアカウントと店舗における顧客行動情報との連携 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既存のタクシー会社、運転手、タクシー利用者をつなげる配車サービスをクラウドサービスとスマートフォンアプリの組み合わせで提供
デジタル化によってもたらされるインパクト	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 調理過程を公開することでの高い話題性 ✓ ロボット化による低コスト、一定品質の確保 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ リアル店舗での顧客行動をデジタルに捕捉 ✓ 顧客にあらたな購買体験を提供 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ライドシェアを敵視するタクシー業界との摩擦を回避しながら、国内市場の早期立ち上げを実現 ✓ 既存産業に配慮する政府との摩擦が少なく、他国市場への早期参入を可能に

ここで挙げたような仮説パターンを基にして、ビジネス価値の仮説を個社の事業環境に沿って思索・検証することで、企業が置かれた環境にあわせた臨機応変な対応力を具備することができるかと筆者は考えている。

5. おわりに

IoT や AI などのデジタル化技術やデジタルなビジネスモデルをビジネスの現場に取り込んで変革していくデジタルトランスフォーメーション (DX) は、ビジネス現場を急激に変化させ得るため、対応が急務であるとの認識は強い。しかし、経験と慣習を重んじてきた企業において、DX がもたらすインパクトを体感的に理解できず、また、方法論も確立できず、なすすべなく戸惑っている光景を見かけることも少なくない。激しい変化が渦巻く環境においては、仮説検証型のプロセスを通じて自組織のコアコンピタンスな経営資源と外部との共創によって得られる事業展開シナリオを形づくるのが重要であるが、そもそも「仮説」を想起できずに議論・検討が開始できていない状況に接するケースがある。本稿はそのような「仮説」づくりにおいて参考になるようなパターンをいくつか示すことで、最初のステップを踏み出すことができるのではないか、との思いでまとめたものであり、多少なりとも寄与できた点があるならば、望外の喜びである。

最後に本稿執筆に際し、社内・社外それぞれにおいて、様々な形での議論や情報共有、ならびにこれまでのIoT/DX関連の各プロジェクト、PoC、共同研究などで協力いただいた関係各位に感謝の意を表する。

- 参考文献**
- [1] 山平哲也, 「共創がもたらすIoTビジネスの展開——デジタルトランスフォーメーションによる価値創造へ」, ユニシス技報, 日本ユニシス, Vol.37 No.4, 通巻135号, 2018年3月, P50
 - [2] Erik Stolterman, Anna Croon Fors, “Information technology and the good life”, Umeo University, 2004, <http://www8.informatik.umu.se/~acroon/Publikationer%20Anna/Stolterman.pdf>
 - [3] 「ガートナーが提言するデジタル・ビジネスとは? 抜本的な技術革新によりすべてが変わる」, ビジネス+IT, SBクリエイティブ, 2014/11/14, <https://www.sbbi.jp/article/cont1/28843> (要無料会員登録)
 - [4] マイケル・ウェイド, ジェフ・ルークス, ジェイムズ・マコーレー, アンディ・ノロニャ, 「対デジタル・ディスラプター戦略 既存企業の戦い方」, 日本経済新聞出版社, 2017年10月
 - [5] R “Ray” Wang, “Research Summary: Sneak Peeks From Constellation’s Futurist Framework And 2014 Outlook On Digital Disruption”, 2014/2/18, Constellation Research Inc., <https://www.constellationr.com/blog-news/research-summary-sneak-peeks-constellations-futurist-framework-and-2014-outlook-digital>
 - [6] Economic Policy Uncertainty Index, <http://www.policyuncertainty.com/>
 - [7] “Executive Summary World Robotics 2017 Industrial Robots”, International Federation of Robotics (IFR), 2017, https://ifr.org/downloads/press/Executive_Summary_WR_2017_Industrial_Robots.pdf
 - [8] 世界初公開、川崎重工の“技能伝承ロボ”の革新技術, BUSINESS INSIDER JAPAN, 2017年11月, <https://www.businessinsider.jp/post-106955>
 - [9] “Internet of Things (IoT) connected devices installed base worldwide from 2015 to 2025 (in billions)”, Statista, 2019, <https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide/>
 - [10] 根来龍之, 「プラットフォームの教科書」, 日経BP社, 2017年5月.

※上記参考文献に含まれるURLのリンク先は2019年4月22日時点での存在を確認。

執筆者紹介 山平 哲也 (Tetsuya Yamahira)

1997年設立当初よりユニアデックスに在籍。1998年から2001年にかけてカーネギーメロン大学への研究者派遣、米国シリコンバレー拠点の立ち上げを経験。2007年からネットワーク技術部門やソリューションマーケティング部門を担当。2015年にIoTビジネス開発部門を立ち上げ、現在デジタルトランスフォーメーションをテーマに共創を通じたビジネス開発を推進。

