

# データ流通社会の課題とビジネスエコシステムへの影響

## Issues in Data-Driven Society and the Impact to Business Ecosystem

豊田 裕之

**要約** 世界のIoT化はデータ活用を促進し、新たなビジネスを産み出す原動力となっている。従来は想定していなかった組み合わせのデータから価値創造を行うには、他社とのエコシステム形成あるいはデータ流通の一般化が助けになる。課題はデータの所有権やレジデンシー、セキュリティ対策と法整備、流通基盤や認証基盤などである。エコシステム形成にはデータ提供者への十分な利益配分や、高精度な情報を所持する企業とのパートナーシップが有効である。

**Abstract** Worldwide spreading of IoT promotes data utilization and new business creation. In order to create value from data combination that was not supposed in the past, we consider about making of ecosystems with other companies or generalizing a data distribution. Data ownership and residency, security measures and legislation, distribution infrastructure and authentication infrastructure, etc., can be mentioned as issues. For ecosystem formation, it is effective to provide sufficient profit to data providers and to have partnership with companies that possess highly accurate information.

### 1. はじめに

IoT (Internet of Things) や Industrie 4.0 が脚光を浴びてから数年が経った2018年現在、収集したデータを使った社会課題解決やビジネス変革が模索されはじめている。その基盤として求められるのはデータ流通社会、データ駆動型社会などと呼ばれる、データを円滑に入手できる環境であろう。本稿では、データ流通社会の状況と課題を整理し、そこでビジネスエコシステムを形成するための要点を述べる。まず2章では、データ流通社会に向かう先達としてドイツのIndustrie 4.0, Smart Service Welt について紹介するとともに、個人情報に既に大量に保有しているアメリカ企業 (Google, Facebook, Amazon) の優位性とそれに対するEUの対抗策について触れる。3章では、データ流通社会を実現するための課題について述べ、4章では、データ流通社会がビジネスエコシステムの形成に及ぼす影響について述べる。

### 2. データ流通社会

本章では、データ流通社会が注目される背景とそれに向かう社会状況について述べる。

#### 2.1 いま、なぜデータ流通社会が注目されるのか

各種のブロードバンド環境や携帯電話の3G/LTEネットワーク網の普及、LPWA網の立ち上がりによる低消費電力化と低価格化もあいまって、インターネット接続がより一層容易になっている。そして、スマートフォンの普及によりBluetooth接続したデバイス (センサー) のデータの収集も容易になった。気象情報や防災のためのオープン・データおよびGoogleをはじめとするクラウド上のサービスのAPI公開も進んでいる。業務で用いられる機器、監視

カメラなどの接続も低価格なネットワーク利用料により加速し、世界中のIoT化が進んで、大量のデータが入手しやすくなっている。予測では、世界中のデータ量は2年ごとに倍増しており、ネットにつながる各種センサー入り製品は2020年には世界で500億台になるとも言われている<sup>[1]</sup>。さらには、ドイツ国策のIndustrie 4.0構想により、従来はベンダーごとのプロプライエタリな技術で接続されていた産業用機器のスマート化、機器間接続とサプライ・チェーン間接続が標準化される方向に向かい、製造業の接続性向上とデータ活用が注目を集めている。

センサー・データはこれまでは単一業種・単一目的に閉じた垂直方向で特定の目的のために収集されてきたが、複数の異なる目的で採取したデータを水平方向に統合することで新たなビジネス価値を創出し、従来の品質改善の延長上よりも飛躍的な価値向上、すなわち破壊的イノベーションを目指すことが世界的な趨勢になってきている。これに際し自社が保有するデータだけでは不足であれば、表1に示すように、協業パートナーやサービスを利用する個人からデータを手入手することも視野に入りつつある。すなわち、企業内や系列企業内、異業種も含む他社、国境をも越えたグローバルなエコシステムでのデータ交換や、1対多だけではない多対多のエコシステム形成の試みが増えつつある。

他社が持つデータの活用が 新サービス創出につながる	
活用するデータ	新たな製品やサービス
タクシーの位置 情報や運転状況	交通情報サービス会社などが 道路の混雑予測を提供
産業用ロボットの 稼働状況	部品・素材メーカーが不具合を 見つけロボットの改良に生かす
車のワイパーの 動きのデータ	気象情報会社などが同地的な降 雨量を常時推計して情報を提供
車の急ブレーキや 速度データ	保険会社がドライバーの運転の 安全度に応じた保険料を設定
ウェアラブル機器 の行動情報	食品会社が国や地域の人の運 動特性に合わせたサプリメント を開発

表1 他社データの活用ユース・ケース<sup>[1]</sup>

大量データは機械学習、深層学習による活用も発展しつつあり、「貯めていたが活用できていなかったデータ」に価値を見出す試みも増え、産業構造が一変する改革も期待されている。このような状況から、各国政府もデータを利活用することで各種の社会課題解決に向けたビジョンを示しており、世界各国の産学官民が協調してデータ流通社会の実現を目指し始めている。データ流通が破壊的なイノベーション、新たなビジネス・モデル創出を起こしうる源泉として期待されており、データは「新時代の石油」と称される。

## 2.2 データ流通社会に向けた各国の政策と方向性

本節ではデータ流通社会に向けた各国の状況や社会課題解決への期待について述べる。

### 2.2.1 Industrie 4.0

Industrie 4.0はドイツ政府の戦略的施策の一つで、産官学協調で国際競争力向上を目指すものであることはすでに広く知られている。スマート工場の機器の接続規格をISO/IECで国際標準化することで容易に接続できるようにし、さらには工場間のサプライ・チェーンをネット

ワーク接続することによって、ドイツ国内を仮想的な単一工場にする。これにより、生産効率の向上、エネルギー利用の効率化などが期待できる。この実現の原動力になるのがデータ流通であることは言うまでもない。

ここで Industrie 4.0 発案のもう一つのモチベーションについて触れる。Industrie 4.0 の構想は IoT 化の潮流により、産業用機器がインターネット接続されてゆくと、ソフトウェアに強いアメリカ企業によりドイツの機器メーカーの優位性が失われるという危機感により発案されていると思われる。

アメリカ企業は自社独自方式あるいはパートナー企業と構成するフォーラムやコンソーシアムと呼ばれる団体に定めた方式の製品を市場に投入し、大きなシェアを占めることができれば、デファクト標準として、先行者利益を得られる戦略を取ることが多い。

一方、ヨーロッパは EC 標準を ISO, IEC などの国際標準に昇格させ、WTO 加盟国の政府機関の調達要件化することで世界の加盟国に標準化を強い、国際的な支配力を得ようとする傾向が強い。国際標準とデファクト標準の支配力 (図 1) は先行したものが優位性を持つことが多い。

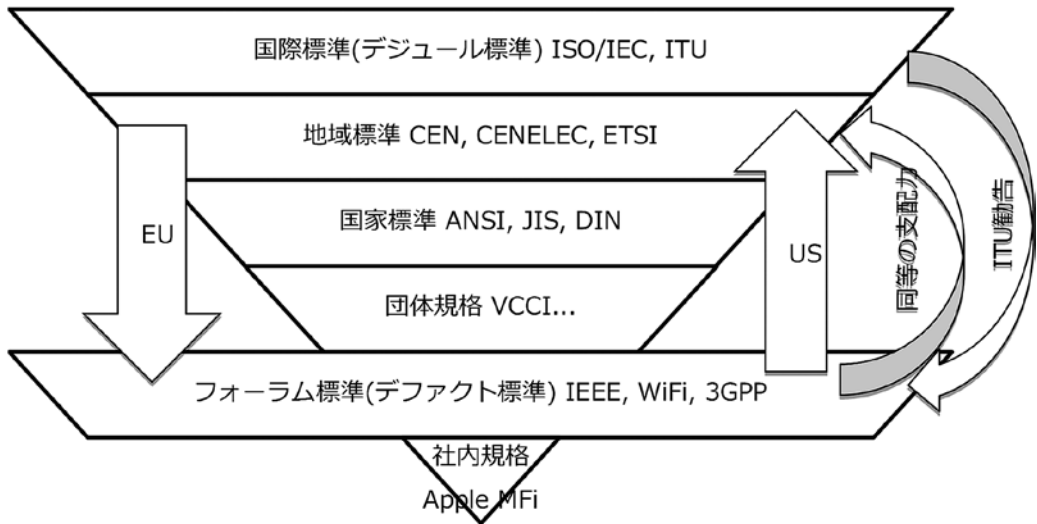


図 1 国際標準とデファクト標準の支配力

ドイツがスマート工場の機器接続規格について IEC での国際標準化を進める背景には、ソフトウェアに強い米企業が先んじてデファクト標準を確立し、ドイツ企業が不利を被ることを避ける目的がある。

データ争奪戦争に向けて、EU の政策には国際標準化によって米国のソフトウェア企業に対し先行者優位性を確保する狙いが含まれていることを理解することも重要である。次節で述べる EU GDPR やデジタル単一市場なども同様の対抗策であり、世界の技術標準の方向性にも影響を与える。このような標準化争いに参加せず、利用するだけの立場であっても、採用する技術標準次第でデータ入手における有利・不利を左右する危険性があるので、選択基準の一つとして注視しなければならない。

### 2.2.2 Smart Service Welt

ドイツでは Industrie 4.0 構想の延長上に Smart Service Welt（スマート・サービス世界）という社会課題解決と国際競争力向上のビジョンを Smart Service Welt Final Report<sup>[2]</sup>で 2015 年に発表している。日本の内閣が掲げる Society 5.0（超スマート社会）をはじめとする他国のビジョンもこれに類似している。Smart Service Welt は Industrie 4.0 のスマート工場やサプライ・チェーン接続を超えて、サービスとデータ流通で社会を有機的につなぐことで社会全体の最適化を目指している。Smart Service Welt で期待される効果はその Final Report で以下のユース・ケースが例として挙げられている。

- 1) スマート生産サービス I - デジタル・エコシステムにおける生産性向上
- 2) スマート生産サービス II - スマート生産のデータ流通市場
- 3) スマート物流サービス - (海上) 輸送と重量物輸送
- 4) スマート・エネルギー・サービス - エネルギー/エネルギー関連サービス市場（電力料金、仮想発電所、発電所管理、需要予測など）
- 5) スマート農業サービス - ネットワーク化による農業生産性向上
- 6) スマート・ヘルスケア・サービス - 患者中心のケア

この他にも適用分野は多岐にわたるが、各種のデータを流通させることで国民の利便性を向上させ、新たなビジネスを創出し、国力を向上させることを意図している。図 2 で示すようにデータは垂直方向だけでなく、水平方向にも流通、活用されイノベーションの源泉になる。

Smart services: the user is at the centre

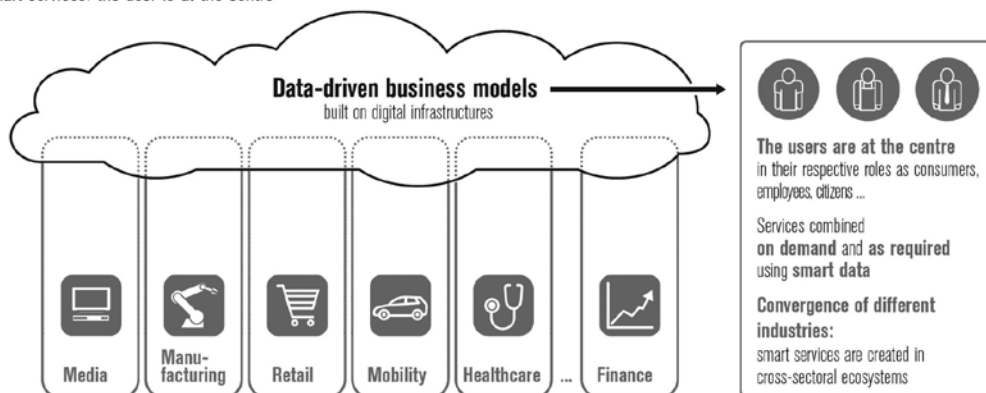


図 2 スマート・サービス世界のデータ流通<sup>[2]</sup>

### 2.2.3 日本の Society 5.0

日本の社会課題解決という観点でもデータ流通への期待は大きい。日本の各省庁では少子高齢化、都市集中、そして高度成長期に整備されたインフラの老朽化などの対策として、以下のようなビジョンを掲げている。

- 1) 超スマート社会  
内閣府「第 2 回 基盤技術の推進の在り方に関する検討会」
- 2) Society 5.0  
内閣府「第 5 期科学技術基本計画」

- 3) データ協調型社会  
経済産業省「オープンなデータ流通構造に向けた環境整備」
- 4) データ駆動型社会  
経済産業省「産業構造審議会 商務流通情報分科会 情報経済小委員会 中間取りまとめ  
～CPSによるデータ駆動型社会の到来を見据えた変革～(案)」
- 5) Connected Industries  
経済産業省「コネクテッド・インダストリーズ(日本語)」
- 6) データ主導経済  
総務省「情報通信白書平成29年版」
- 7) 国土のグランドデザイン2050  
国土交通省「国土のグランドデザイン2050 ～対流促進型国土の形成～」

Society 5.0の実現においては、「改正個人情報保護法」、「官民データ活用推進基本法」、「データに関する取引の推進を目的とした契約ガイドライン」などの制度整備も進んでおり、データ流通による日本の社会課題解決に向けて着実に動き出している。

### 2.3 データ活用ビジネスにおける一部優位企業の状況と各国の対応

産業構造の変革、社会課題の解決という領域のデータ活用は今後各国で発展が見込まれるが、個人情報を利用してデータをマネタイズする領域においては、Google/Facebook/Amazonといった米企業が大量の個人情報を活用したターゲティング広告やレコメンデーションを使った拡販で莫大な利益を得ている。複合データ<sup>\*1</sup>による破壊的イノベーションとそれによるマネタイズを目指す上で、個人情報の利用は大きな優位性を持っている。本節では、GAF(A)(Google/Apple/Facebook/Amazon)の具体的な優位性とその源泉、GAF(A)をはじめとする米企業への各国の対抗策について述べる。なお、中国のTencent、Alibaba、Baiduも大量の個人情報を保有していると考えられるが、中国以外の企業がパートナーとして各社のデータを活用できるのかは不透明であることから、本論では触れない。

#### 2.3.1 GAF(A)の優位性

スマートフォン利用、スマート・スピーカー利用、SNS利用で発生するデータの多くは米国の4社に集結しているのが現状である。すなわち、移動情報、購買履歴、決済履歴、家族構成、家族の年齢層、趣味、音楽の嗜好などをはじめとして、SNSの書き込み内容によっては、信仰、政治信条、学歴、職歴、住環境、食の嗜好、交友関係なども把握されると考えた方がよい。なおかつ4社の提供するサービスの利便性と先行者優位性による各プラットフォームへのロックイン状況が続いている。

##### 1) Google

Web検索で他を圧倒しており、仕事や生活全般において興味のあることについて情報を持っていると考えられる。さらに、Android利用者は移動情報、Google Home利用者は家族の音声/会話、すなわち家族構成や連携サービス内容など、PCやスマートフォンの外側にある情報まで収集できるようになってきた。

## 2) Amazon

商品検索・購買において、他社を圧倒しており、広告事業も急成長中である。さらに Amazon Echo で家族の音声/会話、連携サービス内容なども把握している。

## 3) Facebook

20 億ユーザーの行動、思想、交友関係を把握し、ターゲティング広告で莫大な収益を上げている。また、他社サービスに対するシングル・サインオン（他社のサービス用の新規アカウント作成をしなくても、Facebook アカウントで利用できるようになる）から、利用サービスの種類も把握しており、嗜好などを知る補足情報にもなる。

## 4) Apple

巨大なプラットフォーム・ビジネス（音楽、映画、アプリ、iCloud）の利用状況から趣味嗜好はわかるが、得られる個人情報をマネタイズすることはないと宣言している。

現在のスマートフォン、インターネット利用では、個人情報/パーソナル・データは、米国の大手企業クラウドに集結してしまうため、他データとの組み合わせで新たな価値創造をはかるデータ流通社会でも、米大手企業が圧勝する可能性が高い。これは、Salesforce をはじめとした他の米企業にとっても不利な状況であり、不平等解消を求める動きも見られる。次いで各国の米企業対抗策について述べる。

### 2.3.2 中国の対応

中国は 2017 年に中国人ユーザーのデータをすべて国内に保管することを義務付けた法律を発行した。この法律により、これまでは個人情報をマネタイズすることはないと表明することで国外にデータを保持していた Apple も iCloud のデータ・センターを中国国内企業に委ねざるを得なくなった。

この法律で中国政府は、国家安全保障や国益を損ねると考える際に保管データへのアクセス権を持つため、中国国内のユーザーを持つ企業のデータは中国政府および政府の関与の深い民間企業に活用される可能性が高まった。この懸念は Apple だけでなく、中国にデータ・センターを持つ、Amazon や Microsoft などの企業にも当てはまる。

### 2.3.3 EU の対応

EU は 2018 年 5 月 24 日より一般データ保護規則（GDPR：General Data Protection Regulation）を発効した<sup>[3]\*2</sup>。EU は EU 市民の個人情報の管理を厳格化し、個人データの安全を保障することを求めている。インターネットにより EU 圏外のサービスを EU 市民が利用することも当たり前の時代であり、EU 圏外で個人情報を保持する企業・団体もこの規則の対象となる。GDPR は個人情報漏洩事故に対して、「最大 2,000 万ユーロ、または前会計年度の全世界年間売上高の 4% のいずれか高い方」という厳しい罰則をもうけていることから注目を集めているが、EU が最重要視しているのは Google などの米企業の個人情報収集を規制することで、データ活用における先行者利益を奪い、EU 圏内企業のデータ利用競争を公平化することだと考えられる。GDPR では「忘れられる権利」と「データ・ポータビリティの権利」を求めている。忘れられる権利では、既に企業が収集した個人情報の削除を求めることができる。データ・ポータビリティの権利では、EU 市民はサービス提供事業者などに提供した個人情報を取り戻し、

他のサービス提供者にデータを移管して乗り換えることができる。これと併せてデジタル単一市場 (Digital Single Market)<sup>[4]</sup>の構想があり、Amazon などの優位性を平準化する狙いがあると思われる。

### 2.3.4 APEC の対応

APEC は、APEC 圏内からの越境データ流通に対して、越境プライバシールールシステム (CBPR システム)<sup>[5]</sup>を定めた。これは国境を越えて移転する個人情報を適切に保護することを目的として、企業等が自社の越境個人情報保護に関するルールや体制等に関して自己審査を行い、その内容についてあらかじめ認定された中立的な認証団体 (アカウントビリティ・エージェント：民間団体または政府機関) から審査を受け、認証を得るものである。CBPR は、APEC が EU や域外国とのデータ流通に関する通商交渉をする際の材料になりうる。

### 2.3.5 日本の対応

日本では、個人情報保護法の改正が行われ、CBPR にも参加しているものの、GDPR のような強制力を持った法整備は行われておらず、GAFA の優位性を制限するような有効な施策は進んでいないのが現状である。法制度を強化しておかないと、EU との間で始まっている越境データ流通に向けた交渉などで、不平等条約を結ぶ恐れがある。

## 2.4 社会課題の解消の事例

ここでスマート・シティ実現に向けた企業活動とエコシステム形成の例として、ドイツの Robert Bosch グループ (以降、Bosch と記す) の取り組みを挙げる。Bosch は自動車の電装部品、燃料インジェクター、エンジン ECU (制御コンピュータ)、ABS などの部品のティア 1 サプライヤー<sup>\*3</sup>として知られている。Bosch は自動車会社に対して、単なる部品サプライヤーではなく、自社開発技術のサプライヤーとして、自動運転技術開発も行っている。その他、油圧部品、電動工具、家電などの事業のほか、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) センサーのトップメーカーの 1 社でもあり、ProSyst OSGi フレームワークなどの組み込み系コンピューティング技術の提供や Bosch IoT Suite などのクラウド・コンピューティングのサービス提供も行っている。

さらには、EU 内で EV 給電ステーションのネットワーク構築、空き駐車場ネットワーク構築なども行っており、自動運転技術や駐車技術を組み合わせることで、スマート・シティの MaaS (Mobility as a Service, 図 3) の構築を視野に入れているものと考えられる。予測される MaaS 実現シナリオを以下 1) から 5) に挙げる。

- 1) コネクティッド・カー、自動運転バス、自動運転車、道路の渋滞状況、EV 給電ステーションや駐車場の空き状況のデジタルツイン<sup>\*4</sup>を構築する。
- 2) 利用者が要求すると近隣の自動運転車が配車され、移動サービスを提供する。
- 3) 利用者の要求がないときには空き駐車場で停車する (自動バレー・パーキング)。
- 4) 自動運転車の電池の充電状況が低下してきたら、配車の空き時間に EV 給電ステーションに向かい、充電する。

Bosch はベルリンで既に電気スクーターのシェアリング・サービス (COUP) を運用しており、登録済の会員はスマートフォンで予約、支払い、探索、開錠、返却ができる。また、電動アシスト自転車のモーターと制御システム (Bosch eBike Systems) を自転車メーカーに提供している。これらすべてをネットワーク化すると、MaaS はさらに発展すると考えられる。

- 5) MaaS 利用者の行き先が渋滞しやすい街の中心地の場合、自動運転車から電気スクーターや電動アシスト自転車のシェアリング・サービスに乗り継ぐ。ただし、リアルタイムの大気汚染・気候監視システム (Bosch Climo) で街の中心地の天候が悪い場合、シェアリング自動運転車で目的地まで行く。

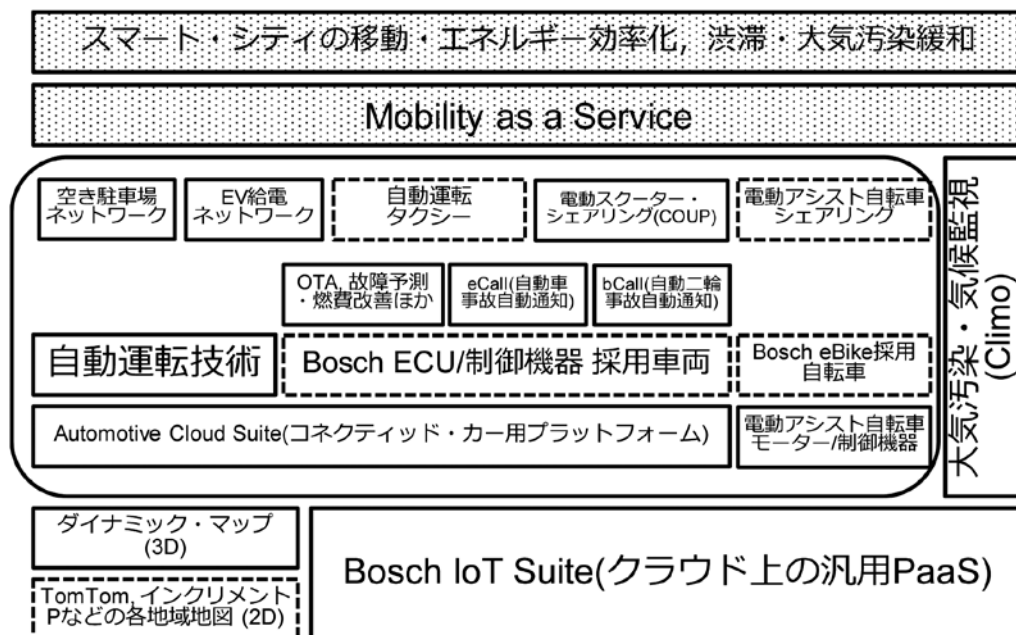


図3 Bosch MaaS 基盤技術 (筆者が製品情報などから作成)

これらの組み合わせによって、都市部の渋滞の回避、大気汚染削減、都市全体のエネルギー利用効率化、利用者の移動時間短縮などの社会課題の解決に寄与する。

Bosch は自動車部品サプライヤーの枠を越えて、スマート・シティのモビリティ・サービスのプラットフォーマーを目指しており、Smart Service Welt 構想のスマート・シティ実現の一翼を担う戦略で技術・商品開発を行っていると推測できる。Smart Service Welt 構想のスマート・シティは、行政機関、地方自治体、電力会社、公共交通機関、タクシー会社など多数のパートナー企業がエコシステムを形成して実現を図るが、Bosch はプラットフォーマーとしての役割を果たすことで優位な立場でビジネスを推進できると考える。

### 3. データ流通社会実現への課題

本章では、データ流通社会を実現する際の課題について述べる。



### 3.1 データの所有権

データが「新時代の石油」だとすれば、所有権に関する争いが起こることは必至だろう。例えば、スマートフォン利用によって発生するデータやIoTによってセンサーが発するデータは、誰に所有権があり、誰がアクセスする権利を持つのか、利用者、サービス提供企業、サービス提供企業のパートナー企業、国、エリア (EU、APEC など) の間で争いが起こる。多くのサービスやアプリケーション利用の規約で、一般の利用者は利便性の対価として、データの所有権をサービス提供企業に与えている。この利用規約はサービス提供企業が利用者の行動記録を他社に販売できる条文を含むかもしれない。また、サービスを構築するために他社の API を利用している場合、その API 提供企業にもデータが提供されている可能性がある。これらは各国のプライバシー保護の法規制で制約を受ける場合もあり、利用規約通りの所有権にはならないかもしれない。

利用者の国籍やデータ保管の地域によっても法規制が異なるので、データの所有権に関する国際的紛争が今後増えると思われる。このため今後は、あらゆる契約において、データの所有権や利用範囲に注意を要する。

### 3.2 データ・レジデンシー

データ流通に関する法規制は EU の GDPR をはじめとして、国・地域によって異なる。このことから、自分のデータがどこのリージョン (地域) に保存されているか不明確だった多くのパブリック・クラウド・コンピューティングの利用が問題になる可能性が高い。そのため個人情報情報を扱うシステムは特定のリージョンにデータを保存する戦略をとる。例えば利用者が日本人の場合、マイクロソフト Azure の東京リージョンに限定して顧客情報を保管することや、国内のプライベート・クラウドのサービスを利用して、日本の法制度の適用を受けようとすることも考えられる。しかしながら、EU GDPR のように、EU 市民保護のために域外のシステムに対して規制の対象にするものもあるため、システムの物理的な配置場所 (データ・レジデンシー) とサービス対象国・地域の法規制を併せて検討しなければならない。

アメリカの OMG (Object Management Group)、CSCC (Cloud Standards Customer Council) はデータ・レジデンシー<sup>6)</sup>に関する標準化を目指して活動を始めている。

### 3.3 サイバー・セキュリティ対策と法整備

昨今、大規模な情報漏洩が頻繁に報道されているが、データの価値がさらに上がれば、データを盗もうとする者は当然増えるため、これまで以上のサイバー・セキュリティ対策が求められる。2.3.3 項で述べた通り、EU の GDPR の罰則規定では莫大な反則金を請求される。このような罰則規定は各国で増えるのが自然であり、情報漏洩事故はサービス提供者の事業継続の脅威となりうる。一方、データの窃盗に刑事罰を規定している国はほとんどないか不十分であるため、今後は各国で刑法の改定が行われると考えられる。

### 3.4 データ流通基盤

個人がスマートフォンの利用で収集したデータや、EU のデータ・ポータビリティの権利により個人が取り戻した個人情報などは、近い将来にパーソナル・データ・エクスチェンジ (PDE)、情報取引銀行、情報取引市場などで取引されるようになる。各国で産学官民協調の

もと、図4のようなプラットフォームの整備が進められている。

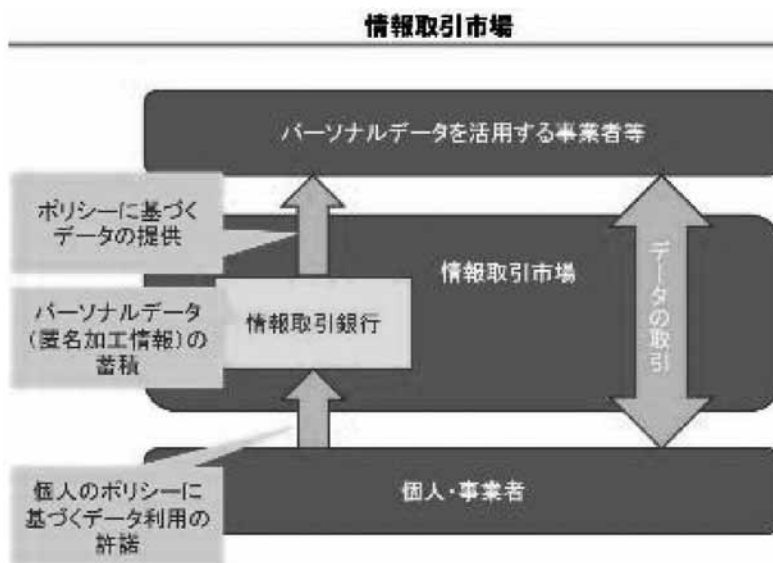


図4 情報取引市場<sup>[7]</sup>

個人、企業がデータの流通を行うために、日本データ取引所、エブリセンス・ジャパンなどが既に事業を開始している。個人情報および匿名化されたパーソナル・データは所有者本人が許可する範囲の取引先で利用が許諾され、正当な対価を得られる仕組みが求められる。

更には、国境を跨いだ越境データの取引に関する制度が各国で検討されている。2.3.4項で述べたように、APECではCBPR(越境プライバシー保護ルール)を定めており、日本やアメリカとの協議が進んでいる。EUと日本、EUとアメリカでも相互流通に関する検討がなされている。これらの国、エリア間での交渉が不調に終わるか、一方が有利な状況が続くと、データ流通に対する課税という対抗策がとられる可能性がある。

### 3.5 認証基盤

現在、日本ではマイナンバーが国民を特定できるIDとして確立しているわけではない。この状況では、データ流通において「名寄せ処理」をする可能性が高く、データの真正性保証にリスクを抱える。これでは越境データのプライバシー保護にも懸念が残る。

世界一先進的な電子政府と言われるエストニアでは、国民を一意的に識別できるeIDが付与されている。国民ID番号、氏名、生年月日、性別、市民権、顔写真、サイン、カード番号、



図5 エストニア eID カード<sup>[8]</sup>

有効期限, 出生地, カード発行日, 居住許可に関する項目が記載されており, IC カード (図5) には認証用と署名用の2種の X.509 電子証明書が含まれている。

日本でもマイナンバーの付与およびマイナンバー・カードの交付をしているが, 現段階では国民全員に発行が義務付けられておらず, 全行政システムで利用されているわけでもない。越境データ流通の真正性と安全性を担保する基盤として考えるならば, 個人情報を流通させるためにはマイナンバー認証を民間サービス提供者も利用できなければならない。

マイナンバー法の正式名称は「行政手続きにおける特定の個人を識別するための番号の利用等に関する法律」(2013年5月31日法律第27号)である。同法附則第6条においては、「政府は, この法律の施行後3年を目途として, この法律の施行の状況等を勘案し, 個人番号の利用および情報提供ネットワークシステムを活用することができるようにすることその他この法律について検討を加え, 必要があると認めるときは, その結果に基づいて, 国民の理解を得つつ, 所要の措置を講ずるものとする。」と規定されている。附則第6条に基づく検討の目処は2018年秋となる<sup>[9]</sup>。

エストニアの電子政府のシステムは図6のような構成になっている。特徴を以下に挙げる。

- 1) eID (国民を一意に識別)
- 2) データ正規化
- 3) 機能重複なし
- 4) 民間サービスも利用可能
- 5) EU 他国との連携も考慮済み
- 6) 継続的改善の方針

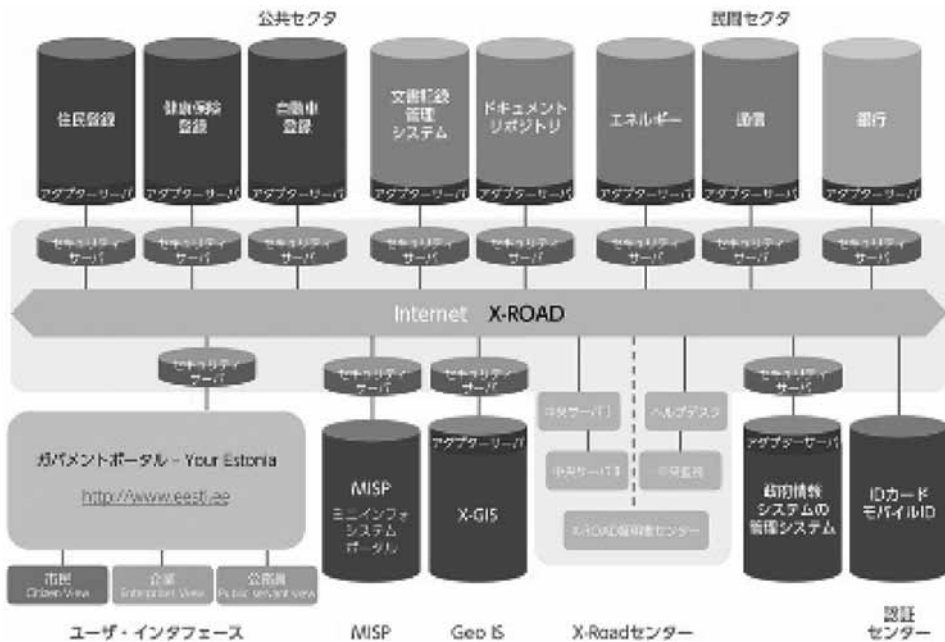


図6 エストニア電子政府基盤<sup>[10]</sup>

このような電子政府基盤を持つことは, 今後のデータ流通と活用において, 他国に対して大き

な優位性を持つ。日本がエストニアの電子政府システム全体に追従することは難しいが、国民を一意に識別できる ID としてマイナンバーを定めていくことはデータ流通における国際競争力の観点からも、取り違えに起因する紛争を避けるためにも望まれる。

### 3.6 データの真正性の担保

データの流通においては、データの出処や流通経路のトレーサビリティを確認したいという要求や、データの真正性の担保と不正に入手したものではないという保証が求められることもある。仮想通貨を実現する中核技術として知られるようになったブロックチェーンは、記録する情報のブロックを追加する際にハッシュ値を付加して連結（チェーン）することで、改竄が極めて困難な情報流通ができる。改竄されては困る機微情報などの流通には、ブロックチェーン技術の適用も有効である。

### 3.7 データ交換技術

現在、IoT プラットフォームは 200 以上、IoT に関連する国際標準は 600 以上あるとも言われている。この状況でビジネスエコシステムを形成すれば、協業エコシステム内で複数の IoT プラットフォームやクラウド・サービスを利用する可能性が高い。ここで問題になるのは、インタフェースやデータ形式などである。インタフェースは、http/https 上の RESTful API が広範囲なサービスで利用され、IoT プラットフォームでは MQTT や CoAP、スマート工場規格としては Industrie 4.0 の OPC-UA が定着しつつある。これらの入出力によってパートナー間でデータ交換を行うにはデータの項目セット定義、単位系などを取り決める。データの形式には業界標準データ形式やデータを定義するメタデータ、JSON データや XML データのような自己記述型データの利用などが考えられる。また、RESTful API の利用によりインタフェース開発が容易になったとは言え、接続相手が増えるたびにシステムを手作りすることはビジネスのスピード感を損なう。XML スキーマやセマンティック技術のような機械可読なメタデータを用いて、インタフェース部分を自動生成することが望まれる。

Industrie 4.0 では、スマート工場機器の管理シェルと呼ばれるソフトウェア・レイヤーでデータ・モデルのメタデータを取得する仕組みが定められているため、様々なデータ形式への対応が容易になる。

### 3.8 データ検索技術

将来的にインターネット上で様々なデータ流通市場が利用されることを考えれば、個々のデータ流通市場内でデータを検索するだけでなく、Web サイトを検索する Google Search のようにデータや API を探す世界横断的な検索エンジンが求められるようになるだろう。そのためには公開するデータや API の意味や形式を示すメタデータの標準化が求められる（図 7）。この目的でイギリスでは HyperCAT という取り組みを進めている。

現在の IoT プラットフォームは、データのメタデータを使って自動的/半自動的にデータを扱えるものは見られないが、多彩なデータ入出力に対応できるようになれば、他との差別化要因になる。

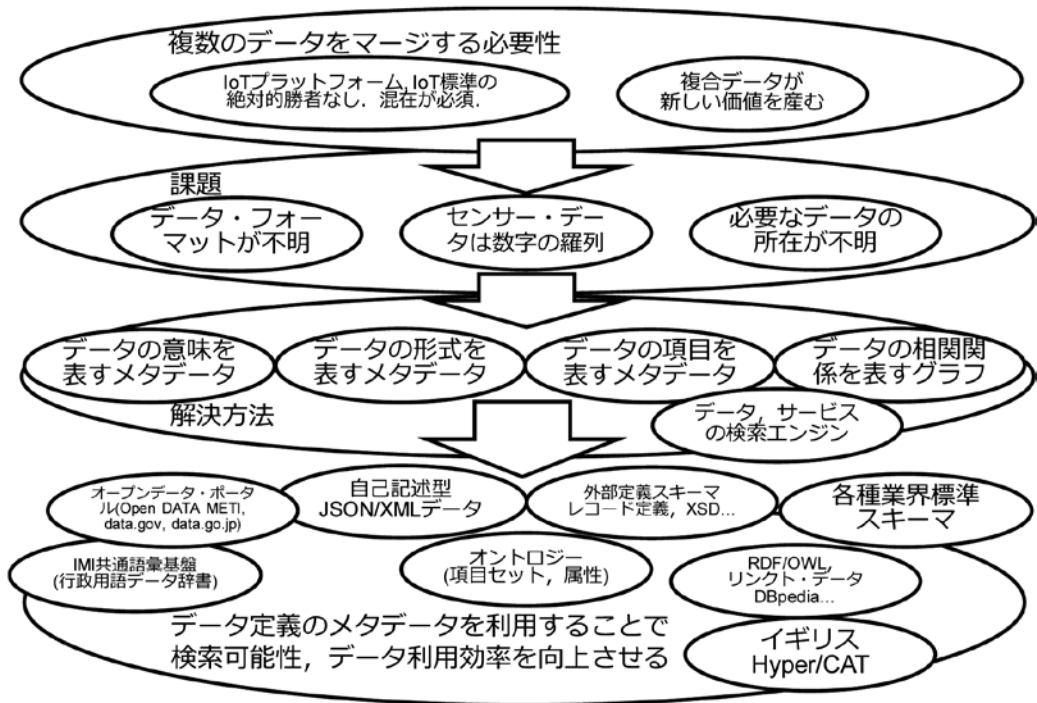


図7 データ流通の技術課題

#### 4. ビジネスエコシステムへの影響

データのビジネス価値を高めるにあたり、大量のデータを収集、活用するために、データ提供者に十分な利益を提供できるエコシステムを形成することが望ましい。あるいはデータを個人情報やパーソナル・データと結びつけることでビジネス創出に近づく。自社内でこれまで使用していなかった個人情報を複合データとして分析することも重要ではあるが、既に精度の高い個人情報を持っている会社とのパートナーシップを検討することもビジネス成功への近道になる。本章では、データ流通社会がビジネスエコシステムの形成に及ぼす影響について述べる。

##### 4.1 FANUC Field System

ファナック株式会社（以降、FANUC）は工作機器のCNC（コンピュータ数値制御）装置や産業用ロボットのメーカーとして知られ、自社製ロボットを販売するほか、サーボモーターとCNC装置を他の機械メーカーに納入する。2016年にリリースされたFIELD（FANUC Intelligent Edge Link and Drive）system（図8）はFANUC製品向けのIoTプラットフォームであり、CISCO Systems, Rockwell Automation, Preferred Networks, NTT, NVIDIAと共同開発したものである。FIELD systemは、稼働環境全体のリアルタイム監視、稼働状況分析、ZDT（ゼロダウンタイム）を目指す事前保守、加工時間予測などのソリューションを提供している。また、複数の機器の学習データを共有して学習時間を短縮したり、機器に取り付けられたセンサーの情報をディープ・ラーニングで解析することで故障予知を行う。

FIELD systemは、開発段階でのエコシステム形成に加え、適用を行う以下1)～7)のパートナー・エコシステムを組織化している（2018年5月7日現在471社）<sup>[12]</sup>。

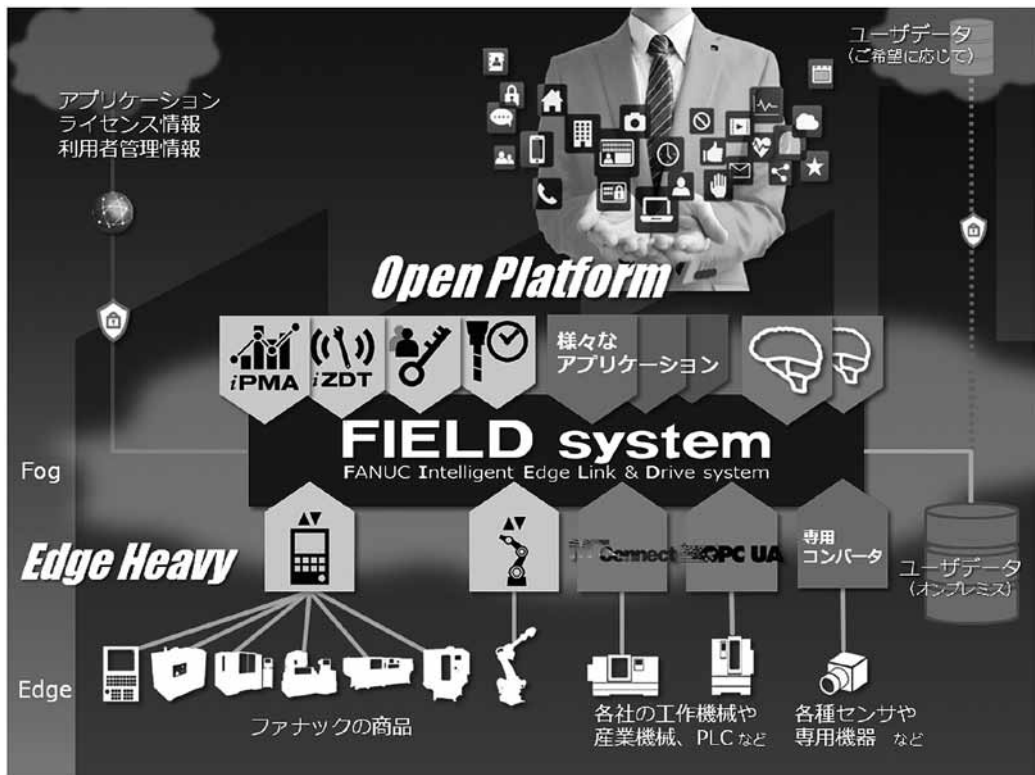


図8 FANUC FIELD system<sup>[11]</sup>

- 1) トータルインテグレーションパートナー  
FIELD system 販売のとりまとめを担う企業
- 2) FA インテグレーションパートナー  
FA 商品のインテグレーションとスイッチまでの接続に関して対応可能な企業
- 3) ロボットインテグレーションパートナー  
ロボットのインテグレーションとスイッチまでの接続に関して対応可能な企業
- 4) ロボマシンインテグレーションパートナー  
ロボマシンのインテグレーションとスイッチまでの接続に関して対応可能な企業
- 5) ネットワークインテグレーションパートナー  
スイッチより上位のネットワークインテグレーションに関して対応可能な企業
- 6) アプリケーションデベロッパー  
アプリケーションソフトウェアの開発に関して対応可能な企業
- 7) デバイスパートナー  
デバイスインタフェースソフトウェアの開発に関して対応可能な企業

FANUC は元々持っている高いシェアに加え、役割に応じた適材適所のパートナーと組むことにより、更なる競争力向上とプラットフォーム戦略による利益を目指している。

FIELD system エコシステムの強みとしては、FANUC 製 CNC、サーボモーター、ロボットを採用する工作機械が故障予測などにおいて、同種の CNC モーターのデータによる学習が

進めやすいこと、学習結果を予防保全クライテリアとして共有することで予測精度が高まることだと考えられる。このようなアプリケーションは FIELD system Store で販売することができる。その他、FANUC 製品ほどの効果は得られないが、OPC-UA 接続機器、MT-Connect 接続機器なども併せて管理できる。

このように、FIELD system 開発パートナー、各種インテグレーター、アプリケーションデベロッパー、ユーザー企業すべてに Win-Win のメリットを産み出すエコシステムである。

#### 4.2 データ活用におけるパートナー・エコシステム形成

データ活用を前提としたビジネスを計画する場合、すでに高い精度の個人情報を保有しているパートナーや、異業種の複合データにより全く新しい価値を創造するパートナーとのエコシステム形成が加速すると考えられる。これは単純なデータ売買ではなく、パートナーにとって必要最小限のエッセンスを含む匿名化情報の流通、あるいは連携したシステム間で処理した結果だけを渡すような形態が増えるだろう。各国の個人情報保護法により、安易に個人情報を流通させることができなくなっただけでなく、個人情報を保有して漏洩事故を起こすリスクを避けるために、パートナー企業から必要最小限の結果だけを入手できれば十分という、リスク管理に舵を切る企業も増加すると考えられるからである。

このようにデータ活用が進むにつれ、パートナーとのエコシステム形成は避けられなくなり、パートナー選びが重要となる。また、エコシステム形成だけではなく、開かれたデータ市場の利用も、新ビジネスの創出を助ける可能性がある。

### 5. おわりに

IoT/IIoT、データ流通社会およびそれにまつわるプライバシー保護規則に関する情報は日々報じられているため、追従が難しい領域であり、執筆中に見直しを余儀なくされることがあった。それゆえ、本論も鮮度を保てる時間が比較的短いものと考えられる。さらなる情報の更新を続けるとともに、データ交換の自動化・半自動化に関する技術確立、EU GDPR などの制度対応などにつき、今後深耕していく予定である。

- 
- \* 1 複合データとは、Web 上のデータやアプリのログ、IoT センサーデータなど、複数の属性を含む多種多様なデータのこと。
  - \* 2 厳密には EU 加盟 28 カ国にリヒテンシュタイン、アイスランド、ノルウェーを加えた EEA (欧州経済領域) で発効した。
  - \* 3 自動車部品のティア 1 サプライヤーとは、自動車メーカーに直接納入するサプライヤーのこと。
  - \* 4 デジタルツインとは、物理世界の出来事をコンピュータ上にリアルタイムに再現したもののこと。

- 参考文献** [1] 日本経済新聞社, 「IoT データ売買市場 20 年にも 国内 100 社、企業向け 新サービスに活用」, 日本経済新聞 朝刊, 2017 年 5 月 23 日  
[http://www.nikkei.com/article/DGKKASDZ22I0Z\\_S7A520C1MM8000/](http://www.nikkei.com/article/DGKKASDZ22I0Z_S7A520C1MM8000/)
- [2] SMART SERVICE WELT WORKING GROUP, SMART SERVICE WELT Final Report LONG Version -Recommendations for the Strategic Initiative Web-based Services for Businesses-, ドイツ acatech - National Academy of Science and Engineering, 2015 年 5 月

- [ 3 ] 武邑光裕, GDPR シリーズ (連載), WIRED.jp, 2017 年 10 月 18 日～2018 年 3 月 20 日  
<https://wired.jp/series/gdpr/>
- [ 4 ] European Commission, Why we need a Digital Single Market, European Commission, 2015 年 5 月 6 日,  
[https://ec.europa.eu/commission/priorities/digital-single-market\\_en](https://ec.europa.eu/commission/priorities/digital-single-market_en)
- [ 5 ] 経済産業省, APEC による越境個人情報保護に係る取組, 経済産業省, 2016 年 1 月 25 日,  
<http://www.meti.go.jp/press/2015/01/20160125005/20160125005-1.pdf>
- [ 6 ] Claude Baudoin & Geoff Rayner, “Where’s My Data? Managing the Data Residency Challenge”, OMG, 2018 年 2 月 27 日,  
[http://public.brighttalk.com/resource/core/184781/omg-webinar-wheres-my-data-managing-the-data-residency-challenge-2-27-18\\_381841.pdf](http://public.brighttalk.com/resource/core/184781/omg-webinar-wheres-my-data-managing-the-data-residency-challenge-2-27-18_381841.pdf)
- [ 7 ] 総務省, 平成 29 年版 情報通信白書「特集 データ主導経済と社会変革」第 2 章 ビッグデータ利活用元年の到来, 総務省, 2017 年 7 月 28 日  
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/pdf/index.html>
- [ 8 ] エストニア共和国 Police and Border Guard Board, ID-card, Police and Border Guard Board  
<https://www2.politsei.ee/en/teenused/isikut-toendavad-dokumendid/id-kaart/>
- [ 9 ] 谷脇康彦, 「情報流通連携基盤の構築に向けて」内閣官房, NHK, 2014 年  
[https://www.nhk.or.jp/bunken/book/media/pdf/2014\\_32.pdf](https://www.nhk.or.jp/bunken/book/media/pdf/2014_32.pdf)
- [ 10 ] 総務省, 平成 27 年版 情報通信白書「ICT の過去・現在・未来」第 2 部 ICT が拓く未来社会 第 3 節 地域の課題と ICT (1) 情報連携による効率的・効果的な地域医療の提供, 総務省, 2015 年 7 月 28 日  
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/html/nc233210.html>
- [ 11 ] FANUC, FIELD system 概要, ファナック株式会社  
[https://portal.field-system.org/partner/portal/cmss/page/fieldsystem\\_about/](https://portal.field-system.org/partner/portal/cmss/page/fieldsystem_about/)
- [ 12 ] FANUC, FIELD system パートナー情報, ファナック株式会社  
[https://portal.field-system.org/partner/portal/cmss/page/fieldsystem\\_partner/](https://portal.field-system.org/partner/portal/cmss/page/fieldsystem_partner/)
- [ 13 ] 経済産業省 産業構造審議会 新産業構造部会事務局, 「新産業構造ビジョン」一人ひとりの, 世界の課題を解決する日本の未来, 経済産業省 産業構造審議会 新産業構造部会事務局, 2017 年 5 月 30 日
- [ 14 ] 谷脇康彦, 「データ主導社会の実現に向けて」総務省情報通信国際戦略局, 総務省情報通信国際戦略局, 2017 年 7 月 4 日

※上記参考文献に含まれる URL のリンク先は, 2018 年 5 月 28 日時点での存在を確認。

#### 執筆者紹介 豊田 裕之 (Hiroyuki Toyota)

1992 年日本ユニシス(株)入社。Unisys A-Series の OS 主管, 通信系/運用系ミドルウェア開発, 多数の UNIX/Windows NT/.NET などのオープン・システム構築のアーキテクトを経て, 全社標準開発プロセス策定などに従事。総合技術研究所で IoT/IIoT の動向調査, 社内啓蒙, 他社との IIoT 事業立ち上げを経て, データ流通社会の調査, 要素技術研究を担当。

