

先鋭化する社会・産業データの覇権競争と EU が進めるエッジへのデータ集積

研究第二部 部長 松本 健
研究第二部 経営グループ 副主任研究員 安田 大輔

データが「21世紀の石油」と呼ばれるようになって久しい。2011年、世界経済フォーラムは個人データの価値に着目し、同年の報告書「Personal Data: The Emergence of a New Asset Class」で、「個人データは、インターネットにおける新しい石油であり、デジタル世界における新たな通貨である」とし、その経済的価値の高さを論じた。データはインターネットを介して容易に収集でき、企業による囲い込みや寡占化も生まれやすい。実際、米国のGAF¹や中国のBAT²などプラットフォーム企業が、個人データの収集・活用を武器に急成長した。そして米中企業間の個人データ収集を巡る競争は、両国家間の政治レベルに発展し、先鋭化している。

世界経済フォーラムの報告書からの10年間、ロボティクスやIoTなど社会・産業システム領域でのデジタル技術投資やIoTデバイスの普及拡大により、ヒトだけでなくモノのデータ（本稿では「社会・産業データ」と呼ぶ）の活用も経済成長の源泉と認識されるようになった。そして今、個人データと同様に、社会・産業データを巡り、国家間・企業間の競争が先鋭化しつつある。注目したいのは、その競争の中心に、米国・中国だけでなく、製造業を中心に産業システムで高い競争力を持ち、政策展開・企業活動の両面でデータ集積、活用の取り組みを活発化させているEUが存在している点である。

本稿では、社会・産業システムにおけるデジタル技術投資とデータ生成・流通拡大の状況を概観し、同データを巡り先鋭化する米国・中国・EUの覇権競争を考察すると同時に、データ集積・活用に向け、米中とは明らかに一線を画した独自のデータガバナンスに関わるアーキテクチャ構築を進めるEUの取り組みを論じる。

1. 増大する社会・産業データ

近年デジタル技術への企業投資が拡大している。世

¹ Google、Apple、Facebook、Amazonの4社の総称

² Baidu、Alibaba、Tencentの3社の総称

界経済フォーラムが行った調査によれば、世界の14業種計16,000社の主要企業の投資額は、2016年から2020年の間の4年で約1.5兆ドルから約2.4兆ドルへと1.6倍に拡大した。投資対象でみると、デジタルサービス企業などによるSNSなどへの投資が35%から25%へと構成比を下げ、代わりに社会・産業システム企業によるIoT・ロボティクスなどへの投資が55%から58%へと構成比を上げ、全体の投資額を牽引している。

デジタル・データの生成も増大している。調査会社IDCによると、世界で生成されるデータ量は2018年の33ゼタバイトから2025年には約5倍の175ゼタバイトへと急速な増加が予測されている。これを個人と社会・産業に分けると、19ゼタバイトから96ゼタバイトへと年平均成長率26.0%で個人データが先行拡大し、社会・産業データは、IoTへの投資拡大により、14ゼタバイトから79ゼタバイトに拡大、年平均成長率28.0%と、個人データを超えるスピードで増加することが予測されている。

社会・産業データは「クラウド基盤」、「エッジ」、そして両者をつなぐ「通信インフラ」の三つで構成される社会・産業システムで生成され、流通する。このうちエッジは、工作機械やロボット、車両などの動作機器、カメラやセンサなどのセンシング・デバイス、そしてPLC³などの制御システムが含まれる。そして、エッジの機器から稼働情報が通信インフラを経由してクラウド基盤に送り込まれ、また逆に、クラウド基盤からは生産計画や運行計画、制御指示・設定値といったデータが、通信インフラを通してエッジに送られる。

2. 社会・産業データを巡り先鋭化する米国・中国・EUの覇権競争

社会・産業システムのデジタル化を捉え、世界の主要国・地域は、これらデジタル技術と社会・産業デー

³ Programmable Logic Controller

タを産業競争力の源泉として重視し始めている。前述のクラウド基盤、通信インフラ、エッジの三分野での各国・地域の取り組みをみると、米国は国家安全保障の目的で AI などの研究を強化、中国は産業政策として 5G・AI やロボット開発を強化、EU はデジタル単一市場政策の一つとして製造業のデジタル化を推進している。そして、それぞれが強みのある分野を起点として、他分野への進出、競争力強化の取り組みを始めている。

2.1 米国：民間投資が進めるデータのクラウド統合

米国の強みは、民間企業が展開するクラウド基盤の国際競争力にある。Gartner によると、パブリック・クラウド市場では、Amazon、Microsoft など米国企業が米国内で 89%、全世界でも 68% の大きなシェアを獲得している⁴。さらに、これら企業はクラウド基盤への開発投資を強化しつつ、通信インフラの領域にもソフトウェア技術者をこに進出しようとしている。例えば Microsoft は、ネットワーク仮想化ソフトウェア会社 Affirmed Network を 2020 年 3 月に買収し、通信事業者に対しクラウドベースでの 5G 仮想化ソリューションの提供を開始している。

こうした民間企業の取り組みに比して、米国政府のデータ集積への政策的な関与は現在までのところ限定的であり、5G に関わる輸出管理や対内投資規制の強化など中国企業への制裁強化が中心である。米国では、民間企業の投資が牽引役となり、クラウド基盤へのデータ集約・統合・活用が進展し、政府はこれら民間企業の取り組みを静観するか、あるいは抑制的な政策を回避する立場をとっていると考えられる。

2.2 中国：「新型インフラ」が促すデータのクラウド統合

中国の強みは通信インフラ、特に 5G にある。通信インフラは、クラウド基盤とエッジをつなぐ、データの「管路（パイプライン）」であり、社会・産業データの生成・流通においてこの「管路」に強みがある意義は大きい。中国の Huawei、ZTE は 5G 基地局の国際展開を進めており、前述のとおり米国政府は対中規制を強化、米中摩擦の争点になっている。中国の 5G には米国が危機感を持つほどの技術的競争力があるという証左であろう。

また、中国政府は、2020 年 5 月の全国人民代表大会で、産業育成政策「新型インフラ」整備を打ち出した。

⁴ 中国市場は例外的に、Amazon の 8% に留まる。同市場では、Alibaba が 39%、Tencent が 14% と中国企業 2 社が 51% の過半を占める。

新型インフラ建設の投資対象は、「イノベーション促進」の① 5G、② ビッグデータ（データセンタ）、③ AI、④ 産業 IoT の 4 分野と、「社会インフラ脆弱性補強」の⑤ 高圧送電、⑥ 高速鉄道、⑦ 充電スタンドの 3 分野、の計 7 分野で構成されるが、このうち、投資額の過半を占める高速鉄道に次いで、エッジのデータセンタ、AI、IoT への投資を強化する方針である。もともと中国国内では Alibaba や Tencent がクラウド市場で確固たる地位を確立していることから、中国政府は、産業 IoT によってエッジからデータを収集し、5G の「管路」を通して、中国のクラウド基盤に集積、活用する戦略を持っているとみられる。

2.3 EU：産官連携によるデータのエッジ分散集積

米中の取り組みに対し、EU はエッジへのデータ集積をめざしている⁵。その理由は二つあると思われる。一つは、米国・中国のような国際競争力のあるクラウドベンダや通信機器ベンダが存在せず、むしろ米中企業に大きく依存していること、もう一つは、Siemens や ABB/B&R、Schneider といった EU の産業システム企業が、エッジにおける制御システムで強固なインストールベースを欧州域内外に構築していること、である。

欧州委員会は、まず米国企業によるクラウド基盤へのユーザロックインを回避すべく、「非個人データの自由流通枠組み規則」を 2019 年 6 月から適用開始させた。同規則第 6 条は、クラウド・ベンダに対し、ユーザによるサービス解約時に必要な手続きや期間、解約金、返却データの仕様など、サービス契約締結前にユーザに提供すべき情報を盛り込んだ自主行動規範を策定するよう促している。この規定は、ユーザがその意思により、既存のクラウド基盤から第三者／自身の情報システムにデータを容易に移行できるようにすることが目的である。並行して、欧州委員会は 2020 年 2 月に「欧州データ戦略」を発表、データが分散集約したエッジを「データスペース」と呼び、60 億ユーロを投じ産官連携でデータ流通・利活用環境を整備する計画を打ち出した。さらに、その直後の 6 月には、データスペースを実現する技術力強化を目的に、データ共有と活用を促すエッジ AI などエッジコンピューティングの技術開発に投資する方針を発表した⁶。

欧州委員会が整備をめざすデータスペースは、産業、

⁵ EU が分散型のデータ集約・管理をめざす背景や施策については、本誌後段の論文で Erik Otto 氏が論考している。

⁶ 欧州データ戦略を補完する、技術開発投資を含む EU の新産業戦略については、本誌後段の論文で田中氏が論考している。



資料：欧州委員会資料より日立総研作成

図1 欧州データ戦略における九つの「データスペース」

グリーンディール、モビリティなど計九つある（図1）。

このうち産業データスペースでは、製造業を中心に開発から生産に関わるデータ連携を事業者間で進め、デジタル技術を活用し製造革新を実現しようとしている。また、モビリティ・データスペースでは、複数の輸送モードで生成されるデータの共有を促進する Open Data 指令の導入などにより、これらデータを相互に連携させ、新しいモビリティサービスの創出をめざしている。各データスペースでは、これまでクラウド基盤にあったストレージと解析技術をエッジに実装、エッジで生成されるデータをエッジで解析し動作機器などにフィードバックする。これを産官連携による実証を重ね産業実装し、最終的にエッジへのデータ集約を実現する、というのが欧州委員会の狙いである。

3. EU が加速するデータの産業実装

3.1 SC/EnC⁷をつなぐ製造分野におけるデータ活用

欧州委員会は、欧州デジタル単一市場の実現に向けて、社会・産業インフラ分野を中心にデータ流通のユースケース開発を推進している。製造分野においては、Horizon 2020 プログラムの下で進めている BOOST4.0 を中心に、ビッグデータ・データ流通を活用したスマート製造の加速をめざしている⁸。

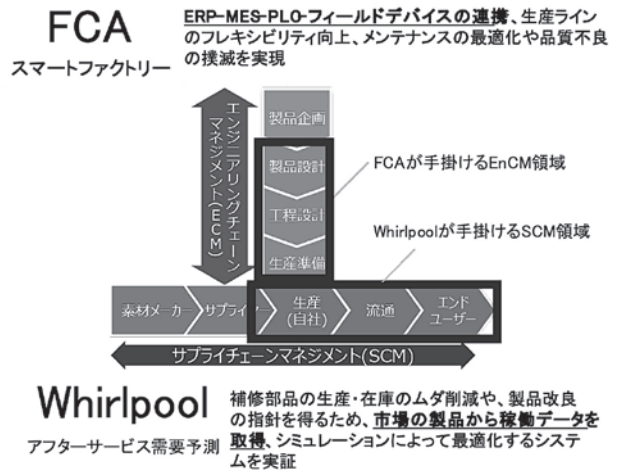
BOOST4.0 は約 50 社・団体が参画する官民連携の開発助成プロジェクトである。3 年間で総額 1 億 2,000 万ユーロ（うち 1 億ユーロは企業開発資金）を投じ、参画企業の工場 10 拠点をショーケース「Lighthouse Factory」に指定し、予兆保全、オペレーション最適化などデジタルプロダクションの実証を進めている。

⁷ SC: Supply Chain, EnC: Engineering Chain

⁸ 欧州製造業におけるデータ活用の展望について、本誌後段の論文で澤田氏、高本氏が論考している。

例えば、FCA (Fiat Chrysler Automobiles) は、Siemens のサポートを得てフィールドデバイスと PLC、MES、ERP を連携させ、エッジデータを活用した EnC の最適化を進めている。同社はこの実証により生産ラインの自動化および市場の変化に対する製造工程の柔軟性向上を図るとともに、生産設備の装置稼働データの解析により、メンテナンス時期・頻度の最適化や品質トラブルゼロ化をめざしている。

また、白物家電メーカーの Whirlpool は、販売・納入後の製品稼働データを収集・解析し、修理などのアフターサービス需要予測システムの実証を進めている。こうしたアフターサービスを中心とした SC でのエッジデータ活用を通じ、補修部品生産・在庫のムダ削減や製品改良の指針を得ることで、顧客サービスの向上と製品開発・生産の効率化を狙っている（図2）。



資料：BOOST4.0 資料より日立総研作成

図2 BOOST4.0 の主な取り組み

BOOST4.0 では、これらの実証で得られた知見を基に、スマート製造の実現に向けてビジネスモデルの構築、さらには IT・通信・アプリなど各レイヤーをつなぐ共通言語や技術仕様を定める RAMI4.0 (Reference Architecture Model Industry 4.0) と連携し、データ活用の国際標準化やセキュリティなどの認証体制の構築を進めている。

3.2 グリーンディールを通じたデータビジネスの育成

欧州委員会は、2050 年に温室効果ガス排出を実質ゼロとする「気候中立」の達成を目標に掲げ、関連規制の見直しなどの行動計画をとりまとめた欧州グリーンディールを発表した。そして、この計画の一環として、「欧州グリーン・ディール・データスペースの構築」を政策目標に設定している。気候変動対策やサーキュラーエコノミーなどに関連する法規制の順守状況をモニタリング

し、企業の環境への配慮が見える化することで、気候中立に向けた行動を促すことがグリーン・ディール・データスペースの狙いである。

具体的には、委員会内に GreenData4all⁹ イニシアチブを立ち上げ、既存の環境情報利活用ガイドライン Access to Environment Information Directive(2003/4/EC) と環境や災害対策に向けて地理空間データの利活用を推進する INSPIRE 指令 (2007/2/EC) を見直し、温室効果ガスの抑制や再生材・部品の活用など環境負荷低減に向けた企業の取り組みをデータで定量化・検証するシステム構築をめざしている。また欧州では、EU タクソノミー規則や人権・環境のデューデリジェンス義務化法案など、環境面での持続可能な経済活動への取り組み状況の情報開示を進める政策も推進している。情報開示を的確に進めるためには、工場や発電所など環境負荷の発生源で生成されるエッジデータの信頼性と流通・活用促進を担保することが重要になる。今後、グリーンディール政策の具体化が進む中、欧州では新たな環境データビジネスの立ち上げに向けた取り組みの加速が予想される。

4. EU の分散型データ・ガバナンスを支えるクラウド・フェデレーション・アーキテクチャ

3章までに述べてきたように、社会・産業インフラの制御でデータ利活用が進展してくると、工場設備や製品などから大量に生成される IoT データをリアルタイムで処理する必要性が高まる一方で、国際競争力の源泉となる大量のデータを域外企業のサーバに置くことで、データ主権が脅かされることへの懸念も拡大している。こうした背景から、近接地で大容量のデータをリアルタイム処理できる分散型データガバナンスに注目が集まっている。クラウド市場における米中 IT プラットフォーム企業による寡占が進む中、欧州委員会は GAIA-X を通じて安全なデータ管理・流通インフラを構築することで、欧州のデータ主権を守り、また社会・産業インフラ分野を中心に欧州の産業競争力の強化を狙っている¹⁰。

GAIA-X プロジェクトの関係者によると、本プロジェクトは Microsoft や Amazon、Alibaba などと競合する

⁹ 環境情報の流通・活用促進に向け、関連指令の見直しとともに、相互運用性の確保など技術仕様の確立をめざす欧州委員会のイニシアチブ。

¹⁰ GAIA-X の取り組みと今後の展望については、本誌後段の論文で Boris Otto 氏が論考している。

欧州クラウド・サービス・プロバイダを新たに育成するものではない。欧州域内にある既存のパブリッククラウドやプライベートクラウド、その他のコンピューティングを相互接続・運用するクラウドフェデレーションによる分散型データインフラの構築をめざしている。

現在 Siemens、Atos、SAP、IDSA など 22 の独仏企業・団体が設立した「GAIA-X foundation」を中心に、①データの相互運用性を向上するためのオントロジーや API の整備、②データインフラの相互接続性担保、③セキュリティやプライバシー確保のための技術仕様、などクラウドフェデレーションのアーキテクチャの検討が進められている。また、GAIA-X では、製造、スマートリビング、モビリティなどの分野で約 40 のユースケース開発を進めており、2021 年初頭までにプロトタイプを構築し、運用を開始する予定である。

クラウドフェデレーションは、米国の国立標準技術研究所 (NIST) においてもリファレンス・アーキテクチャ・モデルの検討が進められている。今後、社会・産業インフラから創製されたエッジでのデータ利活用がデジタル覇権競争の主戦場になると、GAIA-X など分散型データ・ガバナンス・モデルへの注目は一層高まることが予想される。

5. むすび

本稿では、前半で、今後の経済成長の源泉となる社会・産業データに注目し、クラウド基盤へのデータ統合をめざす米国・中国の取り組み、そしてこれとは明らかに一線を画しエッジ分散型のアーキテクチャ構築を進める EU の取り組みを論じた。そして後半では、欧州で加速する分散型アーキテクチャの産業実装とデータ流通を支えるクラウドフェデレーションの動向を紹介した。欧州は、製造業など伝統的な産業界の競争力が高い一方、米中のような巨大 IT プラットフォーム企業は存在しない。こうした産業構造と目下の課題は日本の置かれている状況とも酷似しており、わが国の政策・産業界のめざす方向性を考える上でも欧州を進めるエッジへのデータ集積の取り組みは注視すべきである。

また、欧州のルール主導によるデータ利活用推進に向けた取り組みは、日本政府が提唱する「信頼性のある自由なデータ流通 (DFFT)」との親和性も高い。日本の社会・産業のデジタルトランスフォーメーションを推進し、国際競争力を高めていくためにも、欧州をはじめ価値を共有する国・地域と連携し、国際的なデータ・ガバナンス・ルール形成を進めていくことが重要である。