

海外における ICT を活用した労働参加・質の向上及び新サービスの展開に関する調査研究

平成 30 年 3 月

株式会社シード・プランニング

目次

第1章 調査の背景・目的.....	3
第2章 アメリカ.....	4
【インタビュー】	12
第3章 ドイツ	14
【インタビュー】	19
付録 WIKの補足説明.....	20
第4章 中国.....	21
第5章 エストニア	41
第6章 ノルウェー	45
第7章 デンマーク	47
第8章 フィンランド.....	51
第9章 フランス.....	52
第10章 イスラエル	54

第1章 調査の背景・目的

少子高齢化、人口減少時代を迎えた我が国にあつては、労働力の減少や国内需要の縮小等により、経済成長が阻害されることが懸念される。海外においては、先進国を中心に日本と類似の課題を抱えつつ ICT の利活用によって生産性の向上を実現した例、また、新興国においては先進国が経験していないような新サービスの普及・拡大等の例があり、これらは我が国の将来に向けての参考となる可能性がある。

本調査研究では、経済の縮小と社会構造の変化が見込まれる中で、持続的成長を図るため、海外における事例を調査し、我が国における課題解決の方向性を検証することを目的とする。

第2章 アメリカ

① インダストリアル・インターネット・コンソーシアムの概要

センサーを介してモノとモノをデジタルネットワークでつなげることで、インターネットに接続されたモノを自律的に作動させる仕組みは、とりわけ製造業やインフラ管理などの分野で効果的に活用し得ると期待されている。米国ではこれらの分野における生産性の向上を目的とした IoT 技術の組み合わせやその方式を「インダストリアル・インターネット（産業用 IoT）」、「サイバーフィジカルシステム（CPS）」、「マシン・ツー・マシン（M2M）」などと表現している。

インダストリアル・インターネットの発展を牽引する組織の一つが、インダストリアル・インターネット・コンソーシアム（IIC）である。IIC は、米国における通信、IT 機器、半導体などの大手である AT&T、Cisco、General Electric（GE）、IBM、Intel の 5 社が中心となって 2014 年に設立された¹。2017 年 12 月時点で日本企業を含む約 260 社²や、アメリカ国立標準技術研究所（NIST）などの政府機関が加盟。ソフトウェア技術の標準化団体であるオブジェクト・マネージメント・グループ（OMG）が運営を担い、ドイツのインダストリー4.0、中国産業情報産業省傘下の中国情報通信研究院（CAICT）、日本の IoT コンソーシアムやインダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブなど他国の関連政策や団体との連携を通じて世界的に展開している。

IIC は民間主導の取り組みであり、政府機関では米国国立科学財団（NSF）が IIC の会員となっている。NSF は研究機関を対象として「サイバー・フィジカル・システムズ」と題したプロジェクトを実施しており³、米国政府はこの分野における R&D に毎年 1 億ドル（約 100 億円）以上の投資を行ってきた⁴。GE をはじめとする民間企業と、政府及び研究機関との橋渡し役としての NSF の役割については注視する必要があると思われる。

IIC はあくまでもインダストリアル・インターネットの推進団体であり、標準化団体ではないと強調。産業用 IoT 技術に必要とされるシステムの機能の整理や、テストベッドの運営を通じた実証実験の実施など実践的な取り組みに注力する姿勢を見せている。

システムの機能の整理については、具体的な要求仕様を示したユースケースを作成している。また産業用 IoT においては様々なシステムの連携が進んでいくことを見据えて、IIC と後述するドイツのインダストリー4.0 がそれぞれ有する 2 つの異なる技術規格をつなぐ試みなどに取り組んでいる。さらに 31 カ国で 27 カ所のテストベッドを運営⁵。各テストベッドには産業用 IoT に関連した異なるテーマが設定されており、参画企業がそれぞれの取り

¹ IIC ウェブサイト <http://www.iiconsortium.org/faq.htm>

² OMG 発表資料 <http://www.omg.org/events/ca-17/special-events/mnf-pdf/Soley.pdf>

³ NSF ウェブサイト https://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=503286

⁴ IBM プレスリリース <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/43524.wss>

⁵ IIC プレスリリース <http://www.iiconsortium.org/press-room/04-26-17.htm>

組みを実施している。実証実験の結果は、例えば IEEE などの標準規格にも反映されていくことになるという。

IIC のテストベッド

テーマ	参画企業
資産効率	印 Infosys、独 Bosch、米 GE、米 IBM、米 Intel、独 KUKA、米 National Instruments、米 PTC
状態・予防保全	米 IBM、米 National Instruments、米 SparkCognition
コネクテッドケア	印 Infosys、米 Real-Time Innovations、米 MD PnP、米 PTC
コネクティッド・カー都市交通管理	印 Infosys、独 Bosch Software Innovations、米 Real-Time Innovations
労務安全	印 Wipro、米 Microsoft、英 BLOCKS Wearables
ディープ・ラーニング施設	米 Dell EMC、東芝、印 Wipro
デジタル・ソーラー・プラント	印 Larsen & Toubro Infotech、米 GE
ファクトリー・オートメーション・プラットフォーム・アズ・ア・サービス	日立、三菱電機、インテル日本法人
工場オペレーション見える化及びインテリジェンス	富士通、米 Cisco
産業用デジタルスレッド	印 Infosys、米 GE
インダストリアル・インターネット・イノベーション・プラットフォーム	アイルランド Asavie、アイルランドコーク工科大学、米 EMC Corporation
インテリジェント都市水供給	中 Water and Process Group、中 Thingwise, LLC、中国情報通信研究院
製造品質管理	中 Huawei Technologies、中 Haier Group、中国情報通信研究院、中 China Telecom
マイクログリッド・アプリケーション	米 Real-Time Innovations、米 National Instruments、米 Cisco、印 Wipro
精密農業生産管理	印 Infosys
小売業界向け動画分析	日本電気株式会社、米 Microsoft
セキュリティ評価	独 aicas Incorporation、米 Underwriters Laboratories、米 Xilinx

航空貨物のスマート管理	米 General Electric、米 Machine to Machine Intelligence (M2Mi)、米 Oracle
重要機器・資産のスマート管理	米 Genpact、米 National Instruments
エネルギー管理	印 Infosys、米 PTC
予防保守を目的としたスマート工場の機械学習	Aingura IIoT、Xilinx、独 aicas、独 Bosch Software Innovations、英 GlobalSign、独 Infineon Technologies、米 iVeia、米 Microsoft、米 National Instruments、米 Real-Time Innovations、米 System View、中 Thingswise、西 Titanium Industrial Security、米 XMPro
スマート工場ウェブ	独 Fraunhofer IOSB、韓 Korea Electronics Technology Institute (KETI)
既設センサ対象のスマート製造接続性	スイス TE Connectivity、独 SAP SE、独 ifm、OPC 協議会
水道インフラ管理	印 Infosys、米 General Electrics、米 EMC、加 Sierra Wireless
次世代イーサネット IEEE 802.1 TSN	米 National Instruments、独 Bosch
トラック&トレース	独 Bosch、米 Cisco、独 SAP SE

(出典) Industrial Internet Consortium (<https://www.iiconsortium.org/test-beds.htm>) をもとに作成

②GE のエコシステム

「インダストリアル・インターネット」という用語は、IIC の中核メンバーである多国籍コングロマリットの GE が 2012 年に考案した⁶。航空機エンジンや医療機器、発電施設などの開発や保守を含むハードウェア事業をかねてから強みの一つとしてきた同社は、2011 年にクラウドベースのソフトウェア基盤となる「Predix (プレディクス)」を開発。航空機エンジンに取り付けられたセンサーなどから送られる情報のビッグデータ分析を可能とするプラットフォームを構築することで、ハードウェアという製品だけではなく、ソフトウェアを通じたサービスそのものを提供する事業モデルにも着手した。

IIC 及び GE が掲げるインダストリアル・インターネットは、ネットワークを通じてあらゆる産業セクターを結び付けることで付加価値を生み出す仕組みを実現しようとしている

⁶ GE ウェブサイト

<https://www.ge.com/digital/blog/everything-you-need-know-about-industrial-internet-things>

が⁷、Predixはこの思想を具現化した先駆的なモデルとして知られている。オープン・プラットフォームであるがゆえにGE以外の企業も活用できることに特徴があり、また他社が提供する様々な機能と連携させることでサービスの進化や対象領域の拡大などを続けている。「プラットフォーム・アズ・ア・サービス」と表現されるこの事業モデルは、多様なデータを扱うインダストリアル・インターネットの分野における手本となっている。

図: Predixなどを軸としたGEのエコシステム

パートナーの種類	企業名	企業の概要
グローバル戦略パートナー	Accenture	コンサルティング
	Capgemini	仏コンサルティング
	Cisco	ネットワーク機器開発
	Cognizant	IT サービス
	DEL EMC	ストレージ機器開発
	Deloitte Digital	コンサルティング
	Ernst & Young	会計事務所
	Genpact	シェアード・サービス
	Hewlett Packard Enterprise	ハードウェア開発
	Huawei	中国・通信機器メーカー
	Infosys	IT コンサルティング/ソフトウェア開発
	Intel	半導体メーカー
	L & T Infotech	IT コンサルティング
	L & T Technology Services	インド系エンジニアリング
	Microsoft	ソフトウェア開発
	NEC	電機メーカー
	Oracle	ソフトウェア開発
	PWC	会計事務所
	Softtek	IT サービス
	TATA Consulting Services	IT サービス
Tech Mahindra	IT ソリューション提供	
Wipro	インド・IT サービス	

(出典) GE (<https://ecosystems4innovating.files.wordpress.com/2016/11/ge-digital-ecosystem-partners.pdf>) をもとに作成

⁷ IIC ウェブサイト <http://www.iiconsortium.org/faq.htm>

②ロボット・アズ・ア・サービスの広がり

プラットフォーム・アズ・ア・サービスという事業モデルは、生産現場以外の領域にも浸透し始めている。

生産性向上を目的としたロボティクス技術の活用は、これまで自動車や消費者向け電化製品を始めとする製造業の分野で積極的に行われてきた。しかしながら、「プラットフォーム・アズ・ア・サービス」という事業モデルを生かすことで、近年ではサービス業などにおける活用事例も増えてきている。

米カリフォルニア州のロボットメーカーである Savioke（サヴィーオーク）社⁸は、ホテル内でのデリバリー・サービスを提供する移動ロボット「Relay」を開発した。このロボットは、これまでホテルの従業員が行っていた各部屋に小物を届けるというサービスを代替する機能を有している。例えば宿泊客から部屋までタオルを届けてほしいとの注文を受けると、フロントデスク担当者は、移動ロボット内のスペースにタオルを投入し、ふたを閉めた上で、注文した宿泊者が滞在する部屋の番号を入力。このロボットは前部に装着されているセンサーを活用しながら、人間を含む障害物を避けつつ、エレベーターの乗り降りなどを通じて自律的に移動する。目的地となる部屋の前に到着すると、部屋に電話をかけ、宿泊者が出てくると自動的にふたが開き、タオルを取り出すことができるという仕組みになっている。

Relay は、既にインターコンチネンタル・グループやスターウッド・ホテルズ&リゾーツ・ワールドワイドといった大手ホテルグループが導入。ホテル側は、移民規制の強化に伴い低賃金で働く労働力の確保が難しくなっていることなどを背景として、深夜における少人数体制での労働力拡充や人件費の抑制などに期待しているという。一方で、宿泊者側でも、ロボットがサービスを提供するという目新しさに加えて、ロボットに対してはチップを支払う必要がない、バスローブ姿のままでも注文した小物を受け取ることができるなどの利点を挙げる声がある。

Savioke 社のスティーブ・カズンズ CEO によると、製造業界にはすでに多数の競合技術が進出しており、また自宅を中心とした個人ユーザー向けサービスでは需要形態があまりに多様である一方でサービスの価格帯を安価に抑えなければならないなどの制限がある。そこである程度まで構造化された環境下での繰り返し作業が求められるサービス業界を対象とするに至ったのだという⁹。この見解は、ロボティクス技術が農作業や清掃業といった同様の特徴を持つ他分野にも適用しやすいことを示唆している。

Relay は販売ではなく、月額でのレンタル制を採用。月 2000 ドル程度で提供しており、最低賃金で働く従業員の人件費よりも割安で提供することが可能であるとしている。カズ

⁸ Savioke ウェブサイト <http://www.savioke.com/>

⁹ Silicon Valley Robotics <https://svrobo.org/svr-case-studies-savioke-solving-delivery-robots-as-a-service/>

ンズ氏は、この月額レンタル制度に加えて、安価でロボット・サービスが提供できるようになった理由として、①センサーの価格の低下、②3D印刷技術などの発展による試作品の製作費用の低下、③ソフトウェア開発者のロボット・アプリケーション作成を支援するロボット・オペレーティング・システム（ROS）の普及などを挙げている。

さらにはロボットのレンタル貸出し制度が「ロボットのネットワーク接続」という要素と結びついたとき、安価でのサービス提供に留まらず、様々な付加サービスを実現する可能性が生まれる。このような事業モデルは、ロボット・アズ・ア・サービス（RaaS）またはクラウド・ロボティクスなどと呼ばれている。

とりわけロボティクス分野のような新規事業においては、ノウハウの蓄積や新規顧客及び新規市場の要望に応じた頻繁なアップデートが要求される。またロボット本体への負荷軽減を実現するためには、一定量のタスクをクラウド処理したい。そのためにはロボットをネットワークに接続させることで、開発者側と現場の間に情報を頻繁に往来させることが効率的である。またネットワークに接続すれば他のサービスとの接続及び連携も容易になり、ロボットを通じて収集したビッグデータをその他の用途に転用することも可能になる。

ロボティクス企業を支援する非営利団体の「シリコンバレー・ロボティクス」は、かつてオフィスITの分野で起きた変化が、ロボティクスの領域においても今後見られるようになるのではないかと予測している（下表）。

エンタープライズITとロボティクスにおけるサービス形態の変化

	旧形態	新形態
エンタープライズIT		
ハードウェア	デスクトップPC	PC、ラップトップ、タブレット、スマートフォン
アプリケーション	インストール型アプリケーション	リモート接続型アプリケーション
ネットワーク接続	有線接続	無線接続
修理・保守	現場への技術者派遣	現場への技術者派遣回数の減少
ロボティクス		
用途	工場での活用	様々な用途での活用
設定作業	現場での設定	ウェブブラウザを通じての設定など
作業内容	決められた場所での決められた作業	様々な用途に応じた作業
修理・保守	現場への技術者派遣	リモートでのサポート
ネットワーク接続	有線接続	有線・無線での接続、サービス供給者へのフィードバック

（出典）Silicon Valley Robotics (<https://svrobo.org/wp-content/uploads/2015/05/Service-Robotics-Casestudies.pdf>) の図を基に一部変更した上で作成

またネットワーク接続を通じての頻繁なアップデートを行っているとの事実は、市場やユーザーに対して、将来にわたってサービスが頻繁に向上していく可能性をも開く。よって、RaaS という事業モデルは、株式発行やベンチャー・キャピタルからの投資を通じた資金集めにおいても有利に働く可能性がある。

③ インダストリアル・インターネットの具体的事例

IIC は、既にマーケティング分野において様々なデータを統合及び分析するためのプラットフォームが整備されていると指摘した上で、生産現場でも同様のプラットフォームの整備が進んでいくと予測している。2017 年 11 月に発表した IIC 会報誌において、Oracle 社の担当者が「生産現場における AI の民主化」をテーマとした論考を寄稿。月額 158 ドル（約 15,800 円）で 1Gbps の通信ネットワーク及び 1 ギガ当たり 2 セントでデータストレージサービスを利用できるようになったことなどを受けて、AI が生産現場における重要技術になってきていると指摘している。また「生データの中から不自然な行動を示すものだけを選び分けてデータとして記録し、そのデータにおいてモニタリングしたい指標の閾値を設定する」というモデルが古びてきていると主張。そしてマーケティング分野で DMP（データ・マネージメント・プラットフォーム、様々なデータを一元管理及び分析した上で広告配信などを最適化するプラットフォーム）が活用されているのと同じように、今後は生産現場においても「ビジネス向け生産用 DMP」が生まれると予測している。その兆候を示す例として、仏航空機製造企業の Airbus 社が導入したオープンデータ・プラットフォーム「Skywise」に注目している¹⁰（尚、Airbus 社は 2018 年 3 月時点で IIC のメンバー企業ではない）。

Airbus 社によると、2015 年に立ち上げられた同プラットフォームは当初、社内の異なる部署が所有するデータの共有を促進するためのプロジェクトに過ぎなかった。しかし、1 年後には、Airbus 社が製造した航空機を運行する航空会社も利用できるオープン・プラットフォームへと転換。航空機の部品供給会社や整備会社、IT 企業なども含めた約 30 社が利用する航空産業向けの汎用的なプラットフォームとして利用されている。

Skywise は、ビッグデータ解析企業の Palantir Technologies 社が開発した「Palantir Foundry」に Airbus 社が保有するデータを統合したもの。航空機に取り付けたセンサーから取得したものだけではなく、ERP パッケージ（企業資源計画の統合型ソフトウェア）との連携を含む多種多様なデータとも統合させることで、生産管理や予防保守、さらには従業員の管理や新規ビジネス創出のためにもビッグデータを活用できるという。汎用的なプラットフォームではあるものの、データのアクセス範囲や用途はユーザーによって異なり、Airbus 社はプラットフォームであり、ユーザーでもある点に特徴がある。

Airbus 機を運行する各航空会社は、主に運用管理や保守作業のために Skywise を利用し

¹⁰ IIC 報告書 <http://www.iiconsortium.org/joi.htm>

ており、やがては乗組員の労務管理や研修プログラム開発などの目的にも活用される見込みだという。航空機メーカーである Airbus 社は、加えて航空機の設計や生産を起点とする広範なビジネス・プロセスに役立てている。またプラットフォームとして Skywise のエコシステムを支えるために、ユーザー全体の状況を示すデータを匿名加工した上で情報提供するなどしている。

④ インダストリアル・インターネットの課題

IIC は、通信料の低下などを受けて、生産現場におけるデータの利活用は今後ますます進んでいくと予測している¹¹。マーケティング分野で既に様々なデータを一元管理及び分析した上で広告配信などを最適化するプラットフォームが活用されているが、同じような仕組みが生産現場でも整備されていく見通しだという。

一方で、産業用 IoT を普及させていく上でのいくつかの課題についても言及している。一つにはデータ分析の手法が未発達であり、大半の企業が生産データを利用した分析の枠組みを持っていない可能性を指摘している。

またセキュリティについての懸念も示しており、インダストリアル・インターネットが普及していくほど情報技術 (IT) と工場で利用されている既存の運用技術 (OT) が融合していくことになるが、両社のセキュリティ対策は根本的に異なることを課題として挙げている。OT は一旦設置すれば変更することはあまりなく、また何よりも安全性を最優先するのは対照的に、IT は開発スピードとサイクルが著しく速く、また安全やセキュリティの確保においても最大限の努力は払うが保証まではしないというアプローチを採用することが多い。また IT と OT ではエンジニア担当者が異なり、両方の開発作業を熟知しているものが少ないというのが現状だという。

さらには技術仕様の統一に関する課題もある。データ量及び種類が増加するに伴い、エッジコンピューターの活用が期待されるが、エッジコンピューター関連製品を扱うベンダーが乱立している状況であり、かつそれらの各製品はプロプライエタリであるため、それらを組合せて使用するのが非常に難しい状況であると指摘している。IIC は報告書の中で、スマートフォン製品の例に倣い、エッジコンピューティングに関する製品や技術をプラットフォーム化することが望ましいと述べている。また先に紹介した 2017 年 11 月発表の IIC 会報誌においては、AI の次に注目すべき技術はブロックチェーンであるとの見通しを伝えている。

¹¹ IIC 報告書 https://www.iiconsortium.org/news/joi-articles/2017-Nov-How_AI_Is_Moving_Manufacturing_Oracle_JoI_article_FINAL.pdf

【インタビュー】

エアバス・ジャパン株式会社

バイス・プレジデント フランク・ビニョン氏



2015年に立ち上げられた Skywise は当初、社内の様々な部署が所有するデータの共有を図るためのプロジェクトだった。異なる部署が保有しているデータを使って、「フル・データ・コンティニューイティ（データ継続性の確保）」を実現したいと考えていた。この概念には、飛行機的设计、運航、引退までに至る過程をデータとして統合するといった意味合いがある。その後、エアバス製の航空機を運航する航空会社も利用できるオープン・プラットフォームへと転換した。そして 2017 年に Skywise というブランド名の下で正式にこの事業を立ち上げるに至った。現在、航空機の部品供給会社や整備会社なども含めた約 30 社が利用する航空産業向けの汎用的なプラットフォームとして、民間航空産業、防衛・宇宙産業、ヘリコプターなどの業界の顧客への展開を図っている。2019 年には事業領域を拡大し、サード・パーティーの ICT 事業者をも巻き込みたいと思っている。

Skywise はエアバスの自社開発ではない。このプラットフォームを構築するためには、ビッグデータ分析に強みを持つ企業と連携する必要がある、Palantir Technologies と提携することにした。Skywise は同社が開発した「Palantir Foundry」にエアバスが保有するデータを統合し、カスタマイズしたものである。Skywise は航空機に取り付けたセンサーが収集するデータだけでなく、ERP パッケージ（企業資源計画の統合型ソフトウェア）内で処理されるデータも統合することができ、生産管理や予防保守、さらには新規ビジネスのためにビッグデータを活用することが可能となっている。汎用的なプラットフォームではあるものの、データのアクセス範囲や用途は各ユーザー企業によって異なり、エアバスはプラットフォームであると同時にユーザーでもある点に特徴がある。

エアバス機を運航する各航空会社は主に運用管理や保守作業のために Skywise を利用しており、やがては乗組員の労務管理や研修プログラム開発などの目的にも活用される見込み。プラットフォームでもあるエアバスは、それらに加えて航空機的设计や生産を起点とする広範なビジネス・プロセスに役立てている。各航空会社はデータの公開・非公開の設定をすることが可能で、非公開情報にエアバス従業員はアクセスできない仕組みになっている。

Skywise により、エアバス社の生産現場における品質管理のトラブルを約 30%低減できた。また、トラブルの原因特定にかかる時間を平均 2 カ月から平均 2 週間へと短縮することができた。ユーザーである航空会社においては、品質管理に関する報告書を作成するのに 3 週間かかっていたのが 2 日以内で完了するようになった。ただ、今でもそれらのデータをどう読み取るかという作業は人間が行っていて、決して人間が不要になるものではない。

我々は現在 IIC のメンバーではないが、目指すべき方向は一致している。IIC に限らず、様々なコンソーシアムと連携する可能性について検討している。

第3章 ドイツ

①インダストリー4.0の概要

米国のインダストリアル・インターネットに相当する他国の取り組みに、ドイツの「インダストリー4.0」がある。「第4次産業革命」という意味合いを持つ名称であり、水力・蒸気機関を活用した機械製造設備が導入された第1次産業革命、石油と電力を活用した大量生産が始まった第2次産業革命、IT技術を活用し出した第3次産業革命に続く歴史的な変化として位置付けている。

インダストリー4.0の主眼は、スマート工場を中心としたエコシステムの構築である¹²。人間、機械、その他の企業資源が互いに通信を交わすことで、各製品がいつ製造されたか、そしてどこに納品されるべきかといった情報を共有し、製造プロセスをより円滑なものにすることを目的としている。これらの仕組みの整備が進めば、例えば大量生産の仕組みを活用しながらオーダーメイドの製品作りを行う「マス・カスタマイゼーション」が実現する。

民間企業が主導する米国のインダストリアル・インターネット・コンソーシアム（IIC）とは対照的に、ドイツのインダストリー4.0は政府が旗振り役を務めている点に特徴がある。ドイツ連邦政府は、2011年に「2020年に向けたハイテク戦略の実行計画」に示された10施策の一つとしてインダストリー4.0構想を公表（翌2012年に承認¹³）。2013年4月には、ドイツの大手ソフトウェア企業SAPの元社長でドイツ工学アカデミー会長のヘニング・カガーマン氏を中心とするワーキング・グループが「インダストリー4.0導入に向けた提言書¹⁴」をまとめると同時に、「インダストリー4.0プラットフォーム」が設立された¹⁵。このプラットフォームを通じて、連邦経済エネルギー省、連邦教育研究省、連邦内務省といった政府機関に加えて、ドイツ機械工業連盟（VDMA）、ドイツIT・通信・ニューメディア産業連合会（BITKOM）、ドイツ電気・電子工業連盟（ZVEI）などの業界団体さらにはブラウンホーファー研究所といった研究機関やBoschを始めとする民間企業を含めた産官学連携体制が構築されている。

2018年2月時点では、インダストリー4.0の取り組みを実際的な利用環境の下で具現化

¹² ドイツ工学アカデミー発表資料 P19

http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_report__Industrie_4.0_accessible.pdf

¹³ Its Owl 発表資料 P13 https://www.its-owl.de/fileadmin/PDF/News/2014-01-14-Industrie_4.0-Smart_Manufacturing_for_the_Future_German_Trade_Invest.pdf

¹⁴ ドイツ工学アカデミー発表資料

http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_report__Industrie_4.0_accessible.pdf

¹⁵ インダストリー4.0プラットフォームのウェブサイト

<https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/EN/Standardartikel/plattform.html>

するために様々なユースケースの作成に注力。国内のどの場所においてどのようなユースケースに対する取り組みが行われているかを地図上に示した「use cases Industrie 4.0」には、170の事例が記載されている。先進的な取り組みの一つとして、Bosch社が低価格帯で販売することを想定して開発した、生産設備やERPシステムなどとの通信を生かして自律的に作動する搬送ロボット¹⁶などが紹介されている。

② 「ミッテルシュタント・デジタル」の動向

ドイツにおける産業構造の特徴として、「ミッテルシュタント」と呼ばれる中小企業が大多数を占めるということが挙げられる。これら中小企業のデジタル化を推進する取り組み機関である「ミッテルシュタント・デジタル（後述）」によると、ドイツ国内企業全体の中で中小企業が占める割合は実に99.6%に達する。これら中小企業には、大企業を持つ人材や資金、さらには研究開発にかける時間がない。そこで、デジタル化を推進していくためには公的支援が必要になる。ミッテルシュタント・デジタルは、ドイツ連邦経済エネルギー省が1000社以上の企業を対象に行った調査を基にしながら、大手企業と中小企業ともに「デジタル化の達成度が高い企業」はほぼ同じ割合で存在するものの、「デジタル化の達成度が低い企業」となると、中小企業の割合がより高くなることを指摘している¹⁷。このことは、中小企業の方がデジタル化に向けての第一歩を踏み出すための課題がより大きいことを示唆している。

企業規模によるデジタル化達成度の比較



(出典) ミッテルシュタント・デジタル発表「Die Fabrik der Zukunft Vernetzte Produktion als Basis für erfolgreiche Digitalisierung im Betrieb」4P掲載資料等をもとに作成
<https://kompetenzzentrum-kaiserslautern.digital/wordpress/wp->

¹⁶ Bosch社ウェブサイト <https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/EN/Use-Cases/207-autonomous-floor-roller/article-autonomous-floor-roller.html>

¹⁷ ミッテルシュタント・デジタル発表資料 P5

<http://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/PDF/kzm-kaiserslautern-die-fabrik-der-zukunft,property=pdf,bereich=md,sprache=de,rwb=true.pdf>

そこで中小企業のデジタル化推進を目的とした公的支援の一つとして、連邦経済エネルギー省の資金提供を受けた研究機関が運営する支援プログラムであるミッテルシュタント・デジタルがある。ミッテルシュタント・デジタルとはあくまでも国家予算が付けられた取り組みの名称であり、ドイツ連邦経済エネルギー省が支援する独立した非営利の研究機関である WIK GmbH¹⁸（ドイツ語で「インフラストラクチャー及びコミュニケーション・サービス科学研究所」の略称）が付随研究機関としての役割を果たしている。またミッテルシュタント・デジタルは、主に3つのプロジェクトに分かれている。

ミッテルシュタント・デジタル内のプロジェクト 19

<p>・ミッテルシュタント 4.0ーデジタルプロセスと作業過程</p> <p>関連技術のデモンストレーションや試験の場の提供を目的として、ドイツ国内に23カ所の実証センターを設置。また「ミッテルシュタント 4.0 クラウド」「ミッテルシュタント 4.0 プロセス」「ミッテルシュタント 4.0 コミュニケーション」「ミッテルシュタント 4.0 トレード」というさらに4つの分野に分かれた活動も行っている。</p>
<p>・中小企業のためのユーザビリティ</p> <p>新規アプリケーション・ソフトウェアの利用に際し、中小企業にとっては機能や信頼性、性能に加えてユーザビリティが重要になることを鑑みて、ユーザビリティを指標とした企業向けソフトウェアの開発や試験を行う。</p>
<p>・eスタンダード</p> <p>異なる機関がデータ交換を行うことになるデジタル事業では、認証、分類、取引などにおいて標準化が重要になることを踏まえ、ドイツにおける中小企業の国際競争力を高めるために「eスタンダード」の開発、試験、普及活動を行う。</p>

(出典) ミッテルシュタント・デジタルのウェブサイト (<https://www.mittelstand-digital.de/MD/Navigation/DE/Home/home.html>) 等をもとに作成

WIK は、ドイツ国内各地に設置した研究教育拠点を通じて、各地の中小企業向けにデジタル化支援サービスを提供。相談会の開催、デモンストレーションの実施、成功事例の紹介、デジタル戦略立案に関する助言、経営者や従業員を対象とした教育機会の創設といったサービスをすべて無料で提供している。WIK はこの取り組みにおいて既に5万社ほどと接触したが、そのうちデジタル化推進プロジェクトの実施までに至った中小企業は200~300企業に過ぎないという。

¹⁸ WIK 発表資料

http://www.wik.org/fileadmin/Sonstige_Dateien/Unternehmenspraesentation_englisch.pdf

ミッテルシュタント・デジタルによると、経営的資源が限られた中小企業は自社でデジタル関連技術を開発することができないため、汎用的なデジタル・プラットフォームを構築することが鍵となる。一方で、世界的な標準化団体が中心となって策定している IoT 関連のリファレンス・アーキテクチャ・モデルは複雑であるがゆえに、中小企業にはそぐわない。またセキュリティや情報保護などの課題を鑑みると、中小企業向けのプラットフォームを構築するのは非常に難しい。

またミッテルシュタント・デジタルは、中小企業向けのソリューションとして、分散型台帳技術であるブロックチェーンに注目しているという。IoT 関連技術の連携が進めば進むほど、センサーを通して集められる各種データは多種多様かつ大規模になり、故障予測から生産管理、マーケティングなどを目的としたビッグデータ解析の対象として活用し得る。しかしながら、大規模なデータを処理するための環境を構築するには多大な設備投資が必要となり、また大量のデータを一箇所に集中させることに対して、セキュリティやプライバシー上の懸念を抱く事業者も多くいる。そこでデータの移動及び取引を爆発的に増加させる IoT 技術と、分散型ネットワークとして知られるブロックチェーン技術との相性の良さを指摘する向きは強い。

ドイツにおいては、ブロックチェーン技術を用いて住宅や車などに取り付ける電子鍵の運用及び制御システムを構築した Slock.it 社の存在が広く知られている。2017 年には現地のエネルギー事業者と連携して、電気自動車の充電ステーションの貸し出しサービスを開始。個人宅などに取り付けられた充電ステーションを、その住宅の住人だけでなく、電子鍵を取り付けた上で第三者にも貸し出すことを可能にすることで、国内で利用可能な充電設備の数を 2 倍に増やすことができるという。またドイツの大手ソフトウェア企業であり、インダストリー4.0 の中核企業でもある SAP もブロックチェーンを利用した災害時の物資マッチングシステムの構築に取り組んでいる。

さらに、製品の製造に注力してきたドイツの製造業にとっては、デジタル産業特有のサービス提供モデルへの転換も課題となる。ドイツにおいてサービス提供モデルへ転換を果たした成功例として、圧縮空気に関するテクノロジーを扱うケーザー・コンプレッサー社が挙げられる。同社は、従来の機材を売り切るという方法ではなく、IoT 技術を活用することで圧縮空気の使用量などをモニタリングし、その使用量に応じて課金するというビジネスモデルに転換。2017 年の国際見本市ハノーバーメッセでもインダストリー4.0 の成功例のひとつとして紹介された。

③インダストリー4.0 の課題

インダストリー4.0 が普及していくための課題として、ドイツ国内の通信環境の整備の必要性を訴える声もある。ドイツでは、インターネットアクセス技術として、欧米各地でしばしば見られる「銅線を使ったベクタリング方式」を主要な方式として採用。光ファイバーの

採用においてはイタリア、英国と並ぶ後進国であり、光ファイバーに接続された住宅の割合²⁰は、2017年9月時点で国内のわずか2.3%²¹、2022年までに20%に導入される見込み（日本と韓国では2007年に20%に到達）²²。ドイツ政府としては、2018年までにすべての家庭に50メガビット/秒のダウンロード速度を実現することを公約²³しているが、スマートファクトリーを運営するには十分ではない。とりわけ地方におけるインターネット環境はまだ十分でなく、またそうした地方にこそドイツの製造業を支える中小企業が点在している。通信環境の整備が遅れている原因のひとつには、旧国営企業ドイツ・テレコムによる寡占があると指摘されている。こうした状況の改善に向けて、経済エネルギー省が主導する形で、公的また民間投資を受けながら2025年までにギガビットネットワーク網を整備する目標²⁴を掲げている。また英国企業の参入などの動きも見られる。

またドイツの中小企業は日本の製造業のような形式では系列化されていないため、スマート工場を起点とするエコシステムを形成するためには、様々な事業者の技術仕様に対応した汎用的な仕組みを構築する必要がある。インダストリー4.0に関連した取り組みである「スマートファクトリーKL」は、「プラグ&プレイ方式」と呼ぶ方式を提唱。様々な機器及びテクノロジーが連携する必要性が増すIoT環境においては、システムを交換可能な部品で構成する「モジュール化」が必要であると指摘。レゴブロックを組み立て及び分解する形式を理想とし、様々なハードウェアやソフトウェアが入り組んだPCのオープンアーキテクチャを見本としながら、スマートファクトリーのあるべき姿について研究を行っている。

²⁰ P3に「Penetration Rate」の定義が記載。「(光ファイバーに) 接続された住宅÷家屋数」で算出される。

http://www.ftthcouncil.eu/documents/Publications/FCGA_Definition%20of%20Terms_Revisions_2016.pdf

²¹ FTTH Council Europe

http://www.ftthcouncil.eu/documents/FTTH%20GR%2020180212_FINAL.2.pdf

²² ロイター記事 <https://www.reuters.com/article/us-germany-industry-telecoms/german-industry-warns-against-underinvestment-in-fiber-telecom-links-idUSKBN17N1XS>

²³ フリードリヒ・エーベルト財団 P17 <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/12683.pdf>

²⁴ ドイツ連邦経済技術省プレスリリース

<https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/PressRelease/2017/029-network-alliance.html>

【インタビュー】

ミッテルシュタント・デジタル（運営：WIK GmbH）

Head of Department Communications and Innovation（通信・イノベーション部門 責任者） マーティン・ルンドボリ氏（左） Herr Martin Lundborg

Economist Communications and Innovation（通信・イノベーション部門 エコノミスト）
クリスティアン・メルケル氏（右） Herr Christian Märkel



ミッテルシュタント・デジタルは、中小企業にデジタル化を推進し、競争力強化を目的としたイニシアチブで、ドイツ連邦経済エネルギー省の「業務プロセスのデジタル化のための中小企業デジタル戦略」の一環として支援を受け、3つの推進イニシアチブ（ミッテルシュタント 4.0、中小企業のためのユーザビリティ、eスタンダード）で構成されている。私たちはWIK GmbH内の専門家5人のチームで、ミッテルシュタント・デジタルとして、同イニシアチブ成功のための学術的指導、評価、広報を担当している。

ミッテルシュタント・デジタルが中小企業向けに特化したイニシアチブであることがポイントで、中小企業経営者に分かりやすい言葉で彼らと対面し、商工会議所や各地の経済団体など既存のネットワークを駆使しながら情報を発信している。中小企業をサポートするのに、言葉は特に重要であり、理解を進められるように可能な限り簡単な言葉を選ぶようにしている。新しい技術が良いものだと思ってもらえれば、彼らはビジネスチャンスのためにデジタル化に邁進する。支援対象となる中小企業は、業務のデジタル化を始めようとしているか、または始めたばかりという企業。問合せは年々増えている。

インダストリー4.0だけでなくデジタル化全般について、感触としては、中小企業の中に

も世界でトップクラスのデジタル化への取り組みをしている企業があるが、まだ少数である。多くはようやく取り組み始めたところ、またはまだスタートできていない。また、大半の中小企業が全くデジタル化戦略を持っていないという現状もあり、私たちにはやるべきことがまだまだたくさんある。

一番大きな問題は、専門的な人材の不足。中小企業の多くが大都市ではなく地方にあることも、インターネットの高速通信の欠如や人のリソース不足の観点からデジタル化を遅らせる要因になる。二つ目は、時間・資金・人のリソースの問題。日々の業務で手一杯という状況にあることが多いが、だからこそ、全てを一度にではなく本当に小さなことからスタートできるということを伝えていく必要がある。経営者や従業員の意識改革も急務である。

付録1 WIKの補足説明

1982年に郵政省のシンクタンクとして設立。以後、通信サービスの分野では、ドイツを代表する研究機関及び諮問機関となった。通信や郵便に加えて、デジタル化、インテリジェント・ネットワーキング、インターネット、スマートエネルギーなどの分野における規制や政策に関する研究に特化している。

WIKの研究成果は、規制作りや政策作りなどに生かされている。デジタル化、インテリジェント・ネットワーキング、インターネットの分野においては、ステークホルダーの意見集約などの支援も提供。また民間機関向けだけでなく、欧州委員会や海外の規制機関向けの業務にも関与している。

WIKはドイツ連邦経済エネルギー省の支援を得ており、研究機関、ビジネス、政府関係者が、監査委員会や諮問委員会などを通じてその動向を追っている。²⁵

²⁵WIK
<http://www.wik.org/index.php?id=356&L=1>

第4章 中国

①中国のICT動向

2018年3月5日に開催された全国人民代表大会（日本の国会に相当）で、国務院総理（首相）の李克強は政府活動報告で、「電子商取引、モバイル決済、シェアリングエコノミーなどが世界の潮流をリードしている」と述べ、過去5年間（2012年～17年）の技術革新の成果を取り上げた。近年、中国ではフィンテック（ファイナンス・テクノロジー）をはじめとする新サービスが急速に普及しており、特に電子商取引やモバイル決済は、日本などの先進国を越える勢いで拡大している。

子どもへの小遣いや物乞いへの「お恵み」でさえこれらのサービスを通じて支払われることが増えている。都市部では現金での支払いを受け付けない店も増えており、モバイル決済が中心になっている。日本銀行が2017年6月に公表した「モバイル決済の現状と課題」によると、日本でモバイル決済を「利用している」と答えた人は6.0%にとどまったのに対し、中国の都市部の消費者を対象に行った調査では、回答者の98.3%が過去3カ月間にモバイル決済を「利用した」と回答した。

最近では、芝麻信用（Zhima Credit）が中国人の信用をスコア化することによって社会全体が大きく変わろうとしている。無人コンビニでは盗難被害がほぼゼロになり、シェア自転車のマナー問題が改善したといった事例も報告されている。「信用の可視化」により、近い将来には中国社会から不正が消え、中国人のマナー問題が改善されるかもしれない。

また「シェアリングエコノミー」も急速に拡大している。インターネットに加え、SNS（ソーシャル・ネットワークング・サービス）やスマートフォンの利用の広がりによってこれまでにないサービスが可能となってきた。例えば、ICTを駆使した自転車シェアリングやタクシー配車アプリが挙げられる。

かつて「コピー大国」と言われていた中国は、「創新（イノベーション）大国」へと移り変わろうとしている。テクノロジー分野で最も注目されている人工知能（AI）の開発にも注力。世界トップレベルの音声技術や自動運転技術の開発などが進められている。近い将来、「偽造品氾濫」「模倣品大国」といったイメージは払拭されるかもしれない。

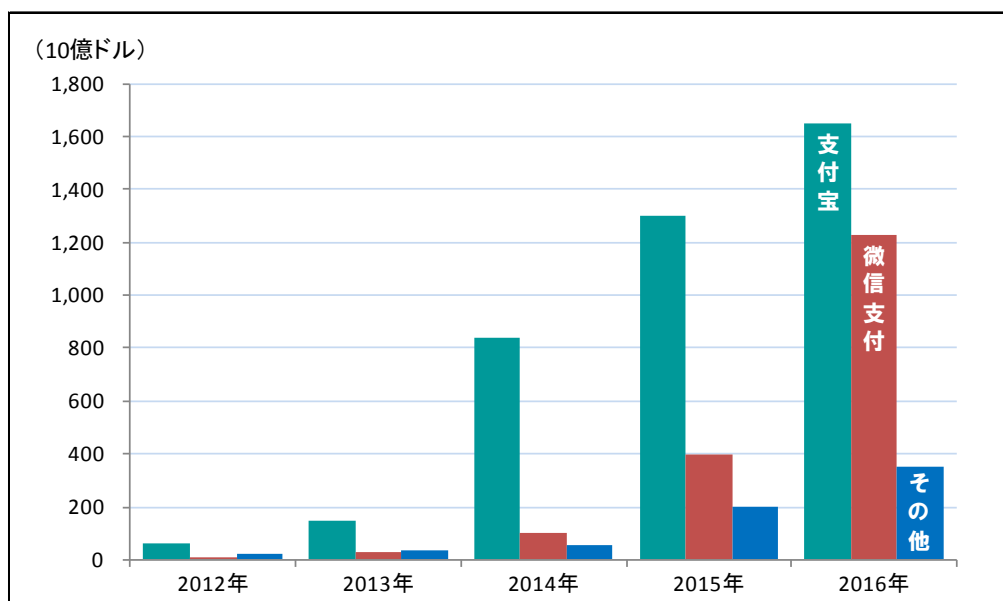
②モバイル決済動向

<モバイル決済の普及>

国際連合の Better Than Cash Alliance がまとめた中国のソーシャルネットワーク決済報告によると、支付宝（アリペイ）と微信支付（ウィーチャットペイ）が2016年の中国におけるモバイル決済額で2兆9000億ドルに達しており、2012年から20倍に急増したことがわかった。

両者の決済状況を見ると、支付宝の2016年度の決済金額は1兆7000億ドルで、2012年の700億ドルから24.3倍増加した。一方、ライバルと言われている微信支付は同1兆2000億ドルで、2012年の116億ドル（親会社が運営する別の決済サービスが含まれる）と比べて100倍以上も増加した。下図に示したように、微信支付の決済規模が急増している。2017年12月現在、両社は全モバイル決済市場の90%以上のシェアを占めている。

中国におけるモバイル決済の市場規模比較



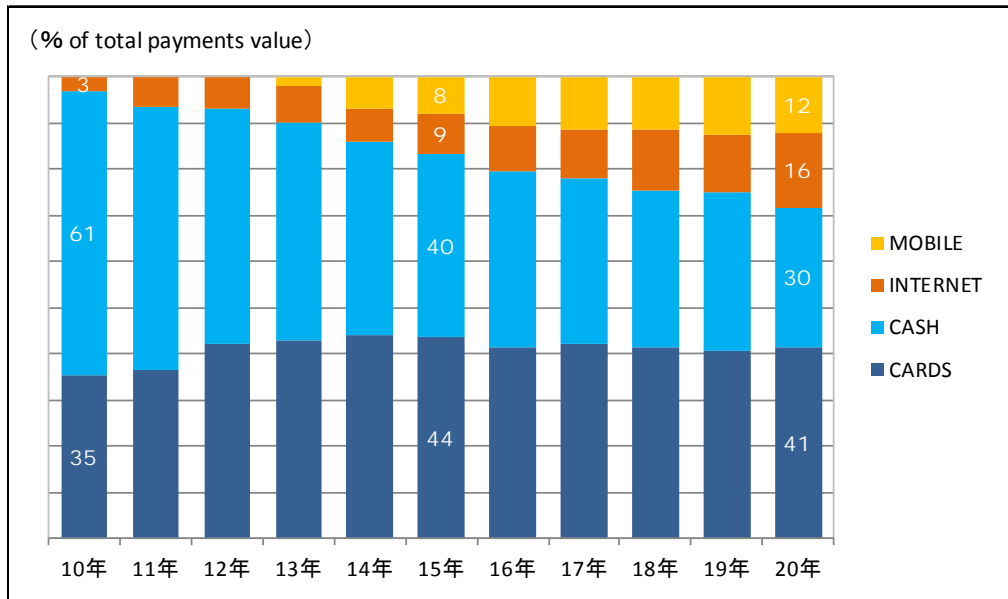
(出典) Better Than Cash Alliance (<https://ja.scribd.com/document/346080647/better-than-cash-alliance-china-report-april-2017-1>) 9ページをもとに作成

支付宝は、アント・フィナンシャルサービスグループ（アリババの子会社）が提供するモバイル決済と生活関連サービスを融合したプラットフォームであり、中国電子商取引市場では最大規模のオンライン決済サービスとして知られている。一方、微信支付は、騰訊（テンセント）が運営しているコミュニケーションアプリの微信（ウィーチャット）ブランドの下で提供する電子決済サービスのサイトである。

<モバイル決済とネット利用者数の増加>

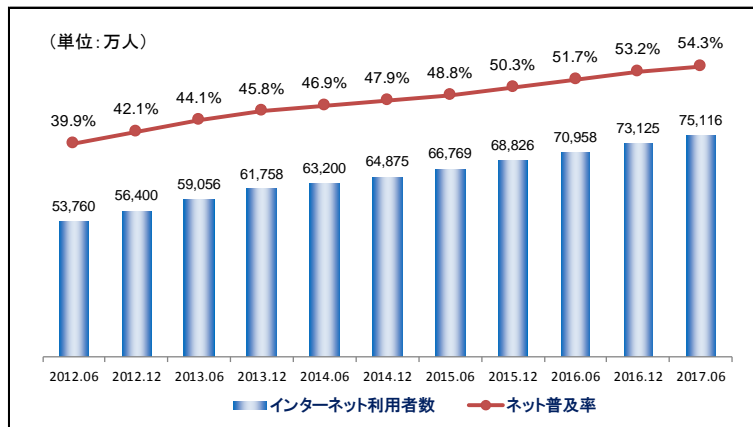
中国において、ソーシャル・ネットワーク・サービス上の決済サービスとなる「ソーシャル決済」が急速に普及した背景には、国の推進策やアリババ（支付宝）と騰訊（微信支付）のプラットフォームの台頭があると言われている。国連の Better Than Cash Alliance がまとめた報告では、2010年の中国小売市場のソーシャル決済割合は2012年の3.5%から2015年の17%に急拡大した。2020年には28%に達する見込み。その中で、支付宝と微信支付のシェアは63%を占めている。

決済手段別にみた中国小売市場の規模



(出典) Better Than Cash Alliance (<https://ja.scribd.com/document/346080647/better-than-cash-alliance-china-report-april-2017-1>) 9 ページをもとに作成

中国インターネット利用者数とネット普及率



(出典) 中国ネット情報センター (CNNIC) の「中国インターネットワーク発展現状統計報告」をもとに作成

<スマートフォンの普及>

利用端末においてはとりわけ携帯電話またはスマートフォンが顕著であり、中国のモバイル決済市場は米国の 50 倍以上の規模になり、都市部でのモバイル決済利用率は 98.3% に達している。また工業情報化部（日本の総務省に相当する省庁。ただし、郵便事業は管轄していない）が公表した「2017 年通信事業主要指標」によると、2017 年末現在の携帯電話の

契約数は 14 億 1749 万台で、2011 年の 9 億 7534 万台より 4 億 4215 万台（45.3%）増加した。特に増加したのはスマートフォンであり、保有数は 2011 年の 2 億台から 2017 年（3 月末）の 10 億 7000 万台まで増加した。

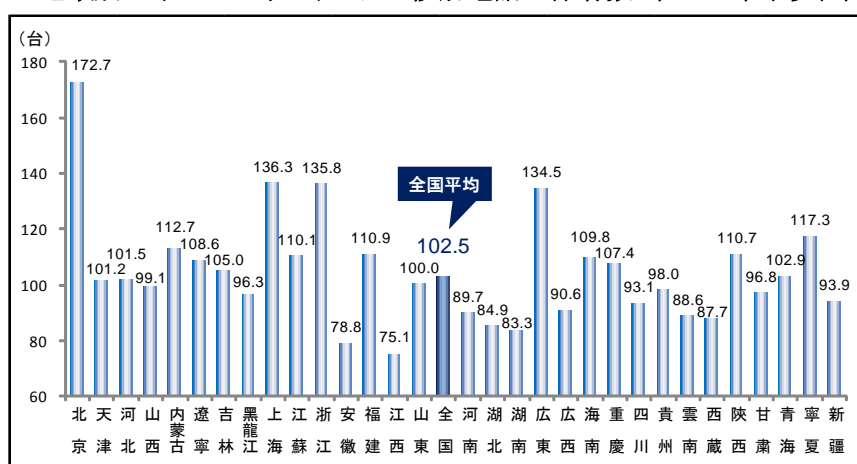
2017 年の通信事業主要指標

指標名称	17 年末契約数 (万件)	対前年増減数 (万件)
固定電話の契約数	19,376.2	-1,286.3
都市部	14,731.3	-887.9
農村部	4,644.9	-398.3
携帯電話の契約数	141,748.8	9,555.3
3G (スリージー)	13,463.2	-3,617.3
4G (フォージー)	99,688.9	22,694.1
広帯域インターネット	34,854.0	5,133.3
xDSL 契約数	1,120.4	-856.7
FTTH 契約数	29,392.5	6,626.9
モバイルインターネット	127,153.7	17,758.7

(出典) 中国工業情報化部「2017 年通信業主要指標完成状況 (二)」(<http://www.miit.gov.cn/n1146312/n1146904/n1648372/c6048631/content.html>) をもとに作成

同じく同省がまとめた「100 人当たりの携帯電話の保有数」によると、2017 年末現在、全国平均で 102.5 台を持っていることがわかった。北京市、上海市、浙江省、広東省の 4 地域は 130 台を超えている。

地域別にみた 100 人当たりの携帯電話の保有数 (2017 年末現在)



(出典) 中国工業情報化部「2017 年通信水平分省情況」(省別に見た 2017 年の通信水準状況) (<http://www.miit.gov.cn/n1146312/n1146904/n1648372/c6048613/content.html>) をもとに作成

<世界で最大のオンライン決済プラットフォーム「支付宝」>

支付宝が公表した「2017年支付宝全国民勘定書」によると、5億2000万人の支付宝顧客の中で82%の人がスマホで決済を行ったことが明らかになった。そのうち、スマホで支払う比率が90%を超えた地域は11省（自治区）で、貴州省や山西省が92%に達しており、経済水準の低い後進地域ほどその比率が高くなる傾向にある。

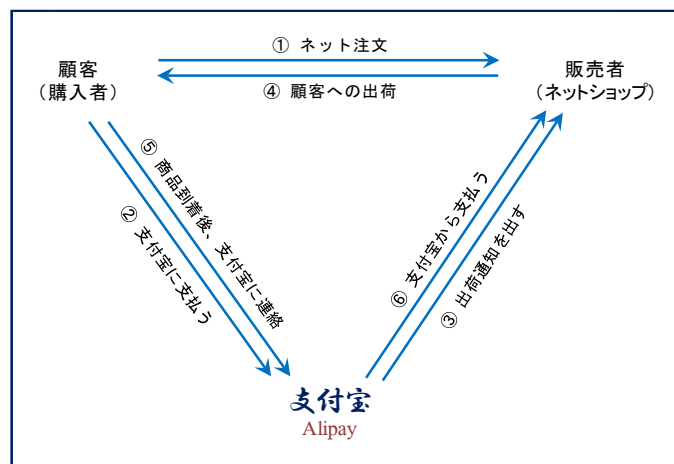
支付宝は2004年に同サービスを提供し始めた。現在、中国ではモバイル決済がかなり普及・浸透しており、利用者は6億人を超え、その規模は世界最大である。支付宝は海外取引にも対応しており、日本にも支付宝を使用した決済に対応するサービスが増えつつある。

<支付宝の仕組み>

支付宝を利用する場合、支付宝に登録し、事前に登録した銀行口座（国内銀行）からチャージすることで利用できる。店舗や屋台で決済する場合はおおむね2つ方法がある。一つは、店舗に置いてあるレジ傍に、紙などで支付宝決済用のQRコードを提示してあるので、支付宝アプリの「ホーム」→「スキャン」でQRコード読み取りのカメラを起動させ、QRコードを読み取ると決済が終わるというもの。もう一つは、スマホの支付宝アプリから「ホーム」→「支払い」を選ぶと、自分の支付宝のQRコードが出てくるので、そのQRコードを店員や販売者に提示して、相手を読み取り機で読み込むと決済が完了する。

支付宝が信頼される主な理由は消費者保護である。例えば、インターネットで商品を購入する場合（下記の「支付宝の仕組み」参照）、顧客が商品を手元で確認してから、スマホの支付宝アプリの「商品到着」ボタンをクリックし、承認することで初めて支付宝に預けていた商品代金が販売者へ支払われ、顧客にとって安心できる買い物の仕組みとなっている。購入した商品が気に入らない場合は返品もできるという。

支付宝の仕組み



（出典）大手ポータルサイト makepolo 等の資料をもとに作成

<支付宝の会社概要>

支付宝を運営する「支付宝（中国）網絡技術有限公司」は2004年12月にアリババグループによって浙江省杭州市で創設された。設立当時の社名は「浙江支付宝網絡技術有限公司」だが、2008年1月から「支付宝（中国）網絡技術有限公司」に改名。2015年4月、支付宝本社を杭州から金融・貿易・サービス業などの商業機能を軸とする上海市浦東新区陸家嘴軟件園（上海自由貿易試験区内）に移転する。運営はグループ子会社のアント・フィナンシャルが行っている。主に、消費者向けオンライン支払いサービスの提供、オンライン決済のほか、実店舗でのスマートフォン決済サービス、公共料金の支払いなどにも活用されている。

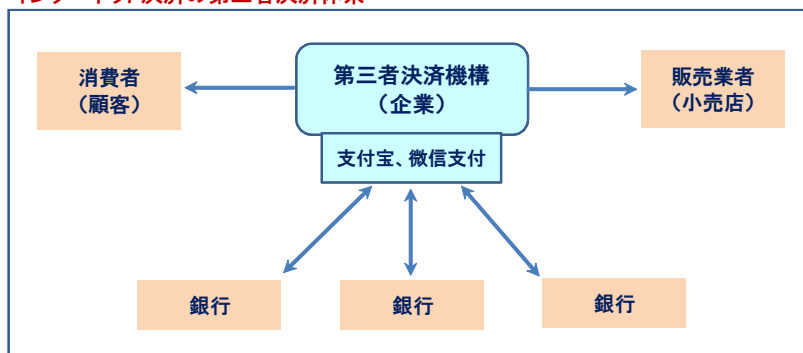
日本では、2017年1月24日よりローソンでサービスを開始。その後、百貨店や家電量販店などで導入店が急増していて、2017年末現在、約4万店で利用が可能である。

<残る課題>

支付宝は第三者決済機構（企業）²⁶であり、大手銀行と契約して取引支援サービスを提供することができる。課題としては次のようなことを挙げられるが、特にリスクが大きいと指摘されているのは、支付宝プラットフォームに保管されている資金である。

- 口座資金の情報など漏えい（盗難被害）に対する対策が不十分
- 第三者決済・支払いにおける法律定義の不明確、企業が破綻した場合の保護問題
- 金融機関ではないので、大量の流動資金管理のリスクが大きい
- 商品の真贋によって生じたトラブルに対する評価基準の欠如
- 銀行カードの情報を第三者（支付宝）に提供するに際しての信用と機密情報の取り扱い

インターネット決済の第三者決済体系



（出典）「中国決済市場の発展動向について～モバイル決済に注目」BTMU（China）経済週報第281期」をもとに作成

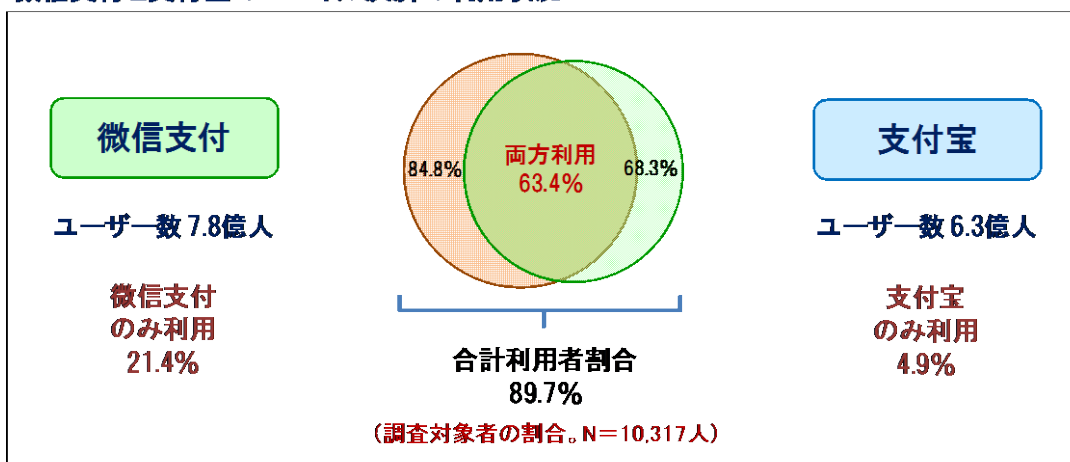
²⁶中国において、購入者と販売者に対して第三者的立場に立つ独立機構（企業）が国内外の大手銀行と契約して提供する取引支援サービス。当該企業が提供するプラットフォームを介して支払いが行われることを指す。

< 支付宝を追う「微信支付」 >

微信支付は2013年8月からスマートフォン決済サービスを提供し始めた。銀行口座情報を登録したユーザーが、微信支付を導入した店舗等の商品やサービスの支払い、もしくは他のユーザーへの送金などをアプリ経由で利用できるサービスである。2015年7月に日本でもサービスを提供し、百貨店やコンビニなどに導入された。

現在、微信支付が7億8000万人、支付宝が6億3000万人に達し、2つサイトのユーザー数を合わせると延べ14億人を超えている。

微信支付と支付宝のモバイル決済の利用状況



資料: Ipsos「2017年8～10月第三者モバイル決済利用者研究報告」より

< 微信支付の親会社は騰訊 >

騰訊は1998年に中国深圳市で創立されたソーシャル・ネットワーキング・サービス企業で、2004年に香港証券取引所に上場した。騰訊はテクノロジーを使ってインターネットユーザーに情報を提供し、騰訊の統合されたプラットフォームでコミュニケーションを行い、QQ (インスタントメッセージ)、微信というコミュニケーションツール、Qzone というソーシャルネットワークツール、QQ ゲームプラットフォームというオンラインゲームストアなど幅広いサービスを提供している。2011年11月に日本法人 (テンセントジャパン合同会社) を設立した。2012年にKDDI、2017年に任天堂とセガゲームス、2018年にソニー・ミュージックエンタテインメントと業務提携を結んでいる。

騰訊の概要

会社名	深圳市騰訊計算機系統有限公司（略：騰訊）
URL	https://www.tencent.com/
所在地	中国広東省深圳市南山区高新科技园北区深圳騰訊大厦
設立年	1998年11月
上場	2004年（香港証券取引所上場）
董事長	馬化騰
事業内容	SNS（ソーシャル・ネットワーキング・サービス）など
従業員	40,678人（2017年8月現在）
売上高	1,519億元（約25,823億円、2016年度）
日本法人	テンセントジャパン合同会社（2011年11月設立）
所在地	東京都港区六本木1-4-5 アークヒルズサウスタワー3F

（出典）騰訊などが公開した情報をもとに作成

<微信支付と支付宝の比較>

微信支付と支付宝のモバイル決済はいずれも急速に拡大している。ユーザー数は微信支付が多いが、金額シェアは支付宝の方が大きい。微信支付はQQの付属サービスとして始まったので、モバイル決済事業では支付宝に出遅れた。下表に示した利用者数において、微信支付の数値には関連会社の決済サービスである「QQPay」のユーザー数が含まれている。

微信支付と支付宝の比較

	微信支付（WeChat Pay）	支付宝（Alipay）
利用者数（2017年10月）	7億8000万人	6億3000万人
決済金額（2016年12月）	12,000億ドル	17,000億ドル
電子決済サービス開始	2013年（騰訊グループ）	2004年（アリババグループ）
リード市場の分野	タクシー、飲食店、食料店など	ネット通販、公共料金の支払いなど
今後の取り組み	医療、教育、社会保障、交通など	金融、信用力評価、ビッグデータ
システムの特徴	メッセージアプリの附属機能	EC決済アプリ
注力分野	消費者間決済に注力	消費者間に加え、企業間決済にも注力

（出典）微信支付と支付宝が公開した情報をもとに作成

<「網聯プラットフォーム」の開設>

中国人民銀行（中央銀行）は2017年8月4日、非銀行の決済機構のインターネット決済業務は、今後、直接銀行との間で行うのではなく、全て人民銀行が設置する清算機関「網聯（ワンリェン）プラットフォーム」を通じて行うよう通知を发出した。2018年6月30日から決済機構は、銀行の口座が関わる全てのインターネット決済業務を「網聯プラットフォーム」

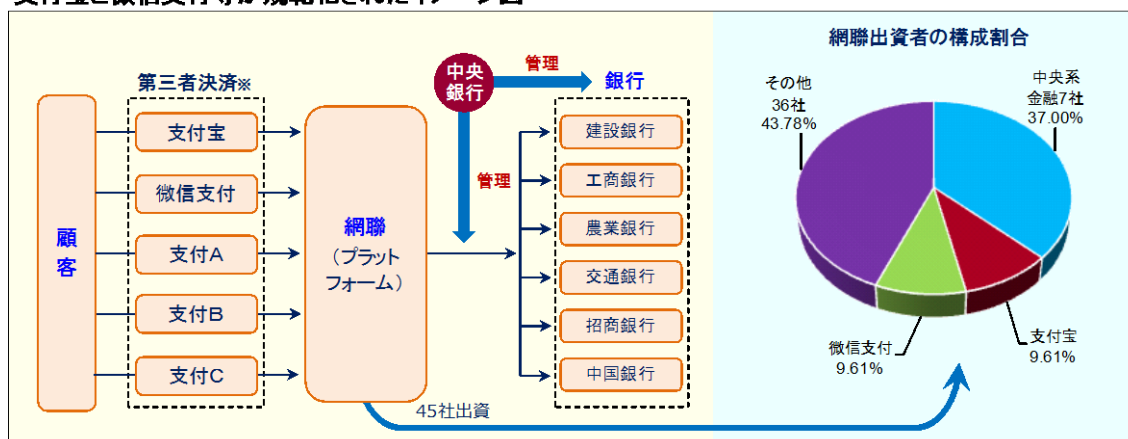
ーム」を通じて処理しなければならない。これまで支付宝や微信支付などが銀行と直接つながっていた状態が終わりを迎えることになる。

第三者決済については、「資金流動の不透明や取引情報の不明確化、取引情報が把握できないという大きな問題がある」と指摘されている。今後、網聯プラットフォームへの接続後、第三者決済機関は厳格な管理を受けることになり、すべての振替業務が中国人民銀行の管理下に置かれて、資金洗浄(マネーロンダリング)や脱税、賄賂などの行為ができなくなる。

人民ネットは、「網聯プラットフォームの開設は、中国政府が金融環境の徹底した浄化のために打ち出した措置であるだけでなく、中国の新しい信用システム構築に向けての努力の現れでもある」と評価した。

下図は、第三者決済機関の業務が「網聯プラットフォーム」を通じて行う仕組みと「網聯プラットフォーム」に出資した株主の構成割合である。

支付宝と微信支付等が規範化されたイメージ図



※第三者決済とは、金融以外の独立した第三者機関(企業)が銀行と契約し、銀行の決済システムとつながるプラットフォームを提供するオンライン決済を指す。

(出典) The bar of China's cities が公表した「支付宝と微信支付の国有化はあり得るか?」をもとに作成

<スマホ決済やスマホ利用を前提とした信用構築システム>

「信用の可視化」で近い将来、中国社会から不正が減少することが予想される。また中国人のマナー問題が改善されるかもしれない。「芝麻信用 (Zhima Credit)」が中国人の信用をスコア化することによって社会全体が大きく変わろうとしている。「無人コンビニで盗難被害がほぼゼロ」「シェア自転車のマナー問題が消えた」「無料レンタルの雨傘がきちんと返却される」「旅行が終わってから代金を支払うサービスも問題にならない」——これはいずれも信用評価というシステムがもたらした「成果」ではないだろうか。

<芝麻信用の概要>

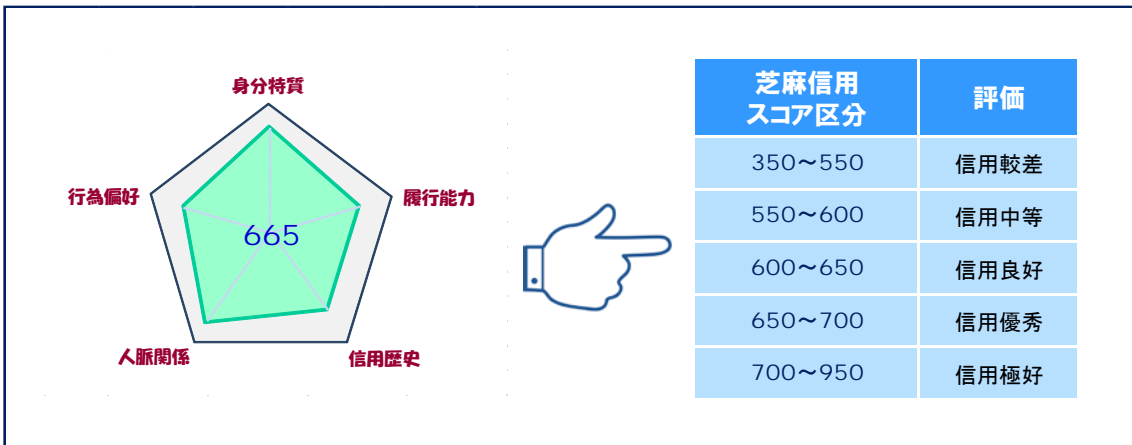
芝麻信用はアリババグループのアント・フィナンシャルサービス傘下の独立した第三者信用サービス機構である。2015年1月、中国人民銀行が個人信用スコアサービスの開業準備を認めた8社のうちの1つである。芝麻信用はクラウドコンピューティングと機械学習、AIなどの先端技術によって個人や企業の信用状況に対して評価を行う。クレジットカード、消費者金融、融資・リース、担保ローン、ホテル、不動産、レンタカー、旅行、結婚恋愛、学生サービス、公共事業などに信用調査サービスを提供している。

<信用評価の仕組み>

芝麻信用の信用点数化は5つの領域に分けて行われている。これは、①身分特質（社会的地位・身分、年齢・学歴・職業など）、②履行能力（過去の支払い状況や資産など）、③信用歴史（クレジット・取引履歴など）、④人脈関係（交友関係及び相手の身分、信用状況など）、⑤行為偏好（消費の特徴や振り込みなど）——である。

上記の5つの領域について個々人の点数を算出して総合点数で格付けている。信用の高低は点数によって5段階に区別。点数は最低で350点、最高で950点となる。350～550を「信用較差」（やや劣る）、550～600を「信用中等」（まずまず）、600～650を「信用良好」（好ましい）、650～700を「信用優秀」（優れる）、700～950を「信用極好」（極めて良い）と分類している。一般の消費者はおよそ600点台である。

信用の点数化の5つの領域とスコア区分



(出典) 芝麻信用が公表した情報をもとに作成

700点を超えるとかなり優良な消費者であるということになる。スコアが高い人には、各種金融ローンの金利優遇、シェアサイクルやホテル、図書館など保証金を免除するほか、一部の国で個人観光ビザ申請手続きを簡素化するなどのサービスを受けられるという。

ここで、600点以上の顧客が受けられる主な優遇措置を下記に示す。

◎シェアサイクルの保証金不要

摩拜單車（モバイク）や共享单车（ofo）などの自転車シェアリング 5 社は 650 点以上の顧客に対し、保証金、利用料金ともに無料になる（一部地域・一部企業限定）。

◎電気自動車レンタルの保証金免除

スコアが 650 点以上の場合、神州租車（神州レンタカー）などの保証金が免除される。

◎本の貸し出しサービスも保証金免除

北京や天津など 13 地域で実施しているもので、1 カ月で 8 冊の本を借りることができる。650 点以上の人には、初回の保証金が不要で家まで届く（返却の送料は読者負担）。

◎雨傘の無料レンタル

一部地域のケンタッキード、マクドナルド、コンビニでレンタル置き傘を貸し出すサービスを始めている。利用方法は、スマホで QR コードを読み取るだけである。

◎ホテル予約も保証金不要

スコアが高い人は、ホテル予約の際に保証金が不要となる場合がある（中国では一部のホテルは予約する際に保証金や宿泊料を支払う必要がある）。また阿里旅行と深圳華僑城の旅行会社は、旅行が終わってから代金を支払うサービスも行っている。

< 芝麻信用の会社概要 >

「芝麻信用」を展開しているのは芝麻信用管理有限公司で、2015 年 1 月に設立された第三者信用サービス企業である。親会社はアリババグループの金融子会社であるアント・フィナンシャルサービスである。同社は世界最大のモバイルとオンライン決済プラットフォーム「支付宝」と、世界最大のマネー・マーケット・ファンドの「余额宝」を運営している。

芝麻信用管理有限公司の概要

会社名	芝麻信用管理有限公司 (Sesame Credit Management Co., Ltd.)
Web	http://www.xin.xin/#/home
所在地	杭州市西湖区西溪路 525 号 A 楼 612 室
設立年	2015 年 1 月 8 日
社長	井賢棟
登録資本	5,000 万元 (8.5 億円)
事業展開	中国全土の個人及び法人
免除利用者	2017 年 3 月現在 2000 万人 (「全国都市信用保証金免除報告書」)
企業評価数	2200 万社 (2017 年 9 月現在)
親会社	アント・フィナンシャルサービス (浙江螞蟻小微金融服務集團有限公司)
その他	ISO27001 (情報セキュリティマネジメントシステム) 認証取得

(出典) 芝麻信用管理公司在公表した情報をもとに作成

<芝麻信用の課題>

芝麻信用のスコア情報はネットショッピングや決済、振り込みなどのアリババグループの電子取引データなどから得たデータをもとに算出したという。モバイル決済が普及し、監視が厳しい中国では、こうしたデータの集約は個人のプライバシー侵害になるのではないかという懸念の声が上がっている。

スコアを高めるために手段を問わず行き過ぎた行動に出してしまう人も少なくない。芝麻信用の仕組みは、基本的にアリババ系企業を利用すればするほど「評価」される。下図に示したように、データの取得先はいずれも系列企業または提携企業である。例えば、点数化基準の一つである「行為偏好」(消費の特徴や振り込みなど)は全体評価の25%を占めている。そこで、アリババ傘下の通販サイトである淘宝(タオバオ)で商品を購入する、支付宝で水道料金や光熱費を支払う、アント・フィナンシャルで貯蓄や債券を購入するなどの行為によってスコアが確実に上がる。つまり、系列企業以外での消費行為が「評価」されないという仕組みである。

個人情報保護意識が高まっていることや評価の仕組みに加えて、以下のような課題も浮き彫りになっている。これらの課題について今後どのように解決していくかが問われることになる。

- 手段を問わずにデータが過剰収集される可能性がある
- スコアを上げるための手口が存在する
- 芝麻信用のスコアをアップするため履歴を偽る(高級車の購入歴を偽装する例)
- クレジットカードを利用しない人は信用評価されない
- 農民や後進地域の住民などは銀行やクレジット・カードの履歴がない
- 高学歴や富裕層、官僚・役人などのスコアが高くなる傾向にある
- 収入の少ない一般庶民はスコアが高くない
- 社会的信用があってもお金がなければ信用されない

③シェアサービスの普及

近年、「シェアリングエコノミー」が急速に拡大している。インターネットに加え、SNSやスマートフォンの利用の広がりによってこれまでにないサービスが可能となってきた。例えば、ICTを駆使した自転車シェアリングがその一つである。専用駐車スペースを持たず、利用者が最寄りの自転車を探して解錠して利用し、好きな場所で乗り捨てができ、利用料はその場でスマホによって決済するというものである。現在、中国では自転車シェアリング事業が急速に普及している。その分野では、摩拜單車や共享单车などの10社ほどが自転車シェアリング・サービスを提供している。

<摩拜単車の概要>

その中で特に注目されているのは大手摩拜単車（モバイク、北京摩拜科技有限公司）である。同社は市場の 56.6%を占めている。摩拜単車は 2016 年 4 月から上海で正式にサービスを提供し始めた。利用者はスマホアプリを立ち上げると、スマホの地図上で利用可能な自転車を見つけることができる。アプリを利用して自転車に表示された QR コードをスキャンすればすぐに利用可能となる。返却方法は最寄りの駐輪スペースに摩拜単車を停めて鍵をかければ返却になる。鍵をかけたとの情報が車両からセンターに送信され、自動的に決済される。スマホアプリにも手続き完了を認識した旨とともに料金が表示される。

摩拜単車のサービス概要

車両外観	車両色	オレンジ
	伝導方式	軸伝導／チェーン伝導
	錠の種類	電子錠
	電源	自発／太陽光
	タイヤ	中実タイヤ
サービス	解錠方法	QR コードを読み取り解錠
	返却場所	道端の停車エリア
	保証金	299 元（約 5000 円）
	費用計算	30 分ごと 0.5 元／1 元
市場参入	参入時期	2016 年 4 月：上海市内
	サービス提供地域	国内外 130 都市（17 年 6 月現在）

※摩拜単車の自転車は 2 種類あり、両方とも解錠するために独自の QR コードをスキャンする必要がある。

（出典）摩拜単車が公表した情報をもとに作成

<利用方法及び仕組み>

- ◆自転車本体には GPS と連動した発信装置が付けられていて、その自転車の現在位置や空き状況が把握できる。
- ◆利用者は利用登録をしてスマホアプリをダウンロードしておけば、近くにある自転車の位置が地図上に表示される。このスマホアプリを通じて近くの自転車を探す。
- ◆画面上に示されている自転車のマークをタッチするだけで予約は完了、約 15 分間その自転車が確保される。その後、自転車の置き場に行って、自転車の QR コードを読み込み、ロックを解除する。
- ◆目的地に到着したら、自転車を乗り捨てる。自転車に鍵をかければ自動的に利用が終了し、料金や利用距離などが表示される。料金はアプリと連動した「支付宝」や「微信支付」といったモバイル決済アプリで支払う。

<利用料金>

利用料金は 30 分ごとに計算される。初代車両は 30 分 1 元（約 15 円）だが、第二世代の

チェーン式車両は 30 分 0.5 元（7.5 円）である。ただし、次に示したように摩拜単車は信用ポイント制を取っていて、利用し始めた時は 100 ポイントに当たり、利用ごとにポイントが加算されるが、利用規定に違反したら減点となり、持ち点数が 80 ポイントを下回る場合、利用料金が通常の 100 倍以上になる罰則を受ける。

利用者の摩拜単車信用点数 80 ポイント以上の場合

運営地域で返却		利用料金（元）
Mobike（初代車両）	30 分ごと	1
Mobike Lite（第二代車両）	30 分ごと	0.5

利用者の摩拜単車信用点数 80 ポイント以下の場合

運営地域で返却		利用料金（元）
車両形式を区分せず、30 分ごと		100

（出典）摩拜単車が公表した情報をもとに作成

<摩拜単車の会社概要>

北京摩拜科技有限公司は 2015 年 1 月に北京で設立され、創業者は胡瑋煒であり、「最新の技術と ICT を融合させ、街での移動にこれまでにない快適さをお届けする。環境に優しく、渋滞緩和や都市生活の豊かさに貢献すべく常に努力し続けている」ことを掲げている。

摩拜単車の会社概要

会社名	北京摩拜科技有限公司（Beijing Mobell Technology Co., Ltd.）
会社 Web	https://mobike.com/jp/
所在地	北京市海淀区学院路甲 5 号 2 幢平房 B 南 1231 室
設立年	2015 年 1 月 27 日
登録資本	500 万元（8,500 万円）
事業展開	中国（130 都市）、日本（福岡、札幌）シンガポール、イギリスなど
創始者	胡瑋煒（Hu wei wei）
従業員数	251～500 人
利用状況	利用者：1 億人（全世界）、利用回数 2,500 万回／日、保有車両数 500 万台
資金調達	2 年間で 20 億ドル

（出典）北京摩拜科技有限公司が公表した情報をもとに作成

<黒字化の難しさ>

1 台の自転車の導入に投入された金額を稼ぎ出すには容易ではない。摩拜単車の場合は潤沢な資金調達に依存している。摩拜単車の最高経営責任者である王曉峰は「確立した収益モデルはまだなく、どうすれば利益を出すのかは分からない」と述べている。中国でこの分野

への参入が相次ぎ、投資も活発化している。下表にまとめたのは、ここ2年間で摩拜単車が実施した資金調達の実績である。

摩拜単車の資金調達実績

日時	金額	投資企業（個人）
2015年3月1日	146万元	李斌
2015年10月30日	300万ドル	愉悦資本
2016年8月19日	数千万ドル	熊猫資本、愉悦資本、創新工場
2016年8月30日	数千万ドル	バーテックス、創新工場
2016年9月30日	10,000万ドル	セコイアキャピタル、高瓴資本
2016年10月13日	5,500万ドル	高瓴資本、ウォーバーグ・ピンカス、騰訊、セコイアキャピタル、啓明創投、ベルテルスマン
2017年1月4日	21,500万ドル	騰訊、ウォーバーグ・ピンカス、セコイアキャピタル、ベルテルスマン、鴻海集団、TPG、PGA等
2017年1月23日	10,000万元超	フォックスコン
2017年2月	非公開	バーテックス、高瓴資本
2017年6月16日	60,000万ドル	騰訊、交銀国際、ファラロン・キャピタル、PGA等
2017年11月15日	非公開	クアルコム・ベンチャーズ
2018年1月25日	100,000万ドル	非公開

（出典）PingWestなどが公開した情報をもとに作成

<モラルの問題>

自転車シェアリングビジネスの成長を阻害する要因の一つは利用者のモラルである。地下鉄駅などでの違法駐輪や、道路上に放置された自転車が通行者を妨害しているといったことが問題化している。また、自転車を故意に汚したり、壊したりするほか、車両の大量盗難や川に投げ込むような悪質ないたずらも大きな問題になっている。



2017年8月「上海にシェア自転車の“墓場”が現われ、3万台の自転車が山のように折り重なっている」と報道された。これは上海にある違法駐輪の安置場所に積み上げている“自転車山”というものである。

このようなモラルに反する利用者が存在するが、この問題に対してどのように解決していくかが、自転車シェアリングビジネスを展開する事業者に突き付けられている。

<騰訊系が摩拜単車を買収>

2018年4月4日、中国の飲食店検索などの美团（メイトゥアン）がモバイクを買収したことを各メディアは大々的に報道した。両社の大株主はネットサービス大手の騰訊である。美团はネットでの飲食店検索の他に、飲食店の料理を宅配するサービスを展開する。騰訊から多くの資金を受けて急成長したベンチャー企業である。

<ソフトバンクと組む世界最大級の配車アプリ「滴滴出行」>

ソフトバンクは2017年2月9日、世界最大級の交通プラットフォームを手掛ける滴滴出行（ディディチューシン、タクシー配車アプリ）と、日本のタクシー事業者向けサービスにおいて協業することを発表した。今回の協業はタクシー事業者とドライバーの稼働率向上を目的としたもの。滴滴出行の持つAI（人工知能）技術を活用してタクシー配車プラットフォームの構築を目指すという。

滴滴出行は交通プラットフォームを手掛けるベンチャー企業で、アプリケーションを通じて4億5000万人以上の利用者に幅広い交通手段を提供している。1日当たりの乗車数は約2500万件に達し、2100万人を超えるドライバーと車両オーナーが滴滴出行のプラットフォーム上で収入を得ているという。

2012年に設立された滴滴出行は、利用可能地域を中国全土に拡大しており、現在、既に400都市をカバーしている。利用者数は4億5000万人を超え、中国市場でシェア90%以上を占めている。主な事業は、①順風車、②快車、③タクシー、④専用車、⑤代行——などといった配車サービスを提供している。

滴滴出行の主なサービス

主な配車	概要
順風車	相乗りサービスの手配可能なアプリで、利用料は通常配車の約3分の1
快車	快車（自家用車）は「速い車」という意味で、どこでも手配可能、利用料は通常配車の半分
タクシー	通常のタクシー配車だが、利便性を得られるほか、利用料も安い
専用車（ハイヤー）	ビジネス用途となる快適タイプ、デラックスタイプの高級車の手配サービス
代行	宴会などの帰りに利用できる車の運転代行サービス

※ 「順風車」はタクシーの機能に加えて相乗りサービスを行っている。「快車」は個人の自家用車でサービスを提供するものであり、サービス提供者は勤務時間に縛られないというのが特徴で、副業として従事している人が少ない。

（出典）滴滴出行が公表した情報をもとに作成

<サービス利用の流れ>

出発地と目的地を入力する。それが終わると、数十秒で出発地付近の対応可能な車が画面（地図）上に表示されると同時に、料金も示される。複数台が表示されれば、どれか1

台を選ぶ。すると、選ばれた車（ドライバー）から連絡が入り、出発地などを確認する。画面上には、車の位置・ナンバーが表示されるほか、推定待ち時間も示される。

また、目的地までの料金も自動的に表示される。支払いは現金ではなくネット決済となり、運転手の車と個人情報がアプリの会社によって管理されている。ただし、同サービス利用に当たっては、①微信ウォレット機能、②銀行口座の開設、③銀行口座とウィーチャットをリンク（ひも付け）することなどの要件が必要となる。

滴滴出行のビジネスモデルとして、①顧客のニーズ（多様化するニーズ）に応えるほか、いつでもどこでも気軽に利用できる②今までできなかったことを記録・可視化するサービスを提供する③ネット決済サービスと顧客が直接ドライバーを評価するシステム（サービス向上への利用）——といったメリットが挙げられる。

<急増するデリバリー・サービス市場>

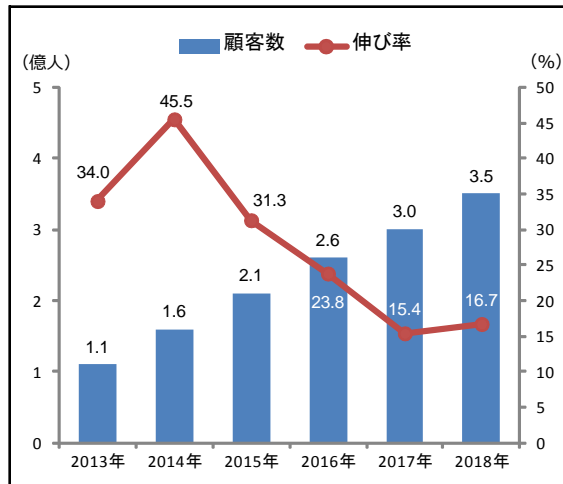
スマホの普及によって様々なビジネスが生まれてくる。そこで中国ならではの「外壳（ワイマイ）」という新たなビジネスを見てみたい。

「外壳」とは、インターネットデリバリーサービスの宅配業者を指す（以下、出前と称する）。日本で主流の出前は、そばなら、そば屋に直接注文して、そば屋が自宅まで配達してくれるという仕組みである。つまり、調理と配達はお店が自らで実施するサービスである。一方、中国ではこのスタイルの他に、もう一つのサービスがある。これはアリババグループ系の餓了麼（ウアラマ、「お腹が空いたか？」の意味）と騰訊グループ系の美团外壳（メイトゥアンワイマイ）が展開する出前のサイトである。ユーザーはスマホの専用アプリで、配送料や配達目安の時間などをもとに、好みの料理を選択して、支付宝や微信支付などで決済すれば完了となる。一方、サイト側は、ネット予約可能な飲食店やレストランと提携して、注文を受けると、サイトの配達員が各店に出向いて料理を購入して、注文したユーザーの自宅やオフィスなどに届ける。近年、中国ではこのような出前サービスが急速に拡大している。

ただ急速な成長に伴い、出前サービスにおける人手不足が大きな問題となってきている。そこで配達の効率を図るため、自前の労働力だけに頼るのではなく、配達先の近隣にいる「一般の人」（事前の登録が必要）をも労働力として取り込み、シェアしていくという仕組みを活用するようになってきている。

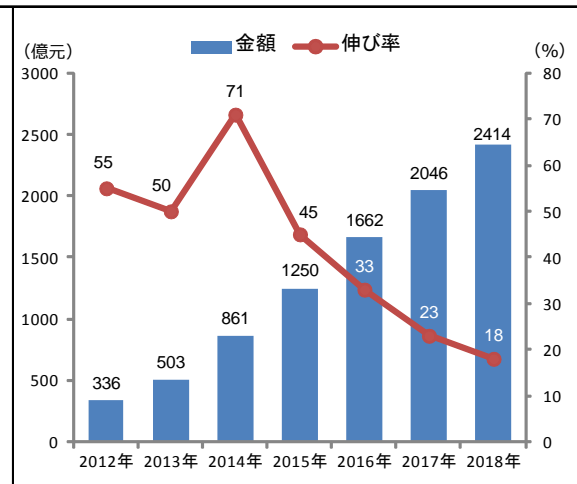
美团外壳がまとめた「2017年中国出前発展研究報告」によると、2017年の出前市場規模は前年より23%増の2046億元（約3兆4782億円）となり、2012年と比べると、6倍も増加している。その市場規模の中で、美团外壳と餓了麼の2社で市場シェアの90%近くを占めている。フードデリバリーの領域からサービスを開始した「外壳」は、スーパーマーケットなどの買い物代行も行ってくれる。通常のネット販売は購入から自宅までの配達も早くても1日かかるが、「外壳」を利用すれば1時間以内に届けてくれるという。今後、この市場はさらに拡大していくと見られている。

食品・飲料「出前」市場の顧客規模の年次推移と伸び率



資料:「食品・飲料出前市場研究報告」(比達諮詢)

飲食・飲料「出前」市場規模の年次推移と伸び率



資料:「2017年中国出前発展研究報告」(美团外卖)、18年は予測値。

④その他の中国 ICT 動向

<世界トップレベルに達する音声技術の科大訊飛>

中国は「コピー大国」から「創新(イノベーション) 大国」へと移り変わろうとしている。現在、テクノロジー分野で最も注目されている人工知能(AI)の開発に国を挙げて取り組んでいる。中国政府は2017年7月、2030年までに世界トップレベルに向上させるための「次世代AI発展計画」を公表した。計画書では、目標を達成するため3つのステップを掲げた。第一段階では2020年までにAIの技術と実用を世界先進水準とする。第二段階では2025年までにAI基礎理論で重大な進展を実現し、一部技術と実用化が世界トップレベルに達する。第三段階では2030年までにAI理論・技術・実用が全体的に世界トップレベルに達する。AIを中心とするIoT産業規模は1兆元(17兆円)、関連産業規模は10兆元(170兆円)を上回るという目標を掲げている。

また、工業情報化部は2017年12月、次世代AI産業を発展させる3年行動計画(18年~20年)を打ち出し、全国各地に実施するよう求めた。これは2030年までにAI分野で世界のリーダーとなるために、具現化したものである。

近年、中国のAI分野における技術開発が急速に進んでいる。既に実用化されている技術も多い。そこで挙げられる企業の一つは科大訊飛(アイフライテック)である。

<会社概要と音声技術>

科大訊飛は1999年12月に中国科学技術大学の博士課程で研究していた劉慶峰氏が創立した音声技術とAI技術を専門とするソフトウェア企業であり、安徽省合肥市を本社として

いる。また、「国家 863 計画成果産業化基地」²⁷でもある。

主に音声認識、音声合成などの技術をもとに、音声メッセージソフトウェア、チップ製品、情報サービス、通信設備などを開発している。開発した音声を認識して自動的に翻訳する AI 技術は極めて高い。扱う言語は中国語、英語、日本語など、認識・翻訳の精度を 97%まで高めている。また、文章の読解認識とその理解力にも優れている。2017 年 8 月に中国で行われた医師国家試験で AI ロボットが筆記試験に合格したことが話題となった。

現在、科大訊飛の音声ベース技術は中国市場の 70%を占めている。会社によると、毎日延べ 15 億人、開発者 16 万人、末端顧客 7 億人に同社のソフトウェアを提供しているという。

科大訊飛（アイフライテック）の概要

会社名	科大訊飛股份有限公司 (Iflytek Co.,Ltd.)
URL	http://www.iflytek.com/
所在地	安徽省合肥市高新開発区望江西路 666 号
設立年	1999 年 12 月 30 日
上場	2008 年 5 月 12 日 (深圳証券取引所)
董事長	劉慶峰
登録資本	13 億 8,869 万元 (236 億円)
従業員	5,940 名 (2016 年度報告書)

(出典) 科大訊飛の「2016 年度報告書」をもとに作成

<百度のアポロプロジェクト>

百度は 2017 年 7 月、世界有数の自動運転車の開発連合の「アポロプロジェクト」を開始した。アポロは車両とハードウェアシステムを結び付け、百度の自社自動運転システムを構築する AI である。高精度かつ広範囲の地図や、運転路線の決定、障害物感知、シミュレーションなどのツールなどをパートナー企業に提供する。

2017 年 12 月末現在、「アポロプロジェクト」に参加する企業が 90 社を超えている。中国の国内企業が中心となるが、海外から米フォード・モーターや独ダイムラー、米エヌビディア、マイクロソフト、インテルなど自動車や IT 企業が加わっている。日本からはルネサスエレクトロニクスとパイオニアが参画している。百度によると、「アポロプロジェクト」に参加する企業は、アポロが蓄積した運転トレーニングデータやソースコードにアクセスが可能となり、個別のプロジェクトに適用できるという。

百度は完全自律走行する自動車の開発を目指す。今後については、①2021 年に自動運転車の量産を開始、②2018 年に無人運転シャトルバスの量産を開始、③2018 年末にロサンゼ

²⁷ 「863 計画」は国家ハイテク技術研究発展計画の略であり、同計画は 1986 年 3 月に実施が決定されたことから 863 計画と呼ばれる。プロジェクトを行う企業などは、中央政府から予算を受けられる。

ルスで障害者に自動運転シェアサービスを試験的に提供、④海外事業としてシンガポールと東南アジアで自動運転技術の商業化を推進する——という目標を掲げている²⁸。

<会社概要>

百度は、インターネット検索を事業の中心に据えた情報・通信企業であり、テクノロジーベースのメディア企業として、人々が探しているものを効率・公平的に見つけられる方法を提供している。2000年1月に設立され、北京市を拠点として事業を展開している。中国国内の検索エンジン市場において70%を超える圧倒的なシェアを誇っている。

創業者の李彦宏（リゲンコウ）は1991年に北京大学（情報管理専門）を卒業後にニューヨーク州立大学へ留学。インフォシーク社などを経て、帰国後に百度を創業。その後急成長し、2005年5月に米国ナスダック市場に上場を果たした。2006年12月に日本法人である「バイドゥ株式会社」を設立し、日本版サイトのサービスも提供している。

現在、国内ではライバル不在の状態となっている。中国語検索の強みに加え、ユーザーのニーズに合った検索表示やコミュニティーサービスやマルチメディアサービス（画像・動画）を充実させているのが人気の理由である。

百度の会社概要

会社名	百度公司 (Baidu, Inc.)
URL	https://www.baidu.com/
所在地	中国北京海淀区上地十街10号百度ビル
設立年	2000年1月1日
上場	2005年5月（ナスダック証券取引所に上場）
董事長	李彦宏
事業内容	情報・通信業（インターネット検索）
従業員	約40,000名（2016年）
売上高	848億元（14,416億円、2017年）
日本法人	バイドゥ株式会社 (Baidu Japan Inc.) 2006年設立
所在地	東京都港区六本木6-10-1 六本木ヒルズ森タワー 39F

（出典）百度などが公開した情報をもとに作成

²⁸ 科大訊飛の「2016年度報告書」をもとに作成。

第5章 エストニア

① 政府機能の電子化が進むエストニア

バルト3国の一つであり、人口がわずかに約130万人の国であるエストニアは、インターネット電話サービスのSkypeを始めとする新規ICTサービスを生み出してきた国として知られている。同国では政府が率先して公共サービスの高度な電子化及びインターネットを通じた民間サービスとの連携を図ってきた。

「電子政府」とも表現されるエストニアの政府機能及び主要な社会制度を支えるのは、全国民に対して割り振られる国民ID番号である。このID番号を基にした、電子署名や電子認証機能を持つ「国民IDカード」、「携帯電話に挿入するSIMカード」、「スマートフォンやタブレット向けの専用アプリ」などを利用することで、エストニアの国民は個人情報が必要とする様々なサービスをインターネット上で利用することができる。また公共サービスの各部門及び各種の民間サービスはシステム上で連携しているため、エストニア国民はたった一つのID番号を用いて、選挙における電子投票（下記参照）から、保護者による個々の学生の学習進捗状況の把握、犯罪者データベースへの照会、電子カルテとの連携といった様々な用途へと活用することができるのである。

こうした電子政府の仕組みを利用することで、エストニア国民は例えば法人登記をオンライン上にて20分以内で完了させることができる。また患者ごとの過去の医療情報を網羅した電子保険記録システムや電子処方箋システムとも連携されているため、医師による異なる病院間での特定の患者の治療記録の共有や、カルテや処方箋の記入など事務処理作業の効率化を実現している。さらには国民の95%がインターネットを通じた確定申告を行っており、生産年齢人口の90%がインターネット・バンキングを利用している。²⁹

エストニアで実施された選挙におけるインターネット投票者の割合

実施年	地方選挙	総選挙	欧州議会挙	地方選挙	総選挙	地方選挙	欧州議会挙	総選挙
	2005	2007	2009	2009	2011	2013	2014	2015
電子投票者/有権者	0.9%	3.4%	6.5%	9.5%	15.4%	12.3%	11.4%	19.6%
電子投票者/全体の投票者	1.9%	5.5%	14.7%	15.8%	24.3%	21.2%	31.3%	30.5%

(出典) エストニア選挙委員会

²⁹ デジタル・アジェンダ 2020

https://www.mkm.ee/sites/default/files/digital_agenda_2020_estonia_engf.pdf

②電子政府が誕生した背景

1991年にソビエト連邦より独立したことで独自の新規制度を構築する必要があったエストニアでは、このような先進的な取り組みを実施しやすい環境が整っていた。さらには比較的広い国土に少ない人口（国土面積は日本の10%強であるのに対して人口は日本の約1%）³⁰が点在するエストニアでは、公共サービスを電子化することで業務効率化を図る余地があった。

こうした文化的及び地理的背景を受けて、エストニアの経済通信省が中心となり、様々なサービスの電子化を通じた公共部門の業務効率化を推進。近年では、2012年秋から2013年春にかけて行われた民間企業や公共セクターなどとの協議を踏まえて2020年までに実施すべき関連施策などをまとめた「デジタル・アジェンダ2020」³¹などに基づき、ICT技術の活用を通じた社会経済的な課題の解決を目指している。

同資料によると、エストニアにおける固定ブロードバンドのカバー率は2011年時点で93.9%、現在は2020年に完成予定の6500キロにわたる光ファイバーケーブルネットワークを整備中であり、全国民が30メガビット毎秒以上、6割以上が30メガビット毎秒以上のインターネットに接続することができる環境づくりを目指しているという。

尚、エストニアでは、国民のICT教育にも注力。2012年9月からは、政府関連組織である「タイガー・リープ基金」を通じて、小学生から高校生までを対象とした全国的なプログラミング教育推進プログラムが開始されている。

③データ交換基盤「X-Road」

IDカードやICT教育と並んで、エストニアの電子政府を支えるのが、各省庁やその他の機関のデータベースを連携させるためのデータ交換基盤「X-Road」である。このX-Roadを通じてあらゆる行政機関や医療機関などがシステムを連携させているため、国民の個人データに対して非常に広範囲な「紐付け」が実現されている。尚、エストニア政府は、国民がある特定のサービス利用時に一度入力した個人情報であれば、別サービスの利用時においても再度入力を必要としない「1回きり原則（once-only principle）」³²を方針とすることで、政府が提供する電子サービスの利便性を高めようとしている。

エストニア政府によると、X-Roadを活用することにより、毎年800年に相当する労働時

³⁰ 外務省

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/estonia/data.html>

³¹ デジタル・アジェンダ2020

https://www.mkm.ee/sites/default/files/digital_agenda_2020_estonia_engf.pdf

³² 欧州公共部門ネットワーク

[http://www.eupan.eu/files/repository/20171221145326_\(5\)_EUPAN__Once-only_principle__Janek_Rozov.pdf](http://www.eupan.eu/files/repository/20171221145326_(5)_EUPAN__Once-only_principle__Janek_Rozov.pdf)

間を節減。この仕組みは国内の各システムとの連携に留まらず、2013年からは国外の諸国とも接続されることになった。エストニア政府は、この X-Road 及び関連システムの構築に当たって、国内の IT 企業 6 社に委託し、ICT 分野の産業育成にも貢献している³³。とりわけ最新技術を取り入れるために、公共セクターは主要 ICT 技術に関して「13 年以上を経過した古い技術を使ってはならない」³⁴と定められており、政府調達活性化にも寄与していると想定される。

④データ危機管理にも ICT 技術を活用

各種制度やサービスの電子化が進むに伴い、最も懸念されるのが、サイバー被害によるデータの喪失や災害時にインターネット利用が制限された際の対応策などである。エストニアは過去にロシアからサイバー攻撃を受けた過去があるため、とりわけ危機意識は高い。

そこでエストニア政府が考え付いた解決策が、海外のデータ・センターに政府が保有する公的データのコピーを保存する仕組みとなる「Data Embassy (データ大使館)」の構築であった。この取り組みはルクセンブルグのデータ・センターにおいて、2014 年より試験運用が始まっている³⁵。

⑤電子国家エストニアの未来

エストニア政府は、充実した ICT 基盤の拡充を目的として、スマートグリッドや電気自動車充電ネットワークの構築にも注力。2018 年からは国家規模でのブロックチェーン技術を通じたエネルギー取引の実証実験を開始した。また人口が少ないという長期的な社会的課題を解決すべく、エストニアの非居住者を電子国民＝仮想国民と位置付けるための「e-residency」の取り組みを 2014 年より本格的に展開し、2025 年までに 1000 万人のエストニア仮想国民を誘致すると掲げている。さらには政府が発行する仮想通貨「エストコイン」の構想も発表するなど、国家規模での電子化に向けての取り組みは今後も積極的に行われていくと見込まれている。

³³ E-estonia

<https://e-estonia.com/wp-content/uploads/eas-eestonia-vihik-a5-180404-view.pdf>

³⁴ デジタル・アジェンダ 2020 P3

https://www.mkm.ee/sites/default/files/digital_agenda_2020_estonia_engf.pdf

³⁵ E-estonia

<https://e-estonia.com/estonia-to-open-the-worlds-first-data-embassy-in-luxembourg/>

エストニア政府による ICT 事業の取り組み

年	主な取り組み
2000 年	e-Tax（インターネットでの納税申告）が開始
	m-Parking（携帯電話を通じた駐車システム）が開始
2001 年	電子住民登録が開始
	X-Road（各省庁を連携させるデータ交換基盤）が開始
2002 年	e-School（オンライン化された学校教育支援管理システム）が開始
	ID カード発行
	電子署名を導入
2003 年	ID バス乗車券を導入（乗車券と国民 ID を連携）
	電子不動産登記を開始
2004 年	教育情報システムを統合
2005 年	i-Voting（電子投票）を開始
2007 年	Mobile-ID（携帯電話を電子 ID として利用できる仕組み）が開始
	e-Police（警察が保有するモバイル端末と国民 ID の連携）が開始
2008 年	e-Health（健康情報と国民 ID の連携）開始
2010 年	e-Prescription（処方箋情報と国民 ID の連携）開始
2011 年	スマートグリッド運用開始
2012 年	電気自動車充電ネットワークを構築
2013 年	X-Road Europe（各省庁を連携させるデータ交換基盤を欧州諸国のシステムと連携）が開始
2014 年	Data Embassy（政府情報をルクセンブルグのデータ・センターに保存）の試験運用が開始
	e-Residency（エストニアの非居住者を電子国民化）が開始
2015 年	e-Receipt（領収書や保証書などを管理するポータルサイト）が開始
2017 年	法改正により銀行口座のオンライン開設を可能に
	データ流通の自動化により、起業家の申告手続きを簡素化する取り組みが開始
	自動運転の実証実験を合法化

（出典） e-Estonia guide

第6章 ノルウェー

① ノルウェーにおけるユーザー・ドリブン・イノベーションの歴史

ノルウェーにおけるユーザー・ドリブン・イノベーションの動向を包括的に取り上げた公的資料の一つに、2008年に発行された「User-Driven Innovation-Context and Cases in the Nordic Region」³⁶がある。同書では、ユーザー・ドリブン・イノベーションを「新規商品、サービス、コンセプトを開発するために、ユーザーの知識に触れる過程」と定義し、「ユーザー・ドリブン・イノベーションの過程は、ユーザーの需要についての真の理解と、システムの（または計画的）なユーザー参加」に基づかなければならないとしている。同国におけるユーザー・ドリブン・イノベーションの学術的な源流はノルウェー科学技術大学の研究者が発表した2002年の研究にまで遡ると記載。またユーザー・ドリブン・イノベーションに取り組んでいる研究機関として、スポーツ器具業界に関する研究などを行う Østlandsforskning（イースタン・ノルウェー・リサーチ・インスティテュート）、関連プログラムを運営する公共機関として政府の通商機関であるイノベーション・ノルウェー³⁷に言及している。

② TINE 社の事例

「User-Driven Innovation-Context and Cases in the Nordic Region」は、ノルウェーにおけるユーザー・ドリブン・イノベーションの具体的な事例として、同国における大手乳製品メーカーである TINE 社の新規商品開発の経緯を紹介している。同社は、創業100年以上の歴史を通じて農家との信頼関係を構築し、国家の食料政策とも連動してきたことで、ノルウェーの乳製品市場においては2006年時点で90～99%という圧倒的な市場占有率を持っていた。しかし、貿易障壁が低くなり、新規業者の市場参入などを受けて、次第に事業の見直しを余儀なくされるようになってきたという。

水産業界の工業化が未熟であると判断した同業者は、乳製品の開発で培った同社のバイオ技術を生かす形で水産物の新規開発を行うことを決断³⁸。イタリア、ベルギー、韓国、日本といった販売対象候補国の食文化や市場構造の研究を行うために各国への視察を実施

³⁶ User-Driven Innovation-Context and Cases in the Nordic Region http://nordicinnovation.org/Global/_Publications/Reports/2008/User-Driven%20Innovation%20-%20Context%20and%20Cases%20in%20the%20Nordic%20Region.pdf

³⁷ イノベーション・ノルウェー

<http://www.innovasjon Norge.no/en/start-page/our-mission/>

³⁸ ノルウェー研究会議

<https://www.forskningradet.no/en/Newsarticle/The+SALMA+salmon+success+story/1253954351384&kilde=f>

し、またレストランに勤務している料理人にどのような料理と相性が良いかといった点についてのアドバイス提供を求めた。さらにはイベントや見本市などでの試作品を通じて消費者のフィードバックの収集にも努めたという。

「User-Driven Innovation-Context and Cases in the Nordic Region」は、新規テクノロジーと新規市場を組み合わせたこの事例のような抜本的な改革を実施する際には、未知数の領域が大きいため、ユーザーを巻き込んだ開発が必要になると指摘している。

第7章 デンマーク

①デンマークにおけるユーザー・ドリブン・イノベーションの成り立ち

2000年代より、とりわけ北欧諸国において政府方針などの中で提唱され始めた概念である「ユーザー・ドリブン・イノベーション」を現在に至るまで継続的に推進している国の一つが、デンマークである。同国の代表的なシンクタンクであるコペンハーゲン未来研究所は、ユーザー・ドリブン・イノベーションを次のように定義している³⁹。

「商品やサービスに付加価値を提供するために消費者に関する知見を有効活用すること。この方式においては、市場がイノベーションを牽引することになる。消費者が将来求めるものを特定することで、差別化を図ることが目的となる」。

北欧イノベーションセンターの報告書⁴⁰によると、デンマークにおけるユーザー・ドリブン・イノベーション関連の取り組みの起源は、1990年代にまで遡る。複数のデンマーク企業が当時、大学研究機関によるユーザビリティ調査に高い関心を示し、自社でユーザー視点のデザインを研究する部署などを立ち上げ始めた。また2000年にデンマークの経済産業省が組織した視察団がシリコンバレーを訪問。その際にデザイン企業のIDEO（アイディオ）社が民俗学的調査を通じてユーザーのニーズを特定していることを知り、感銘を受けたことから、帰国後にデンマークのデザイン企業がユーザー視点のデザインを研究するコンソーシアムを設立した。その後様々な事例が発表されているが、その多くが、複数のビデオカメラを使った撮影及び分析作業や、徹底したインタビュー、センサー技術を使った導線の調査など、定量的な調査と定性的な調査を組合せて行うことに特徴がある。また政府や大学研究機関などが、ユーザー・ドリブン・イノベーションを推進するための政治的な枠組みや予算を確保するなどの動きを見せている。2008年に北欧イノベーションセンターの報告書に記載されている主な関連機関は下記の通りである。いずれも「ユーザー・ドリブン・イノベーション」と題した取り組みに関わっている。

³⁹ コペンハーゲン未来研究所 <http://cifs.dk/publications/scenario-magazine/2005/fo-52005/futureorientation-52005/user-driven-innovation/>

⁴⁰ 「User-Driven Innovation-Context and Cases in the Nordic Region」
http://nordicinnovation.org/Global/_Publications/Reports/2008/User-Driven%20Innovation%20-%20Context%20and%20Cases%20in%20the%20Nordic%20Region.pdf

報告書記載のユーザー・ドリブン・イノベーション推進機関

民間企業	Danfoss Group (エンジニアリング)
	Lego (玩具)
	Danisco (機能的食品、現 DuPont)
	Grundfos (水ソリューション)
研究機関	デンマーク戦略的研究会議
	デンマーク王立芸術アカデミー建築学校
	コペンハーゲン・ビジネス・スクール
	オーフス・ビジネス・スクール
	コペンハーゲン大学人類学部
	デンマーク工科大学
教育機関	180°アカデミー
	コペンハーゲンインタラクシオンデザイン研究所
	南デンマーク大学
政府機関	デンマーク事業・建設局
	デンマーク税務局
	雇用省
	経済・ビジネス省
	科学・技術・革新省
	文化省

(出典) User-Driven Innovation-Context and Cases in the Nordic Region をもとに作成

②デンマークにおけるユーザー・ドリブン・イノベーションの現在

2018年時点においては、政府から助成金を得ている7つのハイテク研究所の一つであるアレクサンドラ研究所がユーザー・ドリブン・イノベーションに関する取り組みを活発に行っている。同研究所によると、デンマークの公共機関内で実施される多くのイニシアチブに、ユーザー・ドリブン・イノベーションの概念が取り込まれている。同所では、これまでにデンマーク東部オーフスの福祉関連技術の評価システムや合併症などを伴う妊婦のモニタリング・システムの開発において、ユーザー行動分析やワークショップ運営の支援などを提供している⁴¹。

⁴¹ アレクサンドラ研究所

<https://alexandra.dk/uk/expertise/user-driven-innovation>

③コペンハーゲン市の取り組み

デンマークの首都であるコペンハーゲンにおいては、同市が中心となり、地元の民間企業や研究機関等を集めた組織である「コペンハーゲン・ソリューション・ラボ」などが、スマートシティの取り組みを牽引。技術主導（テクノロジー・ドリブン）ではなく、利用者の需要などを汲んだボトムアップ式のスマートシティ構築に向けての実証実験及び普及活動などが行われている。

同ラボでは、「人とその流れ」「デジタル・サービス」「データ・ドリブン・オペレーションと監視/管理」「環境と気候」「照明と都市生活」の5つのテーマにおいて、下記のようなプロジェクトに参画している⁴²。

コペンハーゲン・ソリューション・ラボの主な参画プロジェクト

都市実験	ストリート・ラボ	スマート・パーキング、廃棄物処理、大気汚染対策などを扱う。2016年開始。
	エネルギー・ブロック	再生エネルギーの活用を検討/実証。2017年開始。
	アンダー・ザ・ブリッジ	職人の智慧とデジタルテクノロジーを結びつけるためのワークショップ。2017年開始。
データ・プラットフォーム	オープンデータ DK	政府が保有するデータを公開及び一般市民の利活用を推進。
	セレクト・フォー・シティーズ	都市型 IoT プラットフォームの創設を目的とする。欧州連合が560万ユーロの予算を確保している「EU ホライズン 2020」の一部となっている。
	シティデータエクスチェンジ	様々なオープンデータをマーケットプレースに集約し、利活用を図るための仕組み。

(出典) コペンハーゲン・ソリューション・ラボウェブサイトをもとに作成 <https://cphsolutionslab.dk/>

⁴² コペンハーゲン・ソリューション・ラボ
<https://cphsolutionslab.dk/en/what-we-do/themes>

また日立製作所が、同国の全国 40 カ所の公共病院を 16 カ所の最先端医療施設へと再編・統合する「スーパーホスピタル構想」に関わっており、2014 年にビスペビャー・フレデリクスパー大学病院との共同プロジェクトに着手。センサーを用いて病院内の人や物の動きを計測することなどを通じて、「外来患者数 50%向上、ベッド数 20%削減、平均入院日数の 4.5 日から 3 日への短縮」など病院経営効率向上を図っている。2017 年 1 月にはこのスーパーホスピタル構想に関連した白書が発表された。

第8章 フィンランド

フィンランドの雇用・経済省は、2010年に「デマンド・アンド・ユーザー・ドリブン・イノベーション・ポリシー」⁴³を公表。同書では、「ユーザー・ドリブン・イノベーション」を「公共セクターと民間セクターの両分野において、ユーザーの需要及び体系的なユーザーとの結びつきに基づいたイノベーション活動を促進するもの」と定義づけている。

同書の第1部でフレームワーク、第2部でアクション・プランについて解説。この中で、これまでのイノベーション推進施策は供給サイドに偏っていたと指摘した上で、公共調達や法整備を通じて需要拡大または需要を喚起することの必要性を訴えている。関連施策は、雇用・経済省にイノベーション省が管轄している。

北欧イノベーションセンターの報告書⁴⁴は、同書が「ユーザー・ドリブン・イノベーション」として位置付ける具体例として、ミネラルおよび鉱石プロセス技術を扱う Outotec 社（当時 Outokumpu Technology）の事例に言及。同社はフィンランドの技術革新基金より助成金を得て、ユーザーの需要を取り込んだ上での技術改善に取り組んだ。

また経済協力開発機構（OECD）が2017年に発表した「フィンランドのイノベーション政策報告」によると、第二次世界大戦で敗戦国となったことを受けて、フィンランドはソビエト連邦向けの造船及び重機製造に尽力することになった。その結果、国策としての国有企業の設立や研究開発を促す文化的土壌及び経済的な枠組みが生まれた。

しかし、近年では、同国の経済を牽引してきた携帯端末事業者 Nokia 社の業績がスマートフォンの台頭により低迷。世界的に発生した金融危機を受けて、研究開発費も落ち込みを見せた。こうした状況を鑑みたと、社会的及び経済的需要を踏まえた科学技術革新を実現し、政府全体が一体となった上でイノベーションを促進させるための政策の再構築の必要性を訴えている。

⁴³ 「Demand and User-driven Innovation Policy Framework(Part1) and Action Plan(Part2)」

⁴⁴ 「User-Driven Innovation-Context and Cases in the Nordic Region」
http://nordicinnovation.org/Global/_Publications/Reports/2008/User-Driven%20Innovation%20-%20Context%20and%20Cases%20in%20the%20Nordic%20Region.pdf

第9章 フランス

① フレンチテックの概要

フランスでは、「フレンチ・テック・イニシアチブ」と称されるスタートアップ支援プログラムが2013年より運営されている。フランスの経済・財務省（企業・産業総局、財務総局）を始めとする各省庁や、フランス預金供託公庫、フランス公的投資銀行、フランス貿易投資庁などと連携し、デジタル企業のスタートアップを対象として、アクセラレータープログラムに2億ユーロ（約240億円）、海外誘致に1500万ユーロ（約18億円）を提供。世界22カ所に設置した拠点を通じて、融資、国際化、技術革新、事業開発、プロモーション活動などを支援している。

2018年1月に米ラスベガスで開催されたコンシューマー・エレクトロニクス・ショー（CES）は、フランスのスタートアップ360社が出展。中でもスタートアップ企業に特化した区域となる「ユーリカ・パーク」は274社が出展し、昨年からの増加率で、海外からの出展の3分の1を占めた。

② フレンチテックが提供する主なプログラム

・ フレンチテックパス

1年で売上が100%以上伸ばした企業などを対象に、BPI フランス（公共投資銀行）、企業・産業総局、フランス貿易投資庁、コファス（貿易保険会社）、産業財産庁、フランス資本投資協会などからの支援を無料で得ることができる。2015～2016年には66社が資格を得た。

・ フレンチテックチケット

世界中のスタートアップ企業及び人材を誘致するために、滞在許可証の手続き、経費（4万5000ユーロ、約540万円）、ビジネス・マッチングの機会などをパッケージとしてまとめて提供する仕組み。2017年・2018年はIoTネットワーク及び機器開発を手掛けるSigfoxやNetatmoがこのプログラムを利用している。

フレンチテック参画企業

分野	企業名	提供テクノロジー/商品概要
AI & Data	Criteo	ダイナミック・リターゲティング広告（後述）
	Talend	オープンソースのデータ統合
	Scality	ソフトウェアストレージ
IoT	Sigfox	IoT ネットワーク
	Parrot	ドローン
	netatmo	IoT 機器
	Devialet	高級スピーカー
バイオテック・メドテック	DBV	バイオ製薬
	Collectis	バイオ製薬
	erytech	バイオ製薬
シェアリング/オンデマンドエコノミー	Blablacar	カーシェアリング
	Drivy	カーシェアリング
	Younited Credit	P2P レンディングサービス
	La Ruche qui dit oui!	食品ネットワーク

（出典） a booming startup ecosystem - La French Tech をもとに作成

③Criteo 社のダイナミック・リターゲティング広告技術

「フレンチテック」を象徴する仏企業が「ダイナミック・リターゲティング」と呼ばれるインターネット広告技術を提供する Criteo 社である。同社は、例えば特定の EC サイトを閲覧したものの商品の購入までには至らないまま離脱したオンライン・ユーザーに限定して、再度そのサイトへの訪問を促す「リターゲティング広告」を扱う。同社はさらに、広告内容をユーザーの趣味嗜好などに合わせて変更する動的（ダイナミック）な仕様とすることで、マーケティングの最適化を図る独自の仕組みを開発した。同社によると、同社の技術を活用している広告主及び広告代理店は現在 1 万 7000 社。⁴⁵2012 年には国内大手ポータルサイトの Yahoo!JAPAN とのオンライン広告の戦略的パートナーシップ提携などを通じて、日本市場にも進出している。

⁴⁵ Criteo

<https://www.criteo.com/for-marketers/products/criteo-dynamic-retargeting/>

第 10 章 イスラエル

① スタートアップ大国としてのイスラエル

イスラエルは、米国のシリコンバレーと並ぶ ICT スタートアップ拠点と言われている。イスラエル輸出国際協力機構によると、イスラエルからの工業輸出の約 5 割をハイテク輸出が占める。⁴⁶また過去 40 年で 250 社のイスラエル企業が米ナスダック市場に上場し、一方で 300 社に及ぶグローバル企業がイスラエルに研究開発拠点を開設している。

男性で 3 年、女性で 2 年の徴兵制があり、イスラエル参謀本部諜報局の情報部隊である 8200 部隊をはじめとする軍関連の研究成果やノウハウ及び人的ネットワークを最大限生かすことで、主にサイバーセキュリティ、農業 IT、医療 IT、バイオ医薬品、自動運転などの分野のスタートアップを支援するエコシステムが構築されている。サイバーセキュリティ分野に限っても、2016 年に集めた投資額は 5 億 8100 万ドル（約 581 億円）と言われている⁴⁷。

⁴⁶ イスラエル輸出国際協力機構

<http://www.export.gov.il/files/economy/ieicidevelopmentsandtrendsiniisrael1h16summaryeng.pdf?redirect=no>

⁴⁷ イスラエル経済産業省

http://www.itrade.gov.il/vietnam/files/2017/02/SNC_Cyber_Report_2016_D3.pdf

世界的に展開する主なイスラエルの ICT 関連スタートアップ

分野	企業名	概要
サイバーセキュリティ	Argus cyber security	自動車向けサイバーセキュリティ・ソリューションを提供。
	Check Point Software	ファイアウォール製品の草分け。
	Illusive networks	囮技術を使った標的型攻撃対策ソリューションを提供。
デジタル・マーケティング	Outbrain	ウェブサイト上にユーザーに最適化したお勧めの広告と記事を紹介する「レコメンド・ウィジェット」を提供。
	Taboola	ウェブサイト上にユーザーに最適化したお勧めの広告と記事を紹介する「レコメンド・ウィジェット」を提供。
	Appsflyer	モバイルアプリの広告アトリビューション計測テクノロジーを提供。SDK を通じて、どの広告がインストールを促したかを計測する。
	Datorama	あらゆるデータを統合させるマーケティング目的のダッシュボードを提供。
自動車テクノロジー	Waze	モバイル端末用カーナビアプリを開発。2013 年に Google が買収した。
	Mobileye	単眼カメラによる高度運転支援システムを開発。
医療 IT	GivenImaging	軍事ミサイルの技術を転用してカプセル内視鏡を開発。

(出典) 株式会社シード・プランニング発行「イスラエルにおけるサイバーセキュリティ・ソリューションのベンチャー企業調査」等をもとに作成

②日本との連携

2017年5月に、世耕経済産業大臣がイスラエルを訪問し、「日イスラエル・イノベーション・パートナーシップ」の共同声明に署名した。このパートナーシップには「産業分野のサイバーセキュリティ強化に向けた協力」「ハイテク投資拡大に向けた産業 R&D 協力の強化」「日イスラエル・イノベーション・ネットワーク (JIIN)」の構築」といった内容が含まれている⁴⁸。

とりわけサイバーセキュリティに関しては、既に日本とイスラエルの民間企業間でのパートナーシップ提携が進められている。高い技術力に支えられた端的なソリューションの開発に優れたイスラエルのスタートアップ企業と、巨大な市場を持ち、各種のソリューションを統合した総合的な事業の運営に強みを持つ日本企業との相性の良さを生かした事業提携の事例が今後増えていくことが期待される。

図：日本企業とイスラエル企業の主なパートナーシップ事例

名称	概要
サイバースパーク	ベルシェバ地区にある研究開発特区「サイバースパーク」には、イスラエル国家サイバー局と隣接するベングリオン大学が連携して開設したサイバー・セキュリティ研究所や、同局の直轄機関であるサイバー緊急即応チーム (CERT) の本部を設置。またオラクル、ドイツ・テレコム、ペイパル、IBM、イスラエル・エアロスペース・インダストリーなど、民間企業 70 社がオフィスを構えている。この取り組みにおいては KUD インターナショナル (鹿島 USA グループの子会社) が官民パートナーシップの枠組みを構築した。
チーム 8	サイバーセキュリティのスタートアップ支援を行う機関。マイクロソフト、シスコなどと並んで、三井物産が出資。
サイバージム	サイバー攻撃研修施設を運営。日立製作所が日本にも開設。
サイバーリーズン	サイバー攻撃対応プラットフォーム。ソフトバンクが出資。
イスラエル・エアロスペース・インダストリーズ	サイバー訓練システムを提供。同プログラムを大日本印刷が日本で運営。

(出典) 株式会社シード・プランニング発行「イスラエルのサイバーセキュリティ最新動向の視察」

等をもとに作成

⁴⁸ 経済産業省

<http://www.meti.go.jp/press/2017/05/20170508004/20170508004.html>