

第3節

オンラインプラットフォームとデータ利活用

第3節では、オンラインプラットフォーム（以下「OP」）とデータ利活用について取り上げる。そもそもOPとは、ネット広告、ネット市場、検索エンジン、SNS、アプリ市場、決済システム等の広範なネット上の活動の基盤である。

第1節で登場したSNSや動画配信等のサービスの多くは無料だ。経済活動に着目した第2節で紹介したサービスの多くは有料だ。無料・有料にかかわらず、ネット上のサービスはOPがあつて初めて提供可能となるものが多い。サービスを提供したいコンテンツ・アプリケーション事業者に場を提供し、その結果として消費者に低廉なネットサービスを利用可能としているOPは、イノベーションを促進する存在であるといえる。

その一方で、どのようなことが問題となりうるか。まず、OP事業者は膨大な利用者データを集積しており、それらをどのように利用しているのかが一般消費者にとっては懸念事項となる。また、競合企業のOP利用を阻害していれば、公平性を欠くこととなりかねない。さらに、OPのサーバが国外に設置されている場合には、越境データの取り扱いも今後は議論の対象となりうる。

本節では、まず、消費者の無料サービスの提供基盤と集積データを活用したネット広告等のサービス提供者というOP事業者の二面性について整理を行う。次に、新たなイノベーションと安心・安全なデータ流通のための条件について述べる。最後に、データがテキストベースから音声や画像へと広がっていく中で、ポストスマホ時代のデータ利活用の在り方を展望する。

1 オンラインプラットフォームの二面性

1 オンラインプラットフォームの意義

第1節、第2節では、スマートフォン上に、SNS、FinTech、シェアリングエコノミーなどの多様なサービスが登場し利用が広がっていることを取り上げた。こうしたことが実現した要因の1つとして、プラットフォームの存在が挙げられる。

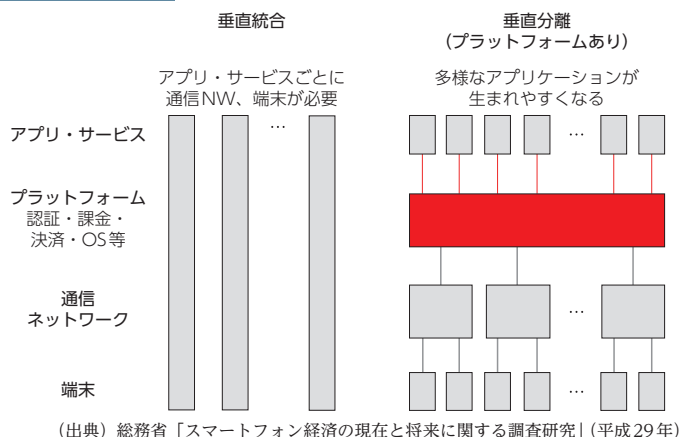
プラットフォームという言葉は、様々な意味で使われるが、ここでは2つの観点からプラットフォームの意義を考察する。

プラットフォームの第一の意義として、多様なアプリケーションひいては多様なサービスが生まれやすくなることがある^{*1}。ここでは、情報通信の関連の財・サービスを端末、通信ネットワーク、プラットフォーム、アプリケーションに分

け、通信ネットワークとアプリケーションとの間をつなぐ共通的な規格をプラットフォームとしている。1事業者がアプリケーションから通信ネットワーク、端末まで提供するには多くの投資や開発が必要となるが、プラットフォームが存在する場合には、プラットフォームとの接続性を確保さえすれば、アプリケーションを提供するのみでよく、垂直統合の場合と比較して参入のハードルが下がるとともに、多くの利用者が見込めることとなる（図表1-3-1-1）。

プラットフォームの第二の意義として、スマートフォンやその関連サービスが財・サービスの提供者と利用者をつなぐ役割を果たし、両者のマッチングを促進しているということがある。これらの取引形態を、財・サービスの提供者か利用者か、企業か消費者か、さらに財・サービスの流れ、金銭の流れや情報の流れも踏まえて分類すると、企業対企業（B to B）、企業対企業対消費者（B to B to C）、企業対消費者（B to C）、消費者対消費者（C to C）の4類型に分けられる（図表1-3-1-2）。

図表 1-3-1-1 垂直統合と分離（PFあり）との比較



*1 2017年5月10日に欧州委員会が公表した文書ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=44527においても、オンラインプラットフォームはデジタル経済におけるイノベーションと成長を促進すること、とりわけ中小企業にとって機会を創出する旨言及している。

図表 1-3-1-2 取引形態の4類型

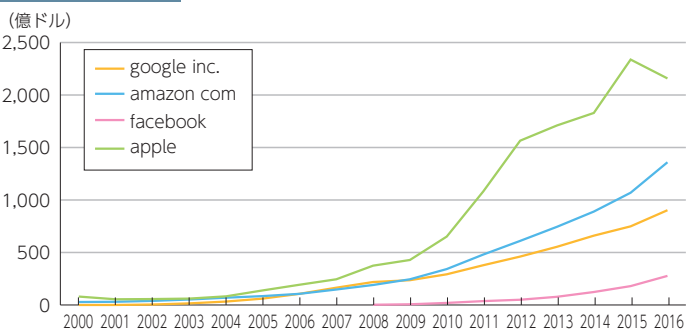
	B to B	B to B to C (両面市場)	B to C	C to C
概念図				
類型例	FinTech (法人向け) AR/VR (法人向け)	情報検索 ソーシャルメディア	FinTech (個人向け) AR/VR (個人向け) ネットショッピング 電子書籍 音楽	シェアリングエコノミー オークション フリマアプリ

(出典) 総務省「スマートフォン経済の現在と将来に関する調査研究」(平成29年)

4類型の中では、将来への影響の大きさからB to B to C、とりわけ、両面市場 (two sided market) と呼ばれているものへの注視が必要と考えられる。両面市場とは、2組の経済主体が仲介者やプラットフォームを通じて相互に作用する市場である。こうした両面市場の仲介者の具体例として、広告による無料放送、インターネットにおける情報検索サービス、SNSなどが挙げられる。近年になって競争政策において注目されているのは、利用者数が多いほど各利用者の満足度が高くなるというネットワーク効果が強く働き、初期にわずかな差で競争上優位になった者がその後圧倒的な市場規模や市場シェアを獲得しているためである (図表 1-3-1-3、図表 1-3-1-4、図表 1-3-1-5)。

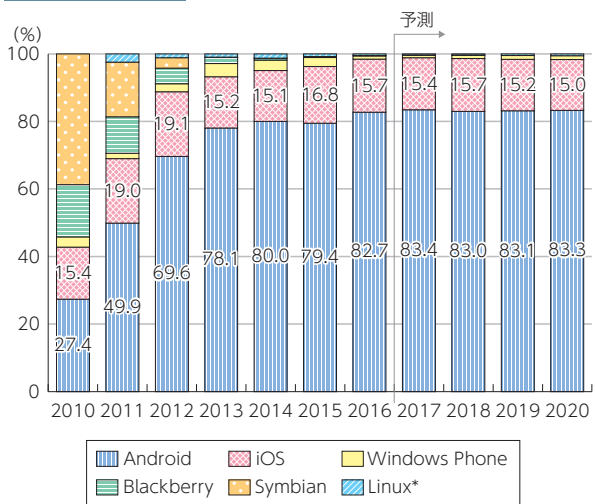
また、これらのサービスは広告を通じて供給と需要とをマッチングする役割も担っている。デジタル化やデータ流通の増加によって供給と需要とのマッチングの精度が増すことから、データ流通の増加は両面市場におけるネットワーク効果をさらに強めていると考えられる。

図表 1-3-1-3 オンラインプラットフォームを有する代表的な事業者の売上等の推移



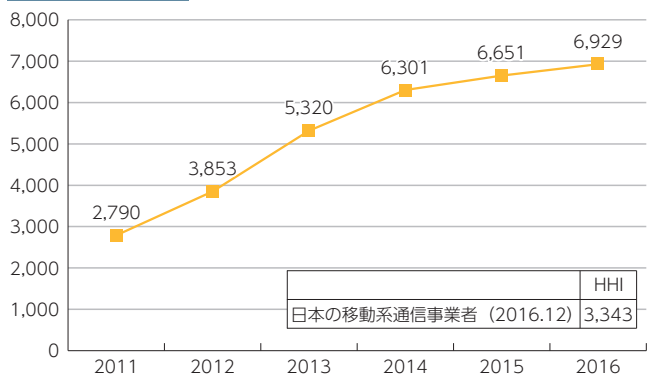
(出典) 総務省「スマートフォン経済の現在と将来に関する調査研究」(平成29年)

図表 1-3-1-4 世界のスマートフォンのOS別のシェア*2



(出典) IHS Technology

図表 1-3-1-5 世界のスマートフォンOS別インストールベース台数の市場集中度 (HHI)*3 推移



(出典) IHS Technology 資料を基に作成

*2 2010年のSymbianのシェアはLinuxのシェアとの合計

*3 HHI (ハーフィンダル・ハーシュマン・インデックス) とは、ある産業の市場の競争状況を示す指標で、各事業者のシェアの二乗和。

2 プラットフォームの課題

1でみたとおり、規格を統一することには正の効果もあるが、一方で事業者の数が限られることで競争が制限され、消費者の利益が阻害される側面もある。

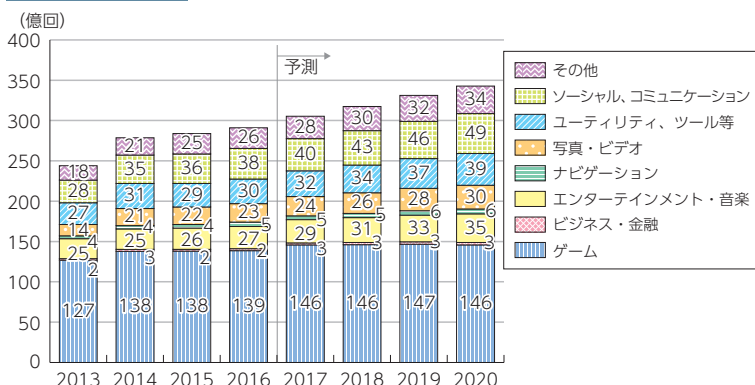
独占や寡占には、次のような弊害があると考えられる。

- ・完全競争の場合と比較して、財・サービスの価格が上昇（数量が減少）し、消費者の利益（消費者余剰）が損なわれること
- ・新たなイノベーションが阻害される可能性

プラットフォームの課題についてスマートフォンに関連した身近な事例を通して具体的に考察するべく、アプリマーケットを取り上げることとした。

スマートフォンの台数の増加に応じて、モバイル向けアプリのダウンロード数も増加している。これまではゲームが先行してモバイル向けコンテンツ市場のけん引役になってきたが、今後はエンターテインメント・音楽やソーシャル、コミュニケーションといったゲーム以外のアプリの成長が期待される（図表1-3-1-6）。

図表 1-3-1-6 グローバルのモバイル向けアプリダウンロード数



(出典) IHS Technology

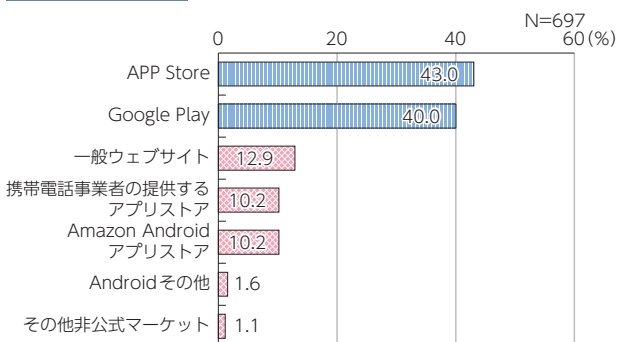
図表 1-3-1-7 アプリダウンロードランキング

順位	iOS			Google Play Apps		
	日本	米国	英国	日本	米国	英国
1	白猫テニス	iTunesU	Pokémon GO	Pokémon GO	Facebook Messenger	Pokémon GO
2	iTunesU	Pokémon GO	WhatsApp Messenger	白猫テニス	Pokémon GO	Facebook Messenger
3	Apple iMovie	Apple iMovie	Flip Diving	SNOW	Facebook	WhatsApp Messenger
4	Pages	Bitmoji	Snapchat	LINE	YouTube Music	Facebook
5	Apple Numbers	Pages	Facebook Messenger	GO Security	Snapchat	Snapchat
6	Pokémon GO	Apple Numbers	Facebook	Yahoo! Japan Weather	Instagram	Instagram
7	SNOW	Apple Keynote	Premier League	AbemaTV	Rolling Sky	BBC Media Player
8	Apple Keynote	GarageBand	iTunesU	SmartNews	Pandora Radio	Z Camera: Filter Photo Editor
9	GarageBand	Snapchat	Apple iMovie	Instagram	Bitmoji	Spotify
10	Yahoo! Japan Weather	Facebook Messenger	Bitmoji	Yahoo! JAPAN	WhatsApp Messenger	Slither.io

(出典) Ofcom The Communications Market Report

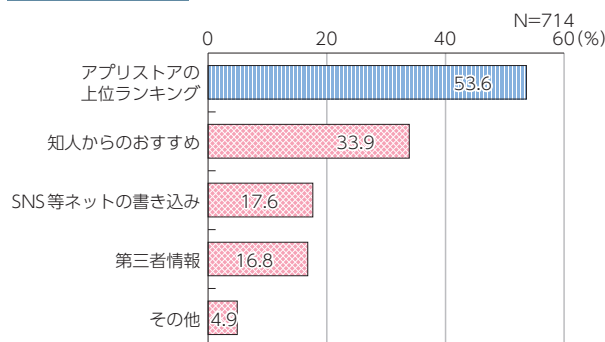
一方で、アプリマーケットのこれまでの変遷をみると、撤退を余儀なくされたマーケットがあるほか、消費者向けアンケートを基に現状をみると、利用されるマーケットが偏在している傾向にある（図表1-3-1-8、図表1-3-1-9）。

図表 1-3-1-8 アプリのダウンロード方法



(出典) 総務省「スマートフォン経済の現在と将来に関する調査研究」(平成29年)

図表 1-3-1-9 アプリに関する情報の入手先



(出典) 総務省「スマートフォン経済の現在と将来に関する調査研究」(平成29年)

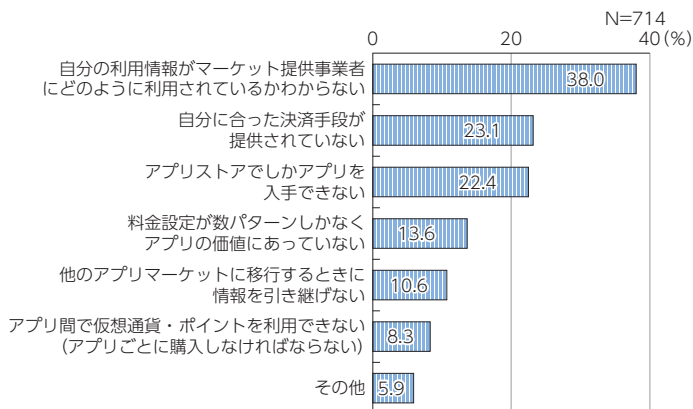
アプリマーケットの課題として、経済産業省「第四次産業革命に向けた横断的制度研究会 報告書」では、下記の7点を挙げている。

- ① 決済手段に対する拘束
- ② 硬直的な価格体系
- ③ アプリ間で共通の仮想通貨の禁止
- ④ 自らの提供するアプリと競合するアプリの排除
- ⑤ 販売や返金処理等に関する情報提供の少なさ
- ⑥ 不透明な審査基準とその運用
- ⑦ 秘密保持契約の締結

消費者はこれらについて課題と認識しているのか、アンケートにて尋ねた（図表 1-3-1-10）。

「自分の利用情報がマーケット提供事業者にどのように利用されているかわからない」との回答が最も多く、38.0%となっている。事業者と消費者との間で情報の非対称性が存在することを示唆している。また、アプリ提供者が認識するほどには消費者はアプリ利用の課題を認識していないことが伺われる。

図表 1-3-1-10 アプリ利用の課題



(出典) 総務省「スマートフォン経済の現在と将来に関する調査研究」(平成29年)

2 新たなイノベーションと安心・安全なデータ流通への期待

第1項でみたとおり、プラットフォームには効率性を向上させる面と競争を阻害する面の両面があるが、この両面を比較衡量しての是非はどのように判断すればよいただろうか。個別の事例や状況に応じ判断する必要があるが、重要な視点として、イノベーションと消費者の利益が挙げられる。

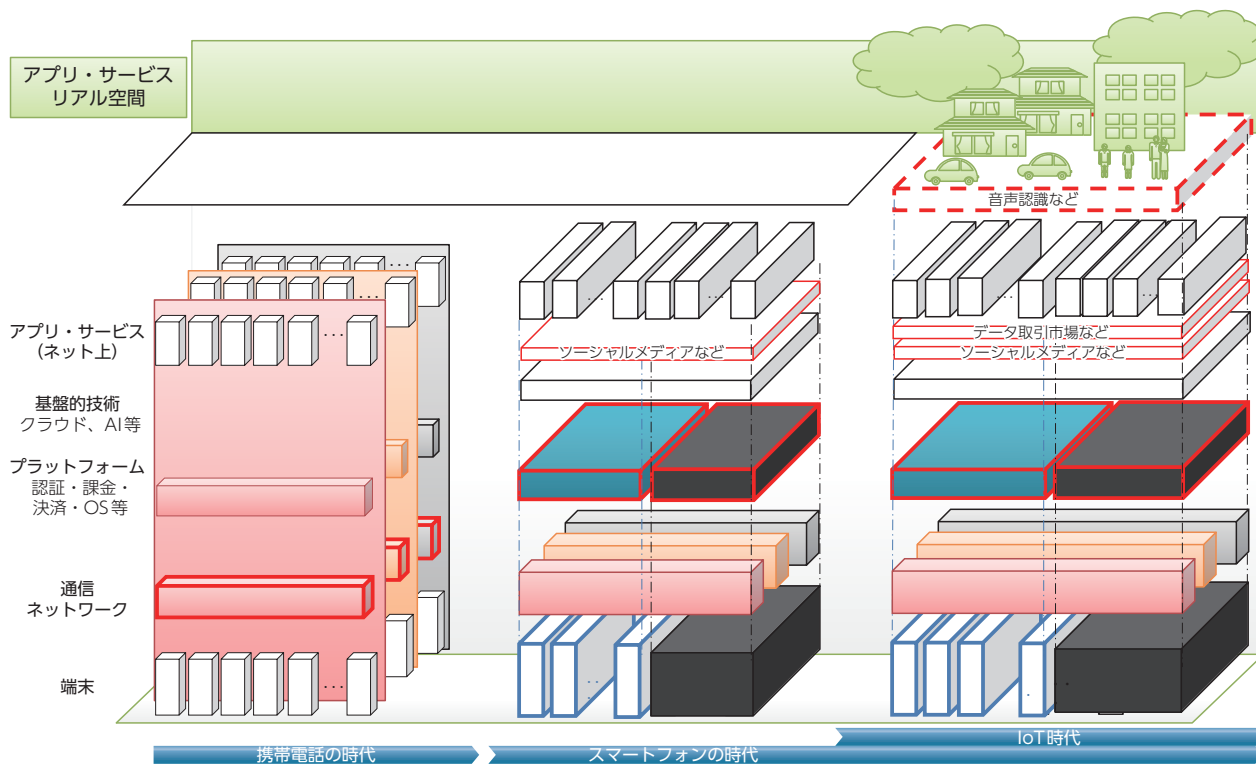
1 イノベーション

イノベーションは、古くは経済学者のシュンペーターが既存の技術・資源・労働力などを従来とは異なる方法で新結合することをイノベーションと定義している。比較的最近では、OECDが①プロダクト・イノベーション（新製品・新サービス）、②プロセス・イノベーション（製品・サービスの生産・流通方法の革新や大幅改善）、③業務・組織イノベーション、④マーケティング・イノベーションを含む広い概念としている。

スマートフォン関連のプラットフォームに関してイノベーションを考えるにあたっては、第3項で取り上げる過去のOver the Topといわれる例、近年の音声入力、データ取引市場といった例が示唆的である。

過去を振り返ると、ICT分野ではビジネス上影響力の大きいレイヤーは変遷しており、従前の規格の上位に横断的に互換性のある規格が登場することが繰り返されている（図表 1-3-2-1）。

図表 1-3-2-1 スマートフォン関連のレイヤー構造の変遷



(出典) 総務省「スマートフォン経済の現在と将来に関する調査研究」(平成29年)

第1章
スマートフォン経済の現在と将来

1995年以前、まだ携帯電話もインターネットも本格的に普及しておらずパソコン通信が行われていた時代、通信の速度は低く端末が中心的な存在であった。

1995年頃から2010年頃までは、通信ネットワークを持つ通信事業者が中心的な役割を担い、携帯電話の端末からアプリ・サービスまでをコーディネートしていた。

2007年以降、GoogleやAppleがスマートフォンのOSを提供するようになり、通信事業者に関わらずアプリやサービスが利用されるようになってきている。

また、あるSNSが異なるOSでも利用できること、従来OSが担ってきた認証等のプラットフォームの機能をSNSが担いつつあることもこの傾向の1つと考えられる。

2017年時点では、AmazonのAlexaなどの音声認識とリアル空間とを連携させるサービス、データ取引市場や情報を分散処理する技術が注目されている。

データの囲い込みが新たなイノベーションを阻害しないよう、競争環境の整備が求められると考えられる。

2 消費者の利益

消費者の利益には、消費者の満足、安心・安全、価格といった短期的な要素もあるが、ここでは中長期的な視点についても触れることとしたい。イノベーションの成果を社会が享受するためには、消費者にも従来の価値観や発想にとらわれず、イノベーションを用いた新サービスのメリットとデメリットを見極め、メリットの大きいサービスを積極的に利用する力が求められる。また、第2節1.でも述べたとおり、新技術のメリットを全面的に享受し大幅な生産性向上や経済成長を実現するには、社会の様々な仕組みの見直しも必要である。

生産性や経済成長がすべてではないとの意見も想定されるが、アメリカの経済学者、ソローが「生産性が全てではないが長期的に全てである」と述べたように、一国の中長期的な豊かさを規定するのは生産性である点には留意が必要と考えられる。

歴史を振り返ると、鉄道、自動車、1990年代頃のICT革命におけるICTなど、汎用技術（General Purpose Technology）といわれている技術は、初期段階においては必ずしも万人に受け入れられるものではなかったが、これらを活用し生産性を向上させられるか否かでそれ以後の地域や国の経済成長は明暗が分かれてきた。示唆的な例として、英国で1865年に制定された「赤旗法」という自動車の交通規制法がある。これは、「自動車は危険である」などの理由で自動車が郊外で走行する際は時速4マイル（6.4km/h）以下、市街で走行する際は時速2マイ

ル (3.2km/h) の速度制限とし、自動車が走る前方を赤旗を持った者が先導し、危険物の接近を知らせなければならぬというものであった。この規制のため、同国では自動車のメリットを十分に享受することができず、また自動車産業の発展も他国と比較して遅れたといわれている。

スマートフォンやその関連サービスの普及、これに伴い流通するデータは、供給と需要とを個々にリアルタイムでマッチングさせ、生産性を向上させ経済を成長させるとともに社会を変革させるポテンシャルを有する。スマートフォン、その関連サービス及びデータ流通を企業と消費者とがともに活用し、経済成長や社会の変革を実現に移していくことが期待される。

3 ポスト・スマートフォン考察

1 進化する情報端末とその利用シーン

ア モバイル・ワールド・コンGRESSにおける主役交代

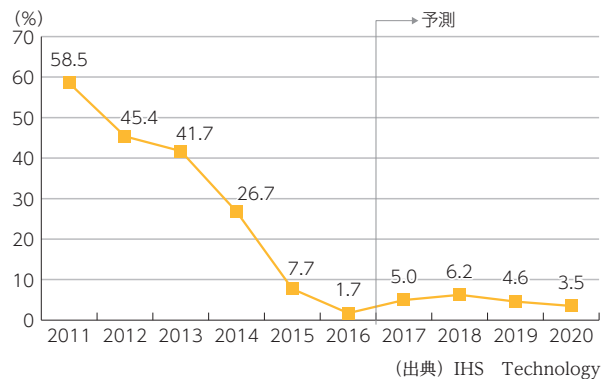
前項のとおり、生活のすみずみに至るまで普及しているスマートフォンを利用した消費行動は質・量ともに増加していくことで、スマートフォン経済自体は、レイヤー構造で上位に位置するアプリケーション・サービスを中心に更なる進化を遂げていくと考えられる。

他方、情報端末としてのスマートフォンの出荷台数の伸び率は急速に鈍化を見せている。2010-11年には58.5%だったスマートフォン出荷台数の年間伸び率は、2015-16年には1.7%まで低下している。民間調査機関IHSの予測によれば、今後は底を打つもののかつてのような高い伸び率は期待できず、2017年以降は5%前後で推移していくと予想されている(図表1-3-3-1)。

情報端末の主役の座の交代は、通信業界における世界最大級のイベントであるモバイル・ワールド・コンGRESS(MWC)からもうかがえる。毎年2月から3月にかけてスペインのバルセロナ市にて開催されるMWCであるが、そこでのブース展示やトークセッション、プレゼンテーションは、業界の現状と将来を見通すには格好の場となっている。

数年前までは、「携帯電話機の新機種発表会」のような趣があったといわれるMWCでは、世界の大手携帯電話メーカーが、先を争うようにスマートフォンの新機種発表を行っていた。しかし、本年2月のMWC2017の会場では、こうした動きはむしろ例外であった。大手のメーカーは大型の展示ブースこそ構えてはいるものの、スマートフォンの新機種展示コーナーにいるイベント参加者はまばらで、主役交代を印象づける場となっていた。

図表1-3-3-1 世界のスマートフォン出荷台数の前年比伸び率



イ 音声データを認識するAIスピーカーの広がり

MWC2017において、消費者向け用途を意識した展示の中で目立っていたのが「AIスピーカー」だ。一般家庭用のスピーカーがマイクにもなっており、こうした端末機器と声でやりとりする利用シーンが特徴的だ。天気やスケジュール等を教えてくれるパーソナル・アシスタントになり、通信販売の注文窓口になり、家電製品のコントローラーにもなるといった多機能なものが目立つ。スマートフォンの次に来る生活密着型の端末機器として、多くの企業が開発に取り組み、すでに市場投入されているものもある(図表1-3-3-2)。

図表1-3-3-2 音声データ認識型のAIスピーカー

発売時期	海外のサービス事例	国内のサービス事例
2016年以前	ECHO (Amazon (米国)) Google Home (Google (米国)) NUGU (SK Telecom (韓国))	
2017年	Harman Kardon Invoke (Microsoft (米国)) HomePod (Apple (米国))	WAVE (LINE) petoco (NTT ドコモ) au Home (KDDI) Xperia Agent (ソニーモバイルコミュニケーションズ)

(出典) 総務省「IoT時代のデジタル変革と情報通信業界動向に関する実態調査」(平成29年)

図表 1-3-3-3 韓国のLG社のスマホ展示とSKテレコム社のAIスピーカー



(出典) 総務省「IoT時代のデジタル変革と情報通信業界動向に関する実態調査」(平成29年)

【音声データ認識の事例】AIスピーカーの先陣を切るアマゾン「ECHO」

米国アマゾン社がAIスピーカー「ECHO」を発売したのは2015年のことである。2017年4月末現在、本国の米国の他では英・独の両国で発売されているが、日本では未発売である。

ECHOの利用手順は簡単だ。まず利用者が「アレクサ！」と呼びかけると、ECHOは起動する。利用者からの音声は、ECHOのマイクを通じてクラウド上にある人工知能「Alexa」へと届けられ、「Alexa」が指示内容を理解し実行に移される。ECHOの第一の機能は、日頃専ら屋内でPCやスマートフォンを通じて行っているネット検索や音楽再生、商品購入からニュースの読み上げ等を代行してくれることだ。

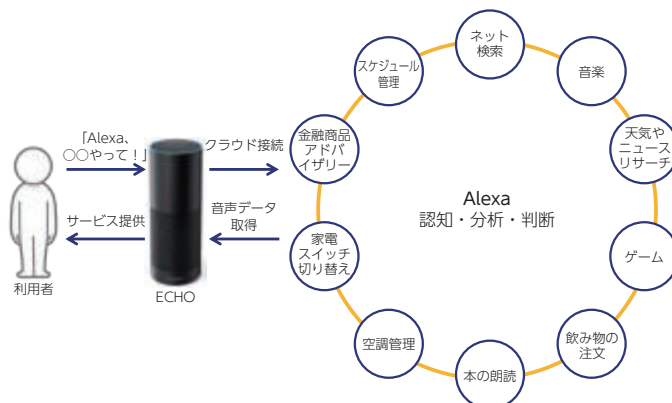
第二に、これまでPC・スマホで行っていたこと以外でも、ネットに接続されている家電や室内装置の起動等が可能だ。例えば、照明器具のオン・オフ、スマートフォンアプリで最寄りの店舗や商品の登録を事前に済ませておけばコーヒー等の注文をしてくれる。

第三に注目すべきは、アレクサ音声サービス（AVS：Alexa Voice Service）のAPIを公開していることである。パートナー企業は、Alexaと同期可能な家電を開発できる。本年1月に米ラスベガスで開催された家電見本市「CES」では、冷蔵庫や洗濯機、ランプ等の様々な製品が発表された。

第四に、ECHOには「Alexa Skills」と呼ばれるプログラムを追加できる。Skillはアマゾン以外のサードパーティーも開発しており、アマゾンのAlexa Skillsサイト^{*4}上で公開されている。2017年5月末現在、約1万4000のSkillが登録されており、例えば、ピザのDomino'sやフィットネスのFitbit、航空券/ホテル予約のKAYAK、ライドシェアのUberといった各サービス業の代表的な企業が数多く含まれている。

なお、調査会社eMarketer社によると、2017年4月末現在、米国における音声認識型のAI対応機器市場の約71%をAmazon社が占め、約24%のGoogle社が続いている。先行する両社が、市場の大半のシェアを握っていることとなる^{*5}。

図表 1-3-3-4 ECHOとAlexaの仕組み



(出典) 総務省「スマートフォン経済の現在と将来に関する調査研究」(平成29年)

*4 Alexa Skills <https://www.amazon.com/b?ie=UTF8&node=13727921011>
 *5 Alexa, Say What?! Voice-Enabled Speaker Usage to Grow Nearly 130% This Year
<https://www.emarketer.com/Article/Alexa-Say-What-Voice-Enabled-Speaker-Usage-Grow-Nearly-130-This-Year/1015812>

ウ 画像データ活用とAR/VR

コンピュータの処理速度の向上やスマートフォンやタブレット等の普及に伴い、カメラで撮影した画像上に補足情報を重ねて表示できるAR技術と、画面上にコンピュータグラフィックスを用いて仮想空間を表現するVR技術の利用が進もうとしている。

AR技術で最も一般的なものは、本節のアプリダウンロードランキングで上位を占めたPokemon GOであろう。同ゲームアプリでは、画面上で追いかけていたポケモンをAR技術のモードに切り替えることで、現実の空間上で追いかけることが可能となる。

AR技術について、2017年時点ではゲームやアミューズメント施設などのコンシューマ向けエンタテインメント分野での利用が最も多いが、サイバー空間とリアル空間とをつなぎ、データ流通を深化させるとともに工事作業や公共交通機関などでの活用をはじめとしたビジネス面でも価値創出に貢献することが期待されている。以下では、AR技術を活用して、製造プロセスを改善し生産性を高めた製造業の事例を取り上げる。

なお、調査会社のIDC Japan社の推計によれば、2017年の世界のAR/VR技術を用いたサービスの市場規模は139億ドルで、コンシューマ分野40%、組立製造業10%、小売7.4%、個人向けサービス5.7%等となっている。

【画像データ活用の事例】 実用段階に入ったAR技術「3D重畳システム」

「3D重畳システム」とは、製造部材の3次元設計図とスマートフォンやタブレットで撮影した各部材の写真とを、AR技術により比較する設計製造物診断を行うことで製造ミスの早期発見を目指したソリューションである。橋梁・鉄塔等の建設業を営む株式会社巴コーポレーションと富士通株式会社が共同開発したもので、2016年末に実用化したばかりのシステムである。

巴コーポレーションが橋梁・鉄塔等の建設に用いる溶接前の部品や鋼管のほとんどは、大量生産が可能なものだ。同社は、それらを組み合わせた最終製品の強度をいかに保持できるかという点を強みとしてきている。一方、各工程で必須となる製造物の診断は、メジャーによる計測や目視でのチェックといった作業者の技量に依存する部分が多く、確認作業に長時間を要し製造不良を見落とすこともあった。

新たに導入された「3D重畳システム」では、タブレットで撮影した部材画像と設計図の3Dモデルとを画面上で重ね合わせ、確認作業者が特徴的な線を確認作業者が4箇所指定すると、部材が設計図どおり作成されているかどうかを判断できる。確認作業については、これまで30分以上を要していたところ2分程度まで短縮されたほか、同作業のための待機時間の削減や工場外での同作業の実施が可能となった。

今後は、システムの使い勝手を更によくすべく、画像と設計図データを重ね合わせの自動化を検討中である。また、診断した結果のサーバに保存することで、ノウハウ共有や進捗管理、品質記録といった産業データとしての利活用を通じ、生産プロセス全体の改善を目指している。

図表1-3-3-5 検査風景



(出典) 巴コーポレーション提供資料

図表1-3-3-6 部材と設計図とをARで重ねあわせた例



※3次元モデルの画像および製造物の写真は、巴コーポレーション提供

(出典) 富士通株式会社ホームページ*6

*6 <http://pr.fujitsu.com/jp/news/2016/12/27.html>

2 GPTとして役割の高まる通信インフラ

ア 基幹的な汎用技術「GPT」とは何か

持続的な経済成長の主要な原動力が、組織や制度の改革を含む広い意味での「技術進歩」であることは、経済学のコンセンサスとなっている。しかし、歴史を振り返った場合、全ての技術進歩が等しく重要な役割を果たしてきた訳ではない。第1次産業革命（18世紀後半～19世紀中期）における蒸気機関、第2次産業革命（19世紀後半～20世紀初頭）における内燃機関と電力のように、社会全体に広く適用可能な基幹的な技術革新がまず存在し、それが様々な分野での応用的な技術進歩を次々と引き起こすことで、持続的な経済全体の成長が実現してきた。このような、様々な用途に応用し得る基幹的な技術のことは汎用技術（GPT：General Purpose Technology）と呼ばれるが、ICTが蒸気機関や内燃機関、電力等に続く現代の汎用技術であるとの見解は、今日では広く支持されている。

図表 1-3-3-7 汎用技術（General Purpose Technology）の一覧

No.	GPT	時期	分類	No.	GPT	時期	分類
1	植物の栽培	紀元前9000～8000年	プロセス	13	鉄道	19世紀半ば	プロダクト
2	動物の家畜化	紀元前8500～7500年	プロセス	14	鋼製汽船	19世紀半ば	プロダクト
3	鉱石の精錬	紀元前8000～7000年	プロセス	15	内燃機関	19世紀終わり	プロダクト
4	車輪	紀元前4000～3000年	プロダクト	16	電気	19世紀末頃	プロダクト
5	筆記	紀元前3400～3200年	プロセス	17	自動車	20世紀	プロダクト
4	青銅	紀元前2800年	プロダクト	18	飛行機	20世紀	プロダクト
7	鉄	紀元前1200年	プロダクト	19	大量生産	20世紀	組織
8	水車	中世初期	プロダクト	20	コンピュータ	20世紀	プロダクト
9	3本マストの帆船	15世紀	プロダクト	21	リーン生産方式	20世紀	組織
10	印刷	16世紀	プロセス	22	インターネット	20世紀	プロダクト
11	蒸気機関	18世紀末 19世紀初頭	プロダクト	23	バイオテクノロジー	20世紀	プロセス
12	工場	18世紀末 19世紀初頭	組織	24	ナノテクノロジー	21世紀	プロセス

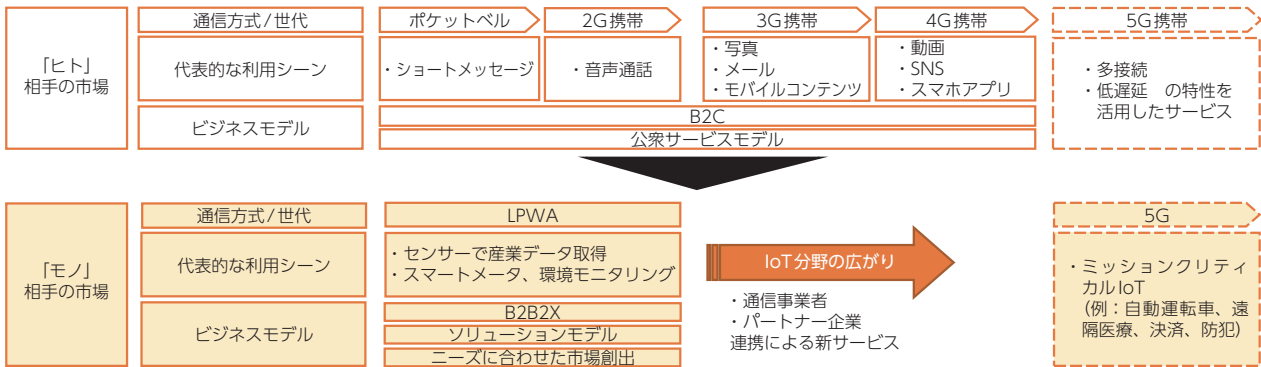
(出典) 総務省平成27年(2015年) 版情報通信白書

イ 通信方式とビジネスモデルの変遷

携帯電話業界の通信方式は、5-10年のわずかな年月の間に世代交代を重ねて現在に至っており、先進国では第四世代移動通信システム（4G）の普及が着実に進む中、2020年代での導入が予定される第五世代移動通信システム（5G）が国内外で話題となる場面が増えている。5Gの特性は、随時レベルアップしてきた超高速だけでなく、多数の機器間の接続や低遅延といった点が挙げられ、4G携帯までの「ヒト」中心の利用よりはむしろ、「モノ」をインターネットで結ぶ技術となることが想定されている。

その一方で、5Gの利用シーンは多岐にわたっており、様々なビジネスモデルが検討されている。4G携帯までであれば、通信事業者が主導で「ヒト」を相手にB2Cを中心としたサービス展開を行ってきており、ビジネスモデルは明快であった。他方の5Gの世界では、通信事業者は業種を問わず多様な会社と提携し、パートナー企業とともにB2B2X（最終顧客は個人の場合もあれば企業の場合もある。）の形態が一般的となるので、無数のビジネスモデルが登場する可能性がある（図表1-3-3-8）。

図表 1-3-3-8 転換期にある通信インフラの役割



(出典) 総務省「IoT時代のデジタル変革と情報通信業界動向に関する実態調査」(平成29年)

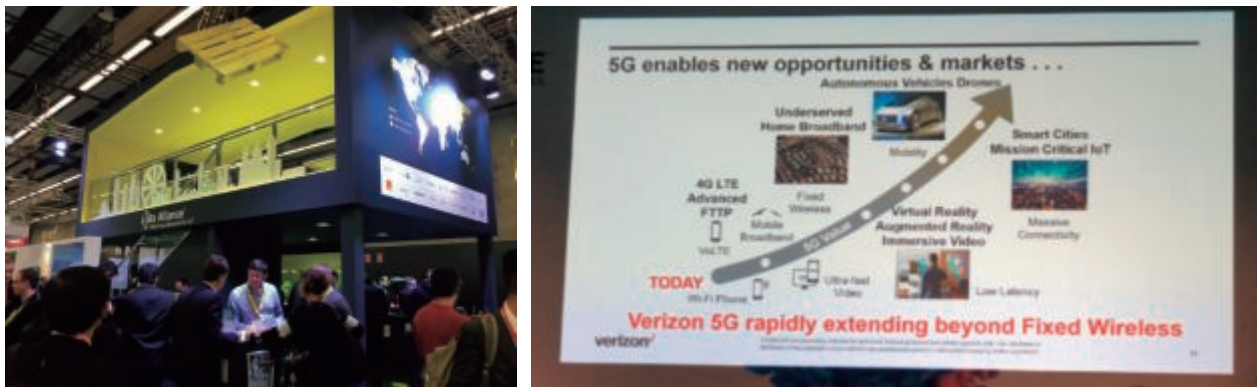
ウ 通信業界は他産業の成長を促す存在へ

2017年のMWC主催者は、イベントのメインテーマを「次の要素 (THE NEXT ELEMENT)」と設定した。モバイル通信が他のあらゆる産業が成長、変革するための「次の要素」になる説明されていた。世界の通信業界の目線は、新たな成長に向け他の産業界に向けられている。

通信業界と通信インフラの役割変化の萌芽は、3年前に遡る。MWCのテーマは、2014年が「次の何かを創造 (CREATING WHAT'S NEXT)」、2015年が「イノベーションの最先端 (THE EDGE OF INNOVATION)」、2016年が「モバイルはあらゆるものに (MOBILE IS EVERYTHING)」と変遷してきたが、2014年から通信網の仮想化によるIoT導入が意識されていた。2015年には5Gで経済成長をとうたわれ、2016年にはIoTのための5GやLPWAといった新技術の活用をという考え方が世界的に共有されるようになった。

過去3年間の技術開発と議論を経て、IoTの中身は進化してきた。IoTを単に小さなセンサーからの情報収集手段とするのではなく、例えばカメラを設置し画像認識技術を活用するなど、大きなデータを扱うソリューションとして捉えるようになった。こうした利用シーンに対応するための新たな通信技術として、LPWAと5Gが位置付けられている。

図表 1-3-3-9 LoRa アライアンスのLPWA技術の展示と米ベライゾン社の5Gロードマップ



(出典) 総務省「IoT時代のデジタル変革と情報通信業界動向に関する実態調査」(平成29年)

3 いざ、IoT時代へ

ア データは新たな付加価値をつなぐ

IoT時代において、あらゆる業界の垣根を越えた取組として共通するのが「データの利活用」である。もはや収集データなしに、新たな利用シーンの開拓を語っている企業を見つけることは難しいぐらいだ。MWC2017のトークセッションの中でも、ある企業の代表者は「データは新たな通貨である」とごく自然に語っていた。一企業内のデータ利活用を越えて、さらに一定の条件下でデータを流通させていくことは付加価値をつなぐことであると理解できるだろう。

スマートフォンは、それ自体がセンサーのかたまりである。データ生成の源となり、人々の生活を便利なものにしていく。そして、今後はスマートフォンだけでなく、自動車をはじめ様々な場所から収集できるデータを利活用することで、企業活動の効率化や新たな付加価値の創造、社会的課題の解決に向かおうとする姿が、通信業界の世

界的なトレンドとなってきた。

図表 1-3-3-10 MWC2017会場入口と開催地バルセロナ市によるプレゼンテーション



(出典) 総務省「IoT時代のデジタル変革と情報通信業界動向に関する実態調査」(平成29年)

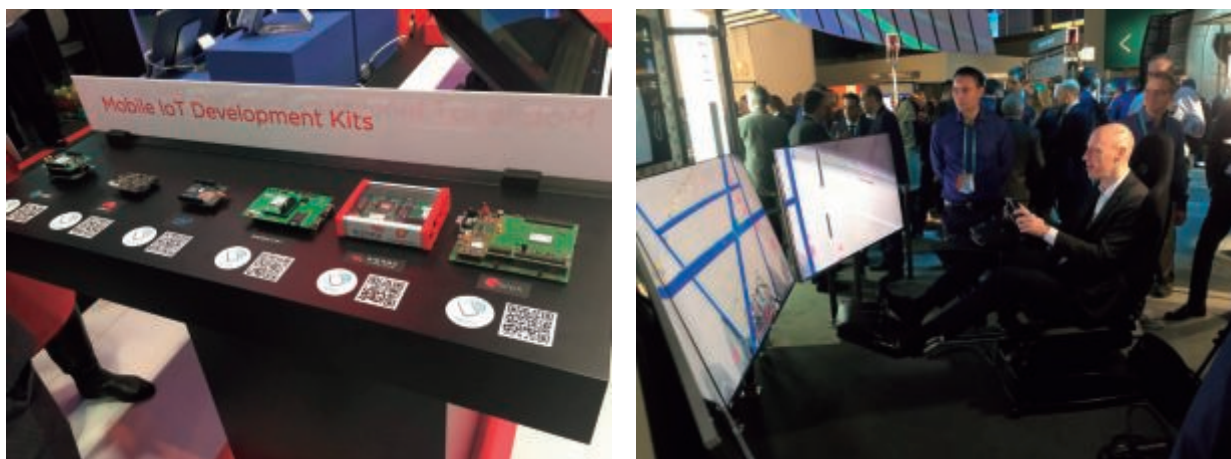
イ IoTの真価

IoT時代には、あらゆるモノがインターネットにつながるものが一般化する。そこで、モバイル通信の手段は、従来の携帯電話のようなわかりやすいものから、あらゆる機器類に内蔵されるIoTソリューションへと変わっていく。

MWC2017の展示場での主役の一つとして「IoTソリューション」が挙げられる。もう一つが、IoTソリューションのかたまりともいえる「自動車」である。両者ともに産業向け、法人向けの利用シーンを描いているものばかりだ。自動車は数多くのセンサーを搭載しているが、こうしたセンサーから集めたデータをクラウドに集約し、安心・安全・利便の向上に活用しようとする試みが世界各地で行われている。

その他には、工場内の生産性向上を図るソリューションや遠隔運転、遠隔手術などのリモート環境からの操作、スマートシティと呼ばれる自治体向けのソリューションなども大きく取り上げられており、今後の普及が期待される。

図表 1-3-3-11 GSMAの機器内蔵型IoTソリューションとエリクソン社の遠隔運転デモ展示



(出典) 総務省「IoT時代のデジタル変革と情報通信業界動向に関する実態調査」(平成29年)

第1章まとめ

本章の第1節では、スマートフォン社会の到来について、その普及状況や利用状況という側面から取り上げた。スマートフォンの世帯保有率はPCに肉薄して72%に達し、モバイルネット利用時間が2012年比で5割増加したことは、スマホが国民全般の社会生活に浸透していることの典型例だ。特に、2000年以降に成人したミレニアル世代（そのうちの特に20歳代）は、モバイル利用がPC利用の4倍超で、SNS・動画の利用時間となると他世代の2倍超に至っており、一段とスマホのヘビーユーザーであることが分かった。

第2節では、スマートフォン経済の拡大をもたらす新サービス群に焦点を当てた。日米英の3か国比較調査を

行ったところ、従来からのサービスの代表例であるネットショッピングでは三者で同様の傾向が見られる一方、フィンテックやシェアリング等の新サービスでは日本の利用意向が低いことが分かった。また、スマホを介した消費促進効果については、旅行・宿泊やファッション、外食といった分野で消費金額が大きいという分析結果を紹介した。

第3節では、オンラインプラットフォームの寡占度が上昇する一方、アプリ事業者によるサービスの多様化が進行し、その結果として、イノベーションが促進され、消費者の利益・便益が増進される可能性があることを紹介した。最後に、IoT時代を先取りしたMWC2017におけるポスト・スマートフォンの動きとして、音声データに対応したAI機器や画像データに対応したAR/VR機器のほか、新たな通信技術としてLPWAと5Gを利用したサービスの広がりの可能性について言及した。それら新機器・新技術で通底しているのは、データが新たな価値として認識されていることと考えられる。



1 子供のICT利用に向き合う ～低年齢化が進むICT利用と求められる対策

インターネットやスマートフォンの普及が進む中、子供たちの間でもICTの利用が広がっている。2016年通信利用動向調査によると、13歳～19歳のスマホ保有率は81.4%、6歳～12歳でも33.8%に達している。ICT利用の広まりは子供たちの暮らしや学びに大きな変化をもたらす一方、スマホ依存やネットいじめなどのトラブルに巻き込まれるリスクを高めている。子供たちにとり、ICT利用が安全で実りあるものになるよう、様々な取組が行われている。

熱血校長が実践するプログラミング教育

2020年度から小学校においてプログラミング教育が必修化される。東京都の小金井市立前原小学校では、このプログラミング教育をいち早く実践している。その旗振り役が松田孝校長だ。松田校長は、自らプログラミング教育の開発と実践を進めるだけでなく、公開授業を通じて、ノウハウや考え方を教育関係者に伝えようとしている。

〈児童と一緒にプログラミングに取り組む高市総務大臣〉



松田校長の進めるプログラミング教育とは、どのようなものなのだろうか。前原小学校の校長室には、一見するとクルマのおもちゃにしか思えないプログラミング教育用の教材が置かれている。教育用ブロックでできたこのクルマは、「車輪2回転分前に進む」、「次に車輪1回転分バックする」といった一連の動きをタブレットの専用アプリでつなぎ合わせ、その指示のとおり動かすことができる。子供たちはタブレットから操作指令をクルマに送って動かし、この体験から「プログラミング」という概念を学んでいく。

しかし、松田校長によれば、もっと大きな狙いがあるという。

「例えば、前に5回転進んで、次に後ろに8回転戻る、というプログラムを作って動かします。すると、クルマはスタート地点から3回転分、後ろに下がっています。これはマイナス3ということですよ。マイナスの数字は中学校で習う概念ですが、こうすると、小学生でもごく自然に理解してしまうのです。」

〈お菓子を使ってプログラミングを学ぶアプリの教材研究に参加する高市総務大臣〉



これはプログラミング教育が算数・数学の学びにつながる例だが、他にも英語、図工、理科など、様々な教科で従来とは異なる効果的な学びの形を作ることができるという。

もう一つ、プログラミング教育を進めることで大きく変化するのが、教室の中での先生の役割だ。前原小学校のプログラミング教育は、「先生が子供に教える」という形をとっていない。先生は授業の最初に「お題」を出す、後は子供たちが自分でプログラムを作って考え、主体的に学んでいく。先生は子供の興味をかき立て、学びの手助けをするファシリテータに徹する。

「プログラミング教育に取り組んで分かったのは、情報端末は先生が『教える』ためのツールではない、ということです。本当に活用するためには、子供が自ら『学ぶ』ためのツールにならなければならない。そこに気づくと、先生の役割意識も変わるのです。」

このように、プログラミング教育は学校教育の形を大きく変えていく可能性を秘めている。では、プログラミング教育は日本の学校

※「コラム SOHMO (草莽)」では、情報リテラシー向上やICT利活用推進に取り組んでいる民間団体の活動を紹介しています。

現場にどうの変革をもたらすのだろうか。

「学校は本来、子供たちが生きていく時代に必要な技術を学ぶ最先端の場ではないかと思うのです。今10歳の子供が30歳になる頃、世の中はIoTでつながれAI化が進んでいることでしょう。今の子供たちは、IoTの感覚や仕組みに対する興味を育てていくことが絶対に必要です。その役割をプログラミング教育が担うべきことだと思います。」

プログラミング教育は、子供たちが生きる「未来」を見据えた教育の創造につながっている。しかし、多くの学校はICT環境が十分でなく、プログラミング教育推進の前提条件が整っていない。関係府省庁が連携して必要な環境を整備し、その創造と普及を加速することが求められる。

広がりを見せる学校向け安心・安全啓発活動「e-ネットキャラバン」

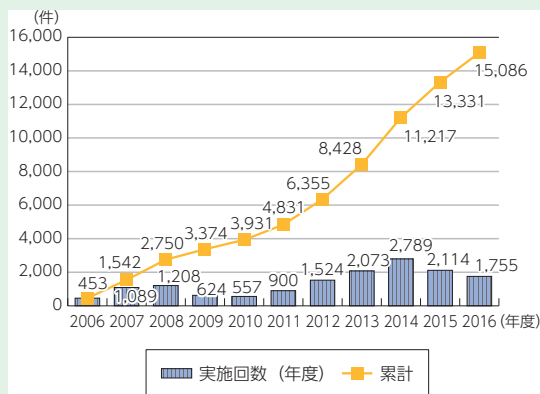
子供たちのスマホ利用が広がるにつれ、子供たちが「ネットいじめ」や「ネット詐欺」などのトラブルに直面するケースも増えている。そんな中、子供たちに取ってインターネットやスマートフォンの「影」の部分の伝え、安全な利用を啓発する出前講座の取組が10年以上にわたって行われている。一般財団法人マルチメディア振興センター（FMMC）が情報通信分野の企業・団体の協力を得て実施している「e-ネットキャラバン」だ。

2006年度から始まったe-ネットキャラバンは年々その活動規模を拡大し、2016年度は全国の学校で1,755回の実施を行った。受講対象は小学校3年生から高校3年生までの児童・生徒とその保護者、学校の教職員等で、2016年度1年間の受講者数は32万人にのぼる。

このe-ネットキャラバンのトップ講師の一人が、宇津木麻也子さんだ。数多くの出前講座を通じて、宇津木さんは何を子供たちに伝えようとしているのだろうか。

「子供たちがICTを利用するに当たり、良い面だけでなく影の部分があることを具体的に説明して、理解を促し、その先がどうなるのか想像してもらえよう努めています。私がいつも子供たちに言っているのは、なんでもかんでもすぐにクリックしたり書き込んだりせず、一度立ち止まってよく考えてからスマホを使うように。ということです。何も考えずに書き込んだり、写真や動画を気軽に載せてしまうと、ネットの中にその情報がデジタルタトゥー*1となって残ってしまい、その子の後々の人生に影響してしまうからです。」

(e-ネットキャラバン実施件数の推移)



(出典) 一般財団法人マルチメディア振興センター提供資料

(e-ネットキャラバン講座の様子)



毎年、多くの関係者と接している宇津木さんは、子供たちのICT利用の安心・安全を守るために、周囲の大人たちの理解が追い付かない現状を危惧している。

「スマホの登場によって、子供たちの生活が一変しました。大半の学校の先生方は危機意識をお持ちですが、最近のスマホ事情や、子供達の間で最近流行っているアプリやゲームには精通しておられない事が多いです。一方、保護者はこの問題への関心が薄い方も多く、講座を実施してもなかなか集まらない。子供たちよりも、むしろ保護者にリスクを伝える機会がなかなかないのが現状です。」

宇津木さんのお話からは、子供たちに一番身近な大人たちの知識や意識が十分でない、という現実が伝わってくる。では、子供たちの安心・安全のためには、誰が、何をすればよいのだろうか。

*1 インターネット上では、データやログがいったん記録されたら永続的に残り続け消すことはできないことを、入れ墨（タトゥー）にたとえた言葉。

「まず保護者の方は、子供にスマートフォンを買い与える際には、子供たちのスマホ利用の現状とリスクを十分に把握し、フィルタリング等の設定をしてから、ルールを作って子供に渡すようにしていただきたいと思います。」さらに、保護者と学校にとどまらない地域と連携した幅広いセーフティネットづくりが求められると宇津木さんは言う。

「何かあれば苦情を言われる立場の携帯電話ショップ店員さんたちは、ネットのトラブルに関して豊富な知識をお持ちです。ですから、トラブルに遭遇する前の相談先として、また万が一トラブルに見舞われた際の子供たちの駆け込み寺として、近所の携帯ショップが相談を受けてくれたら理想的です。また、消費者センターにもネットトラブルの相談が多くあり、子供たちからのネットに関する相談も数多く寄せられているとの事。どこで相談を受けてくれるのがもっと明確になり、e-ネットキャラバンと連携できるとよいなと思います。」

携帯電話ショップ側も、色々と活動を進めている。スマートフォンを販売するショップの業界団体である一般社団法人全国携帯電話販売代理店協会が進めているのが「あんしんショップ認定制度」である。同制度は「消費者保護と関係法令遵守」というスローガンのもと、「携帯電話の犯罪利用等、不正利用防止に努めること」、「フィルタリングの徹底等、青少年の健全なインターネット利用環境整備に寄与すること」等の認定基準を設け、認定基準を満たす取組の推進を宣誓し審査に合格したショップをあんしんショップとして認定し、認定マークを交付している。また、e-ネットキャラバンの講師として、多くのあんしんショップ認定店のスタッフが参加している。あんしんショップ認定制度は、こうした活動を業界として後押しする役割も果たしている。

子供たちが安心・安全に暮らせるICT社会の実現は喫緊の課題である。e-ネットキャラバンで培われた全国の学校とのリレーションを核として官民の幅広い関係者が連携し、子供のICT利用に関する有効なセーフティネット形成を進めていくことが期待される。

〈あんしんショップ認定マーク〉



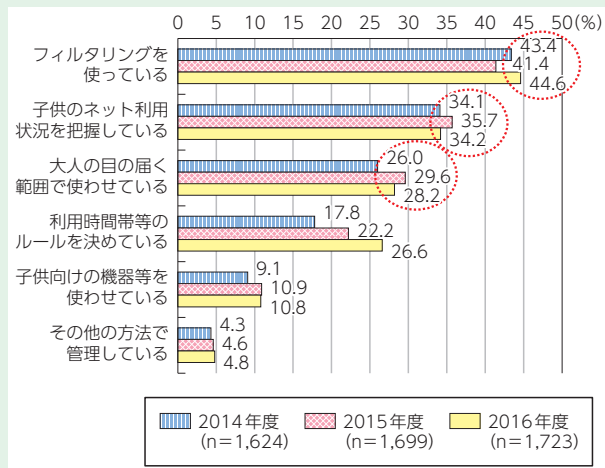
(出典) 一般社団法人全国携帯電話販売代理店協会提供資料



しっかり考えようスマホとの付き合い方 ～高校生が社会に出る前に

中学・高校生にとって今やなくてはならない生活ツールとなっているスマートフォン。一方でスマホを使うと、ネット詐欺やスマホいじめなど様々なリスクと向き合うことにもなる。内閣府の調査結果によると、保護者はフィルタリング使用（45%）や子供のネット利用状況把握（34%）、目の届く範囲でスマホ利用の許可（28%）といった対策を取っているようだが、まだまだ不十分だ。そこで、次世代の社会を担う若者たちがスマホを安全に使っていく方法を自ら考え、実践する取組が進められている。

〈スマートフォンにおける保護者の取組の経年比較（2014年度～2016年度）〉



※2016年度は、質問文に続くフィルタリングに係る説明資料の内容に変更を加え、また、選択肢「機器に備わっている利用制限・閲覧制限機能等を使っている」を削ったため、「フィルタリングを使っている」の回答については、2014年度・2015年度の調査結果と直接比較できない。
（出典）内閣府「青少年のインターネット利用環境実態調査」により作成
http://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/net-jittai_list.html

高校生の白熱熱考イベント 「高校生ICTカンファレンス」

高校生ICTカンファレンスは、スマホやネットとのつきあい方を高校生が集まって議論する、ワークショップ形式のイベントである。2011年にスタートしたこのイベントは年々規模が拡大し、2016年は全国107校、476名の高校生が参加した。

主催するのは、安心ネットづくり促進協議会、一般社団法人モバイルコンテンツ審査・運用監視機構、一般財団法人草の根サイバーセキュリティ運動全国連絡会及び大阪私学教育情報化研究会で構成される高校生ICT Conference実行委員会。同委員会に対し、総務省をはじめとする国、民間団体、協賛企業等が後援を行っている。

2016年度の検討テーマは「ネットトラブル！どうする？【予防】と【対策】」。8月から10月までに全国14か所で地域別のワークショップが開催され、11月には「サミット」と呼ばれる全国大会に各地域代表の高校生が集まった。

〈サミットで熱い議論をかわす高校生たち〉



〈総務省金子政務官へのサミット報告を終えた鈴木さんと栗田さん〉



地域ワークショップもサミットも、進め方の特徴は徹底して高校生自らが議論するところにある。参加した高校生たちは6～8名のグループに分かれて討論し、疑問、課題、意見などを書き出し、さらにその場でパソコンのソフトを使いながらグループとしての考えをまとめていく。この作業を通じ、高校生自身が様々な気づきを得ることを重視している。約2時間にわたる白熱したディスカッションの結果、高校生たちは次のような提言をまとめた。

※「コラム SOHMO（草莽）」では、情報リテラシー向上やICT活用推進に取り組んでいる民間団体の活動を紹介しています。

- 提言① 大学生など身近な世代によるネットマナー、ルール、トラブル予防についての「出前授業」の実施
- 提言② ネットいじめが原因で発生する問題や損害に対する「いじめ保険」の導入
- 提言③ 高校生が相談しやすく、問題解決できる環境づくり

2016年12月、大阪府立東百舌鳥高等学校の栗田瑞穂さんと東北学院中学・高等学校の鈴木崇弘さんの2名の高校生が代表として総務省ほか関係府省庁を訪れて成果の報告を行った。総務省では、金子めぐみ政務官から提言の理由についての質問を受けた。両代表は、「世代の近い人に、親や先生に相談できないことを相談したい」、「大人から話を聞く形では、興味のない人は学ばない」、「先輩から話を聞いて、自分で考えるきっかけを作ることが大事」と矢継ぎ早に答えていた。

このやりとりから、保護者や教員とは別の目線で、若者が若者を教えることの意義が垣間見える。

大学生による出前授業「スマートフォンセキュリティ・ワークショップ」

サミット提言①の大学生など身近な世代による出前授業を実践している団体の一つにRe:inc（リンク）がある。

Re:incは、2014年にサイバー防犯ボランティア活動をしていた慶應義塾大学の学生を中心に創設されたインターカレッジ団体。一般社団法人日本スマートフォンセキュリティ協会からの支援を受けて、「スマートフォンセキュリティ・ワークショップ」を首都圏の中学校や高校を中心に展開している。こうした活動を開始した動機として、団体代表の窪田大悟さんは情報リテラシーやネットモラルを学ぶ機会の少なさを挙げている。

〈スマートフォンセキュリティ・ワークショップの様子〉



（出典）Re:inc 提供資料

さらに「啓発活動で一番効果があるのは、ジェネレーションギャップのない世代からの助言」で、「ワークショップを受けた高校生の中には、意識が高まって、今度は自分が教える側に回りたい」と考える人もおり、こうした「近いジェネレーションでのリレーが、我々が本当に実現したいことだ」と窪田さんは述べている。

Re:incの取組も、高校生たちが提言した「近い世代間での教え合い」が効果的であることを示している。当事者の状況をよく理解できる少し先輩に当たる世代が上手にリードして世代間のプラスの連鎖を広げることができれば、ネット社会の安心・安全を高める一助になるだろう。