

《論文》

新フェーズ入りした高度ICT

～多種新技術適用の拡大と経済・社会の変革

網川 菊美

新フェーズ入りした高度ICT ～多種新技術適用の拡大と経済・社会の変革

綱川 菊美

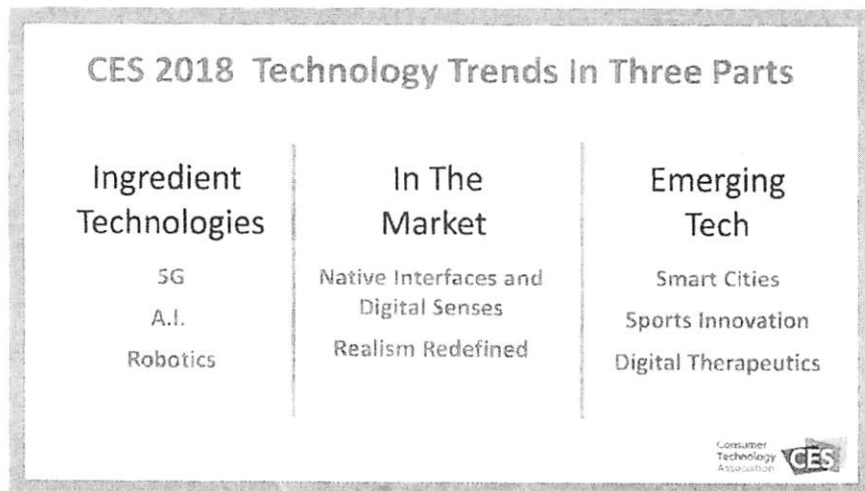
和文抄録：本稿では、SOCIETY5.0、第4次産業革命を念頭に、今日ある高度ICT社会の中に認められる新潮流、その中にコアとしてある主要技術、システム・サービスの実情、展望を概括した。殊にデジタル・トランスフォーメーション、AIの進展、これらが新たにデータの活用を現代企業の基本原則にまで押し上げ、ネット業界の成熟度を高めて、幅広いビジネスに地殻変動をもたらし、社会の変革をも促していることを記した。そうした中、新たに現出ないし展望される功罪に向け、戦略的対応がハード及びソフトの両面で重要であり欠かせないことを指摘した。

キーワード：ICT、AI（人工知能）、デジタル・トランスフォーメーション、新システム・サービス、データ・エコノミー

はじめに

毎年1月初旬に、米国はネバダ州のラスベガスで開催されるCES（Consumer Electronics Show）は、世界最大級の家電見本市である。世界各地からCESに出展する企業は、自社アピールのため、それぞれ固有の最新技術や製品を発表、展示する。2018年度は、5G、AI、Roboticsに象徴されるIngredient Technologies（図表1参照）が広く注目されたが、2019年度のCES（図表2参照）にも引き継がれている。新製品として過去に発表

図表1



出所：CES2018資料

された主要なものをみると、ビデオカメラやスマートフォンを初め、今日社会に広く浸透し、ビジネスばかりか個々の日常の営為をも支援し豊かにしているものが多く認められる。2025年に開催が決まった大阪万国博覧会は、超高齢社会をテーマに据え、人類の健康・長寿への挑戦、要は課題解決型 EXPOを企図するとしている。だが、新たな羅針盤を第4次産業革命、SOCIETY5.0の中にどう見出し、デジタル・トランスフォーメーションを生かす構図をどのように定めて行くことになるのか、世界が関心を寄せている。

科学技術の発展は、古往今来、人類の生活を豊かにし、便利にするといった希望そのものであったが、一方で、未来の不確実性をもたらす不安の種でもあった。近いところでは、無毒性、不燃性、科学的安定性を誇った人工物フロンガスの発明、そしてその使用とオゾンホールの問題、また産業革命爾来の各種エネルギーの採掘、精製、消費と地球温暖化問題等、広く科学技術の功罪は検証され、対策が講じられてきている。今日解決が急がれている問題は数多く多種多様であるが、これらへの対処にICTの進展が資する余地は大きい。しかしICTについても、その進展に付随して、奏功ばかりではなく問題も共に漸次グレード・アップし、社会の耳目を刺激する機会が多くなっている。

さて、近未来の予兆を知るべく2019年度CESのTech Topicsをみると、先に記した5G、AIの他にSelf-Driving Cars、Digital Health、Drones、Esports等、身近で興味深いものが多々ある。これらは、次々に新たな産業や市場を生み出し、様々な分野でビジネス環境を大きく変化させつつある。いわゆるディスラプションの胎動、現出のダイナミズムが勢いづいている。激動の時代には、新技術を武器に成長を探るスタートアップ企業が、種々のチャンスを求め飛躍を狙っているが、一方でグローバル化下、業種や規模を問わぬ世界レベルでのM&Aも、技術戦略を主軸の1つに活況を呈している。半導体産業が、知識集約型の設計と巨額投資が必要な資本集約型の製造に分岐していったように、各産業界も、それぞれフラッグシップを誇る技術の進展をベースに、開発難易度が高い次世代技術を見据え、経営資源の効率的な配分を基に、世界規模での協業、提携等、業務の再編成を巡る動きを急いでいる。

本稿では、以下、ICTの驚異的な進展を受け、これらを基に今日ある新たなシステム・サービスを巡る動静を検証、展望する。殊に、注目度の高いAIや、2020年の東京五輪・パラリンピックを視野に普及推進が目指されているテクノロジーに焦点を当て、新フェーズ入りした高度ICTの実情、その社会への影響、課題を探る。

1. ICTの進展動向と第4次産業革命

2019年の年頭、ICTに関しては、AI、GAFaを筆頭に旬のキーワード、IoTや5G等が居並ぶ中、シンギュラリティ、量子コンピュータが固有の位相を新たに登場していた。前者については不安交じり、後者については期待満載での予測、コメントが目立った。だが2019年は、先進国を中心に、高速で大容量の次世代通信規格5Gが実用段階に入り、その普及が本格化する元年になると推断されている。実際、米国や韓国では、一部で

図表2 Tech Topics-CES 2019

5G and Internet of Things (IoT)	5G Resilience Smart Cities Sustainability
Advertising, Entertainment & Content	Entertainment & Content Marketing & Advertising Music
Automotive	Self-Driving Cars Vehicle Technology
Blockchain	Cryptocurrency
Health & Wellness	Accessibility Digital Health Fitness & Wearables
Home & Family	Home Entertainment Family & Lifestyle Smart Home
Immersive Entertainment	Augmented & Virtual Reality Gaming
Product Design & Manufacturing	3D Printing Design, Sourcing & Packaging
Robotics & Machine Intelligence	Artificial Intelligence Drones Robotics
Sports	Esports Sports Technology
Startups	Investors Startups

出所：CES 2019 資料（著者編集）

5Gを活かしたサービスが始動している。AIについては、第3次ブームの中、画像や音声認識の場面での利活用が一段と進み、広範囲に影響が及ぶことになろう。とにかく5GやAIの適用、応用先は広大であり、特に自動走行車等、市場規模が大きいと見込まれることから、世界の精鋭が注目している。新技術の開発・応用が広く活況を呈する現在、中国勢の積極的な動きが目立つが、これには国家資本主義的戦略が大いに関わっているとみてよい。研究開発費に限らない中国の米国猛追は、特許取得数で世界1位、後発国内メーカーの競争力のアップをも実現し、AI時代のオイル14億人のデータ収集も後押しして、世界の次世代覇権を目指す脅威と映る。米欧が推進してきたルールに基づく国際秩序に対し、中国にはヒエラルキーに基づく秩序を重視する価値観が認められ、サプライ・チェーンや知的財産が世界的に複雑な相互依存関係を作り上げている今日、異なる価値観をベースとする競合他社との整合のあり方、調整が注視される。また今日では、先端ICTが実現したサイバー空間が、見えにくい形で繰り上げられる戦いの主舞台ともなり始めていることから、それらがヒト、モノ、サービスが広く緊密に結びつく世界へ与える影響に鑑み、新時代に即応した関連する政策の熟慮検討、刷新が広く求められている。

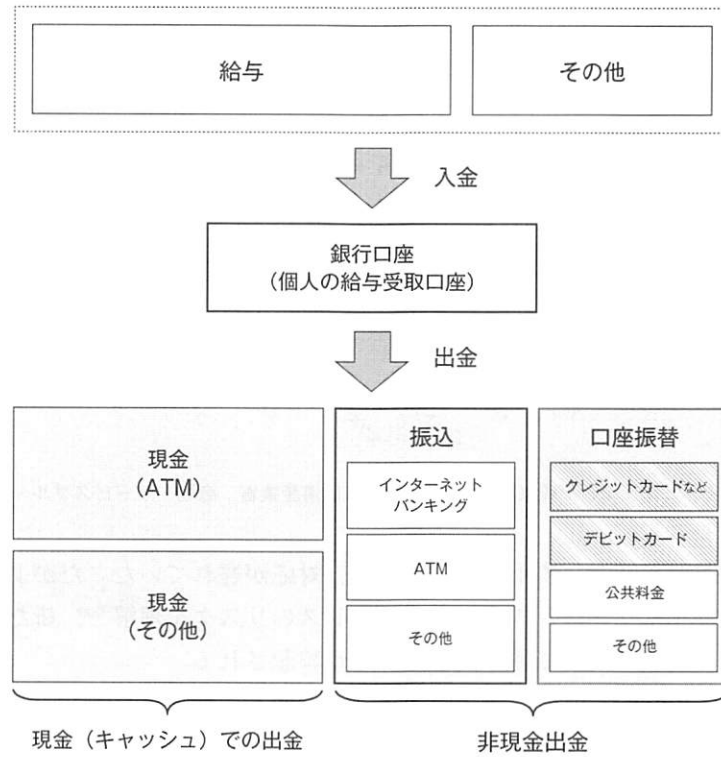
さて歴史的なイノベーションは、新たなビジネスモデルを求め、現状を揺るがしている。既存ビジネスの止揚を推し進め、社会の変革をも促している。新興勢力、ネット企業によるフィンテックは、従来のレガシー金融機関の核をも刺激し、地殻変動を迫りつつあるし、またGAFに代表されるプラットフォームは、全産業を制覇する勢いで有望なスタートアップとの連携、協業を推し進め、傘下に抱き込む等して、既存大手企業の新たな活路探しを急迫している。正に、覇権を賭けた先端技術の世界的な競争が、第4次産業革命を牽引、また象徴していると見取れる。

2. デジタル・トランスフォーメーションと産業・社会の変革

今日、企業が生産性の向上や働き方の改革を推進するに際し、業務のICT化は必須である。財務関係や人事、給与等の基幹系はもとより、営業関係の支援系や製造部門の自動化、IoT化等、殆どの業務にICTは既に深く浸透している。企業間の受発注もEDI (electronic data interchange) が普及し、2018年12月25日には全銀EDIシステムZEDI (ゼディ: Zengin EDI system) も、満を持して商流情報と振込情報の連携を実現し、更なる業務効率化の加速を促すべく稼働を始めている。2019年10月実施予定の消費税率10%への引き上げは、問題含みの軽減税率の適用もあり、現行のものより複雑化することから、目下使用中の会計システムのアップ・グレードは不可避となる。ビジネス関連実務の確実性や迅速性に支障があれば、経済活動に悪影響を及ぼすことは必至であり、時に企業には致命傷となりかねない。インフラや税制、社会環境の変化には、コスト負担は勿論、迅速なup to date学習対応が欠かせない時代とはなっている。総じて、新システムへの準備・移行は、先ず大企業が率先してイニシアチブを取り、取引先にも対応を促すことで、サプライ・チェーン全体での普及、効率化が進むといった過程を経ることになろう。

ところで、金融庁は、メガバンク3行(三菱UFJ、三井住友、みずほ)の協力を得て、会社員等の給与口座の出し入れ動向について調査した結果を、2018年11月9日金融審議会場で公表している。その概要をみると、出金合計の45%はATM等での現金引き出しで、クレジットカード代金の引き落としや家賃、光熱費等の振り替え、ATMでの送金等の合計は54%という結果であった。キャッシュレス化は、銀行口座間の取引も加算した定義に変えると、非現金の取引が52%となり、他国に比し高いとされる現金志向率は低下するとしている(図表3.1、図表3.2参照)。だが経済産業省の調査は、各国における家計最終消費支出に占める電子決済の比率、つまりはショッピング、外食等、消費現場でのキャッシュレスの実態を反映した数値をベースにしているため、我が国の同比率18.4%はキャッシュレス先進国に比しかなり低位となる(図表4参照)。銀行口座間取引と電子マネーは、現金の移動を伴わない点では同じだが、データの活用という面では大差がある。電子決済は、サービス利用者の4W1Hデータの分析を図り、ネット広告、ショッピングのレコメンデーション、更には独自の信用スコアを基にした融資サービスにも生かす等している。日本の金融機関は、これまで個人情報保護の観点から、

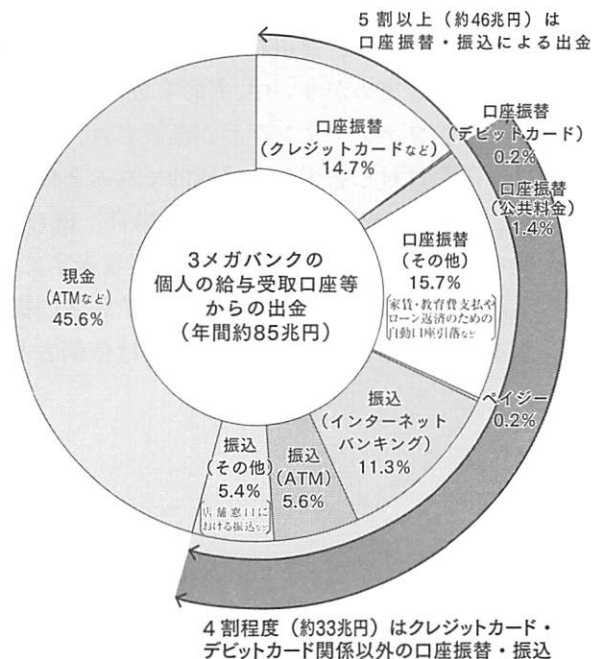
図表3.1 銀行口座（個人の給与受取口座）の入出金（イメージ）



出所：金融庁「キャッシュレス決済に関連する指標」（参考資料）2018年11月9日

図表3.2 個人の給与受取口座等からの出金状況

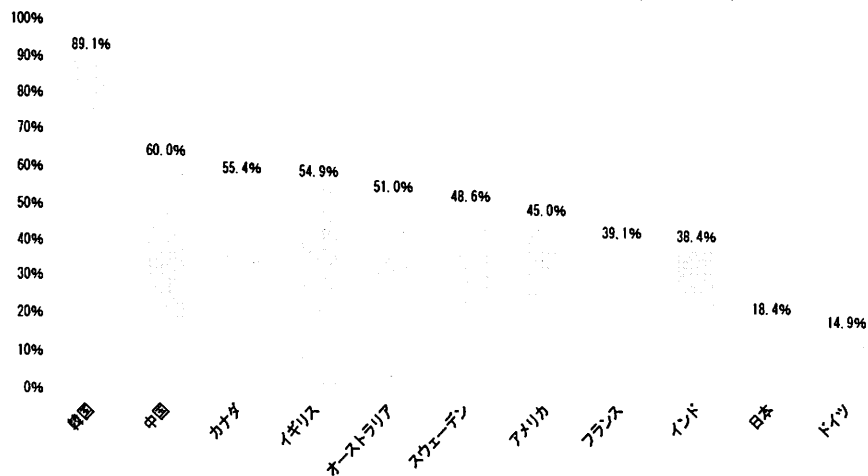
以下は3メガバンクより計数（参考値・概算値）の提供を受けて作成したグラフである。あくまでも参考資料である点に留意する必要がある。



※3メガバンク（みずほ銀行・三井住友銀行・三井住友銀行）より計数（参考値・概算値）の提供を受けて金融庁作成 ※3メガバンクに開設された個人口座のうち、2017年（1月～12月）に1回以上給与を受け取った実績のある口座等について、2017年1年間の出金の状況を集計したもの。
※各種計数の定義や集計手法は銀行によって一部異なることなどから、あくまでも参考資料である点に留意する必要がある ※「口座振替（公共料金）」には、電気料金・都市ガス料金・公共水道料金等の支払のための口座振替が含まれる ※「口座振替（その他）」には、「銀行ローン返済のための口座振替」が含まれる一方、自己名義の銀行口座への振替（普通預金口座からの定期預金口座への振替等）は含まれない ※「ペイジー」とは、税金・公共料金等の支払をインターネットに接続された端末（パソコン、スマートフォン等）やATMから行うことができるサービスである ※「振込（ATM）」「現金（ATMなど）」におけるATMとは、自ATMのほか、他行ATMやコンビニATMも含まれる

出所：金融庁：同 図表3.1

図表4 各国のキャッシュレス決済比率の状況 (2015年)



出所：「キャッシュレス・ビジョン」平成30年（2018）4月、経済産業省 商務・サービスグループ、消費・流通政策課

データの活用については問題を懸念し慎重であったため、対応が遅れていた。だがようやく日本勢も、フィンテックの力、意義、いわばキャッシュレスよりもデータレスのリスクを理解し、新たな銀行ビジョンを模索しながら新サービスの創出、開始に向けて動き出したことが特記される。

デジタル・テクノロジーの劇的な進展は、金融の在り方を変え、ブロックチェーンを基に作られた仮想通貨の如き旧来型とはかなり異なる金融形態を生み出している。デジタル・トランスフォーメーションは、フィンテックを初め、コスト構造の劇的な軽量化を可能としたことから、今日、企業は生き抜くために自身の有様をドラスティックに変えないと、厳しい環境の中で淘汰を余儀なくされるといった過酷な生存競争の中にある。日本の銀行業界に限らず、メタモルフォーゼのような局面、即ちオールド・エコノミーより遥かに軽コストの世界が、デジタル・トランスフォーメーションによって導出、実現され、社会に大きなインパクトを与え始めていることへの対応が必至とはなっている。

ところで、身近になった低コストで気軽な新サービス・システムの事例をみると、まずはインターネットで支援を募るクラウドファンディングを活用し、費用を集めるケースの増大が指摘される。新サービスや新製品の開発を初め多様なプロジェクトの資金集めが多い中、異彩を放つものも漸次出現している。2018年10月には、訴訟に特化した専用サイト「リーガルファンディング」が創設され、東京の弁護士等による社団法人によって運営が始まっている。日本では、訴訟に対し必ずしも積極的であるとはいえない傾向があるが、資金問題から裁判を諦める人々は少なくない。薬害等公益性の高い問題の場合、総じて訴訟は長期化し費用が嵩みがちで、結論を待たずに取り下げを余儀なくされたり、仮に勝訴しても実質赤字に至るケースが多いという。「あなたの支援が社会を変える」と謳う上記サイトは寄付型ではあるが、依頼者の提訴を弁護士が受任することが条件となっている。また弁護士職務基本規程に即し、資金の受け取りは依頼者とする等、トラブル防止策についても十全な配慮がなされている。

3. 株価とAI駆使問題

2018年末から2019年の年頭は、株価の変動が世界的に激しく、日経平均株価の値動きも歴史的に荒いものとなった。2018年12月の株価変動率は、かの世界不況をもたらしたリーマン・ショック時直前、2008年8月当時の水準を超えるものとなった。状況が往時とは異なるにも拘らず、急騰、大幅続伸、急落等、株価変動が当時並みになり、経済の実態にそぐわぬ展開が現出した。この背景には、特定のキーワードに反応したり、市場のトレンドに追随したりするプログラム取引の存在がある。株価が一方向に大きく動きやすくなるという構造の変化には、このプログラム取引が大きく影響していると多くが推断し、かつその存在感の高まりに対しては、

危うさを指摘する者が少なくない。プログラム取引が増加し、キーワードに機敏に反応するAI駆使の影響が際立ってくると、従来経験したことのないような、景気ないし企業業績と株価との乖離が暴力的な値動きに至るリスクが避けられないからである。一定の条件に沿う形で自動売買する仕様のプログラム取引の場合、極端な値動きになっても、人間ならではの感情的判断がそこに入り込むことがないため、売りや買いの制御が限られる。現行の取引プログラムは、ニュース・リリースや経済統計説明文等からキーワードを読み取り、それらを基にプログラムに即す格好で株の売買を実行している。キーワードは、事前に運用者が知見、経験に基づいて設定しておくケースもあるが、AIの活用を図り、プログラム自らが文脈を判断してキーとなるワードを読み取るものも増えており、このタイプが近頃勢力を拡大させている。自動取引については、そもそも証券会社やヘッジファンドが独自に開発し、多種多様なものが乱立、稼働しているのが現状であり、しかもこれら多彩な自動取引が、売買全体の8割強を占めているとの指摘もある。総じてまだプログラム取引については問題があり、成熟しきれていないと解す向きは、AI取引を不安視している。リスク・パリティと呼ばれるファンドの影響力も大きいとの指摘はさておき、重要案件に関する会見時の表情の変化までも、進化する画像解析技術を生かして株価判断材料に組み込んでいこうという動きもあり、プログラムの複雑化、高度化は、今後も関連する周辺技術の展開を受けて新たな功罪を現出させ続けよう。因みに、人間の表情や音声の豊かさを読み取り、かなり人間に近い対応が可能なロボットやシステム・サービスは、既に実用化、市場化が始まっている。

4. デジタル化と著作権

2019年1月に施行開始となった改正著作権法は、デジタル化の進展を踏まえ、産業界が著作物をより円滑に利用できるよう、権利者の許諾を不要とする範囲の拡大を謳っている。導入された新ルールの一つは「表現の享受を目的としない利用」であり、2つ目は「新たな価値を創出する情報処理の結果提供に付随する軽微な利用」である。しかし軽微の利用範囲については、判断の基準となる割合や量等について一律の基準は定められていない。今後の利用状況や司法の判断を介して、作品利用の軽微度についての線引きボーダーは明示されていくことになるだろう。急激に進んだICT化に対し、著作権法は、これまで対症療法的な対応を繰り返してきたが、デジタル化のスピードとその広範な適用・高度化の現実に急迫され、今般の改正に至ったという経緯がある。従来、著作権法は、制限規定といわれ、特定の用途ごとに条件を細かく決めるルール中心であったため、2009年当時のネット検索エンジンをピンポイントで適法化する際には、悪名高い約680字の難解な長文「46条の6」が作られている（図表5参照）。デジタル化の進展が顕著になって以来、それが創出した製品やサービス・システムが著作権法に触れないように作られた規定には、かなり難渋した跡が透けて見える。今般、柔軟な権利制限規定といった考え方を基に旧法の整理統合が図られた結果、著作物利用の自由度はかなり上がり、AIビジネスや各種の検索サービス等がしやすくなったとの好評価がある一方、新しい挑戦をするには、まだ細かい懸案要件が残っているとの指摘もある。先に記した「軽微な利用」の解釈判断の蓄積が注目される。

因みに、産業界には、公正な利

図表5 平成21年改正著作権法の例外規定

(送信可能化された情報の送信元識別符号の検索等のための複製等)

第四十七条の六 公衆からの求めに応じ、送信可能化された情報に係る送信元識別符号（自動公衆送信の送信元を識別するための文字、番号、記号その他の符号をいう。以下この条において同じ。）を検索し、及びその結果を提供することを業として行う者（当該事業の一部を行う者を含み、送信可能化された情報の収集、整理及び提供を政令で定める基準に従って行う者に限る。）は、当該検索及びその結果の提供を行うために必要と認められる限度において、送信可能化された著作物（当該著作物に係る自動公衆送信について受信者を識別するための情報の入力を求めることその他の受信を制限するための手段が講じられている場合にあつては、当該自動公衆送信の受信について当該手段を講じた者の承諾を得たものに限る。）について、記録媒体への記録又は翻案（これにより創作した二次的著作物の記録を含む。）を行い、及び公衆からの求めに応じ、当該求めに関する送信可能化された情報に係る送信元識別符号の提供と併せて、当該記録媒体に記録された当該著作物の複製物（当該著作物に係る当該二次的著作物の複製物を含む。以下この条において「検索結果提供用記録」という。）のうち当該送信元識別符号に係るものを用いて自動公衆送信（送信可能化を含む。）を行うことができる。ただし、当該検索結果提供用記録に係る著作物に係る送信可能化が著作権を侵害するものであること（国外で行われた送信可能化にあつては、国内で行われたと見たならば著作権の侵害となるべきものであること）を知つたときは、その後は、当該検索結果提供用記録を用いた自動公衆送信（送信可能化を含む。）を行つてはならない。

出所：「知財と社会 デジタル時代の著作権とオープン化」野口祐子、渡辺智暁、<https://slidesplayer.net/slide/11326108>、2019年5月20日チェック。

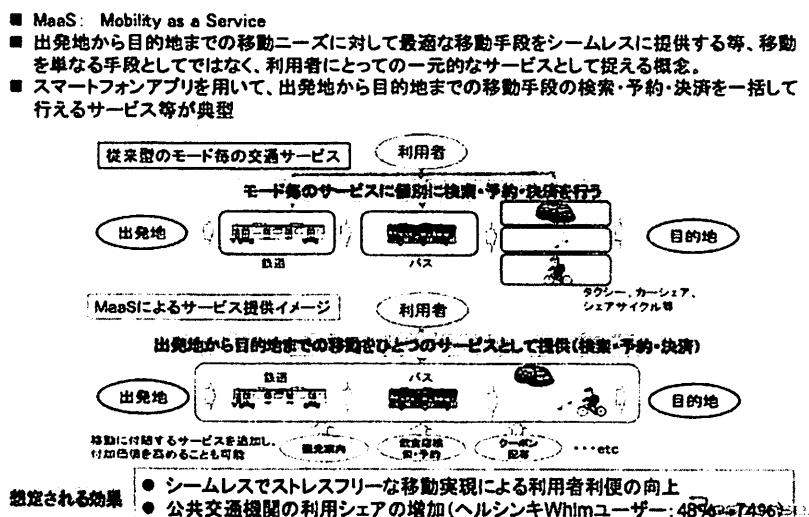
用であるなら、許諾を必要としない米国式の「フェアユース」の発想を強く支持する声が以前から強くある。権利者の理解を得ながら、実際に新サービスの育成等に改正法が奏功して役立つかどうか、関係者の意欲と慎重さとのバランスが試される事案ではある。

5. 次世代新交通サービス・システム

人口の高齢化が進む各国では、何歳になってもパーソナルな移動手段を所有し続けたいとのニーズが高い。いまだ実用化、普及の途上にある次世代の自動運転車の技術には、AI、高度な地図情報、画像情報、ビッグデータ処理等の関連キー技術、それらのシステム化が欠かせないが、我が国では、欧米に比し、現在これらの集積が乏しく課題視されている。無論、国内各地で種々の実験自動走行車の例は認められるが、総じて、現時点では技術と政策ツールの総動員を図り、まずは2020年東京五輪で懸念されている交通渋滞問題の解決に資するよう、鋭意努力が続けられている状況下にある。

ところで、近年、「MaaS (mobility as a service、以下マースと記す)」と称される次世代新交通サービスシステムが注目されている。マースは、フィンランドのスタートアップ企業「マース・グローバル」が世界に先駆けて2016年に開始したサービスである。マースは、「whim (ウィム)」という名でバスや鉄道、タクシー、車、シェア自転車等の移動手段をシームレスにつなぎ、1つの移動サービスとして使用できることを想定、実現したものである。専用のスマートフォンアプリを用いて、利用料金を個別ではなく一括払い、あるいは月額等の定額制での利用が可能となっている。欧州が先行する形で利用が進んでいるが、世界一の超高齢社会である日本においても、その有用性に意義を認め、2019年内にも当該システムの日本市場参入稼働を目指す動きに対して、検討が進行中である。マースは、目的地や時間を入力すると、最短時間で行けるルートを手動検索し、乗り継ぎのバス、タクシー、カーシェア等の経路や乗り継ぎ時間の案内、予約、一括決済までを、先に示した月額定額料金等で利用可能ということになっている。マースは、フィンランドのヘルシンキで開始した折、小さなエリア単位に区切る形で普及したことに倣い、我が国も都市別に限定したエリアで、利便性の確保のための諸策を講じた上でサービス開始となるようである。自動車メーカーや運輸、IT、通信、金融等の企業が商機を狙っているが、日本では、民間企業が牽引して公共交通網を発達させてきた経緯があることから、最も重要な交通関連データが各企業に分散している問題がある。したがって一元化には難題がありそうで、ビジネス化を実現し収益化を各社がどのように図るか等、課題がバリアとして多く指摘されている。しかし、共通基盤の構築に交通データの集約は欠かせないことから、有望な成長市場での実証実験の成果の積み上げに期待したい(図表6参照)。

図表6 MaaSの実現



出所:「未来投資会議 構造改革徹底推進会合 地域経済・インフラ会合」平成30年(2018)4月17日、国土交通省資料(計量計画研究所 牧村氏発表資料より抜粋)

結び

ネットや電子決済のイノベーションを基に誕生した仮想通貨や各種のシェアリング・サービスは、これまではいわば黎明・揺籃期、無法に近い状態にあったといえる。だが、GAFAの如く世界に多くのユーザーを抱え、巨大な情報の交差点といった様相を呈するようになったプラットフォームは、もはや社会のインフラであり、データの活用をトレンドどころか現代企業の基本原則そのものにまで押し上げている。まさにデータ・エコノミーの潮流を勢いづかせ、幅広いビジネスに地殻変動をもたらし、社会の変革をも促している。成熟度を高めたネット業界は、相応のルールを作り出すことがもはや不可欠になっている。業界固有のプライバシー規約レベルでは、とても立ち行かない実態への対応が求められるようになってきている。外部圧力も年次強まっており、安全性、高信頼性の確保等、正念場にあることが明記される。

近年AIが急速に注目されるようになり、今日益々ヒートアップ気味であるのは、AI第3次ブームを巻き起こしたディープラーニングが登場した故である。膨大な画像を収集し、AIに学習させることで、高精度な画像認識の成果を期待することが可能になったイノベーションのインパクトは極めて大きい。しかしAIの進展により、その死角も明らかになり、それら課題に対して俊英たちの果敢な挑戦が始まっている。機械学習における説明可能性（ブラックボックス問題）、公平性（差別、偏見問題）、安全性（品質保証・動作保証問題）への取り組み¹⁾が、戦略的に関連諸領域で始まっている。

AIに関する高度な知識を有する研究者は、現在、世界に約数千人、データサイエンティストも百万に満たないと専門家は推計している。現時点におけるこうしたAI人材供給サイドの限界を、クラウドで解消しようといった戦略が、年次相次ぎ、逐次高度化している。これまでAIの導入に際しては、専門家が当該AIの機能をプログラミングで作成した上で、膨大なデータを読み込ませ、学習させて精度を上げるプロセスが必要であった。グーグルは、このプログラミングの作業を大幅に省くソフトウェア「テンソフロー」を無償提供しているが、専門家による作業が欠かせず、人材と資力を有す組織にのみ、その恩恵供与は限られていた。音声や画像を認識したり、文章を自動で他の言語に翻訳する機能を有す「学習済み」のAIも、米国のクラウド大手、グーグルやアマゾン・ドット・コム、マイクロソフトがクラウドで提供しているが、機能が限定されているため、ユーザーの多様な画像認識ニーズ等への対応には問題があった。

しかし2018年1月、米国グーグルは、AI活用の更なる普及を目指し、クラウド経由で企業がAIを簡単に活用できるサービスを開始した。専門家を擁さない組織であっても、それぞれのニーズに対応した画像分析AIシステムを簡単に作れるようにしたのである。新サービス「クラウドオートML（機械学習）」は、従前数千から数万枚の画像と専用のプログラムが必要であった画像検索システムに対し、比較的少数の画像をクラウド送信するのみで望むAI構築が叶うようにしたものである。例えば、最少100枚程度の写真等をクラウド送信することで、膨大な画像の中から特定車種の画像を抽出するシステムの構築を可能ならしめている。クラウド基盤の提供ビジネスに関しては、アマゾンの「AWS」がきめ細かいサービスや低料金で首位を独走している。そこでグーグルは、他に比し優位にあるAIを、クラウド経由で供与することにより差異化を図り、ライバルへの対抗、シェアの拡大戦略に踏み出たと見取れる。

AIについては、囲碁や将棋が有名だが、現在では、医療、自動走行車等、広く導入が進んでいる。多指ハンドを備える双腕型ロボットアームは、ディープラーニングを使うことで、不定形物を扱う複数の作業をこなせるようになってきている。人間のように2本の腕で様々なサイズのタオルを折り畳むロボットは、AIにより3、4種類のタオルの畳み方を10回程学習するだけで、初見タオルでも平均約10秒で作業を完了することができる²⁾。だが、幼児でもできる作業、例えば紐結びやボタンの留め外し等、微妙な力加減の把握や動作の問題を現在のAIは課題として有している。

AIを活用する上での主な技術面の課題を概括すると以下の点が指摘される。ロボット等では人の感覚に関連するような学習データを集めにくいということ、また複雑な交差点での信号機の判別等、人が経験から獲得し

ているいわゆる常識レベルのノウハウ知識を与えるのが現況ではかなり困難であること、当然ながら学習データの質が悪ければAIの精度、成果に期待は不可であること、更にはAIの判断過程がブラックボックスで根拠を明示できない場合もあることへの信頼性の問題があること等が指摘される。

AIは、今日では数時間でゲームの習得が可能であり、王者を負かすことすらできるようになっている。だが、それでもビジネスへの応用には壁がある。MITスローン経営大学院のビジネス誌「MITスローン・マネジメント・レビュー」と米ボストン・コンサルティング・グループによる、企業幹部3,000人を対象とした調査によると、「AIが自社に競争上の優位性をもたらしてくれると思う」と85%が回答しているのに対し、「AIを自社の製品・サービスやプロセスに「幅広く」組み込んでいる」との回答は5%と大きく乖離していた。

米グーグル系の英ディープマインドは、2017年、同社の世界最強としての名声を誇る囲碁向けAIを進化させ将棋とチェスにも相次いで適用し、両分野においても王者の地位を獲得したと発表した。これは、独学で能力を磨き続けて強くなるAI技術汎用化の成果であり、「敵対的生成学習ネットワーク (GAN: Generative Adversarial Network)」技術適用の大いなる可能性を明証した。この場合のGANは、対抗前にAIを十分に訓練し、予め問題、結果についての定義も明確にしておくことが必須であり重要なものとしてある。

しかしビジネス界には、ゲームとは異なり、プレイヤーの数や不明瞭なルール、多様で大量の変数、勝敗の不明さ等の問題が大概付きまとうため、AIの実装を困難にしていることが特記される。

デジタル・トランスフォーメーションの肝は、デジタルを経営の変革にどう生かすかに尽きることを銘記し、データ・ドリブン・エコノミーへの動きにスピーディかつ的確に対応していくことが、自明だが重要な時代とはなっている。しかしGAFAsの躍進をもたらした大量のウェブデータに対し、今後はリアルデータが勝負どころとなるはずである。となると真のデジタル革命はこれからであり、第4次産業革命はいまだ助走期にあるとの見解も注目される。PDCAは20世紀的であり、21世紀的な仕組みはOODA、即ちobserve (観察)、orient (状況判断)、decide (意思決定)、act (行動) であるとし、自律的に瞬時の意思決定を促すループを推奨する者がいる。デジタル時代に肝要な力は、OODAを踏まえた超短期と超長期の意思決定力³⁾ であるとの指摘、主張も、常道には忠実であれとの域に所詮留まると解され、それより、本格的なビッグデータ、AI時代に向けて課題視すべきは、創造力、イノベーションの源泉たる高次元、高密度の知識を擁す人材の確保であろう。産業構造、ビジネスモデルの劇的変化が確實視されるからである。

【注】

- 1) 2019年度人工知能学会全国大会 (第33回) 企画セッション (2019年6月5日開催) 「機械学習における説明可能性・公平性・安全性への学的取り組み」開催趣旨、プログラム等参照。
- 2) 「【ここまで来た!】初公開の「汎用」マルチモーダルAIロボットアームはここが凄い! 深層学習と予測学習を使いVRでティーチング」神崎洋治、2017年11月29日、<https://robotstart.info/2017/11/29.denso-mmaira>、2019年5月20日チェック。
- 3) 「成長企業の法則-世界トップ100社にみる21世紀型経営のセオリー」名和高司、ディスカヴァー・トゥエンティワン発行、2016年3月10日。「デジタル時代に必要な超短期・超長期の視座」名和高司、2018年12月日本経済新聞。

【参考資料】

- 1) CES2019、同2018、同2017。
- 2) CTA (全米民生技術協会) 各種資料。<https://whimapp.com>、2019年5月20日チェック。
- 3) <https://whimapp.com>、MaaS Global (フィンランド、スタートアップ企業) 資料。2018年12月10日~2019年5月1日チェック。
- 4) 「平成30年(2018)版 科学技術白書 科学技術イノベーションの基盤的な力の更なる強化に向けて」、文部科学省編集、科学技術・学術政策局 企画評価課、勝美印刷株式会社発行、平成30年(2018)6月12日。
- 5) 「平成30年(2018)版 情報通信白書 ICT白書 人口減少時代のICTによる持続的成長」、総務省編集、日経印刷株式会社発行、平成30年(2018)7月3日。
- 6) 「平成30年(2018)版 消費者白書 ~特集 子どもの事故防止に向けて~」、消費者庁編集、勝美印刷株式会社発行、平成30年(2018)7月20日。
- 7) 「シンギュラリティ 人工知能から超知能へ THE TECHNOLOGICAL SINGULARITY」、マレー・シャナハン著、ドミニク・チェン監訳、NTT出版株式会社発行、2016年2月4日。
- 8) 「GAFAs全解剖」『東洋経済』2018.12.22. 第6832号、東洋経済新報社発行。
- 9) 「GAFAsの猛威/LW.フィンテックで熱 AI恐慌に備える」『東洋経済』2018.12.29-1.5、東洋経済新報社発行。
- 10) 「PRESIDENT 大予測2019年」、2019.1.14号、プレジデント社発行。
- 11) 「週刊ダイヤモンド 2019総予測」、2018・2019.12/29-1/5、ダイヤモンド社発行。

- 12 グーグル、アップル、アマゾン、マイクロソフト、各種資料。
- 13 金融庁、経済産業省、国土交通省、各種資料。
- 14 「モビリティクラウドを活用したシームレスな移動サービスの動向・効果等に関する調査研究」、<http://www.mlit.go.jp/pri/gaiyou/kenkyuutheme.html>、2019年1月10日～5月20日チェック。

The New Phase of ICT

~The Impact of Digital Transformation and Wide Application of Smarter AI

Kikumi TSUNAKAWA

As we enter the “Fourth Industrial Revolution”, the era of connected intelligence, our relationships with technology and its impact on global society will come into even sharper focus. The reality of the revolution is both promising and threatening. The primary new technologies, AI, cloud, mobile/5G and IoT are significant and impactful. They are powerful actors that can change the core of society.

Key Words: ICT, AI(artificial intelligence), digital transformation, new system service, data driven economy