

中曽根平和研究所「デジタル技術と経済・金融」研究会
2020 年度第 2 回定例研究会（2020.7.27 開催） スクリプト
（上・プレゼン編）

<岩田研究委員>

中曽根平和研究所「デジタル技術と経済・金融」第 2 回研究会を開催する。本日は、「2020 年代の新たな日本の ICT（情報通信技術）戦略」と題し、総務省「新たな情報通信技術戦略の在り方」を踏まえ、同検討のメンバーも務めた、浅見徹研究委員（株式会社国際電気通信基礎技術研究所（ATR）代表取締役社長）にプレゼンテーション頂く。

<浅見研究委員>

総務省が先般パブリックコメントを募集していた「新たな情報通信技術戦略の在り方」（第 4 次中間報告書（案））と題する報告がある。今回はこの作業に携わったものとしてその内容を説明しようというのが、本日のお話の骨子である。

まずこの報告の目的だが、最終的に情報通信研究機構（NICT）という、総務省の研究開発機関に対する研究テーマを決める、という作業である。また、ここで特筆すべきは、（この中曽根平和研の研究会でもカバーするであろう）FinTech に関しては言及がない点だ。

資料 4 枚目、「量子技術イノベーション戦略」の最終報告のポイントを挙げている。NICT は量子情報技術系の研究開発拠点であり、この拠点を総務省として作っていくぞ、という宣言でもある。

ここでのポイントは、1) 国の方針として「量子融合イノベーション」を行っていくこと 2) 量子技術に関する多国間あるいは二国間の国際協力枠組みを早く作って安全保障貿易管理を徹底・強化する、という点だ。

資料 5 枚目、「ICT グローバル戦略像の全体像」を挙げている。「人間中心」「持続可能性」「多様性」という理念の柱の下に、6 つの戦略を掲げている。

「1. デジタル化による SDGs 達成戦略」ここでは国際機関との連携を推進、「2. データ流通戦略」ここで特に言いたいのは個人によるデータコントロールということができるようになりたいという点、「3. AI/IoT 利活用戦略」データの利用・データの源泉という観点で IoT（Internet of Things/モノのインターネット）やセンサーを活用していくということ、「4. サイバーセキュリティ戦略」データ流出を防止すべく各国と推進、「5. ICT 海外展開戦略」、そして研究開発体制の軸としての「6. オープンイノベーション戦略」だ。

資料 6 枚目は、「重点研究開発分野および IoT 推進体制構築」で、これは今から 4 年ほど前の第 1 次中間答申のもので、その後整理が変わってきているが、ベースの考えとしてお見せする。

「社会を（センシングもしくはデータ取得した情報から）観る」→「社会を（統合 ICT 基盤で）繋

ぐ」→「社会（価値）を（データ利活用基盤で）創る」→・・・という目的・技術ループの大切さを総務省は言っている。

またその「社会を守る」ための情報セキュリティ・耐災害 ICT、また「未来を拓く」ためのフロンティア研究分野が、そうしたループを支えていく、としている。

資料 7 枚目は、これも先と同じ、第 1 次中間答申の「重点研究開発分野及び IoT 推進体制構築」だが、こちらは、社会課題と研究開発との関係性について整理した図だ。ここで重要なのは、産学連携で実証実験する研究体制をつくることによる最先端の ICT イノベーション創出だ。こういう枠組みが現在の主流になっている。

資料 8 枚目は、「IoT/BD（ビッグデータ）/AI（人工知能）時代に対応するための人材像」（第 2 次中間答申）だ。

ここでは 4 種類の人材：全体のベクトルを示してチームをまとめ上げていく「プロデューサ（軍師型人材）」、独創性を発揮する「イノベーター」、顧客ニーズを読みデータを価値に変える「サービス開発人材」、そしてハード・ソフト・ネットワーク・クラウド・セキュリティ等々の「エンジニア」から成るチームの重要性を示している。

なかでも 2 番目の「イノベーター」人材は、日本では少し弱い。ここへの評価は特に重要。その活用方向性イメージを具体的に示しているのが、次の資料 9 枚目「次世代 AI×ICT データビリティによる技術開発及び社会実装の推進方策（第 3 次中間答申）」となる。

ここでは「次世代 AI x ICT データビリティ」という柱の下、4 つのデータ利活用方向性：「ユーザ（企業等のデータ利活用） x ICT」、「脳（情報のデータ利活用） x ICT」「言語（処理データ利活用） x ICT」「宇宙（データ利活用） x ICT」を示している。

ここで私が指摘したいのは、2 つの「そうぞう」の重要性。「クリエーション（創造）」のみならず、「イマジネーション（想像）」だ。特にイノベーションを起こせるサービスを開発していくためには、アニメーション的なイメージづくりも大切で、商品やサービスのユースケースとそれを実現する技術の組み合わせをイメージできる、学究肌とはちょっと異なるタイプの人々の存在も重要。

資料 10 枚目は、今回の案に戻り「2030 年代に期待される社会像」だ。

左側では、社会にあるいろいろなセンサー情報が集まってそれを処理した結果を使って社会課題解決を行っていく、といった情報通信ネットワークを作っていかなければならないことを示している。

右側は社会像の柱で、3 つのキーワードがあがっている。「Inclusive（包摂性）」どんな場所でも都市地方関係なく国境関係なく年齢関係なく障害有無とも関係なくとにかく誰もが活躍できる社会、そして「Sustainable（持続可能性）」「Trustful（高信頼性）」が挙げられている。

ただこの冒頭の「Inclusive」について、実は「サイバー空間」と、上下水道・道路等の「物理的社会インフラ」を徴税対価によってサービスする行政との親和性は、高いとは言えないのが、スマートシティやスーパーシティにおける都市 OS（オペレーティングシステム）検討の際の課題と考えている。

資料 11 枚目は同じく「重点研究開発分野の概要」だ。資料 6 枚目の整理にも紐づく形で、5 つからなる。「社会を観る→電磁波先進技術分野」、「社会を繋ぐ→革新的ネットワーク分野」、「社会（価値）を創る→ユニバーサルコミュニケーション分野」、「社会を守る→サイバーフィジカルレジリエンス分野」、「未来を拓く→フロンティアサイエンス分野」。

資料 12 枚目は、前頁の更に重点領域としての「重点研究開発分野における戦略 4 領域」だ。「脳情報通信・データ利活用（共に AI）」「Beyond 5G（携帯第 6 世代以降）の実現」「量子情報通信」「サイバーセキュリティ」。

うち、「Beyond5G」については、次の資料 13 枚目に戦略領域が示されている。キーワードは「超高速」「超低遅延」「超多数同時接続」であり、これを 5G 対比での数値目標をイメージと共に示している。ただ、ここでは、具体的なサービスイメージは示されておらず、これは、国民として色々考えてくれ、ということなのではないかと思っている。

次の資料 14 枚目は、この議論段階の資料中で示された「Beyond5G に求められる技術」だが、ここにはより具体的な数値等の目標スペックが示されている。これはフィンランドのノキア（無線機器メーカー大手）の仕様に基づいて総務省が作成したものであり、世界的な共通ゴールだと認識いただければと思う。

資料 15 枚目は「総務省による情報通信技術研究テーマの階層的分類」として、私の視点で開発階層ごとにまとめたもの。

物理的な階層からソフトウェア応用的な階層に向かって順に申し上げると、「デバイス開発」「物理網の開発」「ミドルウェアの開発」「アプリケーションの開発」「テストベッド循環型進化技術」のいずれかに分類される。ここで意識すべきなのは、アプリケーション開発について、総務省の事業の範囲内に留まるため、脳情報、音声通訳程度で、あまり多方面から用意できておらず、ラインナップとして強いとは言えない、ということだ。

資料 16 枚目からは、この 20 年で何が変わったか、ということ振り返ってみた。

資料 17 枚目は「従来型のオフィス作業の在宅化とリモートデスクトップ」とした。昨今我々の中で従来の PC 作業を在宅化しても結構いけるなという認識を持たれている方が多いのではないかと思います。ここ 20 年間、RDP（リモートデスクトッププロトコル）はほとんど使われなかったが、社会環境が変わったので、会社のパソコンの画面を自宅のパソコンに転送すると便利かつセキュリティ的もかなりいい線をいっているということで、にわかに脚光を浴びている。

資料 18 枚目では、RDP のデータトラフィック（データ運搬量）について示している。2008 年ぐらいのマイクロソフトのデータだ。表は Kbps(キロバイト/秒)で示されているが、インターネット速度を通常示す Mbps(メガビット/秒)にこれを直すと、パワーポイントでも 1 メガに行かず、エクセルやワードだと 0.1 メガにもいかない。現在の 100 メガ、1 ギガでアクセスするのが当たり前のネットワーク環境では、殆ど負荷がかからないことが分かる。これが、在宅作業に今取り組みやすくなった理由である。コロナ禍以前に RDP の意義を社会が認めていたわけではない。この例は、社会

環境が変わると、今は必要性を認められていない通信方式が復権する可能性が十分にあるということを示している。

続いて資料 19 枚目は「ICT の失われた 20 年」の私見である。日本が光通信でけん引してきた通信ネットワークの高速化技術と米国がけん引してきたコンピュータ（サーバ）の仮想化技術の進展・普及で、個人向けサービスの革新は大幅に進んだが、一方で企業や行政の ICT 革新はあまりないのが現状で、未だに電話と F A X に大きく依存した運用をしている。オフィスの進歩は、ブラウン管のディスプレイが液晶に変わったことぐらいで、作業内容も変わっていない。

資料 20 枚目は 2001 年の e-Japan 戦略について、現時点における私個人の評価だ。主要な 14 戦略のうち、「日本が技術を含めて主体的に寄与」したのは「放送のデジタル化」1 つのみ、「日本以外の技術に依存して進めた」のは「IPv6 化（インターネットプロトコルの拡張・インターネットアドレスの拡大）」「デジタル・デバイドの克服：など 4 つ。総じてインフラ開発は頑張ったと言える。一方で、「課題多数」「進捗無し」は、「企業の IT 化の飛躍的親展」「電子政府・電子自治体の推進」など 9 つあり、厳しい。現在行政のデジタル化が叫ばれているが、同じことを 20 年前に「電子政府・電子自治体の推進」と言及していることは忘れてはならない。社会実装が叫ばれたが、途中で頓挫していたと推察する。

続く資料 21 枚目では、e-Japan の社会実装にフォーカスしている。この図は 2003 年の情報通信白書から持ってきたものだが、この時に取り組もう、と予算をつけていたことに、実は今日でも取り組んでいることが分かる。

例えば、当時 ITS（高度道路交通システム）として取り組んでいた話は、今の自動運転ネットワークという形で継続されているし、当時の電子商取引も今日でも電子商取引への取り組みとして課題に挙がっている。教育についても、校内 LAN の整備など挙げられているが、今日に至るまで十分という話を聞いたことがない。行政の情報化も、当時は警察中心だったのが、今は全省庁に広がってきているといったところ。学術系など一部を除き、進捗としては相当厳しいといえるのではないか。

資料 22 枚目は、19 枚目を受けた「過去 20 年情報通信産業の革新に一番貢献した技術」の私見である。コンピュータ（サーバ）の仮想化技術は質的革新で米国中心の技術、通信ネットワークの高速化技術は量的革新で日本が特に光通信の分野で世界をけん引してきた。しかし、この両方を組み合わせたクラウドサービスは米国に席卷されている。

このクラウドサービスによって、大量の情報処理を世界中どこでも同じように安価かつ分散的に出来るようになったのは大きい。しかし、一方では、情報処理を行う物理的場所を特定しにくくなり、課税主体が曖昧になってきたという問題も抱えている。

今回の総務省の報告取りまとめでは、ネットワークの高速化については踏み込んでいるものの、もう一方の仮想化の使い方に踏み込みが甘い点が、ちょっと残念なところだ。

資料 23 枚目以降は、5G / Beyond 5G の時代を左右する「超低遅延通信のサービスとしての必要

性」についてだ。

資料 24 枚目では、工場に必要な無線アプリケーションで許容される遅延速度である。品質検査や設備監視では 0.1 秒以下、ロボットの制御や安全性を満たすためには 0.01 秒以下の遅延に抑えるべきという用途が多い。5 G以降のターゲットはもちろん後者だ。

資料 25 枚目・26 枚目は対戦型攻撃ゲームでの遅延許容度のイメージだ。オンラインゲームで遊んでいる FPS(First Person Shooter)と言われる人たちのために技術開発するのかと顔をしかめる人もいるかもしれないが、先端的ユーザとして貴重であり、また FPV(First Person View)として自動運転やドローン操縦にも応用できる。つまり、「自分（運転者）→相手（歩行者）→自分（運転者）の往復通信を、何ミリ秒以下に抑えると、事故防止が図れるか」ということを教えてくれる。ここには画像処理や、ネットワーク処理に要する時間を考慮する必要がある。画像の圧縮技術のような研究開発は終わっていると考えがちな技術も、低遅延・無線という条件で眺めるとまだまだ開発の余地がある。こうした、実サービスを企画・活用する人々と共に、Beyond5G のイノベーションを企画しないと、本当に必要な要素技術の研究開発に至りにくいと考ええる。

資料 27 枚目以降は、ICT 技術の社会実装の困難さについてだ。

資料 28 枚目では、「医療 IT 化の視点と行政の取り組み」ということで、厚生労働省の審議会資料の抜粋を示している。

レセプトのオンライン化は、技術的には、私がまだ学生だった 1970 年代から研究が開始され、発展してきたものの、行政として、診療録等の電子媒体による保存を認めたのは 1999 年だ。しかしここから、このオンラインの原則義務化までにはさらに 10 年を擁している。2001 年にオンライン化が叫ばれたが、すぐに死に体になってしまった。ターニングポイントになったのは、2005 年の当時の小泉首相のリーダーシップである。「韓国の例も参考にして、強力に進めて欲しい。」という発言で、さすがの厚生労働省も「義務化」を口にするようになり、本格的な着手を始めた。

ここで注意したいのは、20 世紀の間は、診療記録は、電子媒体ではダメ・紙でない認めない、という状況が続いたということだ。これは日本の非常に特異なことだったのではないか、また電子化へのハンデになったのではないか、と思う。

資料 29 枚目では、2014 年現在ではほとんどの診療記録が電子化され、7 割はオンライン化されていることを示している。ただなかでも歯科は遅れ気味で、原則義務化は強制ではないという日本特有の問題を示している。診療報酬の支払い側が支払い方法を決められないという、民間では考えられない論理が通用している。

資料 30 枚目では、日本 IHE(Integrating the Healthcare Enterprise)協会による、地域医療オンライン連携の規格を示しているが、ここではマイナンバー連携は示されていない。マイナンバーで繋がれば、高度な名寄せ技術などは必要なく、患者情報の携・紐づけは単純になるのだが、発想の転換を促すべきではないだろうか。

資料 31 枚目は、今回のコロナ特別給付金でも話題となった、マイナンバー活用の電子申請システムである「マイナポータル」についてだ。元々は「児童手当」等の子育て支援用途で 3 年ほど実験・

検討してきたものを、今回の給付金用途に転用したものだが、実はこの4月時点で、マイナポータルと接続をしていた市町村はわずか54%に過ぎなかった。このため、今回のマイナンバー活用による給付金の迅速支給に繋がらなかった一因ともいえる。ここも、お金の支払い側が支払い方法を決められないという日本の行政特有の慣行が災いしているのではないか。

日本が、このように ICT 技術の社会実装で時間がかかるのは、技術自体はシンプルで易しいため、簡単に新興国に追い越されるというリスクがあることに、我々は注意を払う必要がある。今回のコロナ禍で、日本の行政におけるデジタル化は東アジアの後進国であることが露呈してしまった。

資料 32 枚目は、行政デジタル化も含めた「オフィスの生産性向上」における「標準化」を、「工場の生産性向上」における「標準化」と比較対照してみた。

おそらくは、行政を含めたオフィスの生産性向上にあたっては、4つの段階：「ソフトウェアツールの標準化」→「ワークフローの標準化」→「事務員の標準化（ジョブ型雇用）」→「生活の標準化（孤人生活？）」が必要になってくるとみている。日本の自治体は多くのコンピュータシステムを特注してきたが、そのような慣行は捨て、基本となるソフトウェアの標準化、ワークフローの標準化をした上でジョブ型の労働に進まなければデジタル化は成就できない。標準化されたジョブは、企業に依存せず、自治体にも各省庁にも依存しない形にならなければ人材の流動性を高められない。この道のりは遠く、何とかならないと、と愚痴っぽい話にもなる。

例えば、個人情報法制が、実は自治体の数だけ(2000 個)ある、ということにも標準化の観点で留意が必要だ。このようなことが起こる原因が何かは分からないが、間違いなく標準化を妨げる要因である。従って、このデジタル時代に、何が真に地方分権として必要か、を各自治体は見直さねばならないのではと考える。

資料 33 枚目以降は、富田亜紀研究委員（東洋大学情報連携学部教授）からの事前質問への回答の意味も含め、「デジタル化・DX 時代の価値創造の源泉となるデータ流通基盤に必要な要件」を考察したい。

富田委員の質問は3つ、それに対して取りまとめ役の岩田委員が一次回答を付している：

Q1) 現在の国際課税制度では、経済活動が行われ、価値が創造された場において所得に課税することを原則としている。デジタル化・DX 時代の価値創造の源泉がデータであるならば、データが取得された場で価値が創造されたと考えてよいのか。

（岩田一次回答）個別データに価値があるか、データセットが生み出すビジネスバリューごとに価値がある（定められる）か、両方の見方がある。ソフトウェアのケースを類推適用するならば、完成したものに価値がつく、となるのでどちらかというと後者になるのでは・・・という気がしているが、むしろ、これは国際会計基準でどちらに整理されるかという問題のような気がしている。

Q2) Google や Twitter が公表している自社システムに関する論文を参照すると、収集したデータの管理技術に価値（キャッシュフロー）創造の源泉があるのか、とも考えるが、データの方が、より競争優位の源泉となるのか。

（岩田一次回答）上述「データセットが生み出すビジネスバリューごとに価値がある（定められる）」

を真とするならば、データセット、そしてそれを管理する技術の双方が、ワンセットとなって、価値を生み出すものとするのが自然。

Q3) データの流通やアプリケーションの連携がグローバルに横断的に可能となった場合、データやアプリケーションに対する各国の管轄権はどのような位置づけとなるか。

(岩田一次回答) 実際、クラウドプロバイダー (Amazon web services、Microsoft Azure、Google Cloud Platform 等) は、グローバルシームレスでのデータ管理の形となっているが、欧州一般データ保護規則 (GDPR) では「EU 国民の個人データは、本人同意なき限り、EU 域外に持ち出さないこと」となっており、クラウドプロバイダー側でも、EU 域内にデータを保存する、という選択ができるようになっている。一方で、日本は、日米デジタル貿易協定等でも、データの持ち運びは自由、となっているので、こうした法的根拠 (国内法・2 国間等条約) により、域内に留めるべきか、持ち出し可能なのか、というところが決まってくるものと思う。

これらに対し、私の方から、技術的な側面からの回答をしたい。

資料 37 枚目では「インターネット広告事業の実態」として、ホームページ上の特定の広告スペースに、入札形式で広告が掲載されるまでの、技術的プロセスを示した。

この広告掲載までの取引情報の送信は、一対一の通信ではなく、入札形式が故、公衆送信もしくはそれに近い形態である。しかも広告代理店・広告主といったプレイヤー、そして彼らのサーバは伝送遅延の短縮の意味で物理的に同一クラウド内にあるが、その所有者は多国籍に渡る。さらに、各サーバはハードウェアではなくソフトウェア化しているため、国際間を短時間で移動することも容易である。こういった状況下、果たして価値発生の源泉国・源泉事業者を特定できているのか、そこに適切な課税がなされる体制があるのか、という疑問が残る。

資料 38 枚目はこれをより普遍化した図だ。インターネットの商取引等を含めたホームページ閲覧で一定のセキュリティを担保したものとして最も用いられている「HTTPS」 (Hypertext Transfer Protocol Secure) というプロトコルだ。このプロトコルでは、善意のユーザと善意の事業者間の取引でないとデータ授受の確認、受信場所の特定は極めて難しい。IP アドレスは容易になりすましが可能なため、悪意のあるユーザや事業者の場合、取引のサーバと端末の物理的位置を知ることは事実上不可能であるからだ。

ただ研究レベルでは、この課題を乗り越えることが可能なプロトコルはある。資料 39-40 枚目ではそれを示している。

39 枚目は、インターネット上の流通データにコンテンツ名の情報を紐づけてやり取りする方法を示す。ただこれは行政や著作権者に利するもので、インターネットの一般ユーザには利点が見えにくい。インターネットの改変コストに見合うベネフィットを一般ユーザにはもたらさないため、立法措置で促すようなことがない限り、インターネットの世界的コミュニティでは採用されづらいものだろう。

40 枚目では先ほどもご紹介した仮想化技術を用いて、放送や広告、電子商取引といったデータ種別ごとに専用のネットワークを作ることが、今年からサービスインする 5G で可能になったことを示している。5G の解説で議論されることは稀だが、移動通信ネットワークの質的变化と考えると、

量的な高速化・低遅延化よりビジネスには大きな影響をもたらす可能性が高い。これは、運用技術であるため、例えば日本国内でまずは実証しつつ、海外とも共同歩調を合わせながら検証・展開していく、といった方策は考えられるだろう。

(下・丁々発止編 に続く)