

第 30 回 UII まちづくりフォーラム

「ICT による新社会システム創成と生産性 ～究極の未来考へ」講演録（概要版）

■日時 2023 年 12 月 6 日(水) 18 時～20 時

■場所 オンライン(Zoom によるウェビナー、都市活力研究所から)

■主催 公益財団法人都市活力研究所

■講演録

「ICT による新社会システム創成と生産性 ～究極の未来考へ」

埼玉大学名誉教授 長谷川孝明 様

1. はじめに

○いくつかの言葉から

「真実と事実」：事実は 1 つだが、真実はものの見方の数、価値観の数だけある。

「粒度」：土木系と IT 系のどちらでも使われる言葉。

「デジタル化と DX」：パピルス・ベース（伝票や紙幣）からビット・ベース（紙に縛られない処理）に変わると全く違うやり方が合理的なソリューションになることは少なくない。

「Virtual の意味」：「仮想の」と訳されることが多いが、「実態とは異なるけれども事実上そうみなせるような」というように捉えると、日本語としては綺麗ではないけれども、誤解が減る。もう少し簡略化すると「事実上の」という意味。

○生成 AI の話題から

IT 系企業である株式会社 RATH が開発した「Project MAY」を紹介する。この「Project MAY」のアプリそのものは誰でもスマホに無料でダウンロードして使用できる。オリジナル AI キャラクターである「日向メイ」と会話を楽しむことができる。実現コストの高い ChatGPT に比べて回答の表現は簡潔であるが、それなりに会話として意味深い回答が返ってくることもある。これは同社が富山県の社会福祉法人の協力を得て介護施設での実証実験を行っており、高齢者に「Project MAY」で会話をしてもらう。例えばその会話の中で同じことを何回も繰り返し聞くといった利用者の会話の反応から認知症の可能性が高い人を絞り込んだ後に、限られた貴重なリソースである医師やカウンセラーの先生に診てもらう。認知症は現在良い薬ができていないが、早期発見が必要。全員の検査をすべて医師やカウンセラーの先生が行うのは現実的でないので、機械の力が借りられる部分は機械に任せて、結果として同じ人数の医療従事者で現在と同等以上の医療サービスを提供できるようなシステムの構築は社会基盤の中で大事な取組である。つまり、医師が認知症の可能性のある患者だけを診ているように見えるが、本当はすべての高齢者を診ていることに近い意味がある。このようにやり方を変えると、AI のスクリーニング機能が集団検診の一部を担うような社会基盤となり得る。まさにスマートシティでは、そういう DX の積み重ねが大事だと思って

いる。

特定の目的に合わせる AI ソリューションであれば、現実的なコストで出来る可能性がある。このように 1 人の力を何倍にもしていくということに取り組まなければいけない。今までの連続的なやり方で最適化するのではなくて、ジャンプしてまったく違う解法を考えないと社会が維持できないと感じている。

○シェアリング・エコノミーの本質とライドシェア

P2P のシェアリング・ビジネスについて「個人の空いているものや能力を必要とする個人に提供する」というのが最大公約数的な定義だと思っている。基本三要素の 1 つ目は、「きめ細かな時空間ネットマッチングができること」、これは皆がスマホを持つとできるようになる。2 つ目は「事業者決済の仕組み」、決済は利用者から提供者への直接的な支払いでないと非常に重要である。3 つ目は「相互（提供者／利用者）評価」、これは利用者から提供者にも、提供者から利用者にも評価が行われるという双方向型のものである。

B2C の伝統的なビジネスの場合はサービスやモノの提供において基本的に拒否権がないことがほとんどで、顧客はサービスやモノの提供に対して提供者に直接代金を支払う。それに対して、P2P のシェアリング・ビジネスの方は、例えば車で移動するとき、事業者が乗せてほしい人を時空間マッチングすれば、マッチングした事業者に、乗せてもらった利用者は手数料を上乗せした成功報酬を支払い、事業者から成功報酬がサービス提供者に渡されることになる。利用者から事業者への支払いは基本的には先払いであるが、多くの場合はクレジットカードでこれが実質的に担保されている。

安全・安心を含むビジネスの質を担保するための許認可のルールにサービス提供者が実際に従っているかどうかは国によって実情が異なる。シェアリング・エコノミーでは相互評価が働くのでコミュニティにいるためには真面目にする必要があり、こちらの方が安心という場合がある。トラディショナルな B2C ビジネスでは(安全・安心を含む)品質の保証は「お上の許認可」によるが、P2P のシェアリング・ビジネスでは、(安全・安心を含む)品質の保証は相互評価によって実現されていると言える。

タクシーを維持するには人件費・経費に見合う収入が必要だが、田舎では難しい。これから先高齢者の中でもスマホを使うのが当たり前になっていく。それを前提にして考えるのが大事だ。ライドシェアにはそんな地域に住む人々を救う可能性がある。

○Circular Economy (CE)

1990 年から 2019 年で日本の一人当たり名目 GDP は約 1.6 倍に上昇したが、CO2 排出量は横ばいから微増になっている。一方でスウェーデンは一人当たり名目 GDP が 2 倍で、CO2 が 3 割減少している。このように経済の成長に対して CO2 排出量が減少してゆくことをデカップリングと言う。経済と CO2 の量が正の相関を持つという感覚が当たり前のようになっていたが、スウェーデンではもう既に 1998 年頃からデカップリングが始まっている。

○近年の投資の流れ

ESG 投資とは、世界の解決すべき課題を環境 (Environment)、社会 (Social)、企業統治 (Governance) の 3 つの観点から配慮した責任ある投資。

○システム創成論的に観る人間社会の動き

人間社会を動かす三駆動源は「科学技術」、「倫理・価値観」及び「経済・投資」と考える。例えば、ストローはプラスチックの方が明らかに目先は利益が上がるけれども、そのような企業に投資してしまうと、もし社会的に批判を受けたときに株価が下落し、損失が発生する可能性がある。現実問題として倫理観と科学技術の両方を考慮しないと投資もできないし、それぞれの専門家が自分の専門のところだけを見ていても多分うまく行かない。社会が投資しなければ、そのシステムは社会インフラとして、あるいは、新社会システムとして定着しない。「量とパワー」から「無駄減少の合理的サステナビリティへ」というところが社会を動かすものとしてこの先に論を進めていきたい。

2. システム創成論

○進化(進歩)の三段階

人も組織も国も、最初は解決方法を知って、その解決方法を改善するという改善型の仕事をするような第一段階から始まる。その後は、問題を知って (学んで)、その問題の解決方法をつくるような第二段階に移る。第三段階はシステム創成論で最も重要な段階であり、混沌とした自然現象、社会現象を整理して問題をきれいに定式化する。何が人間社会にとって本質的に重要なのかということに鑑みて、解くべき具体的問題の設定、真に推進すべき研究・開発・施策課題の創成ということにお金も時間もかけるべきだ。

昔は要素技術と人間社会の距離が近かったが、このギャップが大きくなり過ぎたので、そこを何とかすべきだと強く感じる。そのために「数理物理・科学技術の基本」と「ライフスタイル・価値観」の両方を熟慮して、社会に定着しやすいシステム創成をしていくことになる。

○社会に定着するシステム創成

どういうシステムが社会に定着しやすいのか。共通する 3 要素が「アウェアネス・エンハンスメント」(気づきの範囲を拡大すること) と、「人と物の移動」、それから「決済」である。例えば実店舗を回らなくてもネットで見て、大体どんな商品があるか分かるというのはアウェアネス・エンハンスメントそのものである。人や物を動かすにしても、ICT でこの物がどこら辺まできているか把握すれば効率的な輸送をすることができる。さらに決済を有効に安心してできるようにする仕組みが、煩雑でないキャッシュレス決済などで安全にスムーズにできるようになることは重要な要素である。

○Amazon に見るトライアングル

Amazon は 1994 年に発進している。これは世界中からネットで本などの注文を集めて、それを運送屋に頼んで送ってもらうことから始まった。こういうことをすれば、何かの業

種・分野ではなくて、小売業そのものが転換する可能性があるということだ。このeコマースはインターネット、サイバーのICTだけではなく、実際に物流倉庫を作って商品を動かすリアルワールドのICTに支えられている。なお、予測出荷の特許が2013年に成立している。

○システム創成の方法論

例えば携帯のメールの本質は何かと考えたときに、もちろん表面的には伝えるということだが、自分が何らかのコミュニティに所属して豊かなQoLを実現するというのが本質だとすれば、常時接続しているスマホがあって、サーバを1つ置いて、どこの会社から来たメールも全部1つの種類の操作で済んでしまえばそれでいい。そんなふう一旦徹底して抽象化して考えると、繋がっている方法はSNSなどいろいろある。そのときに皆がどういう持ち物を持って生活しているのか、コミュニティに所属したいという価値観がどうなっているかを考えながら、6カ月後だったらこんな実現方法がある。3年後だったら結構大掛かりなシステムが作られる。15年後だったらデバイスまで含めて考えられるかもしれない。こういうふう一旦抽象化の階段を上り、「ライフスタイル・価値観」や「科学技術」（に伴うユーザの持ち物）などの境界条件を見ながら残り時間を勘案して具体化の階段を下り、具体的なシステムを創成する、こんな話になる訳だ。

○プラットフォーム論

近年のシステムは、「専用システム」から、「プラットフォーム上のアプリ」という形で実現されてくることが多くなった。ワープロ然り、カーナビ然り、音楽プレイヤー然り。これをどうやってつくるかと言うと、この携帯するデバイスを持って何をしようかと考えて、ユーザがよく使いそうなアプリケーション（シチュエーション）を想定する。典型的なアプリケーションを50個考えてこれらを共通に載せられるプラットフォームをつくると、50個の選択が良ければ、汎用性の高いプラットフォームができ、容易に51番目、52番目のアプリケーションができてくる。汎用性の高いプラットフォームをつくれば、新たな特殊（アプリ）が次々とできてくるという訳である。

○IT環境の変化と「IT四大インパクト」

1980年の「PCインパクト」。そのとき、ほとんどリアルワールド性はなかった。このときにインパクトがあったのは、組織ではなく個人の机にコンピュータが載ったことだ。

95年は「ネットインパクト」。90年代前半、1人ひとりのコンピュータが世界中のコンピュータと繋がり、インターネットがオープン化されるとともに「Mosaic」など今のブラウザの源流が出現してきた。そうなる、それで世界中から注文を集めて、物を配ればいいという話になる訳だ。ただこの時もまだ、コンピュータの多くは机上にあった。その後次第に携帯電話がインターネット上の「手のひらコンピュータ」と化し、それらは人間のリアルワールドの活動に付いて回ることになる。

2010年は皆がインターネットにIP接続するスマホを持つようになり、クラウドを利用することが普通になった。すなわち、スマホ・クラウド・インパクトである。ここで初めて

可能になったのがシェアリング・ビジネスだ。例えば Uber や Airbnb などビジネス・ウィナーは、この大きな社会的変化のちょっと前はかなり本質的な手を打っているということだ。つまり皆がスマホを持ったら、シェアリング・ビジネスが成立するという見通しに基づくシステムの創成である。ビジネスそのものが変わる。今まであった事業領域でどのように最適化するかということからは一旦離れて、全く違うジャンプしたソリューションを創ることを考えることは重要である。このような状況では、異業種からコンペティタが現れることは自然な流れである。

今後「(AI・自動化インパクト)」(これは少し先のインパクトだから「()」を付けているが、)により、更なる DX が次々と現実社会に起こってくるだろう。

こういうふうに ICT でリアルワールド性が上がってきたというのが大きな流れの特徴になる。

○ガラケーからスマホへ

1995 年頃には多くの人が携帯電話機を持つようになって、2000 年頃を過ぎると携帯電話機に位置特定機能が加わり、2010 年以降多くの人がスマホを持つようになり、それには各種センシング機能と”Wi-Fi”と”Bluetooth”が標準装備になって、携帯機器が大きく変わってきた。

3. ICT の意味と新社会システム／新社会インフラ

○概念を表す言葉から技術の流れを捉える

1988 年、マーク・ワイザーが唱えたユビキタス。これは 2002 年頃の日本で「いつでもどこでも誰とでも」という言い方をされたことがあるが、マーク・ワイザーが言っていたのは、これから先コンピュータはキーボードとディスプレイといった明示的なコンピュータ然としたものから、インビジブル、目に見えない多数のコンピュータが我々の生活を支えるようになる。そうなったときにコンピュータのあるべき姿はどのようなかというかなり深淵なことを言っていた訳だ。

「メタバース」(Metaverse)という言葉の初出は 1992 年だから、30 年以上前の話になる。IoT が 1999 年、デジタルツインが 2002 年。デジタルツインのツインとは双子の片割れだ。

デジタルツインでは、リアルワールドのオブジェクト「A」と、コンピュータの中につくった世界(サイバー)のデジタルツイン、すなわち双子の片割れであるデジタルのオブジェクト「A'」が対応していて、リアルワールドの「A」が動けば、サイバーでオブジェクト「A'」が対応して動き、この先サイバーで各オブジェクトがもしこう動いたらこうなるというシミュレーションを行って適切な制御情報を得て、それをリアルワールドに戻してやるという話だ。現実のオブジェクトとコンピュータの中のオブジェクトが 1 対 1 対応して、リアルワールドに作用する訳である。

一方、メタバースはリアルワールドのユーザがサイバーの中に設定された空間内の自分の分身であるアバターを操作して、その空間内の他のアバターや環境と相互に作用しあっ

て活動する。例えば、同じ渋谷を模した空間でも、デジタルツインは実際の渋谷に現在ある人や物などのオブジェクトとサイバー内の渋谷のオブジェクトが一对一对応しているのに対して、メタバース内のオブジェクトは実際の渋谷の人や物に対応している訳ではない。現実世界とは独立した「渋谷」にみなした空間（バーチャルな空間）が創造されているだけであり、メタバースの空間に物理的拘束はない。メタバースはリアルワールドのオブジェクトとの対応性はないので、いくらでも自由に空間をつくることのできるという訳である。リアルワールドでは登校が難しい人のためにバーチャルの教室をつくって学ぶ場とすれば、これが教育の場として使えることになるし、展示場に使用すれば、世界のどこに住んでいても展示を見られるという訳で、近年多数のバーチャルな空間が出てきている。

○カーシェアリングの進化

日本だとカーシェアリングでは、基本的に乗ったところに返すということになるが、ほとんどの場所で路上駐車が認められているヘルシンキでは、自分のいる場所の近くの車を借りて、行った先の門の前でリリースしたらそこまでの利用料金で OK ということになる。このような超自由フローティング型カーシェアリングは事実上タクシーに近い。もちろん自分で運転するのでタクシーとは違うが、OD だけを見ると近くの好きなどころにある車を拾って好きなどころに行って置くだけである。そろそろ超自由フローティング型カーシェアリングを真剣に考えてもよい時期ではないか。路上駐車は非現実的という意見が必ず出てくるが、数台の小さな規模の駐車場は大阪でも東京でも極めて多数ある。近くの駐車場で車を借りて目的地の近くの駐車場に車を返すなら OK というシステムをつくれればこれは可能になってくる。

○改めて生産性を考える

本講演で議論する生産性というのは、あるサービスを考えたときに、何人の従業員でそのサービスを提供できているかということだ。従業員が 10 分の 1 になれば、1 人あたりの仕事の成果は 10 倍になる訳だ。但しそれは、今と同じ形では無理だ。「同程度の質で」というのは、全く違う（ジャンプした）実現方法でそのサービスを提供できないかということだ。例えばユーザ自ら何らかの役割を果たすことも含めて変えていくということだ。

タクシー会社を跨いだ配車アプリとサーバにより実現されるサービスを使えば、利用者は、タクシー会社を問わず近くにいるタクシーを拾える。明らかに平均待ち時間は少なくなる。タクシー側から見ても以前は見えなかった利用者の存在を知って駆けつけられる。見えなければ駅前に戻るしかない。アウェアネス・エンハンスメントの効用である。これにより会社を超えてタクシーの稼働率が上り（より少ない人員で顧客の同等以上の（待ち時間の少ない）モビリティ環境が実現され）、明らかに生産性は上がる。これは、スマホを前提とする前には「駅前タクシー乗り場」（駅前がタクシーと顧客が出会う場所）が合理的な乗り場であったが、スマホを前提とすれば、「どこでもタクシー乗り場」（顧客が必要とする場所でタクシー会社を超えて合理的にタクシーと出会う場所）となるということである。しかも、登録したカードでキャッシュレス決済ができる。キャッシュレス決済は利用者の利便性も

さることながら、事業者の現金処理にかかるコストも下げる。無駄なしの対応（タクシーも利用者が待ち時間が減る）は利用者の合理性ばかりでなく、タクシーの運行コスト面の合理化を意味する。社会全体の生産性を上げる意味があるという訳である。

○コンペティタは異業種の時代

小売もモビリティもそうだが、近年真のコンペティタは異業種から発生することが少なくない。全く違うジャンプした解を考え出すためには、目前の問題を直接的に解くのではなく、本質を見極めて問題設定することが大事だ。そして全然違うやり方でのソリューションを考えてみるために、それぞれの専門の人が専門外の人とどれぐらい交わって本質的な議論ができるかがとても大事なことになってくる。たとえ、過去にあるビジネスモデルを検討して、駄目という結論が出ていても、「そのときネットを皆が使っていたか。」「スマホ・クラウドを皆が使っていたか。」「サステナブルの考慮がこれだけ大事だと言われていたか。」「ミニマリスト的価値観を持つ人が一定数いたのか。そのときに中古品への抵抗感というのはどれぐらいあったらうか。」、このように境界条件を変えて考え直すと、そのときのアイデアがちょっと違う形で実現できるすごくいいアイデアに化ける可能性がある。

○ICTと自動化で変わる働き方と人間社会～究極の未来考、ヒトは何をどこまで求めるか？

究極の思考実験として、10分の1の人数で現在と同程度のサービスや物を提供できるならば、そして、今と同じ程度のサービスや物を享受できればいいと皆が思うならば、AIで動くロボットに働いてもらって、そのロボットのエネルギー源もまたロボットにつくらせて、そして、ロボットの修理・管理もロボットにさせるとして、人はそのAIロボットを含めた機構全体の管理だけを仕事とする。もし人口や文化が変わらないとすれば、総収入は今と同じになるので、時間単価が10倍になる。これはあくまで1つのオーバーな思考実験であるが、そういうふうな考え方でジャンプしようという提唱と理解していただきたい。

○例えば、高齢化で担い手不足の農業の場合

耕作放棄地が増える今、農業は伸びしろが非常に大きいと思っている。高知能機械を使って10分の1の担い手で同程度の生産が可能になれば、収入は1人あたり10倍。食料自給率も十分に前進の余地があるだろう。

4. 結び

- ・DXはこれまでの延長でなくジャンプであり、改良／増加ではなく、根本的／質的变化。
- ・大規模化だけでは頭打ちの食糧増産、農業従事者減で自給率漸減。農業DXで多数の稼ぐ機械と土地があれば農業従事者は減っても増産可能であり、食料自給率も上昇。農業に限らず、今まで労働集約型あるいは安い労働力を集めることで対応してきた分野程伸びしろ大。
- ・医療や介護や社会基盤を含めたエッセンシャルワーカの世界も、ヒトにしかできないと思われていた仕事をAIロボットがやれるようになれば、ヒトは1/10の時間で同じモノやサービスを産み出せるかもしれない。
- ・生産性をあげるためのジャンプしたソリューションは、これまでと同じ形のサービスでは

ない可能性も十分ある。だから、サービスを楽しむ側も本質的に同じ受益があれば、従来の形にこだわらないという大らかさとしなやかさが重要である。

・かつて王様がやってきたことは、時が経つにつれて一般庶民が機械やシステムを使ってやるようになるという事実がある。現在の労働は、働き者のロボットによる労働に代わっていき、ロボットを所有する我々庶民も所得が向上する可能性がある。一方、歳を重ねても自分でできる喜びとか、他者に役立つ喜びというのは生きるときの非常に重要な価値である。また機械を使っても高齢者が自分でできるということで生きている実感が得られるのではないか。そうすれば介護をする人の負担を減らしたり、少ない介護者でも運営できたりする可能性がある。

・都市活力向上に AI を使い倒そうということで、週休 6.5 日制の世界へ一歩ずつ進んでいくというのはどうだろうか。

■意見交換については、記載を省略します。