2017 年度 第 2 回 コロキューム講演録

デジタル時代の産業インフラとは? ークラウドサービスについて考えるー

講演者: 谷川 史郎

講演日 2017/05/24

招聘者 小林 哲則 アーカイブ担当 真殿 航輝・林 良彦 2017 度第 2 回 早稲田大学実体情報学博士プログラムのコロキュームでは、「デジタル時代の産業インフラとは?」をテーマに、野村総合研究所の理事長を現在務められている谷川史郎様にお話を頂きました。

谷川 史郎氏

早稲田大学理工学部出身。1980年に大学を卒業後、すぐに野村総合研究所に入社、自動車、電子電機産業のコンサルティングを務める。その後 2012年にコンサルティング全体を統括する取締役専務執行役員を務め、2014年から理事長を務める。現在は総務省の情報通信審議会委員及び東京藝術大学の客員教授を務めている。藝術の科学とビジネスの繋がりについて調査、趣味でグライダーを楽しむ。

第1部 企業・産業の多角的な見え方

通常の大学生が大学を卒業して企業において主体となって活躍できるのは 10 年後、ベンチャー企業を自ら設立しない限りは、早くても 7・8 年は下積みのために時間を要する必要がある。その上で現在の大学生が活躍する頃の 2030 年の経済状況とはどのようなものだろうか?

日本が世界経済で大きなシェアを占めていた1995年のGDP は、世界の総合計の18%だった。そこから減少を続け、2015年には6%、2030年には3~4%になっている。原因は、日本の成長に比べ他国の成長が著しく、日本が相対的に小さく見えているということにある。東京から世界を目指すのと、静岡から世界を目指すのでは全く印



象が変わり、静岡から目指すことが難しいという印象がある。そこで今回は静岡について注目した。

静岡には、トヨタの親会社である「豊田自動織機」、世界的楽器メーカーである「ヤマハ」の本拠地、4輪メーカーである「スズキ」・「ホンダ」の発祥地、カミオカンデのセンサで有名な「浜松フォトニクス」の本拠地があり、これらの産業はニッチな中で大きい産業となった。これからわかるようにどの点から頑張っていくことが大事であるということがわかる。

自動車について注目すれば、日本の日米貿易摩擦により自動車の売上が上がった 1980 年代に日本の自動車メーカーの秘密を探る動きができた。1つは日本のマネジメント力(豊田生産方式)、2つ目は日本人のものづくりに向いている DNA によるものであるとわかった。だが現在自動車メーカーが Google や Apple などと戦う時代であると考えた時に別の理由があるのか考察する必要があると考えた。

当時アメリカでは、防衛宇宙航空産業に行く優秀な学生が多く、自動車産業に行く学生は相当変わっているか優秀でない生徒であるという位置づけであった。一方日本では防衛宇宙航空産業についての学部が日本に存在しなかったために、自動車分野へと学生が流れ研究が行われていた。優秀な人と優秀でない人が戦うと優秀な人が勝つのは当たり前なので、これより我々がどこに焦点をおいてやるかどうかというのが日本だけでなく各人に求められていることであるとわかる。

視点を変えて、GDP について注目した時、日本全体の GDP はある程度大きいが、1 人あたりに注目したときには 22 位となっている(3.9 万米ドル)。9 位には北海道とほぼ同じ人口で面積が半分であるデンマークが入っている。このデンマークは日本と比べ GDP1.7 倍、人件費が 1.7 倍なので高コストであり、特に一次産業に関しては、普通に考えると戦えないと考えられるが、デンマークの豚肉の輸出額は世界 3 位。また、日本はデンマークの豚肉を多く仕入れている。デンマークは世界において「最高級の工業製品」として豚肉を作っていて、スペインのイベリコ豚のような「匠の技の世界」ではなく、量産品としてベンツのような最高級の質を提供することに焦点をおいた。そのために、組合数を 900 から 10 に、養豚業者の数も 10 分の 1 にして、徹底的に規模を追求したことでこの立ち位置を確立した。これに比べて日本は生産性が上がっていない。

さらに、デンマークは全員が「小国(人口が少ない)としての意識」を持ち、(1)働かない人を作らない(= 全員が働く)努力を怠らず、(2)強い分野に集中(弱い分野にこだわらない)する、(3)国内で徹底的に合理化する(各家庭の家計簿が国防省のシステムに乗っていて、システムが効率化されている)、(4)新時代にあった人材を育成する(20年前に教育改革を行い、知識から勉強の仕方を教える学校教育に変更する、課題の探し方の指導、幼稚園からプレゼンの指導、ディベートではなくダイアローグの指導、グループワークについての指導を行う)に焦点をおいた。これにより、基礎知識不足でも自分の考え方を曲げない国民を作った反面、上位20%が国を引っ張っていってくれるようになり成功した。

第2部 少子高齢化時代について

日本の将来の産業構造の特徴の一つとして注目されるのが、止まらない人口減少である。15 歳以上の生産人口は、1995 年にピークを迎えて、その後ずっと減少している。日本の人口減少率は年率 0.6%程度なので、日本の人口はいずれ 8000 万人を切ってしまう。

日本が 1995 年まで労働力が過剰で失業を行わないことに焦点をおき、中小企業などに補助金の提供などを行っていたが、1995 年から中小企業すべてを保護していると淘汰されてしまうので、競争できている中小企業のみを保護していく方向に変化したために全体人口の減少と比例して労働人口の推移が減少方向に傾いた。

競争の出来る企業だけを保護していこうとしていった背景に、日本とアメリカとドイツの企業の ROA (Return Of Asset)がある。大企業についてのみ注目した時に、アメリカは儲かる仕事に着目して産業を行っているため日本とドイツに比べて ROA が多くなっている、だが大企業の場合は総資本回転率には差が出ていない。一方、中小企業について注目した時、ROA 及び総資本回転率において、日本がドイツ・アメリカに大きな差をつけられている。故に、原因が日本の中小企業にあることが理解できる。日本だけ効率の悪いことを中小企業において行っているので、この点を改善することが全体の改善につながることがわかる。

ドイツの「隠れたチャンピオン企業」(一般的に知られていない中小企業) について注目(総数 3000) した時に、特定の分野で世界トップ 3 または大陸欧州 1 位、売上高が 50 億ユーロ未満、一般的にあまり知られていないのが特徴である。見方を変えると、日本においてはまだ軌道に乗っている中小企業がたくさんあるが、これらを改善するとドイツのような「チャンピオン企業」になることができると考えられる。

ここで、研究開発資金について注目した時に、日本はアメリカ・中国に次いで第3位にランクイン (年間15兆円を使用)しているが大きな研究結果が出せていない (効率性が悪い)点が多い。ただし、ユニークな技術に注目するという観点が有り、この点で特筆すべき会社に「GE」という会社がある。

GE は日本にとってユニークな手法探しにフォーカスを置いていて、旅客機に使うジェットエンジンの材料である日本カーボンが開発した炭化ケイ素繊維(通産省大プロの成果)を使用することで燃費が 3 割くらい上がるという結果が出た。これに対する他のライバル会社がいないために、エンジンのみの開発・フル生産(機体を同時には作らない)が進んでいる。なぜライバル会社がないかというと、日本では今まで 30 年以上赤字でやっていた産業が多くあり、それだけの歴史を持つ会社によって作られたために、他会社がこれに追いつけないという理由である。故に、日本産業の資源は赤字でもずっと特定の産業においての経営を続けていたような所が、良いきっかけにより独占的シェアを持つことが出来る可能性があるということである。特に素材製造系の産業においてはその可能性が高く、日本が投資してきた 311 兆円を取り返すことも可能性がある。

また別の人口減少の側面として、東北地方の人口減少に注目する。その予想図に注目した時に見える傾向がある。70歳以上の高齢者についての人口は全体の人口減少とは反比例して増え続けているという点である。東北地方が全体人口の減少とともに経済も衰退しているという印象が一般的に存在するが、その中でも事業を成功して行っている企業がある。そしてその中の 1 つの会社が「みちのくホールディングズ」である。事業内容は、補助金を受け取りながらも事業を継続することのできなくなった会社に注目して、それらの会社を買収して赤字であった状況を黒字にすることである。そして、バスを新しくして、職員の給料を上げながら「70歳以上の高齢者の移動手段」に目をつけてユーザに合わせた事業工夫を行っている。

また、少子高齢化について注目した時に、少子高齢化によって死亡率が上昇するということがわかる。具体的には戦前は乳幼児の死亡率が一定の数を占めていたが、現在は大人の方が亡くなってしまうことが当然になってしまい、成人の方の死亡率が高くなっている。これによって延命治療についての議論が最近盛んになっている。フランスではこの

「延命治療(例:胃瘻)」を 10 年前に撤廃し、日本でも昔にくらべ延命治療を行う数が半数に減少している。理由は延命処置に要する金額が高額であるためである。ベッドで終末期の方が 2 ヶ月間寝ているだけで、全体で 5 兆円 (1 人あたり 500 万) がかかり、これは消費税を上げた後に得られる経済効果と等しい。故にこの浮いた治療費を健康増進や QOLの向上やロスト・ケア投資する動きが高まっている

第3部 加速化する情報技術革新

現在、AI についての情報技術が進んでいる。その一つとして「AI が東大にはいる」(東口ボ君)というものがある。東口ボ君は 6 種類の AI からなっている。進研ゼミの公開模試を受けた結果、もっとも偏差値が良いもので、世界史 B 66.2 点(偏差値 66.5)、悪いもので国語 90.0 点(偏差値 45.1)、英語のリスニングが 16.0 点(偏差値 40.5)、同じ歴史でも日本史 B は 55.0 点(偏差値 54.8)であった。世界史 B では丸暗記以外に主な勉強方法がないために機会に暗記させることで得点を狙うことが出来るが、日本史では日本人が回答されていることが前提であるので、行間を読まねばならない内容が出題されている。整理された知識などが必要なために結果に差が出ている。また問題に書かれていない前提の理解をすることが出来ない点が AI の成績上昇を止めている。具体的には物理の点数が 42.0 点(偏差値 42.0)であるが、理由は問題で出てくる前提条件で紐の重さを考えたり考えなかったり、滑車に摩擦がかかるかなどの条件認識が難しいためである。今回の東口ボ開発によって今の技術で「AI が物を理解すること(読解力・条件付問題)」が困難な事が確認され、総合偏差値 57.8(東大合格には 75 が必要)を達成したのを機に開発が一時終了された。開発してきた研究内容や得られたノウハウは、人間の学生の読解力向上に向けたいと開発元の NII の新井先生は述べている。

ところで、現在経営者や幹部の人達の複雑な文章を理解することが出来ていない点が顕著に目立っている。その下で育っている部下は更に複雑な文章を理解することが出来ていないことが結果として出ている。それ故に PowerPoint で資料を作成しているが、その作成に時間を有していて、時間を効率的に使用することができていないと言える。

AI について今、焦点になるのは「眼」だと認識している。人間においては、眼から入ってくる情報が脳の指向の 7 割を占めているが、AI は正確にものを見る点に注目して研究が加速している。アメリカの画像認識コンテストにおいて毎年画像認識の誤差率について研究されているが、2010年において誤差率 28%であったものが、2015年には 4.9%まで精度を上げることができ、人間の画像認識の誤差率を下回ることができた。これにより、自動車の自動運転やデバイスの値下げへの開発を進めることが可能となっている。カメラについて注目すれば、2 万円程度の安価なカメラで水風船の割れる瞬間を撮影することができる。また、逆光下において炎天下の眩しさと地下の暗さが同時に見えるまでに進んでいる。自動車については自動運転の話が上がっているが、将来的には人間との画像認識の能力の差から、人間が運転することは禁止になるかもしれないという話が上がるくらいにまで話が進んでいる。

「眼」の技術の進展に関連しては、以下のような話が進んでいる。また最先端のレジについて、日本では RFI タグを 張って行うセルフレジ (ロボットが自動で集計して袋に入れてくれる仕組み) を日本のおもてなしをモットーに開発、 海外では RFI タグを使用しないで多くのカメラをお店に設置する (Amazon Go) ことで目線と手の動きを感知しながら顧 客が直接バッグに商品を入れるだけで買い物を可能にしている。日本では RFI が必要で万引きを検知することが出来ないのに対して、後者 (海外) では RFI タグが必要でない上に犯罪を検知することが出来る。両者で開発が進んでいるが、海外の方が進んだレジの開発が進んでいることがわかる。日本は技術展開の方向性が適切といえるだろうか?

第4部 デジタル時代の産業インフラについて

さて、デジタル時代の産業インフラについてであるが、Amazon などのサービスが普及したなどで、本屋などのお店が潰れてしまうほどデジタル時代に移り変わりつつある現代において、グローバルな環境とローカルな環境の経済の差に区別がつかなくなってきた。具体的には先に述べたように欲しいものを Amazon サービスなどで購入できるので、地方などに住み近くの書店や商店街で買い物を済ませていた方々がグローバル産業に飲み込まれることになった。これにより、国内の国富が気づかぬうちに徐々に海外に吸い取られてしまう結果(ネットにより国を超えて繋がる時代の1つの特徴)を産んでしまった。現在は、約1.5兆円の粗利益が海外へと流出している。

また、データをクラウドに格納させることが通常化している。サーバーとの置き換えが進んでおり、そのために 5 年後くらいに IBM のサーバー事業がなくなってしまう可能性がある。現在はサーバーが売っているものだという状況からサーバーが作る人がいなくなりクラウドしかなくなる、その場合は CPU を作成すればよいのではと言う意見があるが、Google や Amazon などの独自 CPU 開発が進み、彼らが Intel の CPU を満足に感じなくなってしまったため、そのようなビジネスの可能性も低くなっている。そもそもグラウドとは一般に多数のサーバーの集合体ではなく、専用 OS、ミドルソフトウェア、特殊 CPU、専用サーバー、専用発電所、専用の運用技術の集合体であり、米中の数者しか保有していない「新世代情報通信基盤」である。現代のクラウドはシステムの入れ替え(24 時間 365 日可能)や OS の移り変わりに柔軟に対応できるようなものになっている。また、現代においてムーアの法則の崩壊が始まっていて、CPU に頼るだけでは演算処理の高速化を測ることができなくなってしまった(クラウドが限界値に達してしまう)。従来の発想のシステムでは、ピークの需要を想定して、それでもシステムがパンクしないように作成しているために、多くの場所が無駄になってしまうが、クラウドでは実測値で 60% 稼働させてもピークの重要に対して問題なく利用することができるようになっていて、コスト競争率も 3 倍になっている。

例えば、IoT による国内のモビリティ (物流) 産業については、現在、国内で 100 兆円程度あるが、この産業の効率化によって多くの金額を節約 (10%で 10 兆円、30%で 30 兆円) することができることがわかっている。暗黙の了解としてこの節約によって浮いたお金を新規の産業に投資するという前提だと、この効率化が良いものだととらえることができるが、仮に利益を海外に流してしまうことがあれば、日本経済の縮小化を招いてしまうおそれがある。それらのコンピューター産業に対しての投資額も、海外の企業が各社年間 1 兆数千億円を投資しているのに対して、日本の会社は最大で 3000 億円ほどを大手の銀行が投資しているだけで、金銭投資面の規模でかなりの差が付いている。これらを踏まえて、我々がどのように対策していけば良いのか、今の学生には考えていただく必要がある。

第5部 Q&A



Q. IoTが進んで効率化していくのも大事だが、個人的な意見として、日本が転換に対して保守的な意見を持っているので、転換に対して抵抗を持っていると思われるが、コンサルの方の意見として、日本人の保守的な姿勢をどのようにコントロールしていくか?

A. テクニックではないが、農業では去年の統計から、若い人がよく関わる (就農者数最大) ようになっていることがわかり、さらに今までにないような農業のやり方 (IT 活用) が進んでいるので、一回進むことが出来ればそこからの成長は早くなっている。

Q. 前述の話は、ある程度農業が廃れた状態での話で、理想的にはなるべく早い段階で(廃れるのをまたない)展開が世界についていくには必要であると考えていますが、農業以外にこの産業は展開すべきだというものはあるでしょうか?

A. 質問の性質は 2 つあり、身近な話からすると、ある会社 (IT 産業を目指して起業したが) は、コインランドリーの産業に対して注目した。具体的にはそこに IT 環境を取り入れるというものである。コインランドリーを選んだ理由は、人がいることをあまり見たことないが、潰れた所も見ていない。コンビニが潰れた所に新設したり、遠隔で室内を監視、様々なルール作り(置きっぱなしで罰金、早く取りに来たら割引)する点を工夫したことで、高収益を実現し、産業として急成長する事ができた。このように IT を組み合わせることで新しい産業の糸口を見つけることが出来る。日本ではかなり手付かずのものがあるので、それを使用するのが最善の方法である。IT 産業だけだと他のところに太刀打ちすることが難しい。要はどこに着目するかがポイントになってくる。

Q. CPU のクラウドについての話なのですが、独自でクラウドの会社が開発していくと、それらの間での共有することができなくなるのではないかと考えるが、その場合最終的に世の中がどのような方向に向かっていくのか?

A. 大変興味深い意見で、私達がこれからやっていかないといけないことに大きくつながっているポイントである。我々は、出てきて 5 年未満のクラウドについて、例えば NetFlix では、Amazon が Prime Service(ビデオサービス)に注目して有意差が示せなくなった所で、映像制作に会社の方向をシフトし、実際に作成した映像を独自で流すことにして有意差を作った。だが、クラウドを移るという技術を NetFlix は持っていない。なので、その移行を支援するという方向性もあり得る。Google から飛び出した Uber もあるが、Uber が独自で開発したクラウドがどこまで続くかは分からない。結論から言うと、どうしてもクラウドは集約化の方向に向かっている。今は Google が Amazon を追いかけ始めて、Google の AI の画像を探すアプリケーションを使用してプリンターの修理などの作業を機械化するという活動(実際には AI を各分野に貸している)を行っている。データを AI に入れ続けることで精度は上がり、クラウドサービスをやっている人たちがこのような形で産業の囲い込みを行っているので、我々がどれくらい対抗できるか、もしくは対抗すべきことなのかということを考える必要がある。

Q. デンマークの話を聞いた所、デンマークでは色々なことがうまく回っている一方、日本ではたくさん問題があり、それらはすべてつながっていることで、今悪いスパイラルがある気があする。そのスパイラルをどのようなアクションを起こすことで良い流れに変えられるか? デンマークも初めから上手く行ったわけではないと思うので、日本でも変える余地があると思うが、この点にご意見はあるか。

A. デンマークが成功した勝因の一つは、自分たちの身の丈を早く認識すること、具体的には自分たちの国が小国であることを認識したためである。そして小国としてどのように生き残るかを考えていた。デンマークの場合、周りは大国に囲まれ、EUの中では存在感が作れない中で色々考えた結果、成功をすることができたと考えている。その一方、日本の場合は統計的に小国だという事実があるに自分達が小国であるという認識がなく、日本国民はなんでもできると教わり、頑張ることを強調されたために、体力がなくなりがち。なので、使える体力が限られている中で、何に対して焦点を置いて行動することができるか、また上記の点について、いかに早く気付けて、真剣に考えられるかである。あとは、特に若い人が気づくことで早くこの状況を改善することが出来る。

Q. 1 点目は、人口 500 万人のデンマークと人口 1 億の日本を比べるのはどうなのか、2 点目は Google などのグローバルな企業にもっていかれるのはどうなのか? クラウドの数や質で勝負するのではなく、その上でどのように最適化していくか考えていくべきではないのかと思う。その上で一つ問題になるのは、社会主義的な考えによって多様性がなくなるのではないかと考えたが、多様性を確保しながらニッチェを確保するためにどのようにバランスを取っていけば良いと考えるか?

A. 質問はちょっと混乱しているようだが、刺激は受けてもらえたようだ。私自身答えは持ってないが、クラウドの上に乗っていけばいいのではという話で 1 点。自分が Google のプラットフォームを使っている際に、自分がよく検索した単語に関係する広告がよく出てくる。これをただだから仕方ないと割り切るか、それでも見られたくないと考えるか。企業の視点からだと、売れ筋などの情報が持っていかれるおそれがある際にどうするか。他の例で言うと、年金基金で150 兆円持っている、これは Amazon を買収できる金額だが、他の国と組んで購入することも出来る。これは選択肢としてどうか。日本は 8 兆円を道路製作に費やしている、本当にクラウドを使用してコストを削減しているなら、日本独自の交通インフラクラウドにお金を投資してもいい。あるいは、Amazonでモノ(タイヤ)を購入するという方法で、いつ来るかわからない顧客に対して在庫を持たず、サービス(タイヤ取り付け)のみを展開するという方法もあり、私たちは沢山の選択肢を持っていることがわかる。デンマークは日本と類似している点もある。デンマークは移民の条件が厳しいことから移民の数が少ない。厳しい理由の一つとしてデンマーク語がしゃべれないといけないという点が大きい。同様に日本でも日本語が話せないといけないという点が多様性という点を邪魔しているのではないかと考えている。

- **Q.** 国の抱えている人口の問題は大きい。デンマークは規模が小さいから国を政策レベルで国をコントロールできるが、日本では政策レベルではなく、投資レベル(国のお金)で国をコントロールしなければならないと思う。その時に、個人や日本が何かできるかという点で、どこに投資すれば流れが変わるかという発想がない。これではダメだと思うが、情報審議会の委員として、国レベルでの投資をどうすればよいかということについてご意見はあるか。
- **A.** 日本の3割が外事で7割が内事。3割の外事は材料やエネルギーを買うためのもので、これは概ね問題がないが、内事に関しては、人口減少によって働き手がなくて困っている一方、新しい仕事がないという事態に陥っている。もしあと 1000 万人観光客が多ければ、首都圏でカバーできなくなるために地方に観光客が回るように、地方の商品を直接海外に売却すれば意外と売れ、雇用も創出されるものである。今は一発で変えることが出来るものはないが、地道に頑張ることで少しずつ変えることが出来るという世の中にはなっていると思う。何かのきっかけで巨大インダストリーが生まれるという状況にはないだろう。
- **Q.** すべての国が地道な努力を行っていかなければいけない時代となっているのか?
- **A.** 手付かずの資源 (例えば森林) が日本にはたくさんあり、誰も資源だと思わないもの(今までお金をかけていたけど、かけることを辞めたものを含め)をもう一回見直すことで今まで気づくことができなかった固有なものを発見できると考えている。
- **Q.** 現代社会ではアメリカやヨーロッパの方が情報の分野で進んでいるため、日本人からしては一種の憧れがあり、実際にはそこに行って勉強することでその地で成功を収めようと考えているが、そうなった場合、自分が日本人として貢献しているかを考えることが矛盾しているような気もするが、もし意見があれば教えていただきたい。
- **A.** まずは日本を好きであって欲しいという点で、その上で、海外で成功された場合になにか接点があれば良いのではないかと考えている。例えば、日本はロボット強いからロボット産業を頑張るといっても、その方向性は海外から見たら見当違いである可能性がある。一方で、日本の文化とか芸術に根差したような、例えば人とコラボレーションするようなロボットは日本人のほうが思いつきやすい可能性もある。日本人がロボットづくりに対して変なセンス(例えば、ハウステンボスの変なロボットホテル)を持っているように、そのようなセンスをいかに活かせるかが大事になってくるのではと個人的には思う。