



北海道のデジタルトランス フォーメーションに向けて



山本 強 (やまもと つよし)

北海道大学 産学・地域協働推進機構 特任教授

1953年夕張郡長沼町生まれ。北海道大学大学院工学研究科博士後期課程中退。工学博士。1978年富士通株式会社入社。1982年北海道大学工学部電気工学科講師。以来、同助教授、大型計算機センター教授、情報科学研究科教授などを経て、2019年から現職。情報メディア学、特にコンピュータグラフィクス分野の研究に取り組むと同時に、大学発ベンチャー企業の立ち上げや支援に積極的に取り組んでいる。

はじめに

2020年は歴史の転換点として現代史に記録される年になりました。新型コロナウイルス感染症、2020年東京オリンピック開催延期、そしてリーマンショックを上回る世界経済危機が同時に起こるということは誰も予想できなかったことです。今そこにある危機に取り組むのは当然ですが、この状況下だからこそ、長期的な視点で北海道、日本、そして世界の未来を考えねばなりません。政府はその未来を超スマート社会として描き、それが実現された新時代をソサエティ5.0と名付けました。

ソサエティ 5.0とは何かと問われても、それはこれですと明快に答えることはできません。工業社会は18世紀に始まる産業革命によって実現されたというのが歴史の定説ですが、その産業革命 (Industrial Revolution) という用語は19世紀半ばまで存在しなかったそうです。当時産業革命をけん引していた技術者、事業家は自分たちがまさか世界を変えているとは思ってなかったでしょう。ソサエティ 5.0は後世の歴史家が「2020年がソサエティ 5.0への転換点だった」と書物に記して初めて定着することだと思います。しかし、この先の社会システムを支える基本インフラが情報技術であるということは間違いないでしょう。歴史はソサエティ5.0に向かって流れているということを前提に北海道の未来を考えるべきだと思います。

そしてデジタルトランスフォーメーション-DXです。私流のDXの定義は、ソサエティ5.0という社会形態に進む段階で起こるデジタルツールによる社会システムの大変換です。仕事や生活でのデジタルツールの活用は20世紀後半から進んでいましたが、文書作成が手書きからワープロに変わった時は文書が綺麗になったというだけで、それで世界が変わることは無かったです。しかし、その文書がHTML形式になりインターネットから検索可能になった時、世界の常識が変わりました。ここにDXの本質があると思います。

インフラの逆転

DXは社会をデジタルシステムで革新することと説明されるのですが、そんなことは20世紀から普通に起きていることです。テレビはとうの昔にデジタルになっていますし、パソコンなしで文書が作れなくなっています。しかし、誰もそれをDXとは言いませんでした。なぜ今、改めてDXなのでしょう。

私は今起こっている最大の変化は社会の基本インフラの逆転なのだと考えています。20世紀まで国家のインフラといえば上下水道、交通、エネルギー、そして通信でした。その上に産業や生活が乗っているわけです。しかし、今ではネットワークとコンピュータがなければそういったインフラは機能しないし、産業や生活も機能停止してしまいます。国際社会全体が取り組む脱炭素社会も、太陽や風力といった再生可能エネルギーとして発電された電力を送配電網に還流する仕組みが必要です。そういう電力グリッド制御の技術的根拠はやはりITです。

ワープロやデジタルテレビは文書や映像のデジタル化という技術革新ですが、文書や映像そのものの役割が変わったわけではありませんでした。イタリア料理のピザで例えると、ピザの作り方や生地は従来通りなのだが、新しいトッピングとしてITが登場して魅力的な新しいピザができたというのが多くの日本的デジタル化です。少し前に「人は外見が9割」というタイトルの書籍がベストセラーになったのですが、このタイトルは日本人のIT化に対する見方と妙に整合していると思います。

一方で、米国で起こったIT革命はインフラの逆転の形で進んでいました。21世紀に入ってGAF(A(Google, Amazon, Facebook, Apple))と称されるプラットフォーム型の巨大企業が台頭します。GAF(Aはネットワークとコンピュータで構成される情報インフラが社会の最重要インフラになるというビジョンのもとで短期間にITサービス基盤をビジネスとして具体化しました。それから20年経た今、2020年5月の時点で

GAF(Aとマイクロソフト社の5社の株価時価総額合計(当時の評価額で約560兆円)が日本の東証1部上場企業210社全体の時価総額(550兆円)を上回るという状況になっています。

流通分野のイノベータの代表であるAmazonは書籍の電子商取引から始まったのですが、電子商取引を単なる通販の電子化とは考えず、流通システム全体をITで作り直すことで電子商取引の国際的主導権を握ることに成功します。今ではAmazonはAWS(Amazon Web Services)というITプラットフォームを提供する企業になっています。その結果、今では日本の大学や行政機関のITサービスを受注し、日本のITインフラの一翼を担うまでになりました。一方、日本でもAmazonと同時期にたくさんのECサイトが立ち上がっていたのですが、その多くは消え去ったか、国内向けのECサイトのままなのです。この20年間、日米のIT企業で何が違っていたのかが気になるところです。

地政学から考える北海道のDX

インフラの逆転として北海道のDXを考えると別な見方もできます。戦後日本の高度成長時代に新幹線網、高速道路網の整備計画が重要な役割を果たしました。これらの計画はその後の日本の社会構造、産業構造に大きく影響を与えてきました。それから50年以上経った現在だからこそ、次の日本の形、構造を描いてそれを支えるインフラを整備するのは自然なことだと思います。この先数十年のスパンで日本の形を考えて、そこで北海道が担う役割は何なのでしょう。

日本がソサエティ5.0という社会システムになるならばそれを支える最重要インフラである光ファイバー網とデータセンターの最適配置は国策として考えるレベルの事項になります。そう考えたときに、北海道の情報通信インフラを最優先で整備しなければならないかを皆が納得する理由、つまり北海道としての思想と大義が求められます。

私は北海道の地理的な位置、地政学的な位置が重要

だと思います。新幹線や高速道路は東名阪という日本の産業中心から地方に向かって放射状に成長するネットワークという思想で設計されています。日本のインターネットの構造も意図してかどうかは別として東京を中心として地方に向けて延伸する放射型の構造になっています。この一局集中構造から、データセンターは首都周辺に立地するのが合理的となります。これまではそれで良かったかもしれませんが、今状況が大きく変わりました。

全ての分野で情報（データ）の安全保管が求められますし、国家機密や行政分野での個人情報など想定を超える大災害でも安全を保障されなければなりません。それはソサエティ5.0の必要条件なのです。加えて、国が国際公約として掲げた2050年までにカーボンニュートラルを実現するという行動計画です。北海道は森林面積や再生可能エネルギー供給量に恵まれた地理条件を備えています。日本の行政や産業の重要データをカーボンニュートラル条件で運用できるのは北海道ぐらいしか無いのです。

しかし、それを支えるネットワーク環境は十分な水準にあるとは言えません。だからこそ、北海道から日本のソサエティ5.0を支える新しいデジタル日本の構想を提案しなければなりません。その絵が描けないようでは、北海道はソサエティ5.0の最後尾をこの先も追いかけ続けることになるでしょう。

北海道から提案するデジタル国土軸

繰り返しになりますが、ソサエティ5.0は強靱なICT基盤の上に成り立つものです。しかし、現在進行形のコロナ禍でワクチン接種の予約サービスがダウンするとか、十分に機能しなかったというニュースが流れました。平時ですらこういう事態が発生するのが現状のICT基盤だということを思い知らされたところで、国民の命を預かるサービスがインターネット上で提供されるようになる時代だということを踏まえて、日本にはどんなICT基盤が必要か、それを設計する必要があります。それが無いなら、北海道から提案してはどうでしょうか。

ソサエティ5.0の情報基盤には、日本のどこからでも、どんな状況でも、必要な情報が瞬時に得られなければなりません。そのためには、災害で幹線経路が一部遮断されても、瞬間的に代替経路が設定される強靱なネットワークが必要です。同時に、データを保管するデータセンターも多重化され、災害時には被災地から遠いデータセンターが瞬時に代替機能を果たせる仕組みが必要になります。インターネットの設計思想にはその状況が想定されています。しかし、その強靱性を発揮するためには、物理的なネットワークが代替経路を想定して敷設されていなければなりません。

図は日本地図に将来こうなっていきたいという日本のネットワーク構成を書いてみたものです。現在、国内

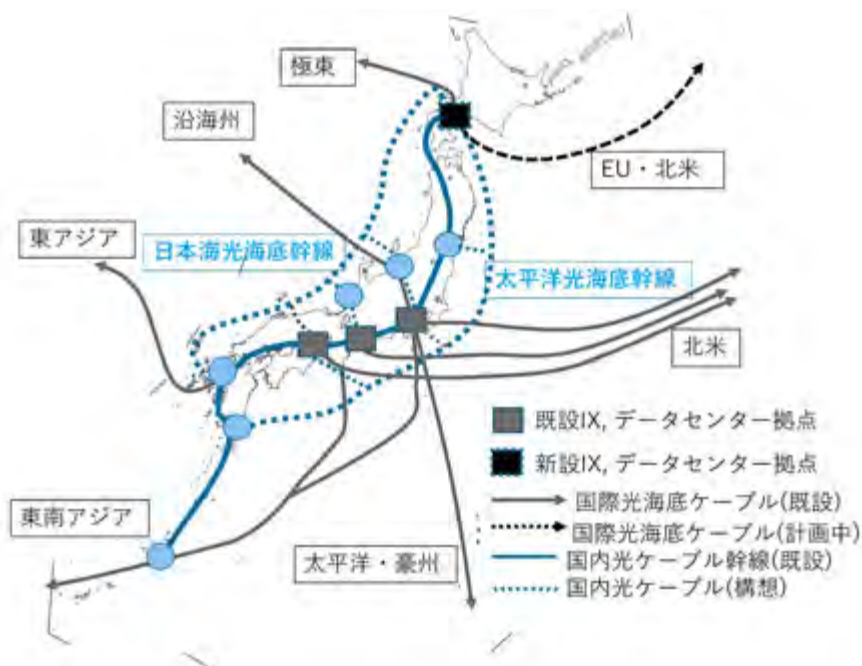


図 ソサエティ5.0を支えるデジタル国土軸のイメージ

の主要なインターネット経路は陸路で国内を縦断するもので、北海道と本州を結ぶ一部に光海底ケーブルが使われています。また、インターネットの主要交換点 (Internet Exchange - IX)、は東京と大阪に置かれています。経済効率を考えれば東京・大阪に需要が集中するので、この構成は合理性があります。しかし、災害に対する強靱性、カーボンニュートラルへの対応を含めて考えれば今後問題が出てくることはあきらかです。

データの安全性を考えれば、東京・大阪から離れた国内にバックアップ拠点を作ることが求められます。バックアップが有ればよいということではなく、ネットワークの代替経路の設定やサーバーの切り替えが瞬時に行えるような構造が必要ということです。これまではインターネットの接続性 (コネクティビティ) が求められていたのですが、これからは安定性と強靱性が重要になります。それを担保するために、日本海側、太平洋側に光海底ケーブルを敷設したらどんな絵になるかを書いたのが図です。この構成であれば、主要都市が複数回線でインターネット接続できるようになります。ただ光ケーブルがあれば冗長になるということではありません。インターネットの経路制御を行うIXもなければなりませんし、そこにデータセンターも立地する必要があります。光ケーブル、IX、データセンターの複合体を日本のデジタル国土軸と考えたいのです。その北の拠点として、北海道が重要になります。

北海道の地理的位置で重要なのは、アジア地域で北米とヨーロッパに最も近い位置にあるということです。苫小牧から米国シアトルまでは最短で約7,000kmです。東京からの距離 (7,700km) と比べて約700km近い位置にあります。同様に北極海ルートで北欧までの経路を測定すると、95,000km対100,000kmで500kmほど近い位置になります。この差はケーブル内の遅延時間では往復でそれぞれ7.8ms、5.5msという時間差に相当します。この差が北海道の地理的アドバンテージになります。つまり、石狩から苫小牧を結ぶ

地域に国内、国外への複数の光ケーブルを集中し、そこにIXとデータセンターを集中的に立地すれば、日本は世界に対して日本のデータ拠点がカーボンニュートラル条件を満たして立地していると言えることになります。それを実現するには越えねばならない障壁がたくさんありますが、北海道からそんな構想を打ち出しても良いと思います。

北海道ソサエティ5.0のプロトタイプを作ろう

未来の絵が簡単に描けるのなら苦労しません。それが描けないから苦労しているわけです。ここで、一つ提案があります。未来を予想するのではなく、未来のカケラプロトタイプを作るところから始めてはどうでしょうか。ソサエティ5.0を作れと言われても困るが、自分ならこうする、こうしたいということの一部なら作って見せられるのではないのでしょうか。

米国のコンピュータ科学者であるAlan Kayは1960年代に現在のパーソナルコンピュータの原型を「DynaBook」として提案し、まだマイクロプロセッサすらなかった時代にその一部の機能を実現してデモンストレーションして見せました。彼は「未来を予測する最善の方法はそれを発明することだ」と言い、実際にそれを実行したわけです。

ソサエティ5.0は待っていれば向こうからやってくるものではありません。今できることはそのプロトタイプを開発し、それを見せる、試すことぐらいです。北海道にはソサエティ5.0のプロトタイプがある、そう言われるような北海道を目指して一汗かきませんか。