

0. はじめに ～情報通信サービスイノベーションの仕組み～

情報通信サービスイノベーションの仕組み、という本稿の目的は、情報通信分野という進歩の激しい業種におけるイノベーションの「仕組みの原理、源泉を理解する」というものです。情報通信分野が他の分野と違い顕著なイノベーションの源泉を持っており、他の分野と全く違うパワー、スピードでサービス、ビジネスが展開されています。その理由を理解しておくことが情報通信分野での技術戦略、事業戦略を立てる上で役に立つ、いわゆる基礎知識になります。

「基礎知識」ということですが、技術経営としてのものですので、技術そのものの仕組みは解説せず、技術の効用を元に説明します。また、技術経営の知識としてのイノベーションフレームワークや、経営学以外の周辺の分野(工学、数学、物理学、経済学、会計学、社会学、心理学等)についても触れますが、出来るだけシンプルな解説や比喩などで説明します。

なお、参考書はその都度紹介していきますが、1つだけ挙げるとすれば、情報通信分野の技術戦略を考える上で、本書に網羅した内容をまとめている本としては以下を紹介します。今読んでも全く色あせない内容であり、共著者のハル・バリアンは現在の Google Chief Economist です。

「ネットワーク経済」の法則—アトム型産業からビット型産業へ…変革期を生き抜く72の指針—
カール・シャピロ、ハル・バリアン

<http://www.amazon.co.jp/dp/4872803779>

1. インターネットという「イノベーション」の3つの仕組み

インターネットは、いまや日常生活に欠かせず、電話・メールやSNSはもとより、ニュースの確認、買い物、動画を見たり、ネットゲームをしたり、情報通信サービスのどんなものにも使われています。通信といえば 1980 年代までは電話やファクスでしたが、いまはインターネットという時代になっています。

情報通信サービスの歴史をひもとくと、インターネットの歴史は ARPANET にはじまって、TCP/IP での常時接続や World-Wide Web の登場で大きく広がりました。WWW が 1990 年前後に登場したことを鑑みると、たかだか 20 年でこれほどまでに大きく産業を変えたのは 19 世紀の産業革命以来、とも言われています。

さて、そのインターネットをイノベーションとしてとらえてみると思いつく疑問はいろいろあります。たとえば、「なにがインターネットをイノベーションにしたのか」「インターネットが出てきた

当初にイノベティブだと判ったのか」「ヤフーやアマゾンやグーグルになるにはどうしたらいいか」などあるでしょう。ここでは、技術経営・技術戦略(Technology Strategy)の観点に絞った視点から見たときに、知っておくべき大事な切り口を3つ挙げておきたいと思います。

- + 情報処理と通信の要素技術の革新(ムーアの法則・ギルダーの法則)
- + インターネットのアーキテクチャと広がり(イノベーションのジレンマ、ネットワーク外部性)
- + 規制緩和とインターフェイス標準化(水平分業化)

技術経営の観点からは、この3つの要素が、この20年のインターネットの発展を理解する手掛かりになります。

1. 1. 情報処理と通信の要素技術の革新

インターネットがこれほど普及した背景には、情報処理と通信の要素技術の革新がありました。副題にもあるようにムーアの法則・ギルダーの法則と呼ばれているものです。

情報通信サービスのイノベーションは、「情報処理」と「通信」に必要な要素技術が絶え間なく進歩してきたことが非常に大きいです。情報通信サービスという事業分野が他の分野と全く違うビジネスモデルを構築できるのも、その源泉となる装置や設備が飛びぬけて性能向上・コストダウンした、また今でもしているからです。

性能向上を「資源」としてとらえてみましょう。ある資源が常に大量に掘り出せる場所とわずかしか、または、たまにしか掘り出せない場所では常に大量に掘り出せる場所のほうが有利です。石油の例を見てみましょう。だいたんに比喻をすると、事業分野を土地、技術革新を資源とみれば、情報通信分野はいままで石油がどんどん産出されている国のようなものです。

たとえば別の分野では、ある性能・能力を持った物質が発見されないと革新が始まらない場合があります。努力としての継続的な性能向上(改良型)よりも、発見的な性能向上(たとえばブレークスルー型)であるような技術革新の場合、それを見つけて初めて新しい事業への芽が見えてきます。資源がどこにあるか探している宝探しをしている段階では、それへの投資へのリターンはより不透明になります。情報通信の技術革新は絶え間ない性能向上が得られたため、改良型として安定したイノベーションの源泉を生み出すことができていました。

情報通信の技術革新が「絶え間ない性能向上」をしている、という話をすると、こんな疑問が出てくると思います。

- 「他の分野だって性能向上しているのでは？」
- 「性能向上したって使われなかったら意味ないのでは？」

この疑問に答える前に、まずは、ムーアの法則・ギルダーの法則の内容を紹介します。

1. 1. 1. ムーアの法則と指数関数的性能向上

まずはムーアの法則から紹介します。ご存じのかたも多いでしょう。知らないかたは、とりあえず検索してみることをお勧めします。

<http://ja.wikipedia.org/wiki/ムーアの法則>

ムーア、というのは、インテル社の共同創業者、ゴードン・ムーアのことです。ムーアの法則は1965年に示したのが最初とされています。「法則」とありますが経験則で、物理学的な法則ではなく、こうなりそうだね／いままでこうなってきたよ、というものです。その内容は、

- 「集積回路上のトランジスタ数は 18(～24)か月ごとに倍になる」

ということです。トランジスタ、とか言われてもよく判らない場合、だいたんに丸めて言うと、

- 「コンピュータ(の基本となるデバイス)の性能が 1 年半(か 2 年)ごとに 2 倍になる」

と、考えておいてください。「2 倍になるって本当？」とか「2 倍ってすごいのか？」とかという疑問が当然出てくると思います。しかし、実は大事なところは 2 倍という数字ではなく、その前のところにあります。数学の話です。

- 「1 年半ごとに 2 倍になる」ってどういうこと？

2 倍になるんでしょ？ そうです。でも、「1 年半ごとに」2 倍になる、ということが、とてもすごいことなのです。

「1 年半ごとに」2 倍になる場合、15 年後には何倍になるのでしょうか？ $15 \div 1.5 = 10$ なので、 $2 \times 10 = 20$ 倍、と思うかもしれませんが、実は、15 年後は約 1000 倍になるのです。

指数関数を高校の数学で習ったと思います。

<http://ja.wikipedia.org/wiki/指数関数>

数学は苦手、というかたには、「なんでも倍々になっていく」話を思い出してください。ドラえもん「バイバイン」でもいいですし、紙を何回折ったら富士山よりも高くなるか、という話でもいいです。すなわち、**指数関数的な増加、というのは、増え方がすごい、**ということです。

1.5年で2倍、3年で4倍、6年で16倍、10年で100倍、20年では10000倍くらい、になります。すごいかどうかよく判らないかたは自社の事業領域の R&D 部門の性能向上、生産性向上の歴史と比べてみてください。

ムーアの法則は 1965 年のころの話ですが、性能向上、単位当たり価格という観点でみると、現在まで続いているとも言われています。すなわち、50 年間もずっと 1.5~2 年で倍々ゲームをしているのです。50 年前と比べると一億倍~百億倍になっています。大昔、部屋 1 つ分くらいはあったコンピュータが、手元のスマホになってしまった、ということです。

このような指数関数的な性能向上が継続的に出来る技術分野はなかなか現れません。これだけ性能が向上すれば、それを使った製品がどんどん良く/安くなり、それによって、それらを使用するサービスが(バリューチェーン連鎖的に)どんどんイノベティブになっていく、というのが大事なポイントです。情報通信分野が飛躍的に伸びているのは、この技術革新が源泉になっています。もし、そのような継続的な性能向上がある分野がほかにあれば大きな可能性を秘めています。

参考

ムーアの法則 50 周年 ムーアの法則が拓いてきた新境地 (インテル社)

http://www.intel.co.jp/content/dam/www/public/ijkk/jp/ja/documents/presentation/Moore_Fact-sheet_JP.pdf

"The number of transistors incorporated in a chip will approximately double every 24 months." --Gordon Moore, Intel co-founder

<http://www.intel.com/content/www/us/en/history/museum-gordon-moore-law.html>

B・ゲイツ氏、ムーアの法則に言及--「指数関数的な進歩はまれ」

<http://japan.cnet.com/news/business/20418190/>

コンピュータ速度の進歩の様子(次世代スーパーコンピュータとは そして、何ができるようになるか:ページ6)

<http://acc.riken.jp/secure/4650/20100507kobe.pdf>

世界トップのスパコンの性能は 20 年で 1 万倍に(「京」を中核とした HPCI の現状と今後のスパコン開発・利用のあり方について:ページ6)

http://www.aics.riken.jp/wordpress/wp-content/uploads/2013/05/mext_hishiyama.pdf

コンピュータの 50 年

<http://www.toskyworld.com/archive/2012/ar1201mstoday.htm>

指数関数的成長(英語) 分野ではなく性質として、物理では核分裂、生物では増殖などの例がある

http://en.wikipedia.org/wiki/Exponential_growth

注: 技術的な話をすれば、ムーアの法則は長らく、昔から「今後 10 年は続かない」と言われ続けてきました。その理由は、半導体集積が進めばそれだけ回路設計が小さくならざるを得ず、さまざまな物理的性質が限界に来るだろう、ということでした。しかし、さまざまな技術を導入し今に至っています。また、将来的には電流・電圧を用いたデジタル情報の格納から、電子や原子などの存在情報を用いた方法など、新たな技術革新に向けた研究がなされており、それらがなされればもうしばらくは法則が成り立つ可能性があります。技術経営の視点として大事なことは、傾向(指数関数的な観点での増加率)に変化があるかないかであり、それらをウォッチしておくことです。技術革新の詳細や技術そのもののマネジメントについては別の機会に譲ります。

1. 1. 2. ギルダールの法則

さて、続いては、通信性能に関する経験的法則です。ギルダールの法則、というのがあります。これはほとんどのかたが知らないでしょう。

<http://ja.wikipedia.org/wiki/ギルダールの法則>

- 通信網の帯域幅は 6(～12)ヶ月で 2 倍になる

というものです。ジョージ・ギルダーという人がテレコズムという本で「通信網の帯域幅は 6 ヶ月で 2 倍になる」と提唱したそうです。通信網の帯域幅、という用語だと難しいかたは、以降は通信速度のこととと思ってください。

テレコズム—ブロードバンド革命のビジョン—ジョージ・ギルダー

<http://www.amazon.co.jp/dp/4797318392>

ギルダーは以前にもマイクロコズムという本を出しており、業界では知られていました。2000 年にネットバブルが崩壊したあとにはだいぶ注目度も下がったように見えますが、今振り返ってみると、この通信速度に関する話も実に重要であったと言えます。通信速度が 1 年で 2 倍になるとしたら、10 年で 1000 倍、20 年で百万倍になる、ということです。

ギルダーの法則、実際はどうだったのでしょうか。

通信の技術に関しては、光ファイバの技術革新を知っておくことが大事です。過去、通信速度の性能向上は指数関数的には伸びているのですが、10 年で 1000 倍、というのはかなりペースが速く、それに伴う技術革新は難しいようにも見えました。しかし、波長多重通信技術を中心に光ファイバの性能は飛躍的に向上しました。

<http://www.nict.go.jp/press/2011/03/4otfsk000000nvoy-img/4otfsk000000nwgj.jpg>

図 光ファイバ伝送容量の進展（光ファイバ 1 本の伝送容量 109 テラビットの世界記録を樹立図 3）

<http://www.nict.go.jp/press/2011/03/10-1.html>

その結果、研究所などが競うトップデータに関してはこの 20 年で平均すると 1 年で 2 倍になってきている、というところですね。光ファイバ 1 本あたりでの性能限界と昨今思われてきましたが、マルチコア技術など新たな方式を用いてさらに増えていっているようです。研究データには 1 ペタ bps (1 ギガの 1 百万倍) まで来ているところですね。

大事なことは、光ファイバの通信速度はトランジスタ容量と同等、それ以上に性能向上してきた、ということです。情報通信産業の 2 つの主要技術性能が指数関数的に増加している、というのがイノベーションの源泉になっている、ということになります。

参考

情報通信研究機構：光ファイバの伝送容量を通常の 19 倍以上に！

<http://www.nict.go.jp/press/2012/03/08-1.html>

書籍 最先端の NTT 研究者が語る HIKARI ビジョンへの挑戦 (ビジネスコミュニケーション社刊)

1. 1. 3. 情報通信分野の技術革新と利用度合い

さて、最初の質問に戻しましょう。

- 「他の分野だって性能向上しているのでは？」
- 「性能向上したって使われなかったら意味ないのでは？」

他の分野の性能向上との比較については、前述のように、これだけ指数関数的な性能向上が続いている分野は非常に珍しいです(もしあったらぜひ教えてください)。

「性能向上したって使われなかったら意味ないのでは？」という質問ですが、これについてはさまざまな議論があります。インターネットの利用状況については、総務省が 10 年前から調査を行っています(素晴らしい取り組みです)が、最近では日本全体としては年率 20%程度の伸びとなっています。ただし、最近ではモバイルトラフィックが伸びており、そこだけ見れば、年率 2 倍とも言われています。

http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000077.html

我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算 2013 年 11 月の集計結果の公表

<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h24/html/nc245320.html>

● 年間 2.2 倍のペースで移動通信トラフィックが増加 総務省 情報通信の現況と政策動向

海外の各種レポートを見ても、トラフィックの種類については、従来は P2P などが多かったようですが、現在は動画(ビデオ)トラフィックが多くを占めています。また、モバイル端末のトラフィックが伸びていることがわかります。

<http://www.cisco.com/web/JP/news/pr/2012/022.html>

世界のインターネット トラフィック量、4 年後には 4 倍に増加 シスコ、最新の「Cisco Visual Networking Index」の予測結果を発表

<http://jp.techcrunch.com/2013/06/04/201306034-5bn-smartphone-subs/>

4年後にはビデオがモバイルのデータトラフィックの半分を占める…Ericsson の報告書より

<https://www.sandvine.com/downloads/general/translated-press-releases/sandvine-global-internet-phenomena-report-2h2013-japanese.pdf>

SANDVINE レポート:NETFLIX および YOUTUBE が北米の全固定ネットワークデータの 50% を占める ピアツーピアは消えた? 現在、北米の固定ラインの 10%以下にまで減少

ビデオトラフィック、皆さんも使っていると思います。YouTube やニコニコ動画のようなサービスのことです。なお、米国ではコンテンツ配信サービスとして、YouTube(Google)と並んで、Netflix という会社がトラフィックの多くを占めています。日本でもテレビ番組の配信(NHK オンデマンドなど)が増えてきており、ますます映像コンテンツがインターネットのトラフィックの主流になってくるでしょう。写真画像の共有なども多数行われているので、そのようなトラフィックも増えつつあります。

インターネットの通信速度が速くなってなにに使うの? というのは、たしかに疑問でしょう。しかし一方、価格/コストが同じなら、使いたくだけ使う、というのがひとつの考え方でもありません。速く/安くなっていけば、それを活用するサービスが創出されてきて、皆が使い、インターネットのトラフィックが増加する、というようなスパイラルになってきていると考えれば、通信速度が速くなる/安くなれば、使われていくのは自然の流れとも考えられます。

このような情報通信の基礎となる技術の絶え間ない進歩が、情報通信分野の発展やイノベーションを支える源泉の 1 つになっています。

1. 2. インターネットのアーキテクチャと「イノベーションのジレンマ」

続いて 2 つ目の項目としては、インターネットのアーキテクチャのこと、そして広がっていく過程についてです。インターネットというイノベーションを考える上で、その構造、すなわちアーキテクチャについても理解しておく必要があります。また、当初のインターネットの通信としての信頼性について、イノベーションのジレンマの考え方で振り返ってみましょう。

インターネットの歴史をひもとくと、インターネットの通信方式としてのパケット通信、パケツリレー型転送、という話があります。パケツリレー型の通信の特徴としては、近くにいる通信相手を選び、通信内容を送ることで、結果的に伝達可能ということです。スモール・ワールド現象という言葉で知っているかたもいるかもしれません。インターネットの通信も基本はこのような考え方で情報を送っています。

パケット/パケツリレー型の通信は、サービスの観点から言うと心配なことがありました。送信した内容が本当に届いているのだろうか? ということです。通信サービスであれば「送付された情報は正しく相手まで届けることが必須である」という考え方があります。パケツリレー型

だと、もしかすると、通信内容が途中でなくなってしまうかもしれない、行き先がわからなくなつて配送が滞ってしまうかもしれない、などなどの心配があります。本当に届いたかどうかも判らないかもしれません(届かなかったのか、届いたけどその返事が届かなかったのか)。

でも結果的にインターネットは普及して、みんな信頼して使っています。どうして広がったのでしょうか？ 信頼性に関しては、技術的な信頼性向上の取り組みや通信の確実性を確認する手順(プロトコル)の実装もちろんありました。しかし信頼性が乏しいときにでも、そのアーキテクチャの柔軟さと画期的な低価格性があるタイプの人々に大きな魅力を持ち、それが徐々に進歩してあるタイミングで大きく花開いた(ティッピング・ポイント、臨界点を迎えた)ということだと考えられます。それらをひも解く上で大事な考え方として、

- イノベーションのジレンマ
- ネットワーク外部性

を紹介します。

参考:ティッピング・ポイントについては詳しくは紹介しませんので、こちらの参考図書をご紹介します。

ティッピング・ポイント—いかにして「小さな変化」が「大きな変化」を生み出すか—マルコム・グラッドウェル

<http://www.amazon.co.jp/dp/4870313944>

1. 2. 1. イノベーションのジレンマとインターネットのアーキテクチャ

イノベーションのジレンマ、はよく知られていると思います。

イノベーションのジレンマ—技術革新が巨大企業を滅ぼすとき

<http://www.amazon.co.jp/dp/4798100234>

増補改訂版が出ているようです。イノベーションのジレンマ(原著では“The Innovator’s Dilemma”)はベストセラーにもなりましたし、多くの経営者が読んでいます。私もクリステンセンはもっとも好きな教授の一人です。

さて、このイノベーションのジレンマ、インターネットに当てはめて考えてみましょう。

書籍「イノベーションのジレンマ」で議論している主要な項目の1つをまとめると：性能は悪いけど相対的に安くて特定用途では使用可能な製品・サービスがだんだんと品質が良くなり、メインストリームの競合相手を駆逐する、という話です。このような製品を「破壊的技術」「破壊的イノベーション」と呼んでいます。ちなみに、ここで言う「破壊的(disruptive)」とはマーケットの競争構造を破壊する、という意味です。壊すというイメージから、ブレークスルーの意味合いと誤用される場合がありますが、ブレークスルー技術とは別の考え方です。

持続的イノベーションと破壊的イノベーション(イノベーションのジレンマより)

http://www.isc.meiji.ac.jp/~sano/htst/Theory_of_Technology/technology-strategy/image/fig0-1.gif

インターネットはたしかに以前は、通信できる相手も少ない、届くかどうかわからない、メール転送も1日1回しか行われぬ、などの課題がありました。郵便と比べて、速く送れるし、コンピュータからいろいろ送れるし、海外にも安くメールできる、というメリットもありました。その後、品質が徐々に上がり、現在のようなインフラになりました。

インターネットのこのような性質を保てたのは、それぞれのネットワークが独立して動き、中央的な管理の役割が小さかったことが挙げられます。品質を保とうとする方法として、中央集管理というやりかたもあります。しかし、インターネットではそれぞれの個別のネットワークが自律的に運営し、ネットワークがそれぞれ中継して全体のインターネットを形作っていました。中央集権型ではなく、自律分散型で、それぞれの間の取り決めに最小限調整して作ってきたことにより、さまざまな実験的取り組みや、参加の容易さを作ってきたとも言えます。それらがうまく融合して進歩してきたことが、現在普及したひとつの決め手になっていると言えます。

参考:イノベーションのジレンマの詳細を話すという奥が深く、それだけで数時間かかるので、ここでは省略します。本を読んだほうがいいとは思いますが、検索すれば一般的な情報はたくさんあります。上記の図は以下から引用しています。

http://www.isc.meiji.ac.jp/~sano/htst/Theory_of_Technology/technology-strategy/

1. 2. 2. ネットワーク外部性と正のスパイラル

さて、インターネットなどの情報通信サービスの広がりについて、1つ重要な法則があります。ネットワーク外部性です。

<http://ja.wikipedia.org/wiki/ネットワーク外部性>

ネットワーク外部性 (Network Externality) とは、電話、インターネット、情報通信サービスなどのサービスによく表れる特徴で、利用者が増えれば増えるほど、その利用者数以上にメリットが増加するという性質のことをいいます。「ネットワーク効果」と呼ばれることもあります。

電話サービスで考えてみましょう。現在の日本では誰もが電話できることに疑問を持っていませんが、サービス当初は電話が出来る相手は非常にまれでした。最初の電話の普及の様子を想像してみましょう。

もし電話を持っているのが自分 1 人だけであれば？価値はゼロです。誰にも電話できませんから。

もし電話を持っているのが自分ともう 1 人であれば？その人と電話できるのでその価値を 1 としましょう。

もし電話を持っているのが自分ともう 2 人であれば？自分から見ると 2 人電話できるので価値は 2 になっているように見えます。しかし、もともからいたもう 1 人も電話できる先が 1→2 になっているので、全体としては 2 倍よりも価値は大きくなっているのではないのでしょうか。

もし電話を持っているのが自分ともう n 人であれば？接続できるつなぎかたは約 $n^2/2$ ありますね。それがそのまま効果になるのであれば「二乗に比例する」と言っていると思います。

もし、価値が利用者数の二乗に比例するのであれば、指数関数ほどではないですが、数が増えればそれだけ価値が出る、ということです。これが進めばどこかで莫大な価値になり、ある一定規模を超えると(ティッピング・ポイント)突然その価値がはつきりしてくる／費用対効果としてプラスになってくる、と考えられます。

実際に二乗の価値かどうかはわかりませんが、利用者数が増えれば、その数の比例以上に効果が出ると考えられています。ネットワーク外部性は、通信のようなコミュニケーションサービスにおいておさえておくべき基本的な視点と考えられます。

さて、ネットワーク外部性という効果は利用者数に対してより強まるので、

利用者が集まる(ライバルと差がつく)→より効果が高まる→より利用者が集まる(よりライバルと差がつく)

という正のスパイラルになる傾向にあります。インターネットというサービスも、最初は他の通信サービスと競っているようにも見えましたが、利用者数が増えるに従い、その価値はどんどん高まり、結果的に基本的なインフラになったととらえることができます。

このネットワーク外部性という性質が強い競争環境では、トップ集団がダントツに強くなった市場を事実上独占することになります。インターネットのような基本的なインフラだけでなく、そのうえで行われている情報通信サービスにおいて同様の事象を見ることが出来ます。具体例としては、オークションサービスやソーシャルネットワークサービスがあります(第 3 章で再度紹介します)。

ここでは、「利用者がたくさんいるほうが(ユーザ数が多いということだけでも)その人数差以上に強い」「トップ1, 2が圧倒的に強い」と覚えておきましょう。

1. 2. 3. 参考: メトカーフの法則と Xerox PARC

前節でネットワーク外部性を説明しましたが、「通信網の価値は利用者数の二乗に比例する」というメトカーフの法則というのがあります。

<http://ja.wikipedia.org/wiki/メトカーフの法則>

メトカーフというのは、ロバート・メトカーフのことで、インターネットで使われている基本的なプロトコル、イーサネットの共同発明者として有名です。数学的なモデルで言うとメトカーフの法則のほうが理解しやすいですが、用語としてはネットワーク外部性(ネットワーク効果)のほうがよく使われるため、メトカーフの法則は参考として紹介しています。

さて、メトカーフは Xerox PARC でイーサネットを発明しましたが、Xerox PARC は情報通信サービス分野ではイノベーションとして伝説的な研究所です。Xerox 社が「未来のオフィスを創る」ことを目的に立ち上げた研究所(Palo Alto Research Center)であり、イーサネットだけでなく、レーザプリンタ、ワードプロセッサ、Graphical User Interface、マウスなど、現在使用されている多くの「ごく普通の」ものがここで生まれた、とされています。

PARC の歴史

<https://www.parc.com/jp/about/milestones.html>

1. 3. 規制緩和・インターフェイス標準化と垂直統合・水平分業化

インターネットというイノベーションの仕組み、最後の1つは規制緩和とインターフェイス標準化による、垂直統合型の製品・サービスから水平分業化に進む、という話です。

イノベーションや新事業が起きるきっかけとして、法律や政治的な判断によるもの、はよく知ら

れている基本的なものの1つです。インターネットが現在のように普及する前には、電気通信事業は規制があり、通信網に自由に装置をつなげたりすることが出来ませんでした。日本の通信自由化は 1985 年に行われていますが、それ以降、指定されている機器であれば、通信網に装置をつなげたりすることが出来るようになりました。それにより、パソコン通信サービスやバケツリレー型のデータ配信(日本では JUNET など)などが一般の利用者に自由に行うことが出来るようになりました。

規制緩和が行われることで、通信事業者が複数出てきたことは市場の観点からは重要でした。複数の通信事業者が競争を行うことで、通信料金、電話料金などが下落していきました。通信料金に関しては、技術革新もさることながら、このような競争が起きることにより、一般利用者にはより手ごろな価格で通信サービスを利用できるようになりました。たとえば電話料金に関しては、以前は長距離であれば 3 分 720 円であったのが、現在は、距離に関わらず 3 分 8 円(ひかり電話、消費税別)となっています。

参考:このような電気通信事業に関する詳細を知りたい場合は、以下のような情報をご覧ください。

電気通信の現状(総務省)

http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/hunso/case/houkoku/pdf/y_21_12.pdf

電話料金(NTT西日本)

<http://www.ntt-west.co.jp/info/databook/pdf/060-085.pdf>

さて、規制緩和により、まずは、電話にデータ通信端末がつなげるようになりました。当初は「モデム」と呼ばれる通信機器により電話回線上で情報の転送が行えるようになりました。これにより、情報の送受信がパソコンなどで出来るようになりました。そして、そのような通信環境のなかでさまざまなサービスが生まれるきっかけになったのは、インターフェイスの標準化です。インターフェイスの標準化は、技術戦略上でもサービス展開上においても重要なアプローチです。

1. 3. 1. インターフェイス標準化と水平分業化、ネットワーク中立性

インターフェイス標準化が事業に与える影響にはおもに2つあります。その1つは、事業・サービスの垂直統合から水平分業化です。もう1つはプラットフォーム化ですが、後者は次回に譲りたいと思います。

垂直統合とは、あるサービスをすべてかかえこんで顧客に提供する形式です。民営化以前の電電公社が“電話”というサービスを電話機から交換、オプションサービスまですべてかかえてやっていたような状況です。通信自由化以降、電話機はモジュラー式になり、電気店で購入・交換できるようになりましたが、これは、垂直統合されていた宅内電話機を分離し、多くの企業が電話機を提供することによって起きています。このモジュラー式についても、もちろんインターフェイスの標準化がされています。このような接続点の共通化を行い、その先を市場競争に委ねることで、サービス向上が見込めます。これが水平分業のメリットです。

しかしながら、このような水平分業の場合、分けられた領域で大きなイノベーションが起こると、主力と思われていた部分(電話であれば電話交換)が脇役に回る場合があります。通信自由化により、通信データはいったんホストと呼ばれるコンピュータに仲介されて送ることが出来るようになりました。ここでうまく加工したり伝達したりすることで、通信を中継する部分以外にさまざまな価値を生み出すことが出来るようになりました。その代表的なものはWWW(World-wide Web)です。インターネットとWWWが登場することにより、情報通信サービスの主力は、WWWというコンピュータのサーバーによる通信伝達手法に移っていきました。

WWWを実現するにはさまざまなインターフェイスの標準化がなされています。さきほどのモジュラー式のような物理的なインターフェイスのほかに、情報を伝達するためのやりとりの1つであるTCP/IP方式、WWWをHTMLやHTTPプロトコル、URI/URLと呼ばれる情報の位置を示す表記、などさまざまな標準化とそれに準拠したインターフェイスにより形作られています。このようにインターフェイスの標準化は、市場に競争を起こし、主流が生み出されて市場分野に新たなキープレイヤーが生まれることがあります。

垂直統合と水平分業については、パソコン業界の事例が有名です。IBM/PCがOSやCPUなどについてのアーキテクチャを事実上の標準化したことにより、マイクロソフトのOSやCPUとしてのインテルが台頭して、パソコン市場は急激に伸びたがPCアーキテクチャを作ったIBMは完成品の販売でCOMPAQ、HP、DELLなどと競争になり厳しいものになりました。

この事例を、インターネットに当てはめてみると、もともと通信サービスが垂直統合として始まっていたのが、端末の自由化が起き、それにより通信ホストというサービスが分離できるようになりました。URLという情報の場所を示す標準的な記法や、WWWというユーザが情報をたどりやすいサービス標準が出来たため、そのサービス標準上で提供するもの(Webサイト)が大きな力を持ってきて、通信サービスの価値が通信インフラそのもの以上に情報通信サービスへ移っていった、と見る事が出来ます。

通信インフラから見ると、そのうえでうまくサービスを展開して収益を得ている企業はうらやましいかもしれません。いっぽう、うまくサービスを展開している企業は、通信インフラが力を持つと収益に影響します。この関係は、現在で言う、ネットワーク中立性(Net Neutrality)議論、すなわち「通信で運ぶデータの1ビットはどれも同じもので色をつけない」という考え方に発展していて、通信事業者とサービス提供者(OTT: Over The Top)と行政の間で、今でも議論されています。Net Neutrality が保たれないとインターネットという「イノベーション」の源泉が損なわれる、という OTT と、収益を考える通信事業者の間でのやりとりがされています。

参考: 垂直統合と水平分業の話については、ファインの“Clockspeed”を紹介します。日本語訳では「サプライチェーン・デザイン」となっています。

サプライチェーン・デザイン-チャールズ・H-ファイン

<http://www.amazon.co.jp/dp/4822241513>

Clockspeed: Winning Industry Control In The Age Of Temporary Advantage

<http://www.amazon.co.jp/dp/0738201537/>

1. まとめ：インターネットという「イノベーション」

この章では、インターネットという「イノベーション」が生まれるまでの要素を技術経営の視点で述べました。

1. 絶え間ない技術革新: 指数関数的な性能向上

- **ムーアの法則**: コンピュータの要素技術の技術革新
- **ギルダールの法則**: ネットワーク要素技術の技術革新

2. インターネットのアーキテクチャと広がり

- ネットワークへのつなげやすさと通信の品質とのトレードオフ
- “ベストエフォート”サービスが高品質になり、主流になる→**イノベーションのジレンマ**
- 普及するにつれて**ネットワーク外部性**により、ネットワークの価値が高まる

3. イノベーションの機会としての**規制緩和** とインターフェイス標準化

- インターフェイス標準化: 通信事業者の垂直統合サービスから **水平分業化** (端末・ホストサーバーの切り出し)
- サービスの一部を市場競争にまかせコスト削減、多様性の増加→**新たなサービスの機会の創出**

次章では、インターネットを情報通信サービスの基盤として見た際に、他の産業と大きく違う利点を3つ示します。

その他の参考書

日本インターネット書紀 -この国のインターネットは、解体寸前のビルに間借りした小さな会社からはじまった- 鈴木 幸一

<http://www.amazon.co.jp/dp/4062189445>

インターネット 岩波新書 村井 純

<http://www.amazon.co.jp/dp/4004304164>

インターネット新世代 岩波新書 村井 純

<http://www.amazon.co.jp/dp/4004312272>

以上

Copyright © 2011-2015

Takeshi Motohashi

moto@motie.jp

<http://motie.jp>