

ネット社会における技術市場化の条件

— インターネットと電子書籍の事例研究 —

山本尚利*

The Conditions of Technology Marketing in the Network Societies

— Case Studies of Internet and Electronic Books —

Hisatoshi Yamamoto

Abstract

This paper is a study on what are the conditions of technology marketing in the network societies. For this study, the internet technologies and the electronic book technologies are quoted as case examples.

These network technologies have been developed in 1960's to 80's but they were not marketable in those days. Then it took more than twenty years for these network technologies to be commercialized in the global market. This paper challenges to identify the reasons why these technologies were not marketable at first. And through the analysis of the impediment factors of the network technologies' commercialization, the paper will show the conditions of technology marketing in the network societies.

要約

本論文はネット社会における技術市場化の条件とは何かに関する研究である。この研究のため本論では、インターネット技術と電子書籍技術を事例として取り上げる。これらのネットワーク技術は1960年代から80年代にかけてすでに開発されていたが、その当時に市場化することとはなかった。そこで、本論ではこれらの技術がなぜすぐに市場化されなかったのかを明らかにする。そして、ネットワーク技術の市場化を阻害する要因とは何であるのかを分析することによって、ネット社会における技術市場化の条件が何であるかを提示する。

1. 本研究の背景説明

1-1 本研究の動機

筆者は1986年より2003年まで、米国シンクタンク・SRI インターナショナル（以下 SRI と略す）の東アジア本部（東京）にて MOT（技術経営）コンサルタントを務めた。このシンクタンクはインターネット技術を筆頭に数々の ICT（Information and Communications Technology）の開発を行った実

* 早稲田大学大学院商学研究科 教授

績を有す。SRI の研究員が発明、開発した ICT は21世紀の今日、世界中で使用されている。そして今、世界規模にてネット社会が到来している。ところが、SRI の開発した技術の多くは市場にとって非常に魅力的な技術であるにもかかわらず、すぐには普及せず、技術市場化に長い年月を要している。そこで、市場にとって魅力的な技術が開発されてもすぐに市場化しないのはなぜなのかは筆者の長年の疑問であった。

本論文は上記 ICT のうち、ネット社会を到来させたネットワーク技術（以下ネット技術と略す）に着目し、SRI などの発明、開発したネット技術の多くがなぜ、すぐに普及しないのかを追究し、その普及阻害要因を分析する。そしてネット社会における技術市場化の条件とは何かを提示する。

1-2 ネット社会の到来

最近のインターネットの普及はめざましく、日本ではすでに人口比で80%近い国民がインターネットを利用している^(注1)。ネット社会の先進国である米国のみならず世界各国においてもインターネットは車、電力、ガス、水道、電話、テレビに次ぐ第7のライフラインとなっている。

2010年代に入った現在、世界はネット社会となったことについて誰も異論はないであろう。そして最近ではスマートフォンに代表されるモバイル端末（スマートデバイス）の普及が著しい^(注2)。また、このようなネット技術の発達は出版分野にも計り知れないインパクトを与えており、近年、電子書籍が日本においても普及し始めている^(注3)。このまま電子書籍が普及すれば、何世紀も続いた紙ベースの出版印刷業界に一大革命が起こるのは間違いない。小学生が重いランドセルを背負って通学する光景も過去のものになる時代がすぐそこに来ている。

1-3 ネット技術の市場化

近年、普及の著しいネット技術は21世紀に入って技術開発されたのであろうか、その答えは否である。インターネット技術を含み現在、普及しているネット技術の多くは1960年代から80年代にかけて技術開発されている。にもかかわらず、ネット技術が市場化されるのに、長い年月がかかっている。たとえば、インターネット技術は60年代末に SRI などで開発されたが、米国を筆頭に世界規模で市場化し始めたのは90年代半ばである。また、電子書籍は70年代初頭に米国でコンセプトが生まれ、日本に技術開発されたのは80年代末であるにもかかわらず、世界規模で普及し始めたのは2010年代に入ってからである。このように、ネット技術の多くは技術開発されて市場化するまでに20年以上の長い年月がかかっている。

1-4 研究課題の整理

以上の背景説明より得られる本論文の研究課題は以下のように整理できる。

(1) ネット技術が開発されて、それらが市場化するのになぜ、20年以上の長期間を要しているのか

を追究すること

- (2) ネット技術が市場化するのを阻害する要因は何であるかを分析すること
- (3) ネット技術が市場化する条件を明らかにすること

上記の研究課題に取り組むのに際し、ネット技術の代表として、インターネット技術と電子書籍技術の二つを事例研究の対象として取り上げる。まず、インターネット技術を取り上げる理由は、それがネット技術の根幹をなすからである。次に電子書籍技術を取り上げる理由は、米国のインターネット技術開発者は、開発当時、インターネットをナレッジ・マネジメントのツールとみなしており、電子書籍をインターネット端末として位置付けていたからである。

2. 事例研究その1：インターネット技術の市場化

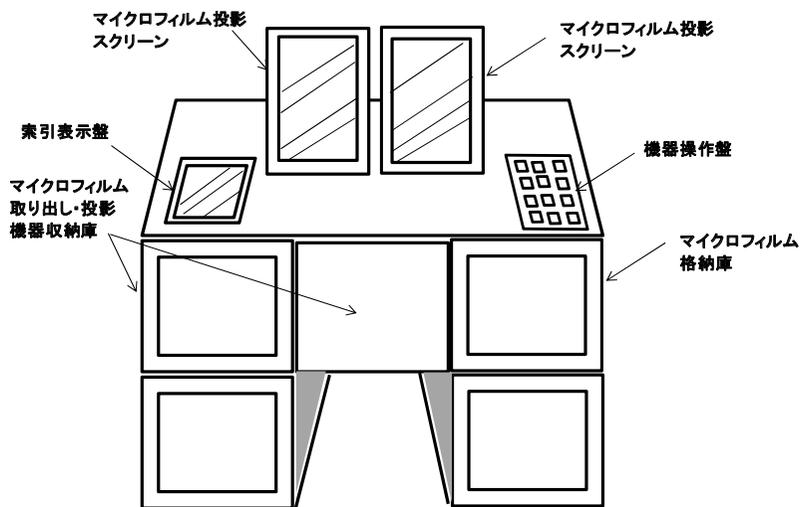
SRI など米国研究機関にて発明、開発されたネット技術の代表はインターネット技術である。90年代半ばから世界的に普及したインターネットは世界にネット社会をもたらした。そこで、筆者の所属したSRIの開発したインターネット技術の開発と事業化の経緯を解説する（寺本・山本, 2004）。

2-1 インターネット技術はどのようにして生まれたのか

今日、世界中の人々に利用されているパーソナル・コンピュータ（以下パソコンと略す）とインターネットの組み合わせによるコンピュータ・ネットワーク化技術体系のイノベーションと技術開発は、60年代末から70年代にかけて主に SRI にて行われた。SRI における当該イノベーションの最大の貢献者はダグラス・エンゲルバート博士^(注4)である。同氏は2013年初頭現在、ダグ・エンゲルバート研究所^(注5)を経営している。

(1) インターネット端末の発明

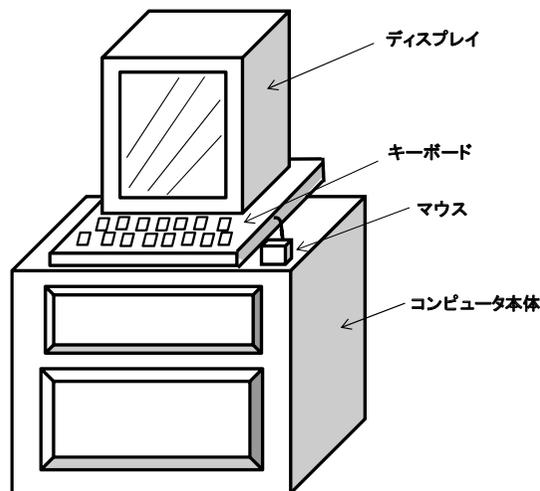
エンゲルバート博士は1957年から1977年までスタンフォード大学付属研究所（SRI の前身）の研究員であった。そして SRI にて Augmentation Research Center の所長を務めていた。ちなみに Augmentation とは「システムを無限に増大させていく」という意味である。インターネットとはまさに Augmentation System にほかならない。同博士は日米太平洋戦争時の1944年、19歳のとき駆逐艦の無線技士としてフィリピン・レイテ沖海戦に参加した。その際、夜、艦の甲板上で満天の星を見上げながら、現在のインターネット技術体系のほとんどを思いついたと SRI で語り継がれている。ちなみに、その後、博士に啓示を与えたのは MIT の副学長であったヴァネヴァー・ブッシュ博士であり、ブッシュが1945年に提唱した「メメックス」（電子書籍の原型）（図1）^(注6)のコンセプトがエンゲルバート博士のイノベーションのヒントになったと言われている。



注記：ネット情報より筆者作成

図1 メメックス・コンセプト

「メメックス」は電気駆動の光学機械システムのマイクロフィルム投影型書籍であったが、エンゲルバート博士はこれを電子機器システムの電子書籍に転換しようとチャレンジした。そして、1968年、同博士はNLSシステムを開発した。NLSとはコンピュータ・オンラインシステムのことである。また同博士は1962年にテッド・ネルソンの提唱したハイパーテキスト技術をそのNLSシステムに導入した。このNLSシステムはハイパーテキスト、マウスによるクリック操作（博士自身の発明品）、ビットマップ・ディスプレイ（グラフィック画面）、マルチウインドウ（複数のテキスト画面を重ねて表示したり動かしたりすること）、電子メール、ワープロなどで構成されていた。これこそ、現在のデスクトップ・パソコンの原型である。NLSシステムのパソコンへの応用に関して述べると、シリコンバレーのパロアルト市に1970年に設立されたゼロックスのパロアルト研究所（PARC）のアラン・ケイ博士^(注7)などの開発した「アルト」（1973年に完成した世界初のパソコン）（図2）^(注8)にNLSシステム技術のいくつかが引き継がれた。尚、「アルト」のパソコン技術は後にアップル・コンピュータのステイブ・ジョブズにライセンスされた。「アルト」の技術開発に際して、エンゲルバート博士やアラン・ケイ博士などは毎夜、SRI 近くのパブリックバー・オアシスに集結して議論したとSRIで語り継がれている。ちなみに、パソコンのマウスはオアシスでの議論の過程で生まれた発明と言われている。



注記：ネット情報より筆者作成

図2 アルト（世界初のパソコン）

（2）世界初の電子メール実演

NLS システムのインターネットへの応用に関して画期的だったのは、エンゲルバート博士が1968年12月、サンフランシスコ国際会議場とシリコンバレー・メンロパーク市にある SRI 本部間（距離50km）において NLS システムによる世界初の電子メール交信に成功した点にある。しかしこれはまだ1対1の交信であった。そこで、同博士は NLS システムを1対1交信から、多数対多数交信に拡げる技術を探し求めた。そして見つけたのが現代のインターネット技術の基礎となるパケット通信技術である。インターネットはランダムアクセス方式のパケット通信であり、通信チャネル割り当てのための中央制御システムをもたない画期的通信システムである。

（3）インターネット技術の発明

1964年、米国国防総省系のシンクタンク・ランド研究所のポール・バランは上記のパケット通信コンセプトを発明した。パケット通信とはデジタル情報をパケットという電子封筒化して伝送するシステムであり、今日のインターネットの基本技術のひとつである。エンゲルバート博士の開発した電子メールシステムはパケット通信技術と組み合わせることによって、多数対多数の公衆通信網データ通信システムとして発展させることができる可能性を秘めていた。エンゲルバート博士は1968年当時、既にこの有望性を見通しており、NLS システムとパケット通信技術を組み合わせ、SRI にて、今日のインターネット基本技術システムを確立した。

1960年代後半、米国国防総省の高等研究計画局（DARPA、Defense Advanced Research Project Agency）は SRI の開発していたネットワーク新技術の軍事利用価値に着目した。そして1968年、DARPA は ARPANET（アーパネット）の開発を SRI に委託した。そこで SRI はハワイ大学からパケット通信の研究者・フランク・クオ博士をリクルートし、アーパネット開発受託プロジェクトに

着手した。アーパネット開発には、SRI の他に、BBN（ネットワークシステム企業）や UCLA（カリフォルニア大学ロサンゼルス校）などが参加した。1969年11月、SRI は世界初のインターネット交信に成功した。そして、アーパネット通信プロトコルとして、SRI は TCP/IP を開発した。ちなみに、今日のインターネット通信プロトコルにも TCP/IP が使用され、事実上の世界標準となっている。

2-2 インターネット技術の事業化

1969年、アーパネットが完成し、その後、ミルネットという軍用ネットとして使用されるようになった。当時、TCP/IP に関して SRI が DARPA の依頼で技術サポートしていたが、シリコンバレーの研究者は UNIX マシンに TCP/IP をインストールして、公衆回線経由にて電子メールを始めた。当時、研究者が研究情報交流に TCP/IP を利用することを禁止する法律は存在しなかった。そこで1989年、国防総省はついに軍事技術 TCP/IP の民間への無償開放を黙認すると決めたため、TCP/IP は世界中の研究者に利用され始めた。そして、スイスの CERN（欧州原子核研究機構）の研究者グループは1992年に WWW（World Wide Web）サービスを始めた。1993年、シカゴのイリノイ大学にある国立スーパーコンピュータ応用研究所（NCSA）の大学院生マーク・アンドリーセンなどが、「モザイク」と呼ばれる WWW サーバー検索ツールを開発した。「モザイク」の開発によって WWW サーバーが世界規模でリンクされ、相互に自由にアクセスできるようになった。1994年、「モザイク」技術に着目した起業家、ジム・クラーク（元スタンフォード大学教授で三次元コンピュータ・グラフィックスのシリコングラフィックス創業者）が NCSA のマーク・アンドリーセンをシリコンバレーに移住させて、ネットスケープ・コミュニケーションズ（1998年に AOL が買収）を創業した。そして、ネットスケープは世界初の WWW ブラウザー・ソフト開発企業となった。こうして、ジム・クラークというプロの起業家によって初めて、インターネット関連技術開発成果の事業化が始まったのである。ちなみに、筆者の勤務した SRI 東京オフィスでは94年当時から、アップルのマッキントッシュ・パソコンにネットスケープをインストールしてインターネットを利用し始めた。

2-3 インターネットの市場化になぜ20年もかかったのか

米国においてインターネット基本技術は前述のように1960年代末に SRI などの研究機関で開発されていたが、インターネット技術が事業化されたのは90年代半ばである。なぜ、インターネット技術の事業化に20年以上もかかったのであろうか。そこでまず、インターネット技術の普及を阻害した要因を分析する。

インターネット基本技術は米国の国防予算で開発されたため、簡単に民生移転（デフェンス・コンバージョン）できなかつた。そして、米国では IBM や AT&T などの大企業が ICT（情報通信技術）インフラを営利事業として支配していたことも、インターネット・インフラの普及を妨げた。米国政府は1970年代、ベトナム戦争処理に精力を奪われ、公共性を有するインターネット社会を構築する余力はなかつた。当時の米国のこうした事情によりインターネット技術の潜在的成長性は極めて高かつたにも

かわらず、民間企業主導型のインターネット事業が発達しなかった。

2-4 米国の軍事技術インターネットはなぜ世界規模で普及したのか

既述のように、米国ではインターネット技術が開発されて20年以上経った90年代半ばよりインターネット技術が世界規模で普及し始めた。その普及要因は以下のように整理できる。

- (1) 80年代末、米国国防総省が軍事用インターネット技術の民間への無償移転を黙認した。
- (2) 世界の ICT インフラにおける大企業支配を世界中の研究者が知恵を結集して打ち崩した。
- (3) 80年代半ば、米国発の世界的な通信規制緩和により通信価格が低下した。
- (4) 90年代、米国クリントン政権は国家情報スーパーハイウェイ (NII) 構想を打ち出し、米国は民間主導で ICT インフラ整備を行った。
- (5) 通信事業への新規参入者によるインターネット通信インフラ投資が世界規模で活発化した。

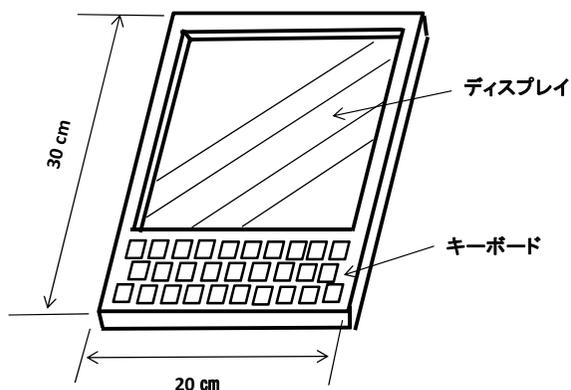
以上の分析から、インターネット技術は当初、市場原理に従って自然に普及し始めたのではなく、軍用途で開発されたインターネット技術が無償開放し、ネット技術で世界覇権を握ろうとした米国の国家技術戦略に基づいて、人為的に世界規模で普及したことがわかる。

3. 事例研究その2：電子書籍技術の市場化

2012年は日本において、電子書籍の市場化が本格的に始まった年である。インターネット・インフラの発達、スマートフォンやタブレット端末の普及でようやく電子書籍が市場化され始めた。しかしながら、電子書籍技術は決して、近年に開発されたものではない。そこで、電子書籍技術開発と事業化の経緯を解説する (山本, 2010)。

3-1 電子書籍技術はどのようにして生まれたのか

現在、市場化している電子書籍のコンセプトを世界で初めて提唱したのは前述の PARC のアラン・ケイ博士^(注7)であり、1972年、「ダイナブック」(図3)^(注9)と命名された。アラン・ケイ博士は上記、インターネット技術を開発したダグラス・エンゲルバート博士^(注4)とは研究者仲間である。彼らの開発した世界初のパソコン「アルト」(図2)^(注8)の完成と、「ダイナブック」コンセプトの提唱はほぼ同時期であり、ケイ博士は当時から、今日のタブレット端末の出現を予期していたということである。その意味で、電子書籍の場合、コンセプトが生まれて、製品が市場化するのに40年近くもかかったと言える。

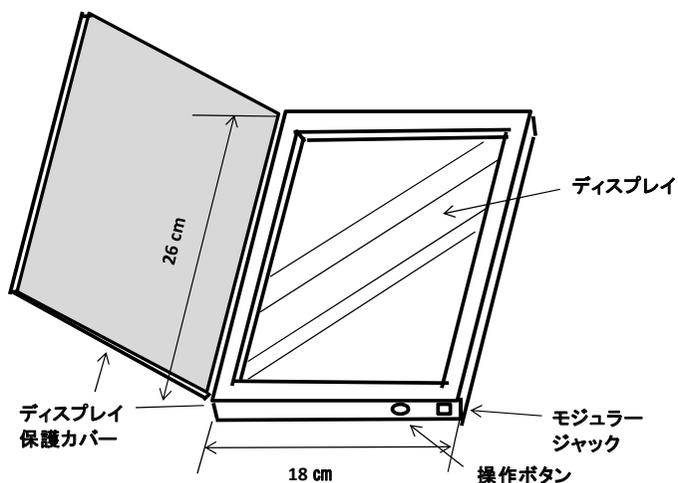


注記：ネット情報より筆者作成

図3 ダイナブック・コンセプト

(1) 電子書籍端末の試作に初めて成功したのは日本の NTT

世界の人々は電子書籍を世界最初に商品化したのは米国と認識しているかもしれないが、電子書籍の試作品開発に世界最初に成功したのは、日本の NTT である。1988年ころに「ネクシード」(図4)というアイパッド型のキーボードレス電子書籍試作品を NTT の研究所が開発している。当時、NTT は ISDN (統合型デジタル・ネットワーク・サービス) の商用化に成功、「ネクシード」は ISDN 端末として開発された。



注記：筆者作成

図4 ISDN 端末 ネクシード

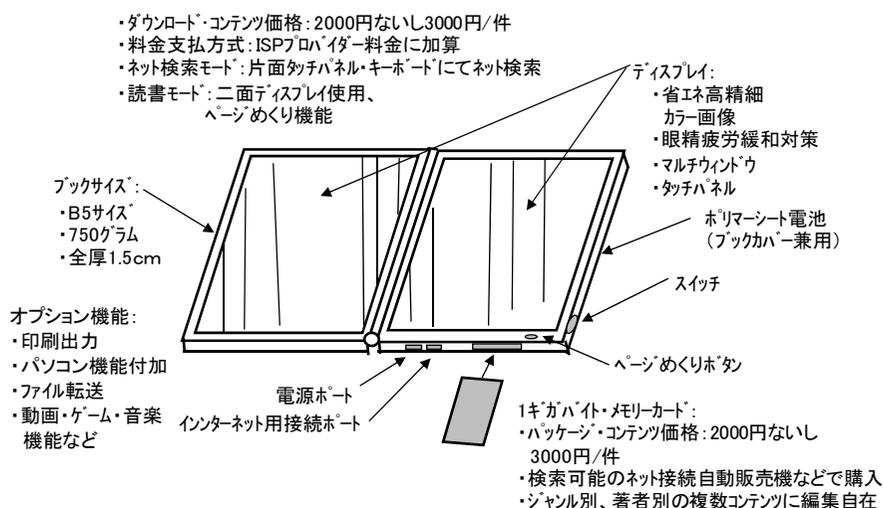
80年代末、筆者の所属した SRI は NTT から ISDN の画像通信ビジネスの市場有望性調査および

ISDN 端末「ネクシード」のビジネス・コンセプト提案と市場有望性の調査を委託された。そして NTT と SRI の検討の結果、80年代末当時、「ネクシード」は電子書籍端末として有望であるとの結論に達している。しかしながら、NTT の「ネクシード」はその後も商品化されることはなかった。その代り、日本の東芝は同時期、ノートブック・パソコンの商品化に成功、上記、アラン・ケイ博士から譲り受けた電子書籍・コンセプト名“ダイナブック”を東芝製ノートブック・パソコンのブランド名に採用、1989年、日本ではなく米国で先に発売し、大ヒットした。

(2) 電子書籍の市場化で先行したのは日本企業

筆者は90年代、SRI の MOT (技術経営) コンサルタントとして東芝の技術管理職向けの技術戦略講座の講師を務めていたが、その講座にて、NTT の電子書籍「ネクシード」(図4) と同等の電子書籍コンセプトを事例研究対象として採用しており、東芝の技術開発者はノート・パソコンの次世代モデルとして電子書籍端末の開発に関心を示していた。そして、2000年代初頭、東芝は電子書籍「イーブック」を商品化し、続いて、パナソニックの「シグマブック」、ソニーの「リブリエ」などが日本市場向けに次々と商品化された。また、ゲームや学習ツールに特化した類似商品「ニンテンドーDS」が2004年に発売されて世界的に大ヒットした。

ちなみに、筆者も2003年、自著『MOT アドバンスド 技術戦略』^(註10)にて電子書籍端末のコンセプト(図5)を掲載しているが、そのオリジナルは80年代末に生まれている。なお、この電子書籍端末コンセプト(図5)は2000年代、日立製作所技術研修所の技術者向け MOT 講座に使用した実績がある。



参考資料: 山本尚利 [1991] 『テクノロジーマネジメント』
 日本能率協会マネジメントセンター

図5 電子書籍端末 製品コンセプト

3-2 電子書籍の事業化で成功したのは米国企業

上記のように、日本企業は米国企業に先駆けて2000年代初頭、電子書籍の事業化を始めたものの、事業としては成功しなかった。そして、日本企業が電子書籍事業を成功させるのに苦労している間、米国のネット企業・アマゾンが、2007年、「キンドル」という電子書籍を発売、続いてパソコン・メーカー・アップルが、2010年、ネット時代の多機能端末「アイパッド」（電子書籍機能有）を発売、瞬く間に、全米大ヒットを続けている。そして2012年までに、アマゾン、アップルなど米国企業が電子書籍事業で日本市場に参入して競争優位に立っている。

3-3 電子書籍の市場化になぜ20年前後もかかったのか

80年代末、NTT が ISDN 端末として電子書籍の試作に成功していたにもかかわらず、アマゾンやアップルなどの米国企業が電子書籍の市場化に成功したのは2010年前後であり、やはり20年前後の長い年月を要している。そこで、なぜ電子書籍の市場化に20年前後を要したのか、その原因を分析する。

まず考えられるのは、パソコン事業や携帯電話事業と違って、電子書籍事業はビジネスモデルの構築が容易ではない点にある。なぜなら、電子書籍のコンテンツには著作権があり、その著作権所有者にコンテンツの電子ファイル化の許諾を取る必要が生じるからである。そのためのコストが発生し、紙の書籍よりも電子書籍の方が、販売価格が高くなる可能性があった。また、紙の書籍流通は既存の出版業界が扱っており、場合によっては電子書籍事業者と利害が対立した。もうひとつ、電子書籍普及の決定的な阻害要因は世界の人々が長い間、紙の書籍に慣れ親しんでおり、その習慣を変えることに抵抗があった点である。

3-4 米国企業はなぜ、日本企業を追い抜いて電子書籍の市場化に成功したのか

80年代末に電子書籍技術が開発されて、およそ20年経った2010年代前後となって、ようやく米国先進企業・アマゾンやアップルが電子書籍事業を成功させた。そこで、なぜ、彼らは電子書籍事業で先行していた日本企業を追い越して成功させたのかを分析する。そのために、電子書籍の普及成功要因を非技術要因と技術要因に分類して分析する。

まず、電子書籍普及の非技術要因として、(1) 著作権所有者への印税支払いシステムの確立、(2) 紙印刷本と同等もしくは廉価のデジタル・コンテンツの提供、(3) 数十万点単位の膨大なデジタル・コンテンツ・メニューの用意、(4) 廉価な電子書籍端末価格設定、などが挙げられる。

一方、電子書籍普及の技術要因として、(1) 電子書籍端末技術における高機能化と低コスト化の両立、(2) 省電力、軽量高密度バッテリー技術の開発、(3) 眼精疲労のないディスプレイ技術の開発、(4) 紙印刷本なみの簡単操作技術の開発、などが挙げられる。

米国先進企業・アマゾンやアップルは、先行していた日本企業の成功例（ニンテンドーDS）と失敗例（パナソニック・シグマブックなど）を学習し、その成功・失敗要因分析を行った上で、非技術課題と技術課題の両方を網羅的に同時解決している。その上で、絶対に成功させるという前提で電子書籍事業を起ち上げている。しかも、社運を賭けて、グローバル・スケールで一挙に本格事業を起ち上げている。

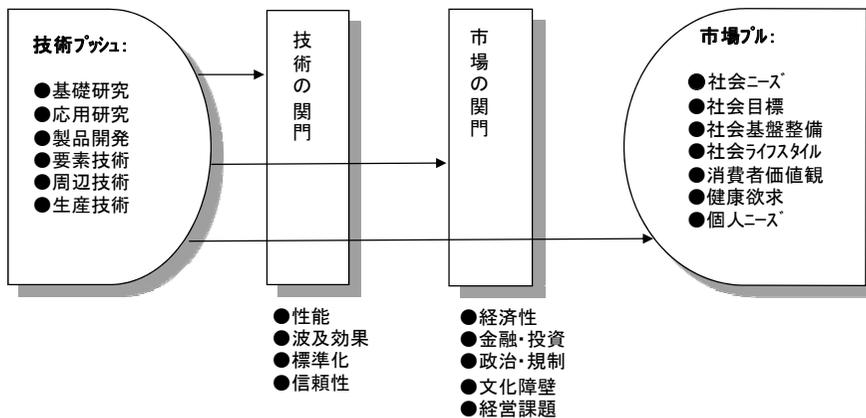
一方、電子書籍事業で先行したにもかかわらず、米国企業に追い越された日本企業の事業参入戦略の特徴は、まず小規模のパイロット事業を開始して、市場の反応を見ながら、徐々に本格事業へ移行するという試行錯誤方式であった。しかしながら、電子書籍事業に限って、そのような従来方式では、結局、新市場は起ち上がらなかったということである。

4. インターネットと電子書籍という二つの事例研究に基づく結論

インターネット技術と電子書籍技術の二つの技術市場化に関する事例研究から得られた結論は（1）ネット社会では技術開発に成功しただけでは事業化は達成されない、（2）ネット社会では“技術の関門”の突破のみならず、“市場の関門”を突破する必要がある、という二つである。

画期的な技術的新製品を開発する技術者や研究開発者は、一般的に新製品の技術要素の問題解決にあらゆる知的エネルギーを集中させるのが常である。したがって、新製品の技術課題を解決すれば、自動的にその新製品の市場化は達成されると考える傾向にある。工業化社会ではその発想も通用したかもしれないが、脱工業化社会であるネット社会においては、技術課題を解決すれば、自動的に技術の市場化が達成されることは稀である。そのことは上記の二つの事例研究、すなわちインターネット技術および電子書籍技術の事例研究によって証明された。両技術とも、人類にとって極めて魅力的な技術であるにもかかわらず、技術が開発されて、それらが市場化するまで20年前後の長い年月を要しているのである。

ところで、1979年から90年までSRIのCEOを務めていたウィリアム・F・ミラー・スタンフォード大学名誉教授は、80年代、画期的な技術的新製品を市場化させるためには、技術の関門を突破するだけでは不十分で、市場の関門も突破しなければならないと述べていた（図6）（Miller, 1988）。



参考資料：Miller, F. William [1988] “The Impact of Technology on the Global Economy” *SRI International*

図6 技術と市場の関係

ネット社会における技術市場化の条件とは、“技術の関門を突破した後、市場の関門を突破する”ことである。市場の関門を突破するには、経済性、金融・投資、政治・規制、文化障壁、経営課題などを含み、ネット社会の広範囲にわたる非技術要素の問題解決が求められる。このような非技術的問題解決は、当然ながら、新製品開発の技術者、研究開発者など技術専門家にも要求される。

注記：

- 注1：市場調査データ、『平成23年日本のインターネット人口普及率は79.1%、スマートフォンは16.2%』、ウェブ・マーケティングブログ
<http://research.web-marketing.in/research-jp/internet-jp-120530.html>
- 注2：藤吉栄二著、『スマートデバイス最前線 ～拡大するスマートデバイスへの期待と課題～』、野村総合研究所、2012年
http://www.nri.co.jp/publicity/mediaforum/2012/pdf/forum174_4.pdf
- 注3：電子書籍
<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%BB%E5%AD%90%E6%9B%B8%E7%B1%8D>
- 注4：Douglas Engelbart
http://en.wikipedia.org/wiki/Douglas_Engelbart
- 注5：Doug Engelbart Institute
<http://dougengelbart.org/>
- 注6：Memex
<http://en.wikipedia.org/wiki/Memex>
- 注7：Alan Kay
http://en.wikipedia.org/wiki/Alan_Kay
- 注8：Xerox Alto
http://en.wikipedia.org/wiki/Xerox_Alto
- 注9：Dynabook
<http://en.wikipedia.org/wiki/Dynabook>
- 注10：寺本・山本（2003）、100頁参照

<参考文献>

- 寺本義也監修・山本尚利著、『MOT アドバンスト 技術戦略』、日本能率協会マネジメントセンター、2003年
寺本義也・山本尚利共著、『MOT アドバンスト 新事業戦略』、日本能率協会マネジメントセンター、2004年
Miller, F. W., *The Impact of Technology on the Global Economy*, SRI International, Menlo Park, 1988
山本尚利著、『電子ブック事業の日米技術覇権競争：日本は何故、米国に逆転されたのか』、研究技術計画学会、第
25回年次学術大会講演要旨集、2010年、pp.686-689
<https://dspace.iaist.ac.jp/dspace/bitstream/10119/9388/1/2E16.pdf>

上記のウェブサイト情報はすべて2013年1月1日現在有効とする。