

平成 14 年度

春季修了
修士学位論文

**製造業とサービス事業のビジネス融合に
おける成功フェーズの研究**

**A Research on Phase Management in Combining Process of
Manufacturing and Service Industries.**

- 非接触 IC カードシステムビジネスの体験から -
Aspects from Real Experiences of IC Card Systems Business.

平成 14 年 12 月 27 日

高知工科大学大学院 工学研究科基盤工学専攻 起業家コース

学籍番号：1055172

金澤 秀香

Hideka Kanaza

目次

	ページ
論文概要	4
第一章 研究の背景と目的、意義、方法	8
1-1 研究の背景	
1-2 研究にかかわる現業務の概要	
1-3 研究の目的、意義	
1-4 研究の方法	
第二章 製造業とサービス事業の融合意義	10
2-1 GE の成功例	
2-2 IBM の成功例	
2-3 トヨタの成功例	
2-4 デルの成功例	
第三章 ソニーの事例：非接触 IC カードシステムビジネス展開	17
3-1 ソニーのサービス事業展開	
3-2 ソニービジネスモデルに於ける 非接触 IC カードの位置付け	
3-3 IC カードの概要	
3-3-1 IC カードとは	
3-3-2 IC カードの種類	
3-3-3 IC カードと磁気カードの違い	
3-3-4 IC カードの構造	
3-4 ソニーIC カード研究開発・ビジネスの歴史	
3-5 ソニーのサービスビジネスを意識したカード技術戦略	
3-6 香港市場での展開	
3-7 シンガポール市場での展開	
3-8 日本市場での展開	
第四章 製造業によるサービス事業の取込みステップの 仮説モデル化	36
4-1 ハード製品の開発	
4-2 顧客との接点拡大	
4-3 顧客満足サービスの拡大	
4-4 競合他社の取り込み	

4-5	融合のフェーズ管理理論	
第五章	ソニーICカードシステムビジネス体験の 仮説モデルへの適合 -----	42
5-1	ハード製品の開発	
5-2	顧客との接点拡大	
5-3	顧客満足サービスの拡大	
5-4	競合他社の取り込み	
5-5	融合のフェーズ管理理論	
第六章	サービス業による製造事業取り込み事例 -----	45
6-1	セコム	
6-2	楽天	
6-3	アスクル	
第七章	結論 -----	50
第八章	ビジネスプランサマリー -----	54
参考文献	-----	65
謝辞	-----	66
付録	-----	67

論文概要

工業化社会であった1980年代後半の日本製造業は国際競争力を持ち、「物づくり」で世界をリードしてきた。しかし10数年過ぎた今、工業化社会からIT¹社会への移行をはじめ、世界に誇った日本の製造業は成長の限界に直面している。

生産拠点の海外展開やEMS²化が進められているが、不況にともない製品の価格が下がり、これに加え、市場は物があふれ供給過剰が常態化している今、物づくりだけでは利益を生む事ができなくなっている。日本の経済不況と成熟期を迎え低迷する日本の製造業にとって、いかに顧客への付加価値を高めることができるかが課題である。一方、ドットコムバブルにより多くのドットコム企業は相次ぎ倒産した。

このように、製造業は行き詰まりネットワークサービス業が崩壊する中、どうすれば、日本の製造業が強くなれるか。それは、やはり強い部分をさらに強くすることで、日本の再建につながると考える。物づくりをやめてサービスに移っても、サービスだけでは自らが持つ強さを生かすことは出来ない。GEのジャックウェルチ(前CEO)は、ドットコムバブルはITが駄目なのではなく、ITだけでは駄目で、古くからのビジネスにITを道具として活用することが重要であることを示している。GEメディカルは、物づくりからITを駆使したサービス事業を取りこむことで、さらに技術も高め成功を収めている。このように、世の中の流れは物づくからサービスを融合することにより「ソリューション」を見出し、顧客への新しい価値創造が始まっているのである(図-1)。

筆者は現在ソニーのベンチャービジネスである非接触ICカードシステムビジネスに携わっている。私の仕事も工業社会から情報社会への時代の流れの中、ICカード技術を活用して物づくりからいかにサービス事業を取り組み、顧客へ新しい付加価値を見出すビジネスモデルを構築することにある。

一般的にサービスといえは、製品のアフターサービスがあげられるが、この論文で取り上げるサービス事業とは、製品の修理に限らず、顧客が今までより便利になる、問題が解決される、なんらか付加価値が出るサービスを指してい

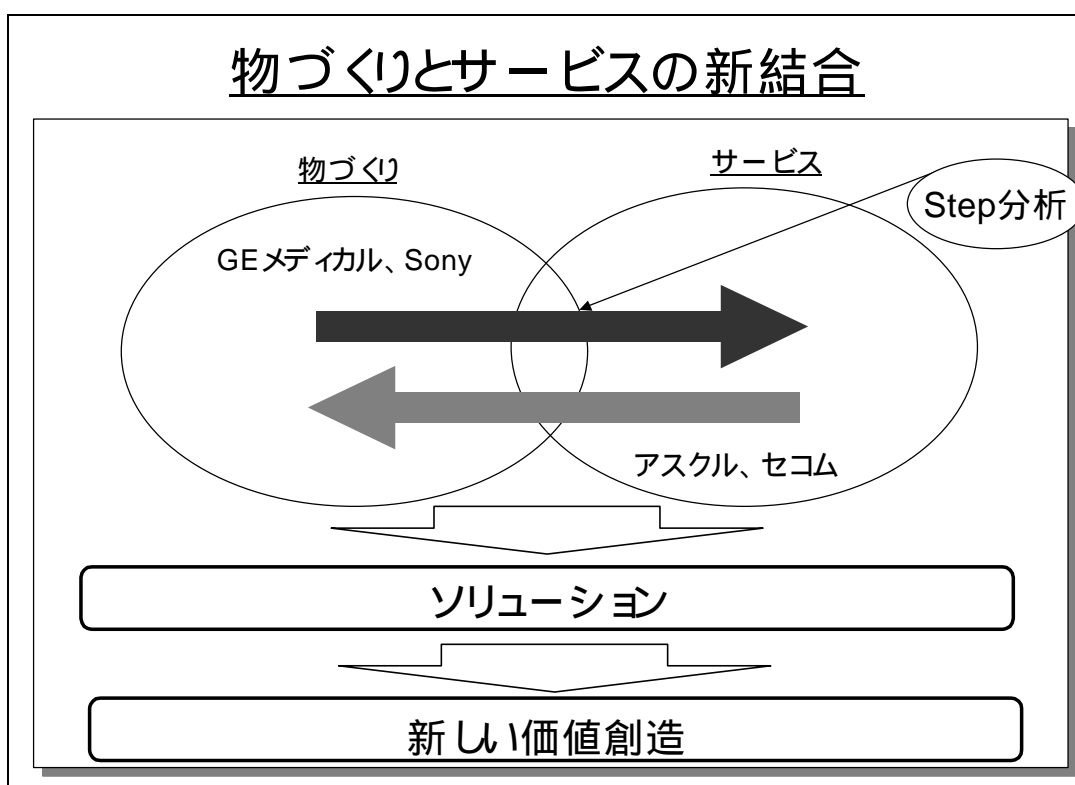
¹ IT・・・Information Technology (情報技術)

² EMS・・・Electronics Manufacturing Service(電子機器の生産受託サービス)

る。世の中の流れは、物づくりからサービス事業を融合するソリューションにより新しい価値創造が始まっているが、失敗する企業もある。この成功要因がどこにあるのか。筆者は、成功を収める GE メディカル、IBM など先進他社数社の事例を分析し、サービスを融合する成功ステップがあることを発見した。

GE メディカルでは、機器製品の製造販売から、さらに自社が保有する最先端技術を活用したサービスを幅広く展開し、大幅な成長を遂げている。IBM では、コンピュータの販売からさらに、自社の保有する技術をいかしアウトソーサーとして顧客企業から受注する e ビジネス展開をはじめている。

図-1 物づくりとサービスの新結合

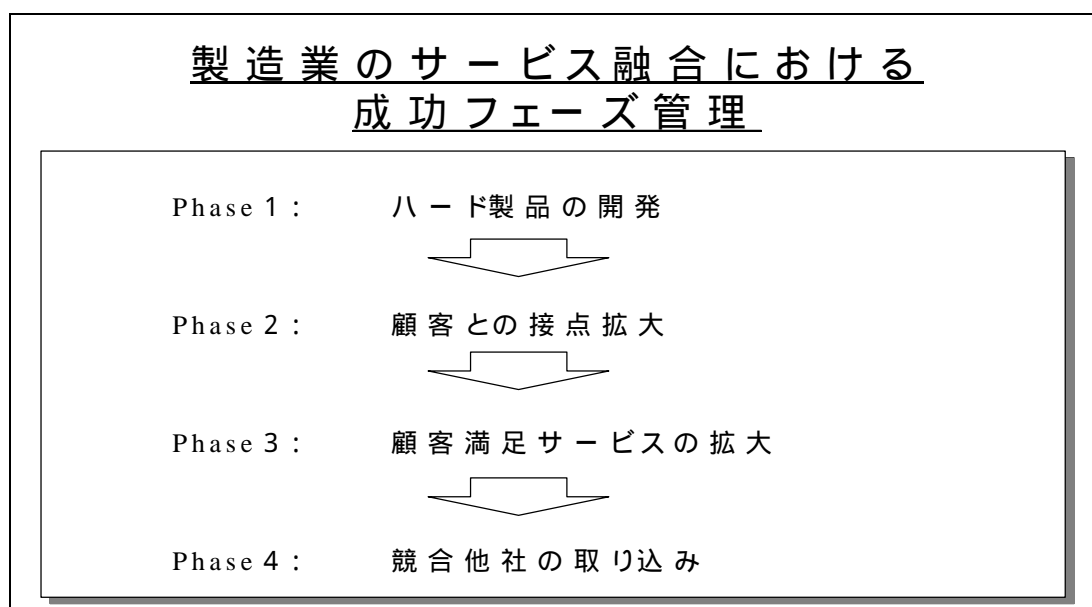


これらの融合分析から、融合による成功ステップを仮説モデル化した。ソニー非接触 IC カードの体験からも仮説モデルを立て、先進他社の仮説モデルを比較検証すると共通点があり、この検証で、製造業からサービス事業を融合し成功するには共通したフェーズ管理があることを発見した。(図-2、図-3)

図-2 先進4社によるサービス事業融合分析

先進4社 (製造業)によるサービス事業 融合分析				
Phase	GE メディカル	IBM Eビジネス	トヨタ 情報産業(GAZOO)	デル 直販ビジネス
< Phase 1 > ハード製品開発	高度な 医療機器開発販売	コンピュータ製品開 発販売	インターネットと情報 端末開発により自動 車支援サービス展 開	PC受注製造販売
< Phase 2 > 接点拡大	トレーニングセンター 撮影技術といった生 放送が見られる機会 を病院に提供	ソフトウェアの強化	オートバイのサイト 導入、コンビニに端 末設置しサービス拡 大	インターネットによる 受注製造販売
< Phase 3 > 顧客満足 サービス拡大	24時間遠隔メンテナ ンスサービス 遠隔で医療機器をコ ンロール・素早く解決	顧客毎にネットワー クを作り上げて便利 でセキュアなソリュー ション提供	オンラインモールへ の展開、新型GAOO 端末導入と携帯電 話での利用をスター ト	パッケージ・ソフトや 顧客独自のソフト インストールサービス や法人顧客オンライ ンサービスの展開
< Phase 4 > 競合他社の 取り込み	競合他社製品の遠 隔メンテナンスサー ビス導入	他社製品でも利用す る。インターネット接 続が容易になるよう あらゆる会社との業 務提携	将来の可能性	将来の可能性

図-3 のサービス融合における成功フェーズ要因



一方、サービス業から製造を取込み新しい価値創造をする企業もある。卸売業のアスクルや、セキュリティサービス業であるセコムである。この逆となるサービス業から製造取込みの成功ステップについては、仮説モデル化する所までできていない。今後研究がなされ仮説モデル化されることを期待したい。

第一章. 研究の背景と目的、意義、方法

1-1 研究の背景

工業化社会であった1980年代後半の日本製造業は国際競争力を持ち、物づくりで世界をリードしてきた。しかし10数年過ぎた今、工業化社会からIT社会への移行をはじめ、世界に誇った日本の製造業は成長の限界に直面している。生産拠点の海外展開やEMS化が進められているが、不況にともない製品の価格が下がり、これに加え、市場はモノがあふれ供給過剰が常態化している。今、物づくりだけでは利益を生む事ができなくなっている。日本の経済不況と成熟期を迎え低迷する日本の製造業にとって、いかに製品の顧客への付加価値を高めることができるかが課題である。

一方で、近年IT社会の到来により、ドットコム企業が急成長を果たしたが、2000年のドットコムバブル崩壊により、ネットベンチャーは相次ぎ倒産した。

このように製造業は行き詰まり、ドットコム企業(サービス)が崩壊する中、この2つを融合させ成功を収める企業が存在する。その一つはGEである。GEのジャックウェルチ(前CEO)は、当初インターネットを無視していたが、重要性に気づいている。ドットコムバブルはITが駄目なのではなく、ITだけでは駄目で、ITを道具して活用することで強くなることを主張し実証している。

1-2 研究にかかわる現業務の背景

筆者は5年ほど前からソニーで非接触ICカードビジネスに携わり、利益の出るビジネスの仕組みを考察している。ICカードといえば単なる一部品にすぎないが、ソニーは中央研究所で1988年から開発を行ってきている。筆者がこのビジネスに携わった当初はまだまだ小さな市場であったが、今日セキュリティ性が高く、他用途に適用できることなどから急成長し脚光をあびている。

ソニーがこの単なるKeyデバイスを自ら開発してきたのは、ソニーが製造業からサービス事業を融合する上で、必要なKeyデバイスだと考えていることを実感している。そして、農業社会から工業社会へ、工業社会から情報化知識社会への時代の流れの中、ICカードを利用していかに製造業とサービス事業を融合させるかが私の仕事であり、現在取り組んでいる。

1-3 研究の目的、意義

以上の背景を踏まえ、製造業が成長する上で、サービス事業を取り組んでいく成功フェーズ管理を研究する。GEのみならず、他にも成功を収める企業が存在するが、製造業がサービス事業を取り込む過程の成功フェーズ管理がまだ研究されていないことから、先進他社4社(GE, IBM, トヨタ, デル)から成功フェーズ管理を理論だて、また、ソニー非接触ICカードビジネスを通じた自らの経験からも仮説し、先進他社4社と比較、検証する。まだ仮説の域をでないが、この研究が多くの産業の参考となり、また今後の研究で多くの事例が検証され、ひいては製造業という日本の強さをいかした新しいビジネスモデル構築につながることを切望している。

1-4 研究の方法

先進他社としてGE(メディカル)、IBM、トヨタ、デルの製造業とサービス事業の融合成功例を分析する。ここから仮説モデルを見出す。また、筆者のソニー非接触ICカードシステムの製造業とサービス事業融合事例を分析し、先進他社4社の仮説モデルと比較、検証を行う。

また、サービス業から製造業の取り込み事例についても分析に加える。

第二章. 製造業とサービス事業の融合意義

この章では、GE メディカル、IBM、トヨタ、デルの事例からサービス事業融合意義を見てみることにする。この4社の顧客は、企業であるケース、消費者であるケースがあるが、どちらのケースもサービス事業を融合することにより成功を収めている。

2-1 GE の成功例

GEのジャックウェルチ(前CEO)は、1997年のアニュアルレポートの中で、「我々は高品質な製品を販売するグローバル・サービスカンパニーである」と述べている。製造業としても利益を確実に確保しているGEであるが、この言葉のとおり、GEの売上構成をみると1981年では製造51%、技術31%、サービス19%であったが、1999年では、サービス55%、技術30%、製造15%へと変化している。

サービス化するビジネスモデルであるが、サービス分野でイニシアチブをとるためには優れたサービスを提供する必要がある。GEでは、そのためには最先端技術が不可欠で、この最先端技術は物づくりから生まれると考えられており、GEはハードウェアを作りつづけ、製造事業とサービス事業を融合させたビジネスモデル確立にいち早く取り組んでいる。顧客は新しいビジネスモデルにより付加価値があり、GEはそれにより確実に収入を上げている。

また、この新しいビジネスモデルでは、ネットワーク、インターネットが多く活用されている。

GE メディカル事業の例

GE メディカルは、CT スキャナー³やMRI⁴などの医療用画像診断装置の世界トップシェアを誇っている。1997年の年間売上5400億円のうち40%はサービスがサービス事業からのものである。GE メディカル全体の売上高利益率は17%であるが、サービス事業だけの利益率は31%と2倍近い効率である。一台数億円もする機械を扱うメディカル事業が世界のトップシェアを誇れるのはサービス事業があるからであり、この柱が病院の画像診断装置とGEのコ

³ CT スキャナー……コンピュータ断層撮影装置

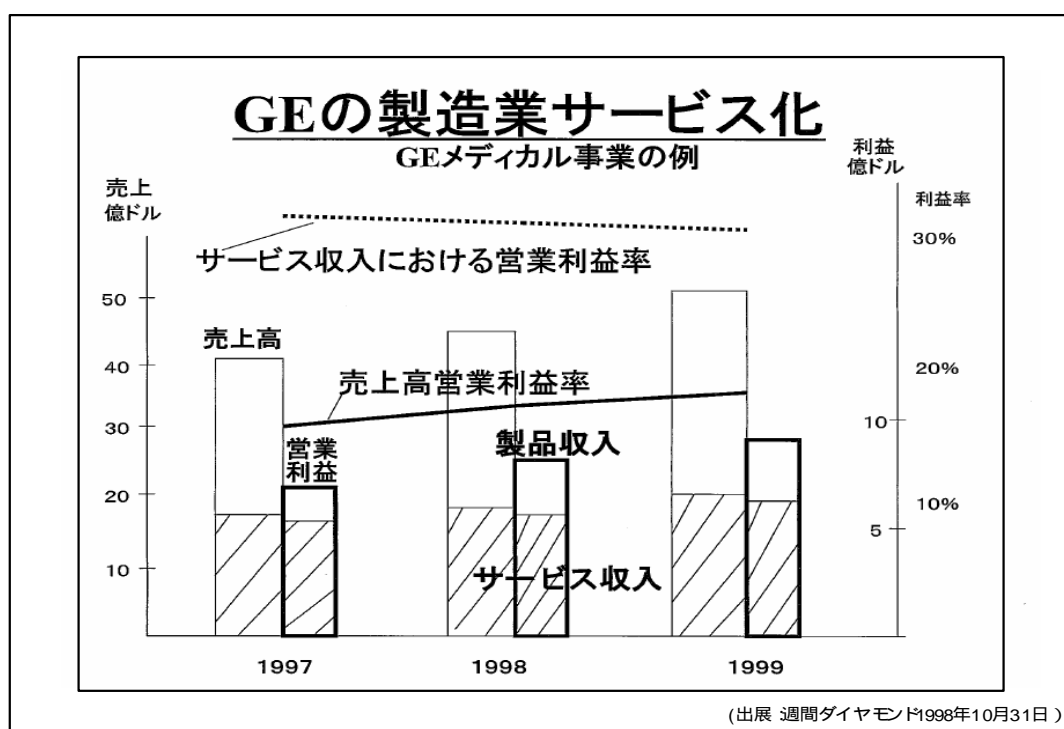
⁴ MRI……核磁気共鳴断層撮影装置

ンピュータセンターをオンラインで結んだ「遠隔メンテナンスサービス」制度である。1999年時点で、世界中の1万台以上の画像診断装置が24時間オンラインの監視下であり、画像乱れなどのトラブルが出ても15分以内で解決率は50%にちかいたといわれている。またコンピュータはアメリカのみならず、パリ、ミルウォーキー、東京、にあり、どこからも24時間、どこかのセンターに接続することが可能である。生命にかかわる情報もあつかう機械であり、故障や画像の乱れのトラブルは医師にとって大問題となるGEにとっても信用や裁判問題になりうる。

遠隔メンテナンスサービスは、この2つの課題を同時に解決することができるのである。このオンライン・メンテナンスサービス以外にも、オフラインの費用の安いサービスもあり、顧客が自由に選択できる仕組みとなっている。また驚いたことに、競合他社の製品もサービスも取り扱っている。

また、保守サービス期間は5年から30年まで設定があり、これにより顧客はコストを固定しているし、GEは安定した収入を確保できる。自社のみならず、他社製品のメンテナンス情報が集まり、今後の製品へ反映させ信頼性が増せば増すほど故障が減り、経費が減っても収入は一定であり、利益が上がる。顧客にも、GEにも両得のシステムいえる。

図 2-1 GE メディカル売上

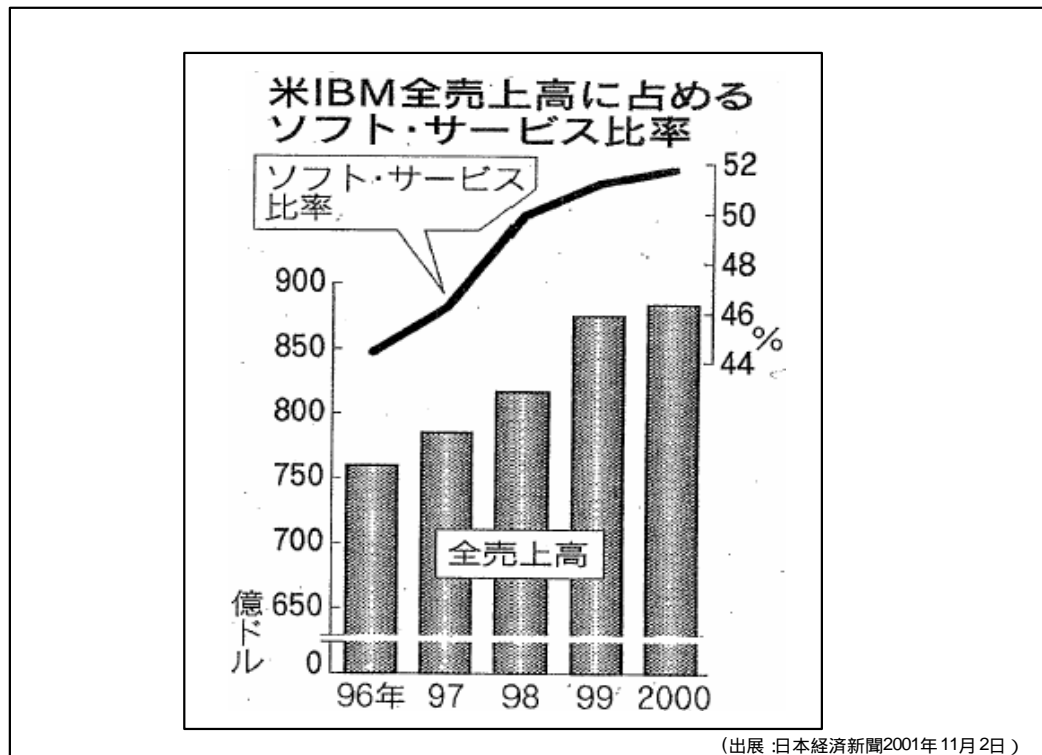


2-2 IBM の成功例

IBM ルイス・ガーナー会長は、「IBM はサービスである」と昔の標語を再び前面にだしている。1998 年の営業利益の 55% はサービスとソフトウェアの収入であり、営業高は前年比で 24% の成長率を記録している。内訳では、ソフトウェアが 35%、サービスが 20%、のこりの 45% がハードウェアとメンテナンスである。サービス売上高は 234 億ドルに達しており、前年比で 21% も成長を果たしている。

サービス化するビジネスモデルであるが、この IBM のサービスは、ハードウェア、ソフトウェア及びサービスを融合させたソリューションビジネスである。このビジネスは、アウトソーサーとして、ハードウェア、ソフトウェア、サービスを顧客から受注する e ビジネスと称している。IBM は、ネットワーク社会における製造業とサービス事業を融合させたビジネスモデルを確立しているといえる。

図 2-1 米 IBM の売上比率



e ビジネスの事例

米国インターネット・オンラインバンキングシステム

ネットワーク社会の中でも店舗を持つ銀行が生き残るためになになにが必要か。IBM は銀行のためのソリューションを研究し、銀行のオンラインサービスの立ち上げに取り組んでいる。これが、全米 17 大手銀行が加盟し全米銀行口座の 75%を押さえているインターネット・オンライン・バンキングシステムであり、IBM はこれを構築し、運用している。銀行は、ホームバンキングの導入で顧客を確保するとともに、ネットワークシステムを IBM と共同で所有することによってコスト負担が分散され各銀行の専用システムの投資を避けるなど付加価値があり、IBM にしても銀行のトランザクションが発生するたびごとにその料金収入が入る。顧客にも IBM にも両得のソリューションである。

健康サービスネットワークと利用者のリンク

コロラド州、オハイオ州、モンタナ州をはじめとする 8 つの週で事業を展開している大手の健康サービス事業 3 社のネットワークを医師、患者、そして病院のリンクを完成させている。さらに加えて、ネットワークが事務処理を自動化し、患者が病院を移ってもその患者の記録が利用できる仕組みになっている。

このように大きなソリューションだけでなく、個々の企業に合わせたソリューション提供にも手がけている。IBM はネットワークを基盤にしたソリューションサービスを業界毎にことなる要求に合わせているといえる。

2-3 トヨタの成功例

トヨタ自動車は、2001 年 3 月期連結決算では売上高、経常利益、当期利益ともそれぞれ過去最高を記録している。特に連結計上利益は 9722 億円で、これまで日本企業としても過去最高の利益である。国内自動車販売においてはトヨタの独り勝ちだが、それでもトヨタは気を緩めていない。張社長は、21 世紀の自動車産業における競争軸のキーワードの一つに IT の活用をあげている。トヨタは IT 活用の一つとして、インターネット上のポータル⁵サイト GAZOO を運営し、インターネットを通じて常に消費者と接点を持っている。トヨタユ

⁵ ポータル…玄関 インターネットウェブで最初にアクセスするページ

ーザーは 50 代以上が多数をしめており、以下年齢層が下がるにつれて比率が低くなる。GAZOO のビジネスモデルでは、あくまで自動車製造販売を機軸にインターネットサービスを融合させることにより、若者をうまく取り込み、着実にトヨタ層を増やしている。

GAZOO の事例

GAZOO が提供する情報は表 2-1 で示すとおり、自動車関連の商品が中心とはなっていない。旅行、グルメ、ファッション、書籍、音楽など日常生活に密接にかかわる製品・サービスの情報や販売を前面に押し出している。また、若者をターゲットとしてコンテンツ充実だけでなく、アクセス手段として大手ビデオレンタルチェーン「TUTAYA」やコンビニなどに GAZOO 端末の設置や、i モード、Ezweb、J-sky など携帯電話からも接続を可能とし、利用者の拡大を図っている。

この結果、GAZOO 会員は 1999 年末時点で 50 万人を突破、見積もり件数は一日に約 200 件に達し、商談件数は 13.6%が制約に至る動きを示している。しかも、商談申込者の 50%が 20 代であり、トヨタの狙いとなる若年層の取り込みに成功している。(ちなみに、2001 年 6 月現在の GAZOO 会員は 96 万人を超えている。)

表 2-1 GAZOO が提供する情報一覧 (2001 年 7 月現在)

コンテンツ名	サービス内容
AUTO MALL (オートモール)	新車・中古車情報を始め、愛車の点検、整備、板金修理や下取り参考価格、自動車保険などの情報。
BIKE MALL (バイクモール)	新車・中古車バイクの情報の入手と用品・部品の購入ができる。
SHOPPING MALL (ショッピングモール)	日用雑貨から衣料、食料、家電製品など、さまざまな商品を購入できる。
MEDIA MALL (メディアモール)	好きな音楽や映画の CD・DVD・ビデオを始め、ゲームなど各種メディアを購入できる。
BOOK MALL (ブックモール)	150 万以上の新刊や中古本の検索・購入が可能。
DOWNLOAD MALL	車の記事やアイドルの写真集、音楽まで楽しむ

	るダウンロード専門サイト。
TRAVELING MALL (トラベリングモール)	JTB オススメのホテルや旅館の検索・予約及び海外航空券の検索・予約が可能。
LIFE&MONEY MALL (ライフ&マネーモール)	月極駐車場・時間貸し駐車場の検索、オンラインレンタカーサービス、教習所情報、キャンプ情報、賃貸物件情報、GAZOO 会員向け保険商品情報、トヨタのクレジットカード紹介、転職情報、格安国際電話情報、PHOTO サービスなど。
CLUB (ガズークラブ)	フォーラムやチケットなど、ガズーメンバーが交流できるコミュニケーションスペース

(出展：この激動期、トヨタだけがなぜ大収益なのか)

2-4 デルの成功例

デルコンピュータのマイケルデル CEO は、1984 年に受注生産によって直接販売するというアイデアを考え出して、事業を興した。現在、この方式は直販ビジネスモデルとして広く知られている。95 年には年商約 28 億ドルであったが、97 年には 123 億ドル(約一兆 4800 億円)にも伸びている。

当初コスト削減の手段として始めた直販・受注生産方式であるが、顧客サービスとしてカスタマイズ製品の提供や、インターネットを巧みに活用した新しいサービス提供を加えたビジネスモデルを確立している。顧客は直接サービスが受けられ、デルにとってはコスト削減が実現できる。顧客にもデルにも両得のビジネスモデルである。

直販ビジネスモデルの事例

早くからインターネットを活用し、商品情報をながし、インターネットでの販売をスタートしている。一般消費者向けや小規模の事業者向けには、一般顧客向けのページが設けられており、顧客とコミュニケーションをとりながら、製品に関する情報を提供するだけでなく、支援をしたりするサービスも行っている。大口取引先のため、個々の顧客専用にカスタマイズした「プレミア・ページ⁶」と呼ぶ特別のホームページを開設しており、現在顧客毎にカスタマイズ

⁶ http://www.dell.com/jp/jp/lca/topics/nnsegtopic_main_premier.htm

されたこのページを6万社を超える企業が利用している。

大企業では、製品を決められた社内の承認を受けるといった慣行があるが、この承認プロセスが自動的に行われ、承認を得た注文情報は顧客企業の業務処理情報システムに自動的に入力されると同時にデルに届き受注処理される仕組みとなっている。このプレミアム・ページでは「テクノロジー・マップ」と呼ばれる新製品の予測情報や、購買実績の分析レポートなどが情報技術管理者のために提供される等、デルと取引することにより、顧客は情報技術調達の業務が効率化されているのである。このようなサービスを通し、今ではインターネット販売のうち6割以上が企業向け販売に成長している。

また、パッケージ・ソフトや顧客企業の独自ソフトのインストール・サービス、タグを貼るサービスを導入している。企業や分野により必要な環境が違いますが、このサービスにより顧客はPCを必要な仕様でテーラーメイドが出来る。

つい最近では、店舗販売をスタートした。目で直接確認して注文をしたいという消費者のためであり、注文は従来と同じで、売り場にある端末から行うものである。この導入により更に新しい顧客獲得に成功している。

第三章．ソニー非接触 IC カードシステムビジネスの展開

3.1 ソニーのサービス事業展開

ソニーは創業以来エレクトロニクス企業として、テレビ、オーディオなどハードウェア製品を作りつづけている。そして、以下歴史(表 3-1)に示すように、積極的にコンテンツ事業(サービス事業)にも手がけてきている。

ソニーの出井会長が社長就任時に打ち出したビジネスの方向性は「デジタル・ドリーム・キッズ」の合言葉のもと、「デジタル・ディストリビューション・サービス」という新しい場(ビジネスドメイン)で「リジェネレーション(第二の創業)」ということを宣言している。(スピンオフ革命 P172 から抜粋)

ソニーは、製品をアナログからデジタル化し、従来からもつコンテンツをネットワークを介してサービスを行う新しいビジネスモデルを打ち出してきている。そして、ソニーの強さは、これからの IT 時代にネットワークに大きな影響を与える Key デバイスを自ら手がけることにより、新しい、楽しいサービスを提供していると言える。この代表的な例としてプレイステーション 2 がある。

表 3-1. ソニーの歴史：コンテンツ(サービス)事業展開の主なもの

1968 年	CBS ソニーレコード(株)を設立 (米国 CBS 社と折半)
1979 年	ソニー・プルデンシャル生命保険(株)設立(プルデンシャル社と折半) (1991 年ソニー生命保険(株)に社名変更)
1988 年	米国 CBS 社のレコード部門である CBS レコードを買収 (1991 年ソニー・ミュージックエンタテイメントに社名変更)
1989 年	米国コロンビア・ピクチャー社を買収 (1991 年にソニーピクチャーエンターテイメントに社名変更)
1995 年	ソニーコミュニケーションネットワークを設立

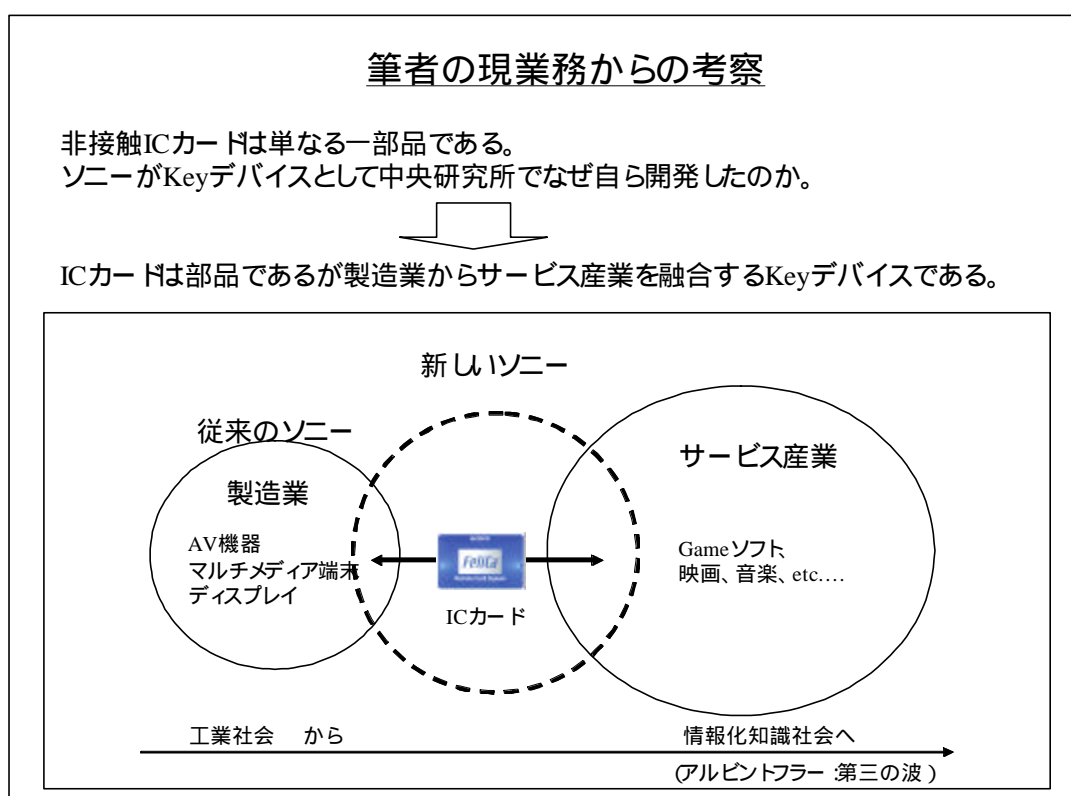
3.2 ソニービジネスモデルにおける非接触 IC カードの位置付け

ソニーの非接触 IC カード "FeliCa"⁷ は、1988 年から研究開発をスタートさ

⁷ FeliCa・・・ソニーの非接触 IC カード技術方式の名称

せ、今日では香港交通機関、シンガポール交通機関、JR 東日本旅客鉄道の定期、プリペイドカードとして利用されている。IC カードとは、単なる部品にすぎない。この単なる部品を Key デバイスとして中央研究所でソニーが自らなぜ開発してきたのか。筆者は不思議に思うとともに、ソニーの中でソニーらしくない所に興味をもち、5 年前に社内ベンチャーである IC カードビジネスへ自ら異動し分かったことは、IC カードは従来のソニーの中ではほんの小さな部品であるが、ソニーが製造業からサービスビジネスを融合する上で重要なデバイスであるということである。

図 3-1 ソニーの非接触 IC カード位置付け



ソニーは数年前よりブロードバンド時代に向けた組織改革、製品のネットワーク化、ビジネスモデル作りに取り組んできている。ソニーには大きく分けて、エレクトロニクス製品、ゲーム、コンテンツ、金融サービスの4つの柱がある。これからのブロードバンド時代、ネットワーク AV/IT 機器製品とコンテンツ/サービスを統合したビジネスモデルを構築する上で、これらをつなぐ重要な Key デバイスの一つに IC カードが位置付けられている。

ソニーは付加価値を高めるコアエンジンとして Key デバイスをソニー独自の技術に基づいて研究、開発、製品化している。IC カードのほかにもプレイステーションのコアとなる CPU など、付加価値を高めるユニークな Key デバイスが多く存在する。

3.3 IC カードの概要

3.3.1 IC カードとは

会員カード、キャッシュカード、クレジットカードなどに似たプラスチックのカードに IC が埋め込まれたものを IC カードと呼ぶ。IC カードには、演算機能などがあることから欧米ではスマートカードと呼ばれている。IC カードはこれまでの磁気カードに比べて、格段に大きなデータの取り扱いが可能であることや内蔵した CPU⁸によりセキュリティ機能を実現できるといった特徴があり、現在注目をあびている。

3.3.2 IC カードの種類

IC カードは IC チップに CPU を内蔵しているかどうか、あるいはインターフェースの違いにより分類することができる。

CPU の有無による分類

IC に CPU を内蔵しているかどうかによって、メモリカードと CPU カードに分類される。メモリカードは IC メモリだけで構成されておいる。これに対して CPU カードには IC メモリと CPU が内蔵されており、データの確認だけでなく演算を行うことができる。最初に IC カードとして開発されたのがメモリカードである。メモリカードにはデータを記憶するための ROM⁹がなどのメモリが備えられている。

⁸ CPU・・・Central Processing Unit(中央演算処理装置)

⁹ ROM・・・Read Only Memory

表 3-1 IC カードに利用されるメモリ種類

メモリ	特徴
PROM (Programmable ROM)	カードを発行するときに一度だけ書込みすることができる。書込み後は ROM と同じくデータの変更、削除はできない。
EPROM (Erasable program ROM)	ROM カバーをはずし、紫外線を照射することにより記憶内容を消去し、内容を書き換えることができる ROM だが、IC カードの場合は、カード内のメモリに赤外線を照射することはできないので記憶内容の書き換えはできない
EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM)	記憶内容を電機的に消去し、内容を書き換えることができる ROM。
Fe RAM (Ferroelectric Random Access Memory)	記憶内容を電氣的に消去し、内容を書き換えることができる。電源が途中で切れても内容を保持することができる。 現時点では未だ試作レベルであるが、将来 IC カードに利用されるメモリとして期待されている。

一方、CPU カードは、カード自身に演算機能があるため、データの読み書きの際にアクセスが正当なものであるかどうか判断することができる。CPU カードの場合、情報の読み書きは CPU を通して行われ、端末側から直接メモリ内の情報を引き出すことはできない。CPU は、カードの中に組み込まれたプログラムに従って、情報の読み書きをしてもよいかどうかを判断する。プログラム自身は、ROM として焼き付けられており、書き換えすることはできない。CPU カードは、アクセスの正当性、アクセス制限などを行うことができ、高セキュリティを実現できる。

インターフェースによる分類

IC チップ内のデータの読み取りや書込みを行うためには外部とのインターフェースが必要である。また、IC カードには電池が内蔵されていないので、IC チップを動作させる電力を外部から供給する必要がある。IC カードは、CPU の有無による種類のほかに、こうしたインターフェースの違いから接触型カードと

非接触型カードに分類することができる。

接触型 IC カードはカードの表面に金属の端子があり、IC カードをリーダ/ライタに差し込むことで、金属と金属が触れ合って電力供給される。外部と IC カードとの間での情報のやりとりも、この電氣的接点を通じて行われる。一方、非接触型 IC カードはアンテナを内蔵させて、電波を利用して情報のやりとりを行われる。非接触 IC カードはリーダ/ライタとの通信距離によって、密着型、近接型、近傍方、遠隔型の 4 つのタイプに分類される。

これら IC カードは社会的に広く普及させるために標準化の動向があり、ISO¹⁰や IEC¹¹で審議され、国際規格が策定されている(表 3 - 2)。

図 3-1 IC カードの分類

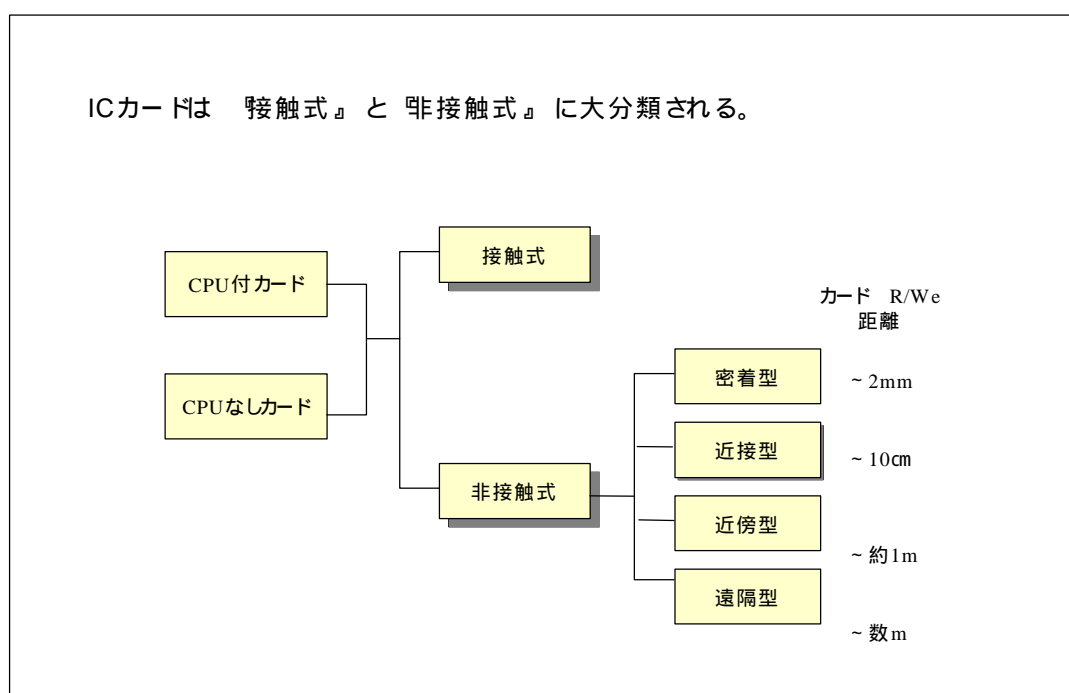


表 3-2 ISO / IEC による IC カードの標準化

IC カード分類	ISO / IEC の Part	主な特徴
	1.物理的特性	F : 3.57Mhz

¹⁰ ISO・・・国際標準化機構

¹¹ IEC・・・国際電気標準会議

接触型 ISO / IEC7816	2.形状及び端子位置	D : 接触
	3.電気信号及び伝送プロトコル	R : 9.6kb/s ~
	4.共通コマンド	
	5.アプリケーション識別子のための付番システム及び登録手続き	
	6.共通データ要素	
	7.SQL 関連コマンド	
	8.セキュリティ関連コマンド	
	9.追加基本コマンド及びセキュリティ属性	
密着型 ISO / IEC10636 (略語 : CICC)	1.物理的特性	F : 4.91Mhz
	2.結合領域の寸法及び位置	D : ~ 2mm
	3.電気通信及びリセット手順	R : 9.6kb/s ~
	4.初期応答及び伝送プロトコル	
近接型 ISO / IEC14443 (略語 : PICC)	1.物理的特性	F : 13.56Mhz
	2.電力伝送及び信号インターフェース	D : ~ 10cm
	3.初期化及び衝突防止	R : 106kb/s ~
	4.伝送プロトコル	
近傍型 ISO / IEC15693 (略語 : VICC)	1.物理的特性	F : 13.56Mhz
	2.電波インターフェース及び初期化	D : ~ 70cm
	3.衝突防止及び伝送プロトコル	R : ~ 26 kb/s

F:周波数(クロック)、D:参考通信距離 R:データ速度 (出展 : 各種 IC カード関連資料より)

尚、遠隔型(マイクロ波型)については、まだ ISO / IEC で定められてないが、F : マイクロ波、D : 数メートル、R : ~ 1Mkb/s が特徴となる。ソニー非接触 IC カードは、近接型に分類される。現在、ISO14443 の中では Type A、Type B の 2 種類が規格化されている。ソニーの非接触 IC カードの通信方式は、Type C と呼ばれるもので、ISO 化を目指して活動している。他にも Type D ~ G と呼ばれる方式もある。

表 3-3 ISO/IEC14443 Type A, Type B, Type C の比較

ISO/IEC14443		Type A	Type B	Type C
Part1	物理的特性	クレジットカードサイズ(ID 1型 ISO/IEC7810)		

Part 2	無線仕様	ビットコーディング	Card RW Modified Miller RW Card Manchester	NRZ	Manchester
		変調方式	ASK100%	Card RW BPSK RW Card ASK10%	ASK10%
		搬送波	13.56Mhz 副搬送波あり		13.56Mhz 副搬送波なし
		通信速度 通信形	106kbps 非対称形		212kbps 対象形
Part 3	初期化及び衝突防止	ビットコリジョン タイムスロット	スロットマーカ	タイムスロット	
Part 4	伝送プロトコル	Part 4 規定準拠		FeliCa OS プロトコル	

(出展：各種 IC カード資料より)

3.3.3 ICカードと磁気カードの違い

磁気カードにはいろいろなタイプがあるが、現在広く利用されているキャッシュカードやクレジットカードは磁気ストライプカードと呼ばれプラスチックカードにテープ状(ストライプ)の磁気記憶媒体を貼り付けたものである。

ICカードと磁気カードを比較するとICカードには次のような特徴がある。

- ・ 記憶容量が大きい
磁気カードの記憶容量が 72byte に対して、IC カードの場合は 2 K ~ 32Kbyte と大きい。
- ・ CPU が搭載されており、演算機能が備えられていて、計算や判断、照合などが行える。
- ・ 物理的な方法でデータの読み出しができない。(セキュリティ面)
磁気カードはデータを記憶する磁気テープが表面に露出しているため、市販のリーダライタで容易に読み出せる。これに対し、IC カードでは、こじ開けなどの物理的な方法によってメモリ内部に書込まれている情報を取り出すことはできないので、セキュリティが高い。

- ・不正アクセスからの保護（セキュリティ面）
ICカードに記憶されたデータはCPUのプログラムによりアクセス権の制御が行われる。アクセス権がなければデータを読み書きすることはできない。またデータに暗号を施すことも可能である。
- ・暗号を利用した認証（セキュリティ面）
ICカードとリーダー/ライターに共通の暗号機能をもたせ、アクセスの際に与えられる乱数をお互いに暗号化してその結果を照合することにより、互いの正当性を確認するといった認証を行うことができる。
- ・一枚で多目的に利用している
カードの中のデータを複数の領域に分けて管理することができるので、一枚のカードで複数のアプリケーションで利用することができる。それぞれのアプリケーションに応じた領域だけにアクセスできるよう権限が設定できるので安全に利用することができる。

表 3-1 ICカードと磁気カードの比較

	ICカード	磁気ストライプカード
構造	プラスチックカードにICチップを埋め込む	プラスチックカードにテープ状の磁気記録媒体を貼り付け
データ記憶媒体	ICチップ	磁気テープ
メモリ容量	大	小
演算機能	あり	なし
物理的な方法によるデータ読み出し	困難	容易
暗号による認証	ICカードとリーダー間で暗号を使った認証がおこなえる。	不可
盗聴改竄	極めて困難	比較的簡単
アプリケーション	複数アプリケーション	単一アプリケーション
価格	やや高い	安い

3.3.4 ICカードの構造

標準的な IC カードを構成する部分は、カード本体と CPU、メモリなどの IC チップをプリント基板に組み込んだ IC モジュールであり、非接触型 IC カードではさらにワイヤー状のアンテナなどが加わる。

接触型 IC カードは、表面に外部機器と接続するための基盤(金属端子)が露出している。外部インターフェースは、8 端子または予備端子を設けない 6 端子の構成となっている。各端子の働きは、表 3-2 のとおりであるが、リーダ/ライタを通じて、IC カードの外部端子の C1 に回路電圧が加えられる。そして、C3 にリーダ/ライタとの同機をとるためのクロック信号が供給されて、C7 の I/O¹²を通じて情報の入出力が行われる。

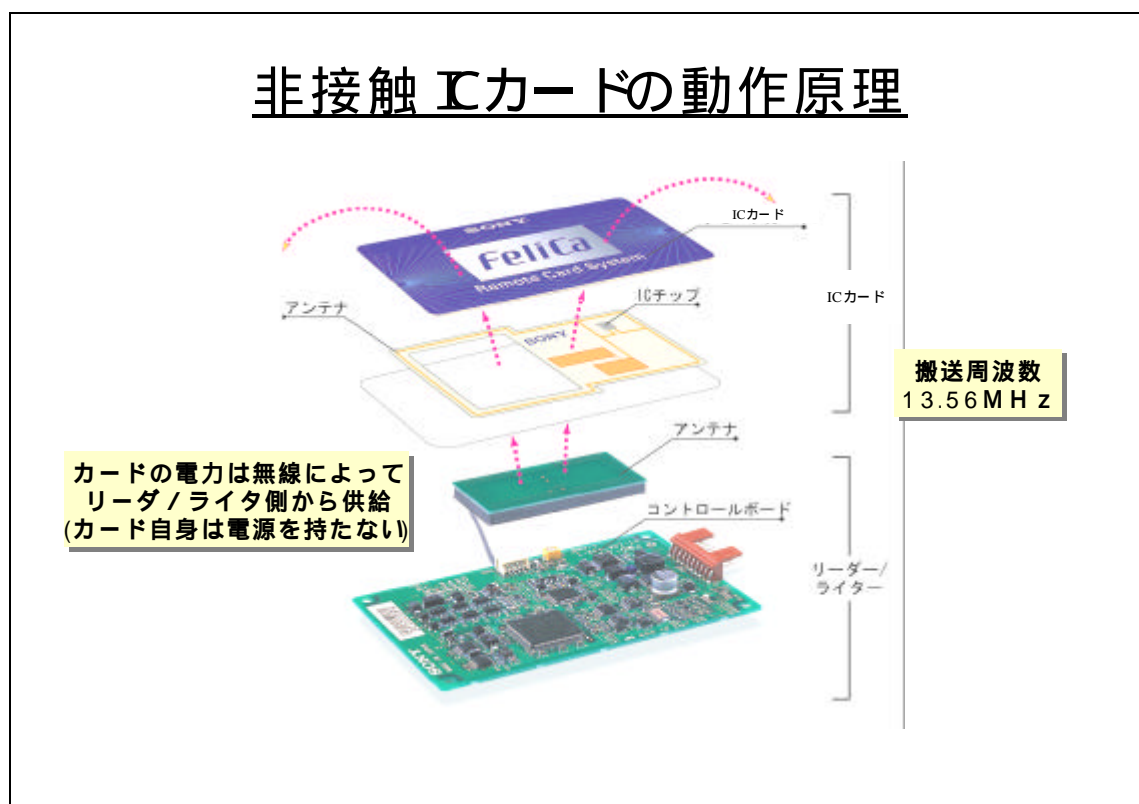
表 3-2 接触型 IC チップの外部端子(8 端子)の構成

端子記号	端子名 (機能)	端子記号	端子名 (機能)
C1	VCC (回路電圧供給)	C5	GND (グラウンド)
C2	RST (リセット信号)	C6	VPP (書込供給電圧)
C3	CLK (クロック信号)	C7	I/O (データ入出力信号)
C4	RFU (予備)	C8	RFU (予備)

非接触 IC カードは、カードにアンテナを内蔵し、リーダ/ライタ側から送られる電波を利用して情報のやりとりを行う。そのため外部に端子がなくカード全面に印刷を施すことができる。

¹² I/O・・・ Input / Output

図 3-1 非接触 IC カードの動作原理



3.4 ソニーIC カード研究開発・ビジネスの歴史

ソニーでは、1988 年から非接触 IC カード開発を手がけている。当初は、非接触型 IC カードではなく、宅急便の自動仕分けを目的とした非接触型タグとして開発に着手している。宅急便の自動仕分けは、毎秒 20m/s で動くベルトコンベア上の荷物の仕分けを行う必要があり、3 ~ 5 m 程度の通信距離、100kbps 以上の高速なデータ通信、確実な荷物識別の識別ができる狭い指向性といった技術要求があり、これらの条件を満たすために、2.45Ghz のマイクロ波帯を用いたバッテリー付き非接触型 IC タグに的を絞り開発を行った。

結果として商品化にいたっていない。理由は、技術的な要求を満たす試作品が完成したが、もう一つの重要な課題である経済性の面で現実性がなく、商品化にいたらなかった。この時から、技術のみならずビジネスとしてなりたつか、どの分野のサービスであれば技術、経済性を満たすことができるかを課題とし、開発を続けている。

非接触型タグは断念することになったが、社内では技術レベルの高い研究開発の成果をビジネスに結び付けられる可能性が大きいと考え、参入できる市場を模索した結果、開発の方向を非接触型タグから非接触型 IC カードに方向転換し、2.45Ghz 帯を用いたバッテリー付き非接触 IC カードでのアクセスコントロール市場に参入した。1 ~ 2 m通信できるのが特徴で、スキー場での実験もほぼ同時にスタートさせたが、通信距離が長いというメリットが逆にマイクロ波の電波の性格から電波干渉が起こり、メリットがデメリットとなった。また、規模が小さくビジネス展開が見込めないことから断念している。

一方、開発当初から大きな市場が見込まれると確信していたもう一つの分野がある。交通機関の電子乗車券であるが、技術要求度が遥かに高く、大きな設備投資を必要とすることから、実現までかなりの時間がかかると考えていた。しかし、技術研究開発の成果がいき、利用する人を必ず確保することができる Mass Transportation から入るべきであると確信し、1988 年から 1992 年まで既に研究開発を進めていた JR グループの(財)鉄道総合研究所と、電子乗車券のための 2.45Ghz を用いたバッテリー付き非接触 IC カードの共同開発を行っている。

この後、ソニーではさらに利便性を追求したバッテリーなしの非接触 IC カードの開発に着手している。

香港では、1997 年の中国返還と同時に非接触 IC カードを用いた交通乗車券用自動料金徴収システムを導入する計画が 1993 年に発表され、1995 年 6 月に独占的なカード供給業者としてソニーが選ばれた。交通機関が非接触 IC カードを選定するにあたり、重視したことはコスト、利用者の利便性、処理時間の早さ、安全性などであり、一番要求に近いものとして、ソニーの非接触 IC カードが選ばれたのである。

そして、今日これらの特徴はソニーの非接触 IC カードシステムによって実現されている。1997 年 9 月に全面的な運用がスタートし、今日では交通用途以外へも展開されている。

以降、JR 東日本旅客鉄道、シンガポール交通機関や中国深セン運輸局から受注を受け、アジアの交通分野で多く利用されている。また、1999 年には日本において電子マネー”Edy”の実験を経て 2001 年に本格的稼働をスタートさせた。2002 年 4 月には、インターネット専用のクレジット決済サービス”eLIO”をスタートさせた。

以下に過去経緯を示す。

表 3-1 . FeliCa の歴史

1988年	宅急便の仕分けとして開発着手 (財)鉄道総合研究所と電子乗車券バッテリーカードの共同開発 に着手
1989年	アクセスコントロール分野へのカードビジネス開始
1990年	千葉県幕張社屋のアクセスコントロール用に納入
1994年	東日本旅客鉄道株式会社(以下 JR 東日本)第一回フィールドテスト 香港交通機関から受注
1995年	JR 東日本第二回フィールドテスト 香港でパイロットテスト開始
1997年	香港で本格稼働
1998年	JR 東日本第三回フィールドテスト
1999年	シンガポール交通機関から受注 東京都大崎 ゲートシティ大崎テナントビルで電子マネーサー ビス “ Edy ” の実験開始
2000年	JR 東日本から受注 中国深セン市(運輸局)から受注
2001年	JR 東日本稼働 電子マネーEdy サービス本格稼働
2002年	シンガポール本格稼働 JR 西本受注 インターネット専用クレジット”eLIO”サービススタート

2000 年に入り、IC カード市場は急速に成長を始めている。ソニーでも、これか
らさらなる展開を進めていく予定である。

3.5 ソニーのサービスビジネスを意識したカード技術戦略

コアとなる製品(Key デバイス)の開発

1988 年の開発スタート時は、宅急便の自動仕分けを目的とした非接触 IC タ
グとして開発に着手している。要求仕様を満たすための技術をクリアしたが経

済性の面で現実的できでなく、商品化にいたっていないが、この経験は技術だけでなく、それを利用するサービスを意識した技術戦略を立てるきっかけとなった。

ソニー非接触 IC カード FeliCa は、いくつかの失敗を繰り返しながらも、初期段階から大きな需要が見込める市場として交通をターゲットと見だし、交通用途向けの要求仕様を満たす非接触 IC カードとして開発されてきている。かつ、小額決済用の電子マネーとしての使い方を前提として、金融用途向けのセキュリティの考え方も最初から開発に取り入れられており、その結果 3-6 で説明している香港で実現されたような汎用電子マネーとしても十分なセキュリティをもった使い方が可能となる。

第一段階の市場としては交通をターゲットとして開発してきているが、香港で実現しているようにマルチアプリケーションに展開していく為の機能が最初から取り入れられているのである。

また、初期段階から将来機器間通信を可能とする技術を必須機能として開発されている。今日複数の IC カードの規格が存在するが、瞬時に機器間通信を容易にできる仕様となっているものは FeliCa だけである。これからのブロードバンド時代ソニーの製品の多くはネットワーク機器に変化していく。ソニーの製品のみならず市場の多くがネットワーク化に向かう。この FeliCa が持つセキュリティ技術と機器間通信機能を組み合わせて利用することで、新しいビジネスモデルが誕生するであろう。そして、ソニーの非接触 IC カード技術戦略は、今後さらなるブロードバンド時代のサービスに向けて立てられており、この Key デバイスとなる FeliCa の研究開発が進んでいる。

他社との技術アライアンス

アジア圏の Mass Transportation を着実に押さえ普及させてきたが、この先さらに展開するためには、インフラの拡大が必要となる。ソニーは、カード、機器開発メーカーとのアライアンス、またサービス展開での企業間アライアンスを積極的に始めている。また、これからのブロードバンド時代のインフラとなる Key デバイスを競合他社とも開発に取り組む。

3.6 香港市場での展開

ソニーは 1995 年 6 月に Octopus Cards Ltd.¹³ (オクトパスカード社) に対する独占的なカード供給業者に選ばれた。このプロジェクトは世界でも最大規模の公共交通機関共通自動改札システムで、非接触 IC カードによって、乗車料金が自動徴収されるものである。ソニーは 1988 年より非接触 IC カードの研究開発を重ね、このプロジェクトの入札に参加し、オクトパスカード社に製品が認められた。ソニーにとって、大規模顧客向け製品提供の第一歩である。このカードは、Octopus カードと呼ばれている。

1997 年に実運用がスタートした。最初は、地下鉄、鉄道、バス、ライトレール(路面電車)、フェリーの交通共通カードとして導入された。今日、香港では 15 歳以上の 90% は Octopus カード(交通機関共通カード)を所有しているといわれている。人口 680 万人に対し、市場では 860 万枚以上のカードが利用されて、現在では、この一枚のカードは交通機関の乗車券のほか、汎用電子マネーとして、またアクセスコントロールなどで幅広く利用され、一日のトランザクション数は 720 万回を超えており、香港市民の生活に欠かせないものとなっている。

導入ステップを以下に示す。

Phase 1 . リアルの場の展開

Step 1 では、主要交通機関 5 社の交通共通カードとして運用がスタート。

オクトパスカード社の参加企業の 5 社の交通共通カードとして 97 年 9 月に運用がスタートした。

Step2 では、残る交通機関となるミニバスなどに横展開するとともに、駅構内から構外にでて街中の小額決済に使われるようになった。例として、400 店舗以上ある香港のセブンイレブン、駐車場の決済、自動販売機など様々な用途での活用が始まった。また、非決済用途としては、学校、会社などのアクセスコントロールに利用されている。

Step 3 では、現在 ERP の決済やタクシーでの利用が計画されている。

Phase 2 . インターネットの利用

¹³ Octopus Cards Ltd . . . 1995 年香港交通機関 5 社で設立された運営会社。設立時の社名はクリエイティブスター社。2001 年 Octopus Cards に社名変更。

現在まさにインターネットでの利用が計画されている。また、その他ネットワーク機器への展開を検討している。

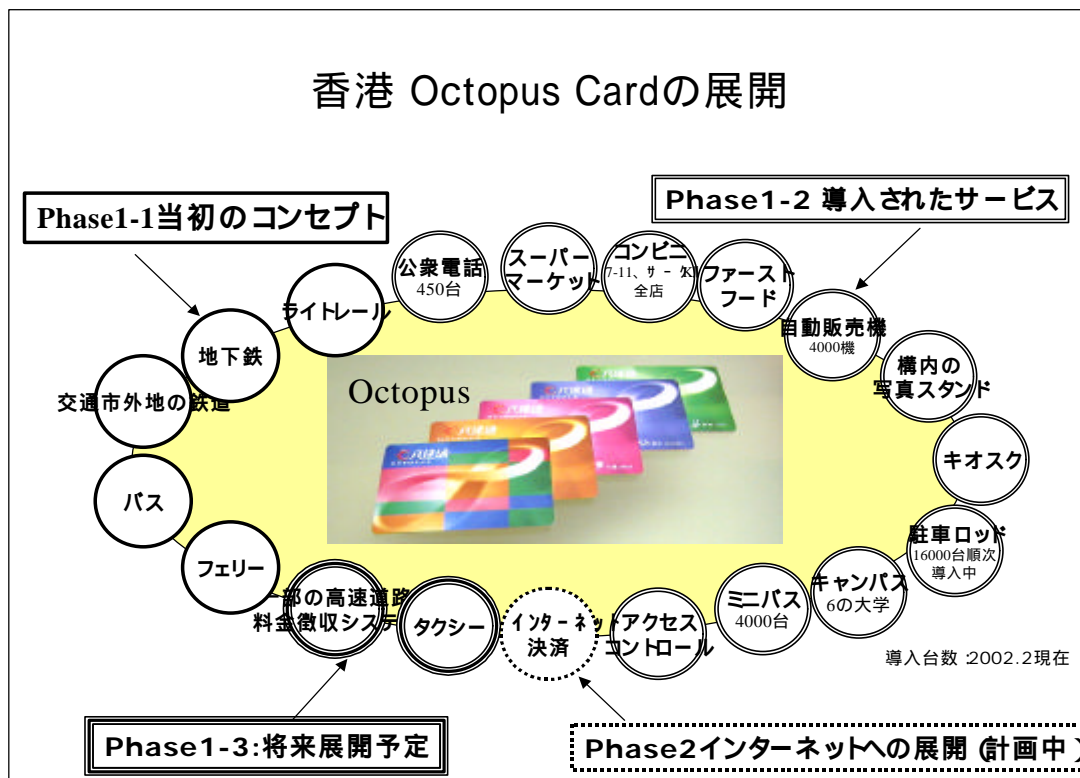
現在、筆者はソニーの FeliCa ビジネスに於いて、香港ビジネスのマーケティング&営業を担当している。一枚のカードが様々なサービス展開を実現しているが、この運営体であるオクトパスカード社と製品提供を行うソニーでは、これから更なるビジネスモデル展開に向けて検討をスタートしている。

表 3-1 Octopus カードの利用状況

項目	内容
販売実績	860万枚
トランザクション数	720万回/日
サービスプロバイダ	130以上が Octopus カードを利用
カード保有率	15歳以上の香港市民の90%

(参考：Octopus Cards HP 2002.9.19 プレスリリース)

図 3-1 Octopus カードの展開



3.7 シンガポール市場での展開

シンガポールの交通機関では、香港の検討が始まったのとほぼ同時期の 1993 年頃から検討を開始したが、香港のような時間的な目標¹⁴はなく、十分に時間を使い慎重に検討が進められてきた。そして、1998 年に国際入札が行われ、1999 年 4 月にソニーがカード供給者として採用され、2002 年 4 月より本格運用がスタートしている。このカードは LTA¹⁵により運営されており、eZ・LINK (easy link) と呼ばれている。

香港では 1997 年より段階を踏んで拡大を行ってきたが、シンガポールでは、十分に時間をかけた検討期間とフィールドテスト結果をふまえ、導入時からマルチアプリケーションを実施させている。具体的には、地下鉄、バス、パーキングロット、自動販売機、公衆電話、学生 ID カード、ホテルのルームキーなどがあげられ、さらに利用できる場は拡大していく。また香港と同様に、これからのブロードバンド時代に向けて、更なる展開を計画している。

3.8 日本市場での展開

2000 年に JR 東日本から IC カード出改札システムのカード供給業者としてソニーが受注し、2001 年 11 月に首都圏約 360 の駅に導入されスタートした。このカードは“Suica¹⁶”(スイカ)と呼ばれ、定期券、イオカードとして利用されている。このカード仕様は日本鉄道サイバネティクス協議会に準拠されている。

香港、シンガポールに続き大規模交通機関からの受注は 3 度目であるが、日本の交通事情は激しく、製品性能もアップさせ、さらに複数のアプリケーションでセキュリティを保ち柔軟な利用ができるカードを提供している。将来、電子マネー機能の追加、クレジットカード機能、携帯電話への展開が想定されるが、これらのサービスを実現するための技術を既にソニーの非接触 IC カード技術は持ち合わせている。関東では、さらに東京モノレール、世田谷線、埼玉高速鉄道に展開し、一枚のカードでこれらの鉄道を乗り降りする事が可能となっている。

¹⁴ 香港は中国返還となる 1997 年同時に非接触 IC カードを交通に導入

¹⁵ LTA・・・Land Transport Authority

¹⁶ Suica・・・Super urban Intelligent Caed からネーミング

さらに FeliCa 技術は地方都市にも展開を始めており、山梨交通バスでは、バス乗車券、お買い物ポイントやクレジット機能がついており、地元に着した展開がスタートしている。2002 年には、JR 西日本からも IC カード出改札システムのカード供給業者としてソニーが受注し JR 東日本と西日本で一枚のカードで共通サービスが可能になる日は遠くない。

一方、2002 年にプリペイド型電子マネー “Edy¹⁷” (エディー) をスタートさせた。Edy は、店舗、インターネット上の両方の少額決済として利用できる電子マネーである。ソニー非接触 IC カード FeliCa は、当初より金融用途を目的としたセキュリティの概念や多目的利用の機能をもっており、交通分野の実績を踏んで、日本で Edy をスタートさせた。

Edy はプリペイドマネーで、残高がなくなると専用端末から現金での入金、ATM 端末からキャッシュカードからの入金、またインターネットの専用サイトからクレジットカードからの入金が可能となっている。この Edy はソニーグループ、NTTドコモ、旧さくら銀行、住友銀行関連会社、トヨタ、デンソーなどの合弁企業となるビットワレット株式会社が事業の企画、運営を行っている。

2000 年に東京大崎駅近郊に新たに建設されたテナントビルゲートシティ大崎にて、実験をスタートさせた。Edy カードはテナントビルで生活する人々が満足するサービスを追求し、電子マネーの他に、キャッシュカード、入退出鍵、社員証の機能を加え、入居企業毎に組み合わせを選択することができるものとした。利用できる場所は、ビル内にあるレストラン、本屋、自動販売機などほとんどの店舗で電子マネー Edy が利用できるもので、Edy カード一枚さえあれば十分生活ができることから、顧客、店舗の両方から大きな支持を得ることができた。

表 3-1 電子マネー Edy 実験 発行状況

項目	内容
カード発行枚数	約 12,000 枚
カード機能	最大 4 機能 (電子マネー、キャッシュカード、入退出鍵、社員証) 電子マネー + 入退出鍵の組み合わせが全体の 85%

¹⁷ Edy・・・世界の電子マネーとして普及を目指し、ユーロ(E)、ドル(D)、エン(Y)の頭文字からネーミング

利用可能店舗	ゲートシティ大崎内店舗(40点) + 自動販売機 125 台
--------	--------------------------------

(出展：ビットワレット社資料)

表 3-2 電子マネーEdy 実験 利用状況

項目	内容
Edy 利用件数	約 90,000 件 / 月
Edy 入金金額	約 40,000 千円 / 月 現金 65%、キャッシュカード 25%、 クレジットカード 15%
Edy 利用金額	約 40,000 千円 / 月 約 20,000 千円が平均的滞留している状況

(出展：ビットワレット社資料)

表 3-2 電子マネーEdy 実験(一年間)結果

項目	内容
年間利用件数	約 100 万件 顧客、店舗の両方から大きな支持あり
利用件数実績	コンビニ 500 件 / 日 自動販売機 2,000 件 / 日 小額、かつリピート製の高い業種への適合性を確認

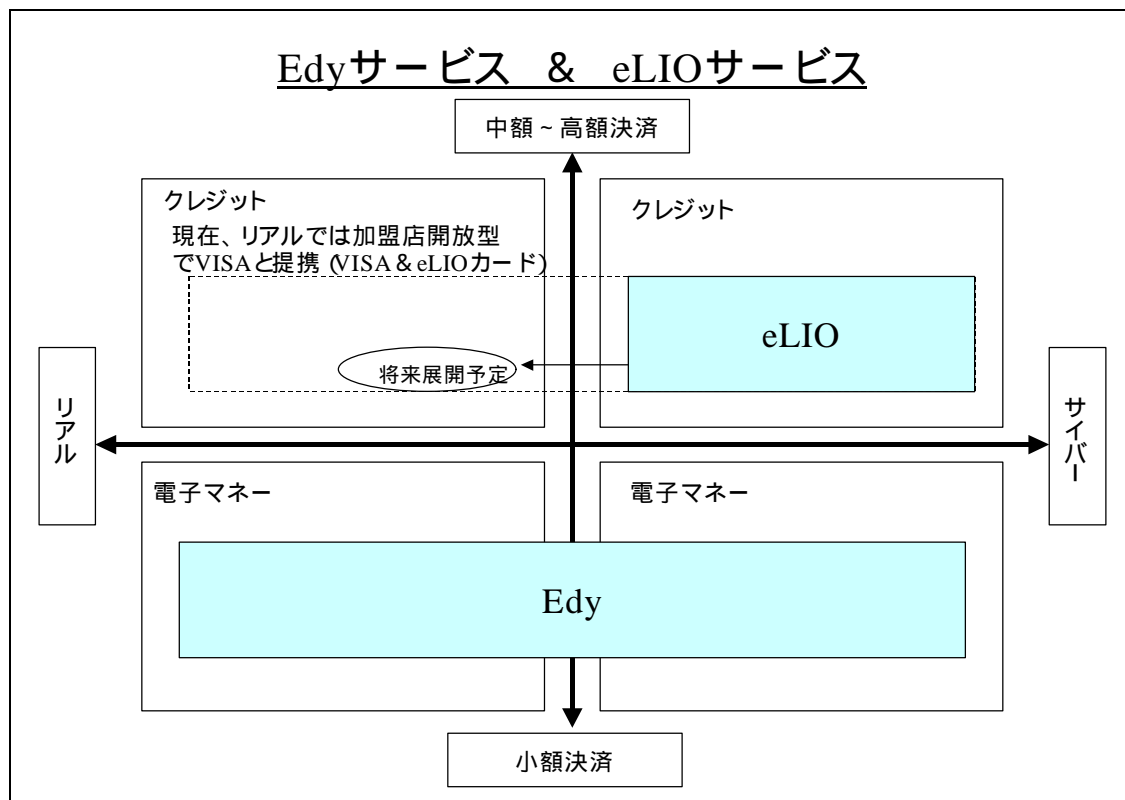
(出展：ビットワレット社資料)

この実験の成功から 2002 年に Edy は本格的運用をスタートし、全国のコンビニエンスストア ampm、オフィス街にあるスターバックス、やインターネット決済、着実に利用できる場を拡大している。また、ゲートシティ大崎テナントビルでのサービスモデルを横展開し、品川港南口新開発地区の多くのオフィスビル、その他地区オフィスビルへの展開をはじめている。

一方、Edy が小額決済をターゲットにしているのに対して、2002 年 4 月には中額から高額をねらったインターネット専用クレジットカード”eLIO”(エリオ)をスタートさせた。PC を USB 接続した PC リーダライタにセットするだけで、eLIO 加盟店サイドでクレジット決済が可能な仕組みとなっている。カード表面

にカード番号は書かれていない。番号はICの中に埋め込まれているので、手入力は一切不要で安全・簡単に決済をすることが可能である。将来的には、リアル店舗店頭でもeLIOの利用を視野に入れている。

図 3-2 Edy サービスと eLIO サービスのすみ分け



第四章．製造業によるサービス事業取り込みステップの仮説モデル

この章では第 2 章で述べた先進他社 4 社 (GE, IBM, トヨタ, デル) の製造業とサービス産業融合の成功例のフェーズを見てみることにする。

4.1 ハード製品の開発

4 社ともに製造業であり、強みとする製造業からサービスを融合している。それぞれ以下のとおりフェーズ 1 ではハード製造開発を行っている。

GE (GE メディカル) :

GE メディカルでは、高度な技術と信頼性を必要とし、一台数億円以上する CT スキャナーや MRI などの医療用画像診断装置を開発している。そして、この分野での世界トップシェアを誇っている。最先端技術を用いた製品であり、かつこの実績は、製品にサービスを組み合わせているからこそ、成し遂げられているといえる。

IBM (e ビジネス) :

IBM は e ビジネスを掲げ、いまではグローバルサービス企業といわれているが、スタートはコンピュータ製品の開発である。

トヨタ (情報産業 GAZOO) :

トヨタの機軸はあくまでも車であるが、21 世紀の自動車産業にける競争軸の 21 世紀の自動車産業における競争軸のキーワードのひとつに IT 活用をあげており、そのひとつとして GAZOO 事業に力をいれている。GAZOO は、トヨタのインターネットのポータルサイトで自動車支援サービスを行うものであり、インターネットを自宅で利用できない人や、トヨタの店舗でも手軽に出来るよう GAZOO 端末を開発し導入している。

デル (直販ビジネス) :

デルでは、当初からパソコンの直販ビジネスを行っている。注文があった分だけ製造し販売する仕組みで、電話を通じて個人ユーザや顧客企業の要望を聞き、それにあわせて IBM 互換機をカスタマイズ (注文生産) している。直販モデルの導入によって、デルは中間業者を排除したばかりか、在庫の削減にも成功した。これらはすべてコスト削減につながり、そこから浮いた利益

は顧客に還元でき、さらに重要なことは、顧客に直接販売することで。デルは顧客ニーズや要求を正しくつかむことに成功している。

4.2 顧客との接点拡大

GE (GE メディカル):

数億円もの装置を一度購入した病院側は、少なくとも設備償却を考えると、5年はこの設備を使う。GE メディカルは販売してしまうと、その顧客に対して、少なくとも5年間ビジネスのチャンスがないことになる。しかし、GE メディカルは既存顧客(病院・医者)とのカスタマーリレーションを維持するために、アフターサービスだけでなく、病院に教育プログラムを提供している。乳房X線撮影技術などといった素材を生で放送できる教育プログラムを提供しており、この教育プログラムを開発するためにテレビスタジオまで備えた近代的なトレーニング・センターを導入している。

IBM (e ビジネス):

IBM では、ソフトウェアの強化を始めている。これはミドルウェアと呼ばれるソフトウェアで、ホストのメインフレーム用ソフトウェアとさまざまな異種のコンピュータをつなぐものである。1994年のアニュアルレポートでは、IBMには34カ国に42のオープンシステムセンターがあり、そこで顧客にクライアントサーバー用アプリケーションの設計と組み込みサービスを提供していると説明している。ここでは、使いやすさ、システム管理、そして異種製品と協調して動作させる方法を改善したソフトウェアツールに重点がおかれている。製品がますます複雑になる中、顧客から信頼を得るにはサービスが必要であり、これにはソフトウェアも重要な役割を果たしている。

トヨタ (情報産業 GAZOO):

トヨタでは、トヨタ系列の店舗の他に、大手ビデオレンタルショップ TSUTAYA の店舗には新作ビデオやCDの視聴が出来る機能をもった GAZOO 端末を設置。また、GAZOO でオートバイのサイトやゲームサイトの新設や、コンビニ設置された端末でも見積もり請求が出来るサービスなどを新たに導入している。このように、トヨタの系列だけでなく、インターネット、場所を通じて顧客との接点を拡大することで、GAZOO からの見積もり件数で見ると一日に200件を突破し、商談件数の13.6%が成約にいたる実績を出して

いる。トヨタの購買層は高齢者であり、若年層に弱い。しかし、この GAZOO 商談申込者の 50%以上がトヨタの弱いとする若年層である。

デル（直販ビジネス）:

デルは、早い段階からインターネットを活用したサービス展開を行っている。94年にデル・ドットコム(Dell.com)を開設し、ウェブ上で商品の閲覧や購入が比較的簡単に出来るよう工夫されている。スタート時に提供されたのは技術情報のみであったが、まもなく価格情報も掲載され、こうして顧客は自分の希望にあわせてパソコンをカスタマイズにするといくらかかるか見積もれるようになり、その後96年にはラップトップ、デスクトップ、サーバーの販売を始め、一日の収益は約100万ドルに達している。99年の一ヶ月あたりのアクセスは200万万件で一日の売り上げは3000万ドル以上を記録している。早い段階からインターネットを活用しサービス展開することで確実に顧客との接点が拡大しているといえる。

4.3 顧客満足サービスの拡大

GE（GEメディカル）:

GEメディカルが製造販売する製品は人命にかかわる医療装置であり、GEメディカルではオフラインのメンテナンスサースの他に、遠隔装置を利用したメンテナンスサービスを導入し、顧客(病院・医師)との密接な関係を作り、密接な関係を続けることに成功している。遠隔メンテナンスサービスは、24時間オンラインで接続されている装置の動作監視を行っている。GEメディカルのコンピュータセンターはアメリカ以外に、パリ、ミルウォーキー、東京にあり、24時間どこからでも、どこかのセンターにつなぐことが出来る。人命にかかわる装置を扱う病院、医師にとって人命と信頼にかかわる重要なサービスであり、1999年時点で世界の1万台以上の装置がこのサービスを受けている。

IBM（eビジネス）:

テクノロジーだけでは顧客満足は得られない。IBMは、顧客毎に必要なとするソリューションをハードウェア、ソフトウェア、サービスを組み合わせて実現している。米国銀行がネットワーク社会で生き残るためのソリューションとしてインターネットバンキングシステムの構築、リテール証券会社の顧

客が株式売買やその財務分析ができるようにするためのソリューションとしてワールドワイドウェブサイトの構築など、顧客毎に合わせたソリューションを提供しているのである。このように IBM は製品だけでなく、ソリューションを提供することで顧客満足と信頼を勝ち取っている。これからテクノロジー革命が起こるサイクルが短くなればなるほど、IBM にとって強みとなるソリューションを顧客に提供するチャンスが増える。

トヨタ（情報産業 GAZOO）：

トヨタでは、日常生活に必要な情報が閲覧、入手できるオンラインモールを展開するとともに、音楽のダウンロードや ATM としての機能も備えた新型 GAZOO 端末の導入と携帯電話の i モードや Ezweb への展開を行っている。情報量、サービスの強化と利用できる場の拡大により確実に顧客満足度を上げているといえる。

デル（直販ビジネス）：

デルでは、パッケージ・ソフトや顧客企業の独自ソフトのインストール・サービス、タグを貼るサービスを導入している。企業や分野により必要な環境が違うが、このサービスにより顧客は PC を必要な仕様でテーラーメイドが出来る。また、99 年にデル・ドットコムは画期的なシステムを導入した。法人顧客がオンラインで購入すると、その内容が顧客の会計システムに直接流れ、顧客は、自分の発注内容を確認し、自動的に技術サポートを受け、過去の購入内容をチェックできるだけでなく、ある新型製品がいつ発売される予定であるかも知ることが出来き、承認プロセスを経た注文は自動的にデルで受注処理がされるサービスである。サイト自体がデル製造のサーバーで運営されており、プレミア・ページと称され 6 万以上の大口取引のために設けられている。また、最近では、製品を目で確かめたい人のためにリアル店舗での販売を始めた。実際の注文は店舗の端末に入力するもので、いままでの受注販売のスタイルを変えず、新しい顧客獲得に成功している。

4.4 競合他社の取り込み

GE（GE メディカル）：

GE メディカルは、競合他社製品の遠隔メンテナンスサービスまで行っている。他者製品のメンテナンスサービスを請け負うとは驚くべきことである

が、このサービスにより、競合他社製品を扱う顧客を囲い込むことができるばかりか、メンテナンスサービスを通して他社製品の情報を得ることができる。

IBM (e ビジネス) :

IBM では、顧客が望めば競合他社製品も扱いソリューションを提供している。しかし、IBM はソリューションとして他社製品を推奨する顧客を囲い込むことができ、また IBM 製品のよさを宣伝することが出来る。また、e ビジネスのためのインターネットが容易に接続できるようフランステレコムからサンまであらゆる企業と提携し、さらなる e ビジネスの拡大を図っている。

トヨタ、デルではまだこのフェーズはみられない。将来展開の可能性がると考えている。

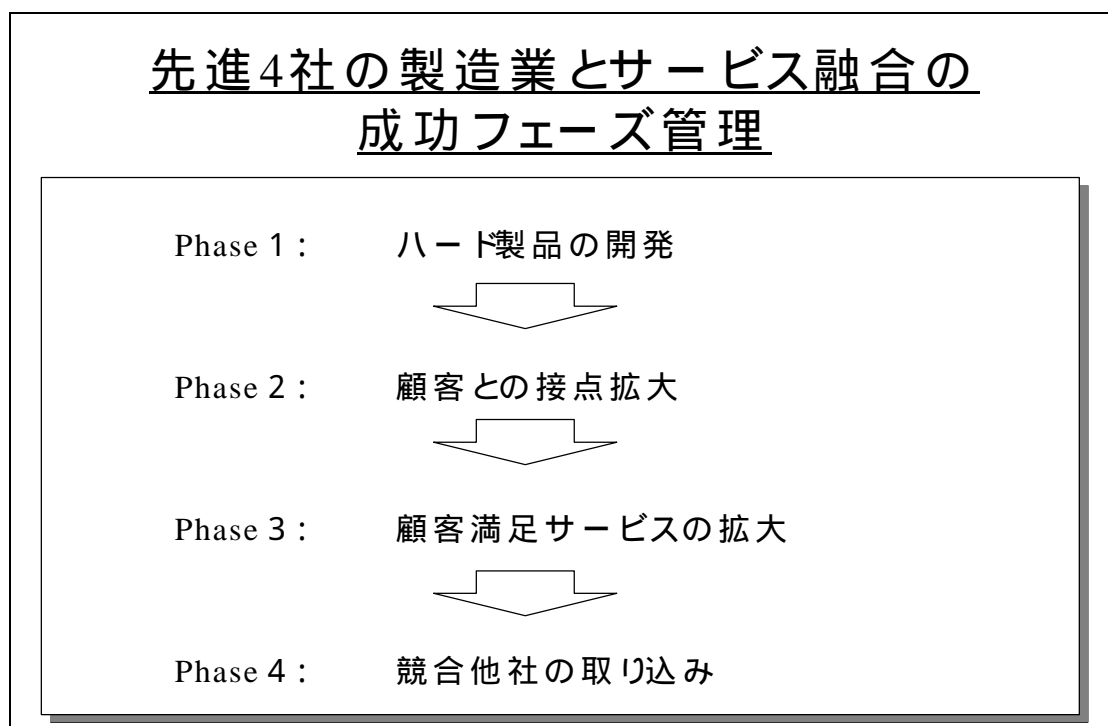
4.5 融合フェーズ管理理論

このように、GE、IBM、トヨタそしてデルの先進他社 4 社のビジネスはともに、製造業からサービス事業を取り込み、成功を収めている。私は、各社の導入フェーズを比較(表 4-1 参照)し、ビジネス融合における共通のフェーズ管理があることを発見した。この 4 社のフェーズ管理は(図 4-1 参照) 製造業として製品を作り、これにサービスを加えていく。サービスを付加するには、段階があり、まず顧客接点を拡大するために必要なサービスを導入し、さらに顧客満足サービスの拡大し、次には競合他社まで取り組むサービスを展開することでビジネス規模が拡大している。このように、製造業からサービス事業を取り込むには、フェーズ管理が重要である。

表 4-1 先進他社 4 社の製造業とサービス事業のビジネス融合

<h2 style="text-align: center;">先進4社の製造業とサービス事業 融合分析</h2>				
Phase	GE メディカル	IBM Eビジネス	トヨタ 情報産業 (GAZOO)	デル 直販ビジネス
< Phase 1 > ハード製品開発	高度な 医療機器開発販売	コンピュータ製品開 発販売	インターネットと情報 端末開発により自動 車支援サービス展 開	PC受注製造販売
< Phase 2 > 接点拡大	トレーニングセンター を設立し、乳房 X線 撮影技術といった生 放送が見られる機会 を病院に提供	ソフトウェアの強化	オートバイのサイト 導入、コンビニに端 末設置しサービス拡 大	インターネットによる 受注製造販売
< Phase 3 > 顧客満足 サービス拡大	24時間遠隔メンテナ ンスサービス 遠隔で医療機器をコ ンロール・素早く解決	顧客毎にネットワー クを作り上げて便利 でセキュアなソリュー ション提供	オンラインモールへ の展開、新型GAOO 端末導入と携帯電 話での利用をスター ト	パッケージ・ソフトや 顧客独自のソフト インストールサービス や法人顧客オンライ ンサービスの展開
< Phase 4 > 競合他社の 取り込み	競合他社製品の遠 隔メンテナンスサー ビス導入	他社製品でも利用す る。インターネット接 続が容易になるよう あらゆる会社との業 務提携	将来の可能性	将来の可能性

図 4-1 先進他社 4 社のビジネス融合フェーズ管理



第五章．ソニーIC カードシステムビジネス体験の 仮説モデルへの適合

この章では、筆者自身のソニーでの非接触 IC カードビジネスの体験から製造業とサービス事業のビジネス融合における成功フェーズ要因を見てみることにする。

5.1 ハード製品の開発

ソニーは、単なる部品に見える IC カードを 1988 年より研究開発し、試行錯誤の上、1997 年より本格的に製品として製造販売をスタートさせている。カードといえば、クレジットカード、キャッシュカード、会員カードなど、通常ただで配られる場合が多く、これだけで利益が取れるものではない。しかし、最先端技術を駆使し、高速処理、高機能、高セキュリティを実現させた非接触型 IC カードを、ソニーは 10 年にわたる研究開発を行い製品化にこぎつけている。ソニーはエレクトロニクス企業のイメージが強い。ノートパソコンの VAIO、オーディオ機器、TV や最近ではプレイステーションなどが想像されるが、製造業のソニーがこれからのネットワーク社会の中のビジネス展開で必須なものとして、自らの強みである製造業を活かし、IC カード、及びそれに応答する側のリーダーライタを製品化し販売している。

5.2 顧客との接点拡大

ソニーでは、香港交通機関、シンガポール交通機関、中国（深セン）の交通機関、そして日本の JR 東日本や地方都市の交通、バスの乗車券カードなど交通分野への展開を行っている。

誰もが公平にサービスを受けられ、毎日利用されることにより顧客との接点が拡大される。全員が持つカードでも、利用されず筆筒にしまわれてしまっただけでは顧客との接点を持つことはできない。ソニーでは、多くの人々が毎日の生活で利用する交通分野を最初の導入マーケットとして選択している。今まで定期券は、磁気カードであった。しかし、非接触 IC カードに置き換わることにより、お財布や定期からカードを出す必要がなく、改札を通過することが可能で、利用者の生活は便利になっている。ソニーでは、多くの人に毎日カードを所持してもらうことで、ただ売り切りではなく、顧客との接点を継続し、次なる展開につなげることが出来る。

5.3 顧客満足サービスの拡大

香港、シンガポールでは、交通で利用するカードから、街中の物販、自動販売機、駐車場利用料金などの決済、社員証やアクセスコントロール用の ID カードなど一枚のカードで多目的なサービスに横展開させている。利用する場所を拡大することで、顧客の利便性が上がり、新しい顧客を獲得することに成功している。

さらに、日本においてソニーグループ自らソニー非接触 IC カード FeliCa を利用したサービスをスタートさせた。電子マネー Edy サービスとインターネットクレジット決済 eLIO サービスである。電子マネー Edy サービスは、小額決済をターゲットとしたリアル店舗店頭、インターネット決済で利用できる電子マネーサービスである。Edy カードは、電子マネーの他に、キャッシュカード、入退出鍵、社員証など他の機能を追加することができる。例えば、テナントビルでは、入居企業毎に組み合わせを選択することができ、Edy カード一枚さえあれば十分生活ができる環境をつくることができるのである。このように決済の簡便と生活環境に合わせたサービスの組み合わせを実現することにより、新しい顧客獲得に成功している。

一方、電子マネー Edy が小額決済を中心としているが、インターネットクレジット決済 eLIO は、中額から高額をねらったインターネットクレジット専用クレジットカードである。クレジット番号はカード内部 IC に埋め込まれており、安全、簡単に決済することができるもので、将来は、リアル店舗店頭にも展開を考えている。

5.4 競合他社の取り込み

ソニーが開発した非接触 IC カード FeliCa 技術を、競合他社である電機メーカーに開示を始めている。また、カードメーカーや機器メーカーにも積極的に開示しファミリーづくりを始めている。このように FeliCa 技術をオープンフォーマットとして開示していくことで、インフラ拡大を図り、さらなるビジネス拡大を図っている。

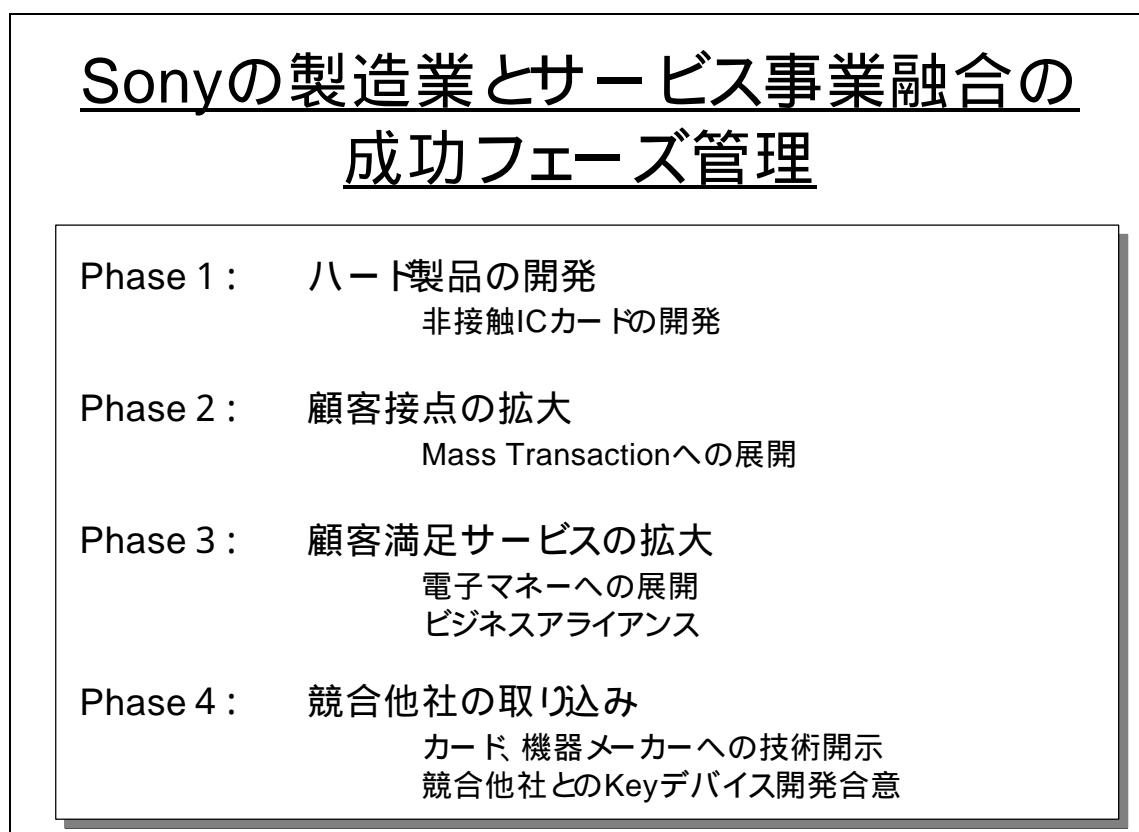
また、これからのブロードバンド時代のインフラの Key デバイスを IC カード技術(フォーマット)の競合他社とも開発に取り組んでいく。このように他社との協業も取り入れながら全世界への更なるビジネス拡大を図っている。

5.5 融合フェーズ管理理論

このように、ソニー非接触 IC カードビジネスは、製品販売となる製造業からサービス事業を取り込みながらビジネス拡大に成功している。この自らの体験を通し、融合フェーズ管理を定義すると、図 5-1 で示すとおり、製造業としての強みである製品を作り、これにサービスを加えていく。サービスを付加するには、段階があり、まず顧客接点を拡大するために必要なサービスを導入し、さらに顧客満足サービスの拡大し、次には競合他社を取り組むことで、ビジネス拡大がなされていく。

自らの経験を通したビジネス融合成功のフェーズ管理の仮説は、先進他社 4 社の製造業とサービス事業のビジネス融合の成功例から発見したにビジネス融合成功のフェーズ管理と共通するものである。

図 5-1 ソニー非接触 IC カードビジネスにおける融合フェーズ管理



第六章．サービス業による製造事業の取込み事例

この章では、サービス業¹⁸による製造業取込みによる事例を見てみることにする。

6.1 セコム

セコムの前身は、日本警備保障株式会社である。安全をサービス（警備＝サービス）として売り出し、日本のセキュリティは警察にお願いするものだという概念を覆したのは日本警備保障株式会社だといって過言ではない。

1983年に社名をセコム株式会社に変更し、今日100社以上のグループから成り立つ。大きく分けてセキュリティ事業、それを支える機器製造などの関連事業、コンピュータ、ネットワーク関連の情報系事業、在宅医療などメディカル事業、海外事業の5つの事業分野にわかれている。このように、セキュリティをインフラとして、一警備保障会社が情報技術の最先端を駆使する大企業に大变身している。

Phase 1：顧客満足(安全＝安心)

警備サービス

Phase 2：顧客満足サービス拡大

セキュリティサービスのためのネットワーク、製品の開発、導入
(ホームセキュリティなど)

Phase 3：新しい分野への顧客満足サービス拡大

Phase 2で構築した安心・安全のインフラを利用した医療、教育分野
へのビジネス展開

成長する企業には、その強さの基礎となるものがあるが、セコムの場合はあまり注目されていなかった安全の分野の技術開発を一貫して継続してきている

¹⁸ この章のサービス業とは、産業を製造業とサービス業の2つに大分類した場合のサービスに含まれる企業を指す。

ことにあるのではないだろうか。国内企業、海外企業を問わず、様々な企業とビジネスの提携を図っているが、自社の基礎、基盤となるものに関しては、自ら(セコム)行う。他社の力は一切借りることはしていない。

セコムの基礎は、基盤は安全のインフラであり、インフラに欠陥は許されない。限りなくクオリティを高くするため、自ら技術開発を継続しているのである。現在、この安全技術をインフラとして、セキュリティ、医療、教育などのビジネスをサービスとして展開することで成功を収めているといえる。

6.2 楽天市場

楽天市場は国内最大級の電子モールであり、IT 関連のサービス企業の中で勝ち組みの一つとして常に注目を集めている。

ショッピングモール運営者として出店者に場所を提供し、同時に出店ガイドとノウハウも提供し、決済や商品の配送など実際の商取引は出店者側が自由に設定できる形態が採用されている。出店店舗が多く、売るのが難しいともいわれるが、楽天は積極的に加盟店サポートを行っている。その一つが楽天大学である。モールの基礎、サイトの作り方から売するための仕掛け、オークションや共同購入を使った販売方法など様々なノウハウを提供し、出店者のやる気を出すことで店舗数の増大 = 商品の増大 = 購入者の増大につながっているといえる。

その他基本サービスとして店舗構築機能として簡単操作で WEB ショップを立ち上げる機能、受注管理機能として受注・顧客・商品データ・売上などデータ管理をそなえた機能、アクセス分析機能として日々のアクセス数、曜日、時間、商品別など販売活動に役立つデータ分析機能、そして顧客とのコミュニケーションを強化するためのメール配信機能などが準備されており、出店者を最大限サポートすることで、楽天市場は活気づき、顧客集客に成功しているといえる。

楽天側では、サイトに訪れる人を増やすべく、ブック、音楽など日常情報の提供、販売を導入。また 2000 年 9 月には携帯電話上でのショッピングおよびその他のサービスが利用できる楽天モバイルサービスを開始している。

Phase 1 : 顧客満足

インターネット上でのサービス展開

Phase2：顧客満足サービスの拡大

加盟店の教育、サポートすることにより、消費者の満足を拡大
バラエティのとんだサイト展開

Phase 3 に入っても、加盟店を積極的にサポートする形で顧客となる加盟点、及び消費者への満足サービス拡大を図っている。

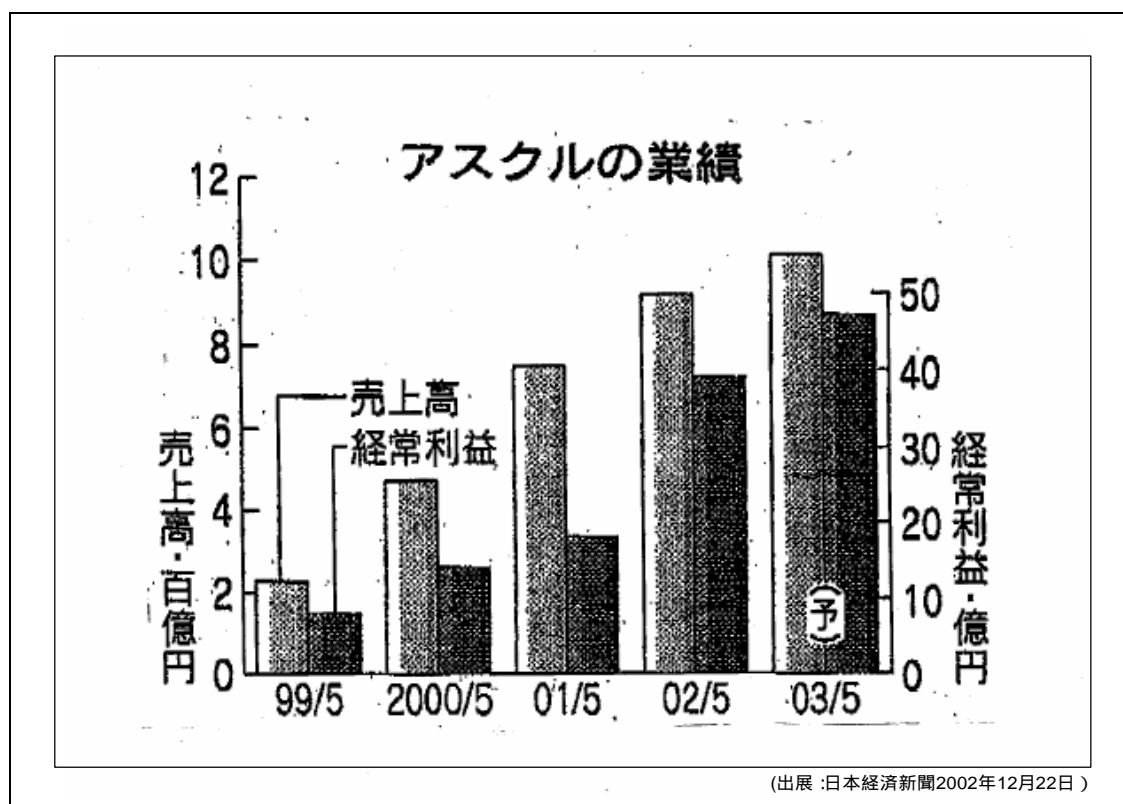
当初、出店料は月額 5 万円固定であったが、最近は変動性を導入している。この変更がどのように影響するかはわからないが、楽天は加盟店を最大限サポートすることで、楽天市場をさらによい市場とすることに成功し、これが集客に繋がり成功しているといえる。尚、楽天ではまだ製造事業を取り組んではいない。これからさらに成長する段階で製造事業との融合がなされるのではないかと推測する。

6.3 アスクル

当初アスクルは、プラス製品の新しい販路を作るために、プラスの一事業部門として「旧製品、新サービス」のビジネスとしてスタートしている。アスクルという社名は「今日注文すれば明日には必ず届く」というところから名づけられている。今ではプラスから独立し、流通業アスクルとして 2002 年の売上高は 1000 億円近くにもものぼり、大成功を収めている¹⁹。1994 年のスタート時と比べると当時の売上高は 2 億円で、驚くべき成長である。

¹⁹ アスクルの売上高と経常利益 (2002.12.22 日本経済新聞)

図 6-1 アスクルの業績



アスクルは、小規模事業所を顧客のターゲットとしてプラス製品のダイレクトセールスを始めている。今ではプラス以外の競合他社文具も扱い、さらには文具だけではなくオフィスの必需品をあわせ 11000 点もの製品をそろえ、アスクルに頼めばオフィスで必要となる製品を全てそろえることができる。文具業界ではタブーとされる値下げも実施した。ダイレクトセールスにより顧客の要望を直接聞くことで、顧客希望にあわせて製品に改良を加えたアスクル製品も多数導入されている。

このように顧客の声から様々な新しいサービスに展開しているのである。小規模事業所をターゲットにしたのにも理由がある。大企業では、文具や事務用品など会社の組織生活をする上で必要とされる物財、サービスを受けることができる。ストックがなくなれば電話一本で業者がもってきてくれる。しかし、小規模事業所でこのようなサービスを得ることは難しい。

アスクルのサービスは、このような顧客の不便、不満を解消する事を狙っている。カスタマーリレーションの強化にも力をいれており、スタート時からお金をかけシステムを構築し、顧客の特徴や販売実績から次の展開を図っている。

97年からはインターネットからも注文が出来るようになり、さらに顧客にとって便利になった。

Phase 1 : 製品販売

流通業としてプラス文具のカタログ販売

Phase 2 : 競合他社の取り込み

他社製品の取り扱いを始める

Phase 3 : 顧客満足サービスの拡大

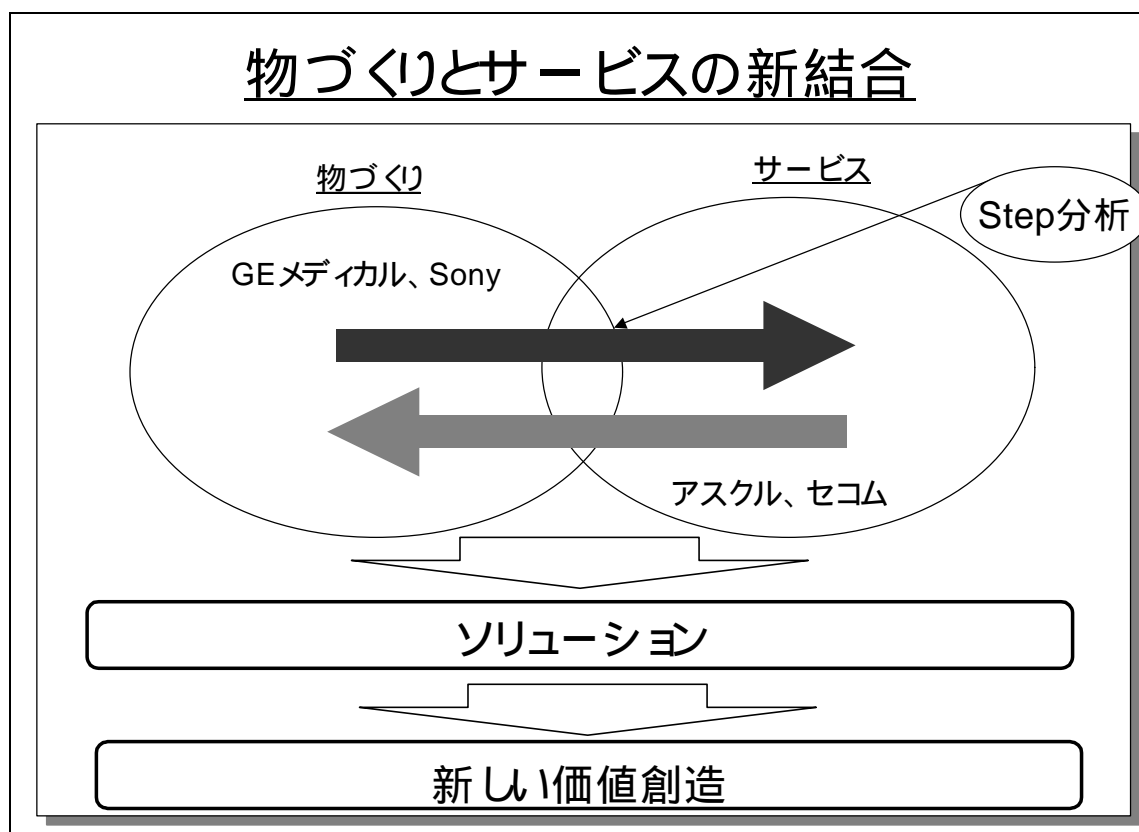
文具からオフィスで使う製品へと拡大し、また顧客の要望にあわせて改良したアスクル製品の導入。またインターネット販売を導入

アスクルは、1994年にビジネスをスタートしてから、驚くべき成長を果たしている。アスクルが扱っている製品を個々にみると、どこにでも売っているモノばかりなのに、なぜアスクルから買うのか。ただ製品を売るのでは競争には勝てない。製品にサービスを加え、かつ情報を組み合わせることで、顧客が抱える問題を解決するソリューションを提供するのがアスクルのビジネスモデルで、成功の秘訣だといえる。これからも新しいソリューションを導入することで流通業アスクルは成長しつづけると思われる。

第七章．結論

世の中の流れは、物づくりからサービス事業を融合するソリューションにより新しい価値創造が始まっている。(図 7-1)

図 7-1．物づくりとサービスのビジネス融合



これまで先進他社 4 社の事例、自らの体験を通して、製造業がサービス事業のビジネス融合による成功フェーズ管理を仮説、比較、検証をおこなってきた。自らの経験であるソニー IC カードビジネスはまだまだ小さなビジネスであるが、アジア地域で交通分野を中心にデファクトスタンダードを確立しつつある。このソニー IC カードビジネスと先進他社である GE (GE メディカル)、IBM (e ビジネス)、トヨタ (情報産業 GAZOO)、デル (直販ビジネス) におけるサービス事業融合の成功フェーズ管理に共通点があることを発見した。

GE メディカルは、高額な医療機器の製造販売から、病院・医師への教育サービスや 24 時間遠隔メンテナンスサービス (これは他社製品も扱う) など展開し製品販売のみならず、サービス融合により新しいソリューションを生み出して

成功を収めている。

IBM は、コンピュータの製造販売から、ソフトを強化し、また顧客のニーズに合わせたシステム設計をするなど製品販売のみならずサービス融合により新しいソリューションを生み出して成功を収めている。IBM も GE 同様、他社製品でも必要に応じて扱っている。

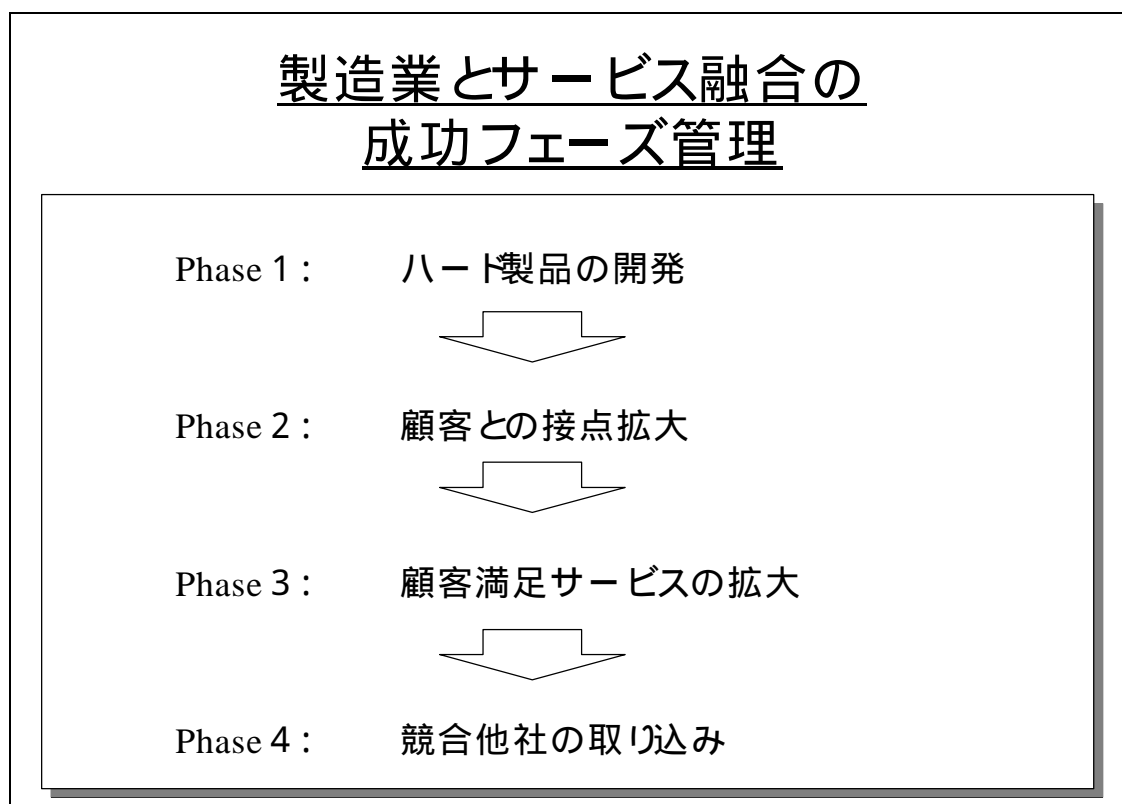
トヨタは、車を軸とする会社である。インターネットと情報端末(GAZOO)を活用し自動車支援サービス展開からスタートし、サイトを充実させて次々と日常生活の情報、サービスへも展開、また、機器設置場所の工夫などを重ね、トヨタの新しい顧客層として、若年層を取込むことに成功している。

デルは、パソコンの製造、直販ビジネスにおいて、早い時期からインターネットの活用、またパッケージ・ソフトや顧客企業独自のソフトをインストールするサービスを導入している。インターネットからの注文においては、法人毎に注文のプロセスが自動化されているなど、製品の販売のみならずサービス融合により新しいソリューションを生み出して成功を収めている。

自らの体験であるソニーは、非接触 IC カードシステム製品の製造販売から、一枚のカードで単一サービスの利用から多目的サービス展開へとサービスを融合することで利用顧客へのソリューションを生み出して成功を収めている。

この結果から、製造業がビジネスを成功させるためには、サービス事業を融合することが鍵であり、融合により成功するためにはフェーズ管理が重要である。先進他社 4 社と自らの体験による仮説、検証の結果、4つのフェーズがあることを発見した。(図 7-2)

図 7-2 . 製造業とサービス融合の成功フェーズ管理



製造業から単にサービスを取り込めばいいものではない。自らの製品と顧客と接点どのようにもつか。それが顧客にとって利便性が上がり、満足度があがるものでなければサービスを取り込んでもうまくはいかない(図 7-3)。

このフェーズ管理を踏んでいくことにより、ビジネスが拡大していく。(図 7-4)

この製造業とサービス事業ビジネス融合による成功フェーズ仮説モデルは、今後もっと多くの事例で検証していく必要があるが、現在、製造業やサービス事業の多くの大企業や中小企業、又これから業を興そうとしているベンチャー企業にとって参考になれば幸いである。

図 7-3 . 製造業とサービス融合の成功フェーズ要因

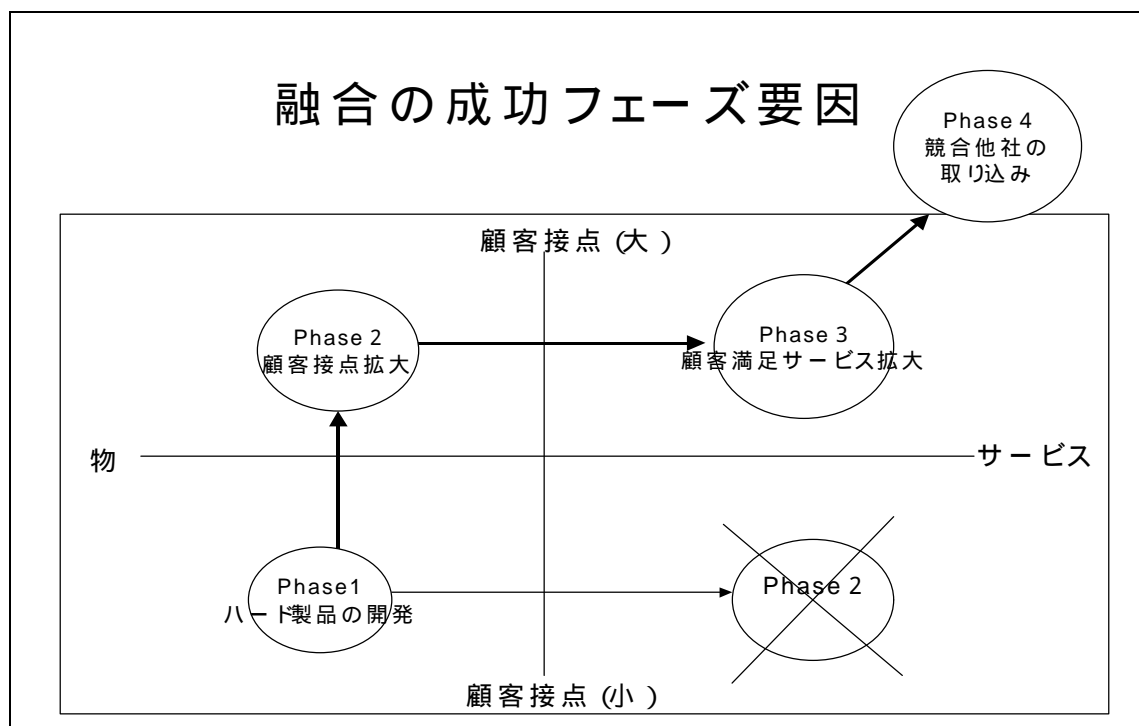
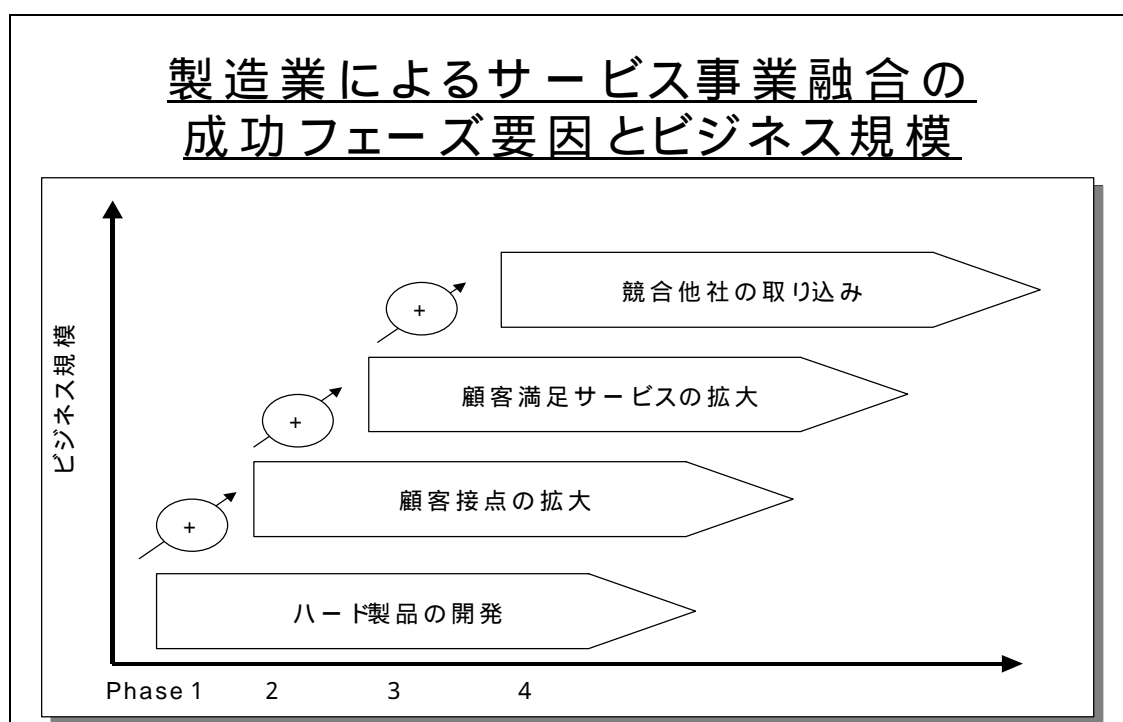


図 7-4 . 製造業とサービス融合成功要因とビジネス規模



第八章．ビジネスプランサマリー

第二章の研究にかかわる現業務の概要で述べたとおり、筆者はソニーの社内ベンチャーとしてスタートして非接触 IC カードビジネスに 5 年携わっている。IC カード市場は、この 1,2 年で急速に拡大している。IC カードは磁気カードに比べ、データ容量が多く、読み書きすることやマルチアプリケーションを実現することが可能である。セキュリティ性も高い。日本では JR 東日本の定期券、イオカードとして採用をきっかけとして、その他の鉄道でも IC カードの採用が始まっている。電子マネーもスタートした。また、これから国民基本台帳も IC カード化され普及されていくことを考えると、日本国民の多くが IC カードを所持することになる。

こうした IC カードの特徴や、日本での今後の普及に着目し、IC カードシステム製品とインターネットを利用したサービスのビジネスモデルを考えみた。具体的には、自らが体験し満足度が図れるものとして、働く女性をターゲットとしたサービスである。

目 次

- 1 . 事業計画名称
- 2 . 事業計画の内容
- 3 . 事業計画が必要とされる社会的背景
- 4 . 収益・利益向上の仕組み
- 5 . マーケット・顧客
 1. 目標とする市場
 2. 市場規模
 3. 市場の成長性・将来性
 4. 市場へのアクセス方法
- 6 . 競合他社
 1. 優位性
 2. 優位点の継続と手段・方法
 3. 弱点
 4. 弱点克服の手段・方法
- 7 . 事業計画の実現性
 1. 技術的根拠
 2. 実現にあたっての問題点
 3. 問題点解決のための手段・方法
- 8 . リスク管理
 1. 事業継続にあたってのリスク
 2. リスク回避、軽減の手段・方法
- 9 . 資金計画
 1. 事業化のための必要資金
 2. 借り入れ資金の調達
- 10 . 収支計画（予測）
- 11 . 損益分岐点
- 12 . キャッシュフロー

1．事業計画名称

バーチャルスタイリスト

IC カードシステム製品とインターネットを活用したバーチャルスタイリストによるファッションアドバイス

2．事業計画の内容

女性のためにインターネット上でファッションアドバイスをする。IC カードを ID として、リーダ/ライタを通し PC に接続することで、専用のサイトからアドバイスをする。実際にスタイリストとして活躍する人を多く登録し、顧客は好きな人を選びインターネットを通して、専用のバーチャルスタイリストを持つことが出来る。

3．事業計画が必要とされる社会的背景

美しくなることは女性の永遠のテーマである。美容室、エステサロンなどは、このような女性で盛況である。働く女性にとっては、毎日のファッションも重要なものである。しかしこの点においては、スタイリスト専門店があるわけではない。専用スタイリストをもつのは、一部の職種や顧客である。私は、ここに目をつけ、IC カードとインターネットを利用して働く女性にも専用スタイリストからファッションアドバイスが受けられる環境を導入することにより、社会で働く女性の生活を楽しくさせる事ができると考えている。

4．収益・利益向上の仕組み

ファッションアドバイスサービスは、基本料のコースと特別コースを設ける。このサイト利用を希望する顧客には、IC カードに ID を登録し毎月基本料でスタイリストからファッションアドバイスを受けることができる。特別コースの特別サービスでは、毎月追加料金を払うことで、登録されているスタイリストから好みの人を指名し専用スタイリストを付けることができ

る。このように毎月着実に利用料が収益として入る仕組みを作る。

また、スタイリストが紹介する Goods の販売も導入することにより、スタイリスト、このサービス運営体も収益・利益を向上することができ、顧客はアドバイスを受けるだけでなく、欲しいものが手に入る仕組みをつくる。

次のステップとしては、海外のスタイリストも導入していく(特別サービス)。顧客は海外のファッション情報だけでなく、語学の勉強をかねることができ、顧客拡大が狙える。この新しいサービスと顧客拡大により、さらに運営側は収益・利益を向上することができる。

IC カードは、ID としての利用だけでなく、直近のアドバイス履歴をカードのメモリに保管する。古いデータは、この IC カードを利用することで、サービス運営体のサーバーから引き出すことができるサービスを加える。また、これからのブロードバンド時代、動画サービス(特別サービス)などを追加していくなど、顧客サービスを充実させていく。

基本サービス：スタイリストからのアドバイスが受けられる

特別サービス：専用(指名)スタイリストからアドバイスが受けられる

特別サービス：海外のスタイリストからアドバイスが受けられる

特別サービス：動画を利用したアドバイスが受けられる

5 . マーケット・顧客

5.1 目標とする市場

第一段階：

交通機関の IC カードをもつ首都圏の OL

電子マネー Edy やインターネットクレジット eLio IC カードを持つ OL

第二段階：

交通 IC カードをもつ地方都市の OL

第三段階：

国民基本台帳の IC カードをもつ全国の OL、他学生、主婦

5.2 市場規模

日本全国の 20 代～40 代の女性

第三段階として年間 30000 円×2000 万人×3% = 18 億円

この市場の 3%(年間売上 0.6 億円)を長期目標とする。

5.3 市場の成長性・将来性

交通事業者は IC カードの切り替えを進めており、政府も電子カードの発行を打ち出しており、確実に日本国民の多くが IC カードを保有するようになる。さらに、男女雇用均等法も整備され、女性の社会進出はめまぐるしく伸びており、これからもさらに女性の社会進出、成長性、将来性は期待できる。

5.4 市場へのアクセス

IC カードは、各事業者、行政によって配られるが、自宅のパソコンで利用するためには、カードに应答する側のリーダー/ライターが必要となる。リーダー/ライターを保有しない顧客のために、ファッション雑誌を扱う本屋、コンビニ、その他 OL が利用するお店、インターネットショップなどでリーダー/ライターを格安で販売する。IC カードとリーダー/ライター、そしてインターネットがあればこのサービスは手軽に受けることが可能である。

6 . 競合他社

6.1 優位性

世の中の流れは磁気カードから IC カード化が進んでいる。既に所有する IC カードを利用すれば新たにカードを発行する必要がなく、お財布に一枚余計なカードとならない。毎日使う非接触 IC カードに新しいアプリケーションとしてこのサービスを追加することが出来る。この手続きもインターネット上で簡単に登録することができる。

6.2 優位性の継続と手段・方法

今後世の中の流れは IC カード化が進んでいるが、その中でも交通機関、行政は接触型ではなく、非接触 IC カードの導入が見込まれている。また、電子マネーも非接触 IC カード型が出てきている。

新たなカード発行の可能性のある事業者に、事業導入前に追加サービスとして提案していく。

6.3 弱点

磁気カードより、非接触 IC カードは多くの記憶容量を持つが、接触型 IC カードにくらべると、記憶容量はすくない。

6.4 弱点克服の手段・方法

そもそもカードは自ら発行するものではなく、間借りを考えているので、メモリ容量の利用数は限られる。カードの中には顧客が残したい数件の情報を保有する。その他の情報は、顧客の希望により、顧客毎に過去の履歴を簡単に検索ができるページを準備する(有料)。

7．事業計画の実現性

7.1 技術的根拠

アジアの交通を中心として非接触ICカードシステム製品を導入してきている。アジアの3都市以上の大規模な交通機関で利用されており、技術的確立がなされている。

7.2 実現するための問題点

既に発行されているカードを利用させてもらう必要があり、交通機関やその他カード発行者の許可をもらう必要がある。

7.3 問題解決のための手段・方法

全てのカード発行者(事業者)を同時に交渉するには時間的にも、ハードルも高い。まずは、どこか一社で実績を作る必要がある。この実績をもとに横展開を図っていく。

8．リスク管理

8.1 事業継続にあたってのリスク

営業時間(アドバイス)とは別に、24 時間システム稼動を維持する必要がある。

8.2 リスク回避、軽減の手段、方法

システムダウン時の体制構築。システムエンジニアを必ず一名つける必要がある。

9．資金計画

9.1 事業化のための必要資金

(設立時)

項目	内容	費用
----	----	----

人件費	アルバイト システムエンジニア 1名/3ヶ月 システム構築	60万円
	アルバイト 一般事務 1名/1ヶ月 メール問合せ・事前受付	10万円
PC・ネットワーク関連	PC2台、プリンター、他	50万円
広告	駅・企業への広告(1ヶ月)	50万円
オフィス	敷金・礼金	30万円
オフィス用品	机、電話など	20万円
合計(需要)		220万円
資金(調達)	自己資金	220万円

9.2 借り入れ資金の調達計画

大きな設備投資はないことから自己資金(資本金)300万円の有限会社とする。(自費で出来る規模でスタートする。)

10 . 収支計画 (予測)

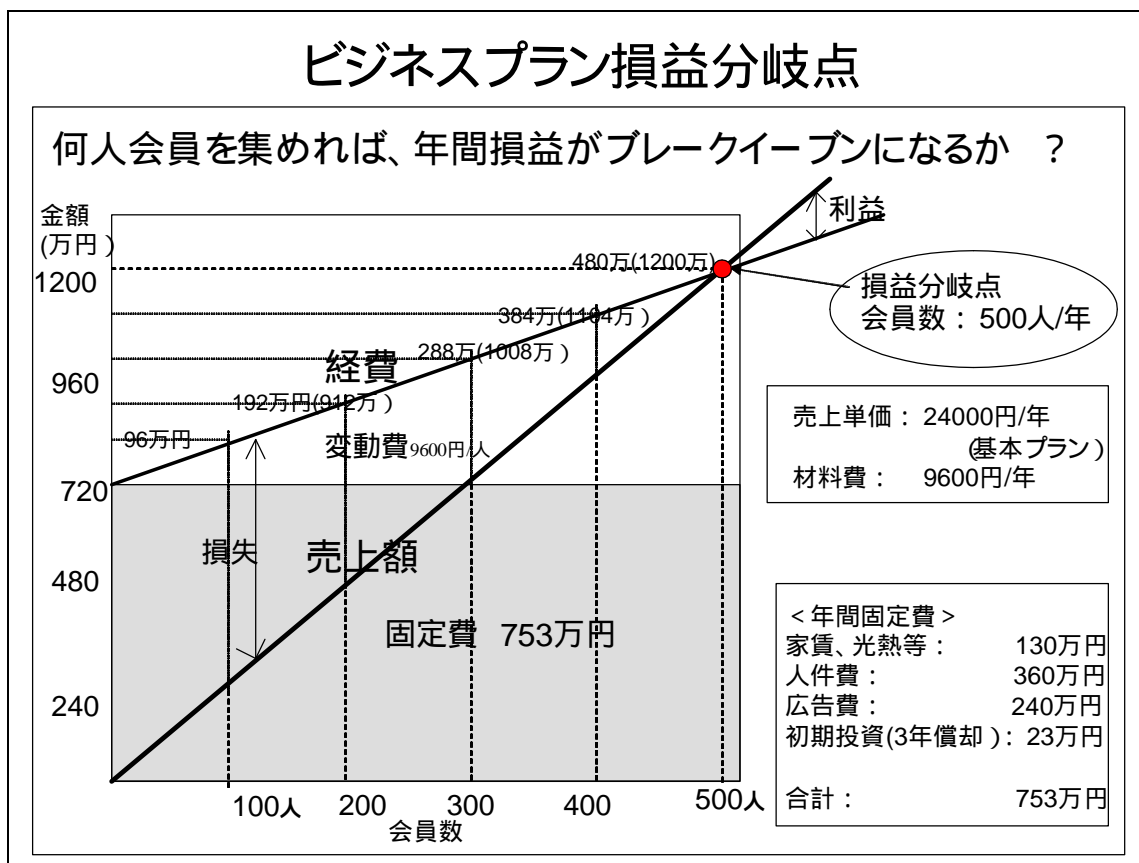
スタート3ヶ月は基本サービス(2000円/月)のみを実施し、リスクを最小限にとどめビジネスを軌道に乗せる。4ヶ月目からは特別サービス (500円/月)の導入、2年目途中から特別サービス (1000円/月)を導入し語学力着けたいOLなど新しい顧客を獲得する。3年目途中からは、ADSLや光ファイバーの普及を見ながら特別サービス (1500円/月)を立上げ顧客満足サービスを拡大していく。

カード発行者(事業者)には、カード利用料として1枚に当たり100円/月を支払う。

	1年目	2年目	3年目
A 売上高	10,150,000	20,250,000	31,350,000
B 売上原価 (スタイリスト代)	3,755,000	7,590,000	11,625,000
C 粗利益	6,395,000	12,660,000	19,725,000
1)人件費(オフィス内)	3,600,000	3,600,000	3,600,000
2)家賃、他	1,320,000	1,820,000	1,320,000
2)広告宣伝費	2,400,000	2,400,000	2,400,000
3)カード使用料	485,000	915,000	1,170,000
D 経費合計	7,805,000	8,735,000	8,490,000
E 営業利益 (C-D)	-1,410,000	3,925,000	11,235,000
F 営業外損益	0	0	0
G 経常利益 (E+F)	-1,410,000	3,925,000	11,235,000
H 法人税等	0	0	0
I 当期利益 (G-H)	-1,410,000	3,925,000	11,235,000

(単位:円)

11. 損益分岐点



12. キャッシュフロー(初年度)

		設立前	初年度					
			4	5	6	7	8	9
収入	売上高	0	400,000	400,000	400,000	525,000	625,000	825,000
	原価	0	140,000	140,000	140,000	195,000	230,000	300,000
	粗利	0	260,000	260,000	260,000	330,000	395,000	525,000
支出	各種経費	2,200,000	610,000	610,000	610,000	610,000	610,000	610,000
	カー ト使用料	0	20,000	20,000	20,000	25,000	30,000	40,000
	支出計	2,200,000	630,000	630,000	630,000	635,000	640,000	650,000
営業CF		-2,200,000	-370,000	-370,000	-370,000	-305,000	-245,000	-125,000
投資CF	設備投資	0	0	0	0	0	0	0
	設備償却	0	0	0	0	0	0	0
	投資CF	0	0	0	0	0	0	0
繰越金		0	800,000	430,000	60,000	-310,000	-615,000	-860,000
資金調達前		-2,200,000	430,000	60,000	-310,000	-615,000	-860,000	-985,000
資金調達	借入金	0	0	0	0	0	0	0
	自己資金	3,000,000	0	0	0	0	0	0
	資金調達計	3,000,000	0	0	0	0	0	0
バランス		800,000	430,000	60,000	-310,000	-615,000	-860,000	-985,000

		初年度						
		10	11	12	1	2	3	計
収入	売上高	1,050,000	1,050,000	1,050,000	1,275,000	1,275,000	1,275,000	10,150,000
	原価	390,000	390,000	390,000	480,000	480,000	480,000	3,755,000
	粗利	660,000	660,000	660,000	795,000	795,000	795,000	6,395,000
支出	各種経費	610,000	610,000	610,000	610,000	610,000	610,000	7,320,000
	カー ト使用料	50,000	50,000	50,000	60,000	60,000	60,000	485,000
	支出計	660,000	660,000	660,000	670,000	670,000	670,000	7,805,000
営業CF		0	0	0	125,000	125,000	125,000	-1,410,000
投資CF	設備投資	0	0	0	0	0	0	0
	設備償却	0	0	0	0	0	0	0
	投資CF	0	0	0	0	0	0	0
繰越金		-985,000	-985,000	-985,000	-985,000	-860,000	-735,000	-735,000
資金調達前		-985,000	-985,000	-985,000	-860,000	-735,000	-610,000	-610,000
資金調達	借入金	0	0	0	0	0	0	0
	自己資金	0	0	0	0	0	0	0
	資金調達計	0	0	0	0	0	0	0
バランス		-985,000	-985,000	-985,000	-860,000	-735,000	-610,000	-610,000

11. キャッシュフロー(2～3年目)

		2年目計	3年目計
収入	売上高	20,250,000	31,350,000
	原価	7,590,000	11,625,000
	粗利	12,660,000	19,725,000
支出	各種経費	7,820,000	7,320,000
	カーH使用料	915,000	1,170,000
	支出計	8,735,000	8,490,000
営業CF		3,925,000	11,235,000
投資CF	設備投資	0	0
	設備償却	0	0
	投資CF	0	0
繰越金		-610,000	3,315,000
資金調達前		3,315,000	14,550,000
資金調達	借入金	0	0
	自己資金	0	0
	資金調達計	0	0
バランス		3,315,000	14,550,000

参考文献：

- 井関 利明、緒方知行・『アスクル-顧客と共に進化する企業』・PHP 研究所・2001年2月7日
- ガー ダグ(訳者：渡会圭子)・『IBM ガースナーの大変革』・徳間書店
・2000年6月30日
- GEコーポレート エグゼクティブ オフィス・『GEとともに』・ダイヤモンド・2001年10月18日
- スレーター ロバート(訳者：宮本 喜一)・『ウェルチ』・日経BP社
・1999年2月8日
- スレーター ロバート(訳者：宮本 喜一) / 『IBMを甦らせた男 ガースナー』
・日経BP社 / 2000年2月21日
- ソニー マガジンビジネスブック編・『天性の創造的は会社/飯田亮語録』・(株)ソニー
マガジンス・1996年10月5日
- ソーンダース レベッカ(訳者：金利光)・『コンピュータ直販で成功 デル』
・三修社・2002年9月17日
- 佃 義夫・『この激動期、トヨタだけがなぜ大増益なのか』・すばる舎
・2001年8月23日
- (株)デルフィス ITワーク・『トヨタ GAZOO 戦略ビジネスモデルのすべて』
・中央経済社・2001年3月20日
- バーン A ジョン(訳者：宮本 喜一)・『ジャックウェルチ我が経営』・日本経済新聞社
・2001年10月22日
- 前田 昇・『自立結合国際戦略』・同友館・1999年11月30日
- 前田 昇・『スピンオフ革命』・東洋経済新報社・2002年4月18日
- 宮武 和弘、他8名・『楽天市場ではやく儲かる徹底セミナー』・(株)エクスマレッジ
2002年4月20日
- Card Wave (2002年1月号)・シーメディア社
- Harvard Business Review(2001年1月特大号)・ダイヤモンド社
- 日経ビジネス(1998年12月号)・日経BP
- 楽天活用ハンドブック(2002年(春)4月~6月号)・楽天(株)

謝 辞

2 年前に高知工科大学と出会い、起業家コースで学んできた。社会人となり 10 年が過ぎた頃、このような機会に恵まれ、修士論文に挑戦することが出来たこと、心から感謝している。

担当指導教員である前田教授には、論文作成初期の頃から様々な観点から論文の手ほどきを頂き、また研究を進める上で筆者が持つ疑問点など最後まで議論、指導いただいたお陰でこの論文を最後までやり遂げる事が出来たと感謝している。

加納教授、馬場教授、小林教授、長尾教授、宮沢教授、浜口客員教授、には、論文へのコメントやこの 2 年間の講義を通して多くを教えていただいた。

この 2 年間、本当にありがとうございました。この 2 年間培った知識や体験から今後更に成長することを忘れず、今後 携わるビジネスに挑戦していきたいと思っております。

2002 年 12 月

付録：

Contactless smartcards: The Future Payment Systems for Hong Kong's
Public Transport ・ Hong Kong SYSTEM OVERVIEW

香港オクトパスカード社(旧：クリエイティブスター社)導入時の紹介資料

Contactless smartcards: The Future Payment Systems for Hong Kong's Public Transport

By Brian Chambers, General Manager - Creative Star

Introduction

If interest in a particular subject is measured by the number of invitations to attend conferences and present papers then, in 1996, two technologies "The NET" and "Smartcards" appear to have well and truly arrived in Hong Kong. While the Internet is extremely exciting in providing access to the information highway and new developing services, in the short term, it is available to 10-15% of the "connected" population. As a comparison, it is likely that over the next year, smartcards will become available to the majority of people in Hong Kong and influence how we carry out our day to day financial transactions.

Why is it that smartcard technology, which has been around for over 20 years, is suddenly emerging as one of the "new" technologies? Quite simply the answer is - economics. The cost of the cards and the processing equipment has consistently fallen on a year by year basis, while their power and storage capacity has dramatically increased. On the other hand, traditional revenue collection systems have reached stability in terms of cost, but have little to offer in terms of equipment and system innovation and potential for improving operational efficiency. In Hong Kong, the public transport operators were amongst the first to recognize the opportunities which smartcard technology could offer and begin planning for its implementation.

The Transport Application

The participating public transport companies established a joint venture, Creative Star, to develop and operate the system. Creative Star is jointly own by the five major transport operators including the Mass Transit Railway Corporation (MTRC), the



Plate 1 Contactless Smartcard

Kowloon-Canton Railway (KCRC) Heavy and Light Rail Divisions, the Kowloon Motor Bus (KMB), Citybus and the Hongkong and Yaumatei Ferry (HYF) and in June 1994 it announced the award of a HK\$400 Million Contract with ERG Limited of Australia for the largest Contactless smartcard multi-application project.

The business case, carried out prior to the award of contract, recommended the implementation of a transport-related, multi-application, stored value card on the bases of benefits to both the Operators and to the end Customer, the travelling public.

For the Transport Operators who operate existing automatic fare collection systems (such as the MTRC and KCRC), the main quantifiable benefits were derived from reduced maintenance of solid state card processing modules over the current electro mechanical magnetic ticket processors, reduced faulty card handling and card recycling costs. In the case of those companies employing cash based systems such as the bus operators, benefits were identified from reduced cash handling and in providing a system platform which could accommodate more complex fare collection

strategies such as intermodal through ticketing and distance fares. The system infrastructure which supports card operations is shared between the participating operators and provides the added economy of scale in operating such a system.

For the public, the main benefit will be the ability to use the card on all the participating operating systems. In addition, the Contactless smartcard will be significantly more reliable than the magnetic card with a target 10 fold improvement in transaction failure rates.

In addition to the quantifiable benefits, other factors which participation in the multi-transport CSC project provides are:

- Ability for Operators or Service Providers to reduce the high risk (and cost) of entry into an advanced smartcard project without committing high level resources to the design and operation backend card issue and control systems.
- High probability that the card will achieve a high market penetration at least as great as the current magnetic Common Stored Value Card (CSVT) which is currently held by nearly two-thirds of all adults in Hong Kong. This will also ensure that a critical mass exists from which viable product development, such as personal readers etc, can be sustained.
- The CSC provides the vehicle for not only collective and individual operators marketing initiatives, but also the opportunity for specific alliances between organizations, for example, in establishing intermodal discount between operators etc.
- Total flexibility for different revenue charging methodologies to be implemented completely

under the control of the respective Operator.

- It establishes a co-operative framework and focus point in which future developments such as expansion of facilities accepting CSC on the transport services systems or premises can be discussed and collectively negotiated.
- Personal preference data carried on the personalized CSC's can be established to enable future systems and equipment to interface more effectively with the needs of people with disabilities.
- Finally, it provides a technology platform which is in tune with the positive image of continuous improvement of Customer Service to the travelling public of Hong Kong.

With so many positive attributes and benefits, why is not everyone involved in payment services adopting smartcards? The principle reasons are the obvious ones, cost and risk.

For medium to small applications the capital and operating cost of running such systems can be prohibitive and some companies may prefer independence rather than collaborative efforts to achieve a viable critical mass of card holders. It is also relevant that there are a number of competing smartcard products courting the volume Service Providers, such that in some cases a "wait and see" approach is being taken. Such an approach may appear prudent, but as recently reported on the UK highstreet supermarket loyalty schemes it can quickly lose a company the competitive edge against more dynamic organizations.

There is also perhaps the risk of "jumping in" too early, before the technology is proven and again an element of risk must be taken if all the advantages

of technology progress are to be exploited in improving performance.

System Configuration

In terms of delivering the projected benefits of a Contactless smartcard system, the fundamental requirements of any computer based data processing system of performance, reliability and resilience at all levels must be achieved.

Technically, the system can be logically considered in four interconnected layers supported at its base by the 3 Million Contactless smartcards. Failure at any level (however infrequent) must be tolerated and system operation maintained such that the card user is unaffected.

The communication links between the layers are a combination of private and public communication links, however security is established by peer to peer authentication and by encryption of critical data elements.

Fig. 1 shows the Hong Kong System Overview

● **Layer 1**

The Central (Transaction) Clearing House

● **Layer 2**

Service Providers Central Computer Data Processing System

● **Layer 3**

Service Provides Local Data Processing

● **Layer 4**

Contactless Smart Card Processing Equipment

Layer 1 The Central Clearing House

The prime function of the Central (Transaction)

Clearing House is to consolidate all transactions, facilitate revenue settlement and maintain the master and transaction records of each Contactless smartcard.

The transaction record will be sent to the Central (Transaction) Clearing House and recorded against the Contactless Smart Card account. On each transaction an audit trace number will be assigned which will provided a sequential check to indicate any duplicate or missing transactions.

The Central (Transaction) Clearing House will consolidate each day's records, both deductions and value loaded, and undertake the revenue sharing funds transfer between the participating Service Providers and Acquirers.

System performance and accounting reports will be generated and distributed electronically to the Service Providers.

The card issuing and equipment registration databases will also be maintained by the Central (Transaction) Clearing House.

The Central (Transaction) Clearing House system (CCHS) will consist of a primary site (CCHS-Primary) and a backup site (CCHS-Backup).

The purpose of the Backup site is to allow CCHS normal operation to resume as soon as possible in the case of disaster at the primary site (e.g. fire). The backup site contains all the critical system components that are needed for the CCHS to operate. All communication links are configured to facilitate automatic switching to the operational site.

The CCHS servers are high performance Unix systems designed to handle between 3-4 million transactions each day.

Data confidentiality will be strictly observed both for the individual cardholder transaction records, and also for the individual Service Providers financial and utilization records. The CCHS provides the top level security key management system.

Layer 2 Service Providers Central Computer Data Processing System

The Service Provider Central Computer (SPCC) will collect, process and distribute data from and to each of its primary locations. As an example, the MTRC SPCC will collect transaction data from each of its stations and deliver through data links to the Central (Transaction) Clearing House. The SPCC acts as a hub data concentrator for the Service Provider and carries out regular data transfer to the CCHS. The SPCC will consolidate the data for generation of the Service Providers' own comprehensive management and accounting reports, and also distribute system data such as blacklists and particular Service Providers specific data such as the fare tables.

The Service provider has complete independent control over his fare policy and level of detail of management reporting. Fare changes may be centrally downloaded from the SPCC and distributed down to the processing equipment tier.

Again a distributed computer environment will be utilized however the capacity and performance requirement is dependent upon the particular Service Provider's system sizing.

Layer 3 Service Providers Local Data Processing

Fixed Installations

At the local level, in the case fixed installations such as MTRC/KCRC stations, a workstation is provided with local communication links to each piece of Contactless Smart Card processing equipment. Data

from within the practical geographic boundary of the Service Providers facility is collected on a real time basis from the Contactless Smart Card processing equipment. The data is sent in batches to the SPCC and also retained locally until data receipt is verified. Audit data is retained to generate local management reports at the completion of the Service Providers operating day.

Distributed Central and Service Providers Central Computer data, such as blacklist data, is routed through the local processor to the individual processors.

In addition to the data processing role, the workstation acts as a control and monitoring device for the local configuration. Equipment status is monitored and alarms and preemptive warnings are annunciated on the workstation VDU. Information and control from the AFC system can be routed to higher level station management systems which supervise all essential station services.

In the case of unattended locations, such as the LRT stops, the station data concentrator acts more as a router, passing alarm and monitoring information upwards to the LRT central system.

Mobile Installations

For the Bus Operators, data will be collected from the buses when they return to the respective Depots. Transponders located at the depot entrance or fuel bays will automatically establish data transfer using microwave links and send to the Bus Depot Computer which will carry out similar functions to that of the fixed installation computer.

The Bus Depot Computers (BDC) are UNIX workstations. The BDCs communicates with the SPCC in X.25 and with the mobile bus equipment using wireless LAN. The wireless LAN is equipped

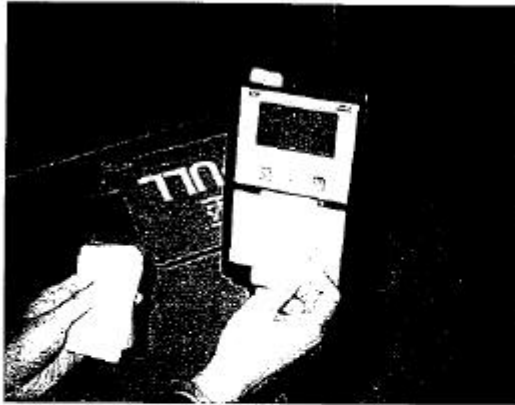


Plate 2 Bus CSC Processor

at the Depot fuelling bays and provides through bandwidth to connect up to 21 buses simultaneously, and complete all data transfer within 1 minute for each bus. The data sent to the BDC are audit registers and usage transactions. The data downloaded to the Bus includes operational parameters, fare tables and blacklisted card information.

Layer 4 Contactless Smart Card Processing Equipment

The interface between the patron and Service Providers fare collection equipment will be via the Contactless Smart Card processing equipment. In the case of the Transport Operators which already have AFC equipment, this will involve integration into existing equipment such as fare gates while others such as the Bus Operators will have passenger operated Bus CSC processors (BCP) installed which are monitored by the Bus Captains using a Drivers Display Unit (DDU).

Every processor is equipped with a Sony card reader/writer. The reader/writer uses inductive RF coupling to transmit power and data signals to the processors inside the Contactless Smart Cards. The operating range between the card and reader/writer

antenna is 0-100mm. All data communications to and from the card are encrypted.

When the CSC is placed in RF field security, data is passed between the card and reader and if authenticated then transaction data is transferred. Annunciation of the transaction process to the card holder is via the passenger information display and by audible tones.



Plate 3 LRT Platform Processor

The reader/writer is connected to the equipment's main processor board through secure high speed serial communication channels. The main processor board carries out communication management and main equipment processing functions such as fare calculation and blacklist checking all of which must be completed within 300mS.

When the electronic value is fully expended, or at any time when the patron wishes to top up the Contactless Smart Card value, a variety of methods will be available.

Value may be added using Add Value Machines (AVM) strategically located throughout the territory. The AVMs will accept cash and/or bank electronic

funds transfer. Alternatively, the patron may hand cash to the Service Providers Customer Service Center operator for the electronic value to be transferred onto the Contactless Smart Card using an office based CSC terminal.

In addition to cash transfer, the Contactless Smart Card cardholder may elect to have automatic value added to the Contactless Smart Card at the Service Providers fare processor. The cardholder will authorize the Central body to debit the cardholders bank account for every automatic re-valuation. The revaluation will occur when the Contactless Smart Card reaches a predetermined amount (typically HK\$20), and the patron is notified by indications on the Passengers Information Display.

Besides dedicated enquiry units, the AVMs will also provide enquiry facilities to enable the Patron to check the electronic value remaining on the CSC.

Implementation Issues

The introduction of such a system into so many organizations requires a high degree of planning and co-ordination. In order not to confuse the customer, it is important that consistent design standards and user interfaces are used. At the same time, flexibility is required to ensure the particular business requirements of the Operator (i.e. fare collection methodology) are not inhibited.

The CSC Contract calls for the provision of the Central Clearing House System and all the Operators' equipment. Creative Star undertakes the project management including the coordination for design submissions approvals. This role was particularly important in ensuring common equipment such as the Add Value Machines are suitable for all operators environment and would be instantly recognizable as being a CSC related device.



Plate 4 Add Value Machine



Plate 5 Rail Gate Adaptation

For the individual operator's system design stage the co-ordination role of Creative Star is less prominent as the need to establish the detailed requirements of the operators can only be achieved by a closer dialogue between the designers and the end user. However, certain "threads" such as data security and overall performance must still be closely monitored on a total system basis to ensure there are no weak links in the system.

Besides such technical issues, all the associated operational policies such as card control, data security, settlement, refunds, etc. have to be agreed between the participants before operation.

procedures can be established and supported by the system components. The full operations is illustrated in the Process Decomposition Chart attached.

Other emerging issues, such as regulatory legislation in relation to "electronic cash", must also be considered in the scope and expansion capabilities of the system.

Programme

The implementation of such large and complex systems is a demanding task, particularly given the extensive hardware and software development requirements. However, it is currently anticipated that customer trials will begin towards the end of 96 with progressive roll out of equipment for full public operation in the 1st half of 97.

Future Developments

The focus of the Contactless Smartcard project is its Transport applications which will provide the critical mass of card users. However, the technology and the level of security are clearly applicable to any low cash value/high volume applications such as parking, vending, etc. and these will be considered once the primary applications are operational.

Summary

The emergence of the Smartcard electronic purse presents many potential benefits to both user and operator. Such new concepts also present new technical challenges to the system suppliers, developers and operators as well as the legislators who must ensure adequate controls are in place, yet not stifle innovation. Hong Kong's ready adoption of technology has been demonstrated with rapid growth in mobile phones, internet accounts and satellite dishes and Honk Kong will, I am sure, lead the way in the use of electronic cash.

Acknowledgements: The Author wishes to thank the Mass Transit Railway Corporation, Kowloon Canton Railway Corporation, Kowloon Motor Bus, Citybus and Hongkong and Yaumai Ferry for permission and assistance in producing this paper.

Brian Chambers Bsc(hons), MICE, C.Eng
General Manager - Creative Star