
携帯電話普及の背景要因に関する考察

堀川 泉

1. はじめに

わが国の携帯電話事業は、電電公社がサービスを開始して以来、契約加入者数は15年ほど低迷していたが、1994～1995年を境に爆発的な増加を示し、現在では9000万すなわち人口普及率は72%を超えた。急激な普及要因は、94年に導入された端末の自由販売制度化にあるといわれることが多い。ここでは、制度としての端末売り切り自由化が普及を促進したことを認める一方、それを可能としたいくつかの重要な背景要因について考察するものである。

電電公社の通信研究所で開発・実用化された本格的陸上移動通信方式を用いて、わが国で自動車電話サービスが1979年12月に商用化された。1985年には可搬型の端末が導入され、1987年には同一システムの中で携帯電話サービスが開始された。1988年に通信事業への新規参入が認められ、移動通信事業にも競争が導入されて、価格・サービス競争が始まった。1995年には端末の売り切り制度がはじまり、加入者の増大は続いた。一方、電波法免許の小電力無線規格にもとづくPHS方式の研究が1990年頃より行われ、1995年に複数事業者によりサービスが開始された。携帯電話サービスとPHSサービスの競争・相乗効果もあって、この時期に加入者は倍増をつづけた。人口普及率がこの頃に10%を超えた。

移動通信網の端末については、かつて固定電話

で行われてきたように、通信事業者が契約端末を加入者に貸し出して、レンタル料を受け取る制度でスタートした。これは基本料金の高止まりと端末種類の乏しさ、製造業者間の無競争などを結果として残していた。とはいえ、開発費を回収するほど多くの新規需要が見込めなかった当時において、加入者数の少ない段階での端末自由化は、うまく機能したとは思えない。1994年に端末売り切り制度が導入されたが、一定の規模の市場ボリューム（適切な価格）、技術的成熟度、社会的背景のそれぞれが合致した時点で制度化されたために、この売り切り制度はうまく機能し、爆発的普及の起爆剤になったと考えられる。

本論文では、主にNTTあるいはドコモ関連資料をもとにして、端末売り切り制度のその他の要因として、それを支える技術の完成度、社会環境などを考察し、それらの相互の関係を明らかにしたものである。

2. 携帯電話の現状

2.1 普及率

表1は現在までの自動車・携帯電話およびPHSサービスの契約加入者数の推移を示している（参考資料1、2および3）。

初年度（ほぼ4ヶ月間）に2千人の加入者からスタートした自動車電話サービスは、開始以来ほぼ年率50%増で加入者を伸ばしたが、スタート時の数が小さかったため、10年間で25万程度で

表1 自動車・携帯電話の普及の推移

西暦 年度	自動車 ・携帯 (千台)	PHS (千台)	合計 (千台)	増加 割合	人口 普及率 (%)	おもな出来事
1979	2		2	0		電電公社が自動車電話サービスを開始
1980	6		6	3.00	0.00	
1981	13		13	2.17	0.01	
1982	20		20	1.54	0.02	
1983	27		27	1.35	0.02	
1984	40		40	1.48	0.03	
1985	62		62	1.55	0.05	
1986	95		95	1.53	0.08	
1987	150		150	1.58	0.12	
1988	243		243	1.62	0.19	IDO参入
1989	490		490	2.02	0.39	関西セルラーが参入
1990	868		868	1.77	0.69	
1991	1,375		1,375	1.58	1.09	
1992	1,713		1,713	1.25	1.36	DoCoMo発足
1993	2,131		2,131	1.24	1.69	PDC (3月), 保証金制度の廃止 (12月)
1994	4,331		4,331	2.03	3.44	端末の売り切り制度, 東京デジタルホン等が参入
1995	10,204	1,510	11,714	2.70	8.11	PHS開始
1996	20,900	6,030	26,930	2.30	16.61	料金の届出制の開始, 新規加入料の廃止 (12月)
1997	31,500	6,730	38,230	1.42	25.03	
1998	41,500	5,780	47,280	1.24	32.97	cdmaOne方式のサービス開始
1999	51,140	5,630	56,770	1.20	40.63	電話番号の11桁化 (1月)
2000	60,940	5,840	66,780	1.18	48.42	i-modeサービス

注) 人口普及率の算出に際しては、人口を125,864,000人として計算

あった。人口普及率でいえば0.2%弱であった。1990年に100万を突破し、人口普及率1%を超えた。1995年には1000万加入、人口普及率10%に達し、現在は9500万加入を越えて固定電話の加入者数を超え、72%以上となっている。

2.2 増加比

同じ表1は年毎の対前年増加比を示している。この間、事象的には1988年にIDOや関西セルラーなどが新規事業者(NCC: New Common Carrier)として移動通信事業へ新規参入し、競争

が導入されて、対前年増加比は100%を超えた。もう一つの対前年増加比が100%を超えた時期は端末が自由化され、翌年にPHSが新たに導入された1994～1995年である。増加割合でいえば、NCCの参入、端末売り切り制度・PHS開始時期が突出している。なお、サービスの観点からiモードサービスは2000年から始まったが端末自由化の時期とは約6年ずれており、十分普及した後である。この時期の普及にはインパクトを与えていない。

2.3 人口普及率

電話ネットワークのようなシステムではネットワーク外部性が働き、需要と供給の側面から閾値 (CM: Critical Mass) が必然的に存在し、このCMとしては電話網では約10%の普及率になるとの仮説がある (参考資料4)。携帯電話サービスは携帯電話以外の通信網と接続可能なので、いわゆるネットワーク外部性の直接的効果は電話網ほどではないが、参考に示すならば、携帯電話契約加入者が10%を超えた時期は、PHSが導入された1995年になる。

表1には人口普及率も示している。ネットワーク外部性の効果について、最近のケイタイの利用のされ方をみると、インターネットからのダウンロードなどセンターとの通信サービスが相対的に多くなっており、電話サービスにおけるように通話相手の数が直接に外部性を引き起こしたケースと異なってきている。すなわち、インターネット時代になって、従来の意味でのネットワーク外部性は様相を変えてきていると思われる。これらについては今後別な検討が必要となろう。

人口の4%を超える普及率は、マーケティングにおいて爆発的に普及するボーダーラインであるとの記述がある (参考資料5)。これに従えば、1994～1995年の端末売り切り・PHS開始時期に当たるのは興味深い。

3. 普及の背景要因

3.1 携帯電話の利用料金

携帯電話の前身である自動車電話サービスに加入するには、1991年当時の経済事情においてさえ新規加入料 (4.6万円)、毎月の基本料金は1.7万円以上であった。また、別途端末保障金として20万円が必要であった。このため、もっぱらビジネス利用で役員などの限られた人のものだった。端末保証金は1993年に廃止された。ちなみに1980

年当時の給料水準 (参考資料6) は、表2に示すように現在の約7割であり、その収入に比較して加入料・基本料金の高さは現在以上で大きかった。

その後、1995年にかけて約8千円に下がっていった。その後も低下を続け、普及を助ける大きな要因となった。基本料を安くできるようになった原因は、端末が安くなったことに加えて、レンタル料が不要になったことも大きい。これが端末自由化の効果でもある。すなわち、保証金が不要、競争による端末の種類・性能の向上、加入者の増加による加入者あたりのインフラコストの低減に寄与した。

(a) 携帯電話利用料金の種類

利用料金の種類には、膨大なネットワーク設備を事業者が構築した費用の分担金として、契約者全員から等しく徴収される定額料金と、ネットワークの利用料に応じて設定される従量料金がある (参考資料1)。

定額料金には回線使用料、新規加入料、保証金、手数料、工事費などがあり、また従量料金には通話料があった。

これらの負担は、一時的料金と継続的料金に分類できる。一時的料金としては、新規加入料、保障金、手数料、工事費、また継続的料金としては

表2 一ヶ月あたりの給与総額推移

年度	一ヶ月の給与総額 (千円)	1980年を1として相対比
1980	263	1.00
1985	317	1.21
1990	370	1.41
1995	409	1.56
2000	398	1.51
2002	388	1.48
2003	390	1.48
2004	377	1.43

注) 「第五十五回 日本統計年鑑 平成18年」の第6章 労働・賃金について30人以上の事務所データをもとに作成

回線使用料、通信料、付加機能の使用料などがある。

従来、上記料金の支払いに関して、事業者の料金徴収の考え方は、固定電話のそれに沿っており、①新規加入時に支払う一時金（新規加入料など）、②毎月一定額を支払う基本料金（回線使用量）、③従量制の通話料金となっていた。

(b) 新規加入時に必要な費用

一時金のなかで高額となるのは新規加入料と保証金であった。一般加入電話では施設設置負担金として7.2万円だったが、移动通信サービスでは4.6万円と相対的に安かったが、一方で端末保証金は20万円を必要とした。移動機端末は高価な装置であり、紛失・破損などに対する保障を契約者に求めたものである。後日（無利子で）返還されるとはいえ、一時的に必要な保証金は固定電話に無いもので、しかも高額ゆえにいつそう新規契約への壁を高くしていた。保証金は、端末価格の低下や売り切り制度の導入を視野に入れながら、1993年10月に廃止された。

新規加入料も安くなったが、1996年12月にはこれも廃止された。

(c) 基本料金

図1は基本料金の推移を示している。初期の自動車電話の基本使用料は月額3万円で、相当部分が端末のレンタル費用であった。初期費用の低下、競争による低下、端末売り切り制による端末レンタル費用のゼロ化による料金低下などが普及の要因としてあげられる。

(d) 通話料金

通話料金については図2に示すようにそれほど大きな変化はない。

(e) 端末価格

1994年における基本使用料がアナログやデジタルの種類によって多少の違いはあるが8,300～9,500円、ムーバ端末のレンタル費用は5,000円であった（参考資料1）。基本料に対してレンタル費用の割高感は大きい。

同時期すなわち、売りきり制度が始まった時期の端末価格は、セット価格が91,500～97,500円であり、約20ヶ月のレンタル費用でまかなえる料金であった。

その後、加入者獲得競争が始まり、端末コストに対して加入後の基本料から回収する新しいビジネスモデルによって、新規契約者に対しては端末価格1円など、実際価格よりも低い値段で販売されるケースが一般的となり、今や端末価格は新規契約の大きな障害にはなっていないといえる。

3.2 端末

最初は自動車電話としてトランクルームに設置する大きさの端末から始まり、可搬形端末、携帯端末へと進化し、1987年になってようやく携帯電話サービスが行えるようになった。

1989年にモトローラは当時としては画期的な小型携帯電話、マイクロタック（MicroTAC）を発売し、世界を驚かせた。重さ10.7オンス（303g）の「MicroTAC Cellular Telephone」は当時の世界最小、最軽量端末だった。

これに刺激を受けたNTTは超小型携帯電話端末の開発を本格化し、ムーバを投入した。端末の小型化競争が活発になり、ようやくストレスなく持ち歩ける端末の登場に市場は活気を呈し始めた。1991年に発売されたムーバ端末の登場により、事実上の携帯電話時代が来たといっても良い。サイズ、重量および電池（通信継続時間）の問題はほぼクリアされ、現在の個人利用の環境がインフラだけでなく、端末まで整い、サービス価格にも反映された。

端末のサイズに関しては、100cc、100gを切る端末が増え、小型・軽量化が一層進んだ。その後、電子メールやiモードなどの非電話関連サービスメニューが多くなると、表示のための画面サイズのワイド化が好まれるようになり、その結果折りたたみ式（フリップタイプ）になったことも原因して、サイズや重さは当時よりも増えている。あ

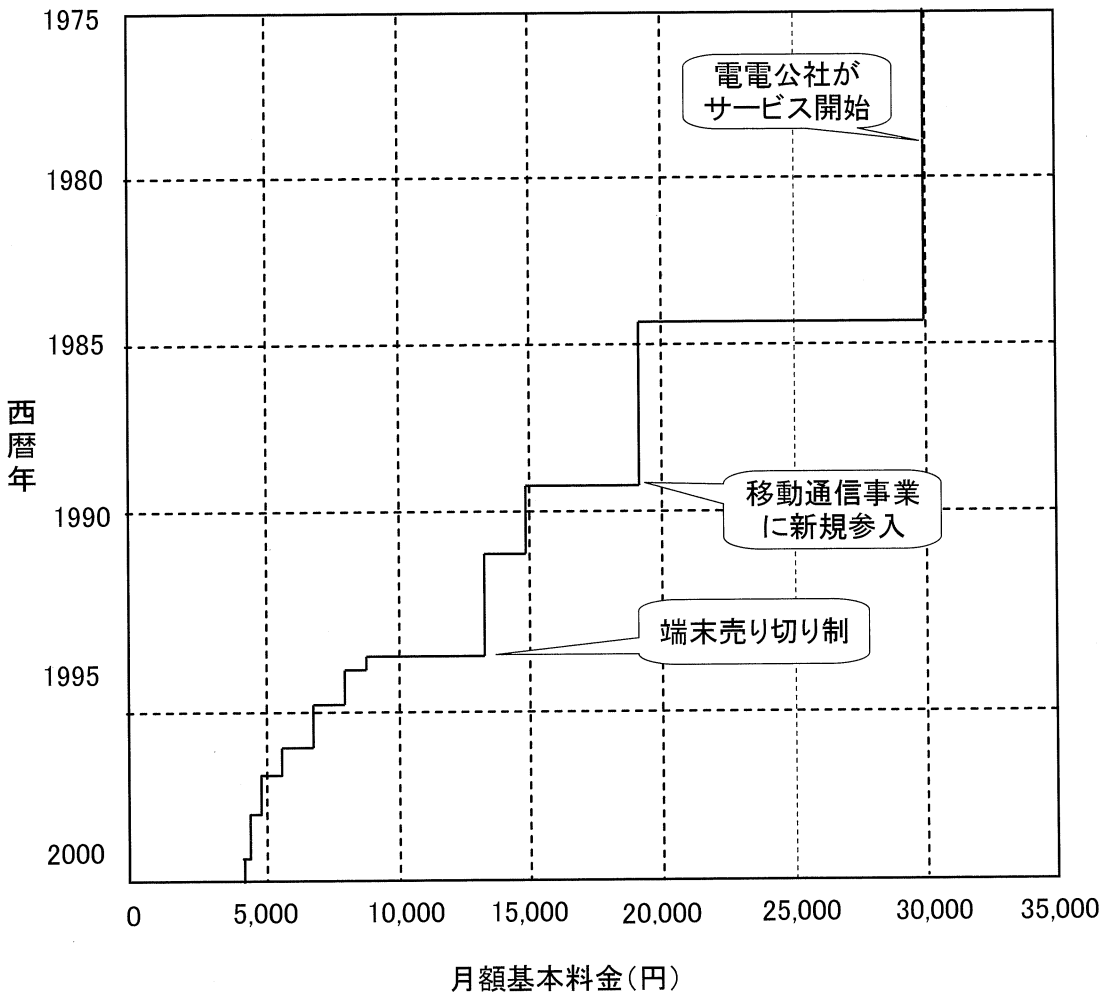


図1 基本料金の推移

なりに小さなサイズではI/Oの点で操作性が良くないからであり、現在は今後の端末の行方の分岐点になろうとしている。

3.3 提供サービス

サービスの種類に関して、1994～1995年に電子メール機能が用意されたが、トラヒック的には音声通話サービスがほとんどであった。現在の広い普及を不動にしたのは、インターネットの普及に呼応した移動データ系サービスが大きく、iモードがあげられる。しかし、iモードは1999年

になってから開始されたもので、この時期のキラー・アプリケーションではなく、普及には未だ寄与していない。

3.4 制度

(a) 端末のレンタル制度

サービス開始以来、事業者が端末を加入者にレンタルし、レンタル料を基本料のなかで支払う制度であった。

端末種類は増えず、新規端末の導入も少なかった。これは、端末の好みによって台数の偏りが大

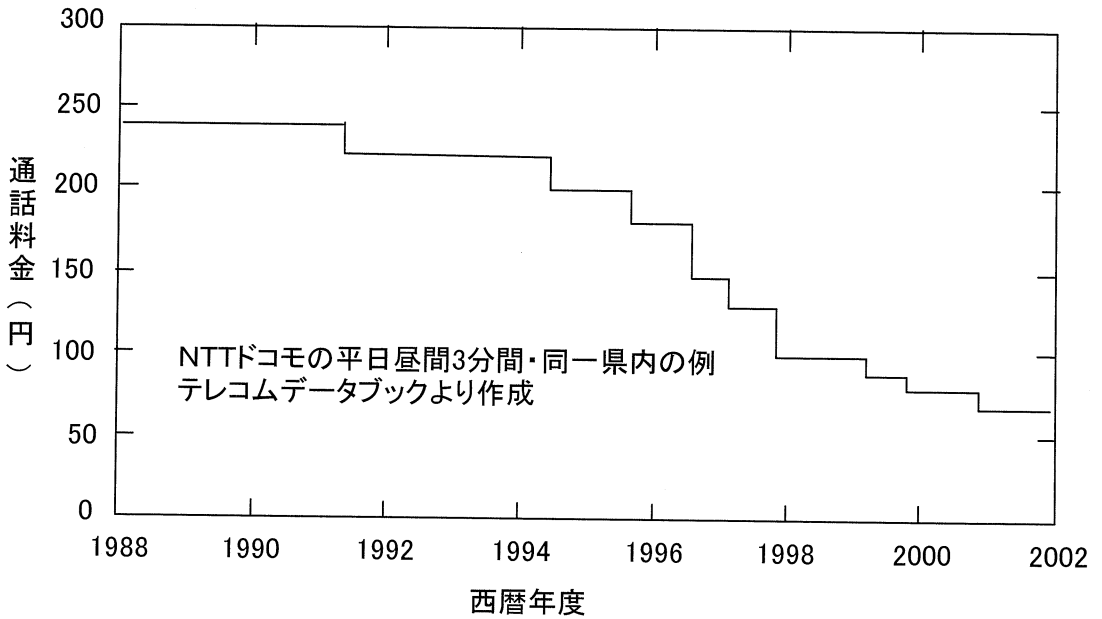


図2 月額基本料金の推移

きくなると、特定端末の在庫が増えて決して経営的には得にはならなかったからと想像される。加入者数の少なさは、端末開発費を回収できないため、開発パワーを大きくすることはなかった。良い循環を起こさなかった訳である。初期の加入者は数千であり、3年目にして1万を突破したが、端末の開発コストから考えると一台あたりのコストは個人がとても購入できる価格とはならない。初期から端末売り切り制度があったとしても、それが巧く機能したとは思えない。

固定電話サービスにおいて、経済発展とともに次第に豊かになるにつれて利用者の多様な端末要求は強く、端末開放が1985年に実施された。

固定電話機の単純な機構あるいは機能に比較して、移動通信用端末は送受信機能に加えて送受信機能を含む無線部、および無線チャネル制御部など格段に高度で複雑なものを必要とし、移動電話スタート時には、個人の端末買い取りを期待できるほど安価になるとは、加入者数、部品や技術の成熟度などの面から考えることは困難だった。

(b) 端末の自由化

固定電話端末の自由化によって、大きく利用者が増えたものにコードレス電話がある。コードレス電話は1980年から提供されていたが、端末機能の制限によって周波数管理が極めて面倒で、レンタルにより販売され、電波管理は事業者の専門家によって行われる必要があり、高い端末価格のせいもあって、多くのユーザに積極的に利用してもらった環境にはなかった。その後、技術進歩によって多チャンネル無線機と電波干渉を避けながら適応的に無線チャネルを設定する端末が開発された結果、専門家によるやっかいな電波管理の問題は不要となって、利用者が家電店で購入して勝手にとりつけることができるようになり、端末の自由化が可能となった。この結果、年間出荷台数が約400万台になるまでに普及した(参考資料7)。技術の進歩が端末自由化制度を可能にしたのであった。

携帯電話端末については、1994年4月に売り切り制度が施行された。この制度は、加入者数が

400万にまで増加した時期に、基本料が初期の半分の値段、1.5万円にまで低減して始まった。

なお、以下の注意が必要だ。売り切り制度のもとに販売されている端末は通信事業者ブランドの端末である。通信事業者がいくつかの製造業者に対して基本的な性能やサービス項目を指定し、ベンダーが少しの独自性を出した製品である。このことは、依然として事業者が商品企画、在庫などのリスクに責任を負っていることを示しており、レンタル制度の時期と基本的に変わらない。今後、端末ベンダーによる商品企画・開発、ベンダーブランドでの販売より、一層多様な端末の出現と、競争の効果を期待したい。

3.5 移動通信サービスと社会環境

わが国の携帯電話サービスは、若者たちの生活のなかに入り込んだことにより本格的普及に達したという点で、他の国とは大きく異なる普及の様相を示す。

(a) ケータイ文化のはじまり

一昔前まで、黒い固定電話は居間にあって家族とのコミュニケーションのハブを形成した。コードレス電話の自由化・普及により、ハブを居間から開放した。無線呼出し(ポケベル)、ケータイをはじめとする場所を問わない個人通信手段がハブを家からも開放した(参考資料8)。若者たちが開放された個人通信手段を上手に生活のなかに取り入れた。高校生をはじめとする若者への情報通信への関わりのはじまりは、ポケベル(正式には無線呼出し)からと考えられる。

(b) 若者への普及

ポケベル(正式には無線呼び出し)サービスは、もともと自動車・携帯電話よりも送信電力や電波の侵入特性(周波数特性)の点から格段に優れ、地下のオフィスや地下街でも呼び出し可能なことから、もっぱらビジネス利用に普及した。移動通信サービスの便利さに理解が進み、関心と期待が高まっていくなかで自動車・携帯電話サービスよ

りも利用料金が圧倒的に安いことも大きな理由であった。端末の自由化後に料金だけでなく表示付きポケベルなどその種類も豊富になったりして、中学・高校生に普及した。若者たちのいわゆる可処分所得で利用できる通信手段がポケベルだった。公衆電話での恐るべきスピードでの暗号まがいの呼出し情報打ち込みは多くの話題にもなった。

(c) 双方向個人通信サービスへの期待

1990年ころから開発が進められたPHSは1995年に複数事業者によって事業化された。

無線呼出し加入者数は、95年7月に1,000万加入を突破した。同時期にPHSが簡易型携帯電話としてサービス開始されると、中高生はポケベルからのベル友を引き連れてPHSを含む携帯電話サービスに乗り換えた。片方向サービスのポケベルから両方向の通話が可能な携帯電話に移行するのは、自然の流れであったわけで、社会の期待を十分に膨らませた段階で(簡易)携帯電話が台頭し、一気に火がついたといえる。

PHSはサービスを開始した初年度で150万加入を得た。自動車電話が初年度の契約者数は2千台だったことを考えると、PHSは新サービスというよりも、携帯電話サービスメニューの一つとして立ち上がったことを意味している。

ポケベル加入者は1996年には6月の1,077万加入をピークに減少が続く。2001年には141万加入となってピーク時の1/10以下になっていく。

3.6 移動通信網のインフラ構築の特徴

移動通信の利便性は、いつでもどこでも誰とでも通信できることである。この特徴を発揮するためには、移動通信網ではサービスの最初の段階から一定の広いエリアでの通話を可能とするように無線設備などを設置し、サービスエリアを確保することが重要である。

調査結果によれば、事業者選択の重視点として48%の回答者が通話エリアの広さを最も重要視す

ると答えており、その要求度は最も高い（参考資料9）。利用者が非常に少ない段階から、全国の広い範囲に設備を設置することが期待されており、これは移動通信網と固定網との設備投資のあり方が大きく異なる点である。このように、移動通信では加入者の少ない時期から多大な投資が必要であり、加入者あたりコストが極めて高くなる。一方エリアが狭いと加入者が増えないなど、鶏と卵の関係にあって事業的には苦しい点である。

このことは契約加入者あたりのインフラコストが、加入者の少ない初期においては端末価格と共にとてつもなく高いものとなり、高いサービス価格の設定などに影響を与えることは否定できない。また、利用者の増加にしたがって、加入者当たりのコストが低減していくことが明確である。広いエリアをカバーしないとサービスの普及は難しいが、一方建設コストが膨大となるため、難しい戦略が迫られる。

加入者の増加と技術の進歩がサービス価格を下げる方向に大きく作用したわけである。

3.7 技術進歩による普及の加速

技術進歩はシステムと端末の進化に強い影響を示した。

わが国の陸上移動通信方式は、1993年に従来のFMアナログシステムからTDMAによるデジタルシステムになった。すなわち一つの無線装置で3倍のチャンネルが多重伝送できるようになり、又従来必要であった高価なアンテナ接続用フィルタを必要としない基地局構成法が開発された。これにより、無線を含むインフラ設備のチャンネルあたりコストは、推定するに5分の1以上に低減されたはずだ。

技術が複雑・高度になると設計・開発には時間と費用がかかるものの、商用段階での装置コストはどれだけの金物（部品など）を使っているかで決まってしまう。極めて高度で複雑な処理でも一つのLSIチップになってしまえばコストはチッ

プ部品に集約されてしまう。端末は、LSIや超小型化技術の進歩によって100cc/100gを切る小型化が達成された。ムーバ端末によって、小型化、軽さおよび電池の問題はほぼクリアされ、現在の個人利用の環境が、インフラだけでなく、端末まで整い、サービス価格に反映された。

(a) CDMAの技術的成熟度

良いアイデアが当時の技術環境に合わずに、目の目をみなかったものは多い。その例がCDMAである。1977年にCooperとNettletonにより、周波数ホッピングによるスペクトル拡散通信方式は1セル当たりで同時通信できるユーザの数が従来のFMシステムよりも2～5倍に改善されるとする論文が出て、翌年のCCIR総会で関連分野の研究促進が採択された。この時期に、主要な新聞社は、「過密電波に革命的利用法」などこの方式に大いに期待する記事があふれた。軍用に類似技術は研究されてきて、米国では一部軍用で実際に供された例はあったものの、民間利用の可能性が問題だった。結局この技術を商用レベルで実現できる技術環境は当時には無かった。

その後、郵政省の電波研究所が移動通信への適用を目的として研究を継続したが、実用化目処が立たないままに研究の中止となった。移動通信へのこの技術の適用には、いわゆる“遠近問題”を解決する必要があった。これを回避できる方式として、いくつかのスペクトル拡散技術のうちで、当時もっとも移動通信に利用が期待できるのは周波数を高速でホップさせる方式と、電波研究所は結論づけた。しかし、鍵となる技術、高速で周波数を変化させる発振器を実用化できず、研究は中止された。支える技術が未熟だった。

これに対して、90年ころに米国Qualcomm社は、スペクトル拡散の異なる技術を用いた方式を提案し、実用化に成功した。携帯電話からの送信電力を適切なレベルに維持制御する技術を適用することによって遠近問題を解決する方式であり、現在の主流になっているCDMA方式である。10

年以上の時間の経過が、実現する諸技術 (LSI、部品、電池、CPU、制御技術など) の進歩を与え、このアイデアを可能にした。

(b) コードレス電話の例

コードレス電話機は便利さについては十分わかっていたが、ほとんど初期において普及しなかった。その理由は利用できる無線チャンネルが少なく、さらに装置としても無線チャンネルが一つしかない端末であった。移動通信における電波伝搬はきわめて複雑であり、自動車電話方式よりもコードレス電話のような屋内伝搬特性の推定はいっそう困難であった。このため電波の混信を避けるために、専門家によって電波管理を行っていた。その結果、電波管理的にも、コスト的にも普及は大きく制限されていた。

その後、周波数シンセサイザ方式による多チャンネル無線機が開発され、周波数を複数チャンネルから容易に選択できるようになった。さらに、干渉の少ない無線チャンネルを端末がダイナミックに設定できる制御方式が開発され、LSIの進歩によってこれも容易に実装可能となったことから、専門家による電波干渉を避けるための管理が不要となった。この結果、コードレス電話を販売店から買ってきて、固定電話のように自宅に簡単に取り付けることが可能となった。技術が電波管理を自由にし、コードレス電話の売り切り制度をサポートした。

(c) 小型化技術

ムーアの法則で知られるような18～24ヶ月で2倍になるような半導体技術の進歩が端末小型化を支えた。同時にムーバ開発時には部品、実装、電池能率などのあらゆる面からの見直しが図られ、小型化への出発点となった。

電池の技術進歩は、半導体や他の部品に比べて華々しいものではないが、着実な進歩が見られた。携帯端末には充電できる2次電池が用いられる。初期にはニッカド (Ni-Cd) が使用されたが、その後ニッケル水素電池、1994年頃からエネルギー密

度の高いリチウムイオン電池へと推移してきている (参考資料10)。リチウムイオン電池のエネルギー密度は、過去10年ほどの間に年率5～10%の改善がみられる (資料11)。

(d) バッテリー充電間隔の長時間化と省電力技術

バッテリーの持ちは、電池の進歩以上に確実に伸びた。これは、方式的な見地から省電力化の方策がしっかり盛り込まれていたからである。具体的には、送信電力を必要最小限度に維持し (不必要に最大電力を送信しない)、小ゾーン方式により絶対送信電力の低減、間欠受信による待ち受け時間の延長などが大きな効果である。その他、あらゆる角度からのシステムの見地からの検討結果がバッテリーの持ちを大幅に改善した。

4. 考 察

移動通信システムの開発に携わった者として、アナログFMによる第一世代の移動通信方式に比べてTDMAによる第二世代デジタル方式は約10倍技術的に難しく、CDMAによる第三世代方式は第二世代のさらに10倍は難しいシステムになっていると感じている。結果的に、同じ帯域幅の周波数あたりの利用者の収容効率大幅に増え、同時に設備コストも激減させることができた。現状の周波数帯域幅で9000万加入まで収容できることは、技術進歩の結果といえる。電話番号も一桁増やさなければならぬほど、利用者は増えた。東京地区での無線上のシステム容量 (チャンネル) が20万程度しかないために、その対策を真剣に考えていた時代が信じられないくらいだ。

システムの周波数利用効率、インフラコストの改善だけでなく、端末の進歩、コストの低減をうながし、端末売り切り制度と相まって携帯電話サービスの爆発的普及につながった。

表面的な携帯電話サービスの普及要因は、いわゆる端末売り切り制度の導入によるといえる。し

かし、売り切り制度の導入に際しては、それを支える背景として、競争が促進されて開発したくなる環境、すなわち十分な市場ボリューム、関連する技術の成熟度などの諸条件が必要であり、整った段階で実施された。

なお、すでに指摘したように、現在販売されている端末は通信事業者主導により開発された事業者ブランドの端末である。今後、端末ベンダーによる商品企画・開発によるベンダーブランドでの販売により、真に競争を促し、一層の発展を期待したいものだ。

1994～1995年以降、价格的には十分低減した段階で、普及を継続させたものは新しいサービスである。電子メールやiモードの新しいデータ系サービス、さらにデジカメのような端末付属機能の充実は普及への3段、4段ロケットの効果を発揮したと考えられる。

コードレス電話、ポケベルを経て、通信の内容も、用事のあるときだけ電話した時代から、「非用件とパーソナル通信」に変化してきた。この方向は今後も継続すると思う。

電波を使う移動通信は、最高通信速度が10Mbps超時代をむかえ、完全に固定電話網を超えた。帯域幅の制限による通信速度をサービス提供の点で気にしなくてもよくなった。人口普及率が80%を超え、残りは老人と赤ん坊だけになりつつある。携帯電話から今や電話だけでないケイタイへと利用が多様化しはじめた。競争と技術進歩によって、考えてみなかったような利用法の提案など、今後の発展をさらに期待するものである。

Note :

ネットワークの外部性

ネットワークの特性を持つ製品・サービスにおいて、利用者数や利用の頻度などがその製品・サービスの利用によって得られる効用や利用価値に影響を与えるという性質のこと。電話サービスを例にとると、加入者が1人しかいない電話網は無価

値だが、ここに新たに1人が加入すると相互に通信できるという利用価値が発生する。加入者が多ければ多いほど利用価値は増加する。電話そのものの性能には関係なく加入者の数によって価値が変化しており、こうした外部性のことを「ネットワーク外部性」という。

CCIR

無線通信の技術と運用についての研究と勧告を主な業務としている国際無線通信諮問委員会のこと。国連の機関の一つであるITU（国際電気通信連合）の下部組織であったが、93年に機構改革が行われ、現在では、CCIRの業務はITU内のITU-RS（国際電気通信連合無線通信セクター）が継続して行っている。

遠近問題

CDMAでは複数ユーザ信号が同一周波数帯域に混在する。電波は距離が遠くなるほど減衰量が大きくなる。基地局からの距離の異なる端末に対して同一の電力で端末が送信すると、距離の近い端末の電波が遠い利用者からの電波をマスクしてしまい、正常な通信ができない問題をいう。そのため、CDMAでは通信品質を常時観測し、基地局でのレベルがほぼ等しくなるように端末の送信電力制御を高速に行うことにより、遠近問題を回避している。

周波数シンセサイザ :

所望の周波数を高い安定度で発振させることができる回路。安定度の高い水晶などを用いて低い周波数で発振させた信号を逡倍などによって高い周波数に変え、分周器やフィルタなどを用い、分周比率を変えて必要な周波数を発生する。

参考資料

1. 携帯電話利用料金ハンドブック～携帯電話新時代～、携帯電話料金研究会編著、クリエイティブ・クルーズ発行、

1994年

2. 情報通信ハンドブック '99年版、情報通信総合研究所(編集・発行)、1999年
3. 総務省情報通信統計データベース：
<http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/field/tsuu/shin02.html>
4. 林紘一郎、田川義博：ユニバーサル・サービス、中公新書、1994年
5. 神田敏晶：Web2.0でビジネスが変わる、ソフトバンク新書、2006年
6. 総務省HP(一ヶ月の給料推移)：
<http://www.stat.go.jp/data/nenkan/index.htm>
7. 飯塚周一：電波関連ビジネスの拡大、
http://www.venture.nict.go.jp/column/icbs/column_05/column_05html
8. 小檜山賢二：ケータイ進化論、NTT出版、2005年
9. IT・ネットワーク社会データ総覧2005年度版 日本能率協会総合研究所編、生活情報センター発行、2005年
10. モバイル・コンテンツ・フォーラム監修：ケータイ白書2005、インプレス発行、2004年
11. 進士、服部、生越編：移動通信事典、丸善、2000年
12. 博報堂生活総合研究所：ケータイ生活白書、NTT出版、2001年

本論文は平成17年度文化情報学部研究費助成金(学園研C)を受けて行ったものである。

ほりかわ・いずみ / 文化情報学部教授
E-mail:Horikawa@sugiyama-u.ac.jp