

KDDI 総研 R&A 誌は定期購読（年間 27,468 円）がお得です。お申し込みは、KDDI 総研ブックオンデマンドサービスまで。既刊の PDF 無料ダウンロードの特典もあります。

(<http://www.bookpark.ne.jp/kddi/>)

ヘドニック価格分析による
携帯電話の機能評価



ヘドニック価格分析による携帯電話の機能評価

🕒 記事のポイント

サマリー

商品の価格は、その商品の機能や品質で構成される、という考え方にもとづき、実際の携帯電話の店頭価格データを分析することにより、携帯電話の機能や品質が、どのように価格に反映しているかを調べることができる。本稿では、その手法であるヘドニック法を用いて、2002年4月より2005年3月までの3年間のデータを分析し、携帯電話の機能や品質が、技術進歩や事業者の戦略にともなって、どのように変化してきたかを明らかにするものである。

主な登場者

キーワード 携帯電話 ヘドニック法

地域 日本

執筆者 KDDI総研 市場分析G 藤原 正弘 (fujiwara@kddi.com)

今回の分析で対象にする、2002年4月から2005年3月は、各社のカメラ付携帯電話が発売され、その後、第3世代携帯電話の普及、テレビ電話、メガピクセルカメラ、「着うた[®] (脚注)」、PCサイト閲覧と、次々に新機能が搭載されていった時期である。それ以前はといえば、メールと着メロ、簡単な携帯ゲームであったことを考えると、技術進歩の大きい時期であったといえるだろう。もちろん、現在でも、技術進歩の速度が衰えたわけではなく、決済機能やナビゲーションシステムが搭載されるなど、電話の域をはるかに超えた商品へと変貌している。

本稿は、この間の携帯電話の機能や品質が、どのように変化してきているかについて、ヘドニック法を用いて、個々の機能や品質の商品価格に占めるウエイトを推計することにより分析するものである。なお、ヘドニック法については、拙稿「携帯電話の価格指数の分析」（『KDDI総研R&A』2005年10月号）を参照されたい。



[®] (脚注)

「着うた」は(株)ソニー・ミュージックエンターテインメントの登録商標

本稿の構成を以下に示す。1章では、2002年4月から2005年3月にかけて、携帯電話各社が導入／開始した主要な新機能・新サービスについて紹介し、この時期の携帯電話サービス、端末機能の概観をつかむこととする。2章では分析に使用するデータについての若干の注意点を述べ、3章では分析対象の期間に発売された携帯電話端末の機能や品質指標の平均値を示すことにより、1章の概観を数字で確認することとする。4章では、ヘドニック法による回帰分析の結果を説明する。ここでは、説明変数となる機能や品質が、商品価格に与える影響について、定量的に分析する。具体例をあげると、100万画素のカメラ付携帯と、130万画素のカメラ付携帯では、いくらの価格差が発生するか、といった比較や、30万画素のカメラの解像度は、外部メモリ搭載機能と同等の価値がある、といったような説明をおこなう。

1 携帯電話のサービス競争

1-1 2002年までの状況

まず、2002年までのサービス導入状況を簡単に振り返っておこう。1999年2月のNTTドコモの「iモード」の試験サービス開始を皮切りに、モバイル・インターネットは、1999年4月にDDI、IDO（現au/KDDI^①）の「EZweb」、1999年12月にJフォン（現ボーダフォン^②）の「Jスカイネット」（現Vodafone Live!）が開始された。

カメラ内蔵携帯電話はJフォン（現ボーダフォン）が1999年12月に発売開始した後、au/KDDIは2002年4月、NTTドコモは2002年6月と2年以上の遅れが生じていた。

続いて、ゲーム等の利用を可能とするアプリケーション機能の搭載は、NTTドコモが2001年1月に発売開始し、Jフォン（現ボーダフォン）が2001年6月、au/KDDIは2001年7月となっており、ここでは大きな差はついていない。

最後に、2002年までの主要なサービスとして重要なのは、NTTドコモが2001年10月に開始した第3世代携帯電話（FOMA）である。これ以降、カメラの解像度の向上や、アプリケーション機能の向上、静止画から動画、音楽再生など、2002年から現在にいたるまで、多様な機能やサービスが展開されていくのである。



①（脚注1）

DDI,IDOおよびKDDは2000年10月に合併し、(株)KDDIとなった。携帯電話のブランドは「au」を継続している。

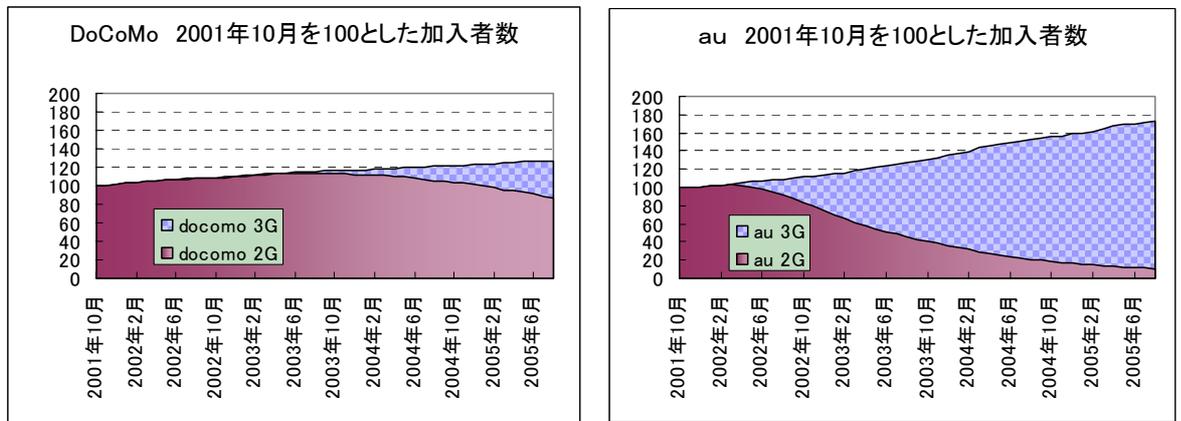
②（脚注2）

Jフォンは2003年10月に、社名をボーダフォン株式会社に変更した。

1-2 2002年以降の状況

第3世代携帯電話については、NTTドコモのFOMA以降、au/KDDIは2002年4月に「CDMA 2000 1x」ブランドで、Jフォン（現ボーダフォン）は2002年12月にVGS（Vodafone Global Standard）ブランドで、それぞれ開始した。NTTドコモやJフォンは第3世代携帯電話発売以降も第2世代携帯電話を継続して販売しつづけているが、au/KDDIは2002年4月以降、完全に第3世代携帯電話にシフトするという好対照な戦略をとった。図表1には、NTTドコモとau/KDDIの第2世代携帯電話から第3世代携帯電話へのシフトの速度の違いをグラフで表したものである。

【図表 1 第2世代携帯電話（2G）から第3世代携帯電話（3G）への転換速度】



（出典）電気通信事業者協会公表資料より筆者作成

第3世代携帯電話は第2世代携帯電話に比較して、データ転送速度が2.25倍～13.3倍高速であることが大きな特徴である^①（脚注1）。au/KDDIでは、その特徴を生かしたGPS機能を多くの機種に搭載するなど、データ系サービスを積極的に展開してきた。さらに、au/KDDIが2002年12月にサービスを開始した「着うた」は、1年後の2003年12月には累計5000万ダウンロード^②（脚注2）を達成するヒット商品となった。NTTドコモ、ボーダフォンは、2003年12月と1年遅れて導入することとなった。

一方、端末自体の性能向上も著しく進歩している。内蔵カメラは100万画素（メガピクセル）とデジタルカメラ並みの性能をもった端末が2003年4月から6月にかけて各社から相次いで発売され、それ以降、高価格端末では標準的に搭載されるようになった。また、テレビやラジオの受信ができる端末も2003年後半に発売されるなど、この時期より、携帯電話の世界から、放送への融合のアプローチが始まった。



①（脚注1）

NTTドコモ、ボーダフォンの場合は28.8kbpsから384kbpsと13.3倍、au/KDDIの場合は64kbpsから144kbpsと2.25倍に高速化された。さらにau/KDDIは2003年11月の「CDMA 1x WIN」では2.4Mbpsと37.5倍に高速化されている。

②（脚注2）

au/KDDIの「着うた」は、その後、2005年4月には累計2億ダウンロードに達した。

第3世代携帯電話の特徴を生かした機能やサービスが開発されても、データ通信のコストが高いままでは、なかなか利用が進まない。インターネットが普及の速度を速めたのも、ADSLという定額制サービスの登場が契機となったように、携帯電話においても、データ通信料金（パケット料金）の定額制が消費者やコンテンツプロバイダから待望されていた。2003年11月のau/KDDIによる「EZフラット」を皮切りに、2004年6月にはNTTドコモ、2004年12月にはボーダフォンが、それぞれパケット定額制料金を導入した。今後一層のデータ系コンテンツの利用に拍車がかかることが予想される。

その一例として、2004年11月にau/KDDIが開始した「着うたフル」サービスは、それまでは楽曲のダウンロードに伴うパケット料金が高額であったため、一曲全部をダウンロードすることの障壁が高かったが、パケット定額制が導入されたため、1曲をそのまま配信する環境が整うこととなった。これにより、携帯電話での音楽プレイヤーという機能が確立し、アップルコンピュータのi-podに代表される携帯型音楽プレイヤーとの競合も射程内に入ってきている。

このように、現代の携帯電話は、パーソナルなコミュニケーションのツールから、デジタルカメラや携帯音楽プレイヤー、といった機能も包含する商品となってきている。

ここまで、携帯電話各社の主要な機能やサービスの導入について説明してきたが、次章以降はデータを使って、機能や品質の向上を定量的に分析していく。

2 分析データについて

3、4章で利用する携帯電話端末の価格データおよび品質特性のデータについては、2000年後半から携帯電話の店頭価格と新製品情報を詳細に提供している㈱インプレス社の「ケータイwatch」サイト (<http://k-tai.impress.co.jp/>) の「価格調査」、「ケータイ新製品SHOW CASE」を利用する。データは2002年4月から2005年3月の3年分を使う。

3章の品質指標の平均値の分析には、「ケータイ新製品SHOW CASE」から2002年4月から2005年3月までに発売が開始された携帯電話事業者4社の204機種を対象に分析を行う。

4章のヘドニック法を用いた回帰分析では、携帯電話の機能や品質の特性を分析することが主眼であるので、店頭価格が5万円を越える機種は対象外とし、また、後継機が発売された後のデータについても対象外とする。また、新規購入の価格のみで、機種変更のデータは含まれていない。さらに、販売奨励金の情報が入手可能だったのは、NTTドコモとau/KDDIの2社だけであったため、この2社の店頭価格データだけで分析を行った。これらにより、対象データは全部で11,655件となった。

これらのデータを利用して回帰分析をするにあたって、機種ごとの販売量が反映できていない、すなわち取引量によるウエイトがかかっていないため、販売量の少ない機種にバイアスがかかってしまうことに留意する必要がある。しかしながら、

ヘドニック価格分析による
携帯電話の機能評価

「ケータイwatch」の店頭価格データは代表的な機種種の東京、大阪の量販店における週次のデータであって、分析に利用できるデータとしては最も充実している。

「携帯電話の価格指数の分析」で課題としてあげた、販売奨励金については、極めて概数ではあるものの、通信事業者の有価証券報告書に記載されているデータを取り入れて分析をおこなった(図表2)。ただし、NTTドコモとau/KDDIに限られる。回帰分析上の考慮については4章で述べることとする。

【図表 2 NTTドコモ、au/KDDIの販売奨励金】

年度	NTTドコモ FOMA	NTTドコモ mova	au/KDDI
2002年度上期	¥39,000	¥29,000	¥43,000
下期			¥37,000
2003年度上期	¥30,000	¥20,000	¥37,000
下期			¥36,000
2004年度上期	¥34,000	¥26,000	¥38,000
下期			¥38,000

(出典) 各社の有価証券報告書

3.4章の分析にあたっては、品質特性として図表3にあげる品質特性を採用する。これは、現在の携帯電話で一般的に利用される機能や性能の指標となるものである。

【図表 3 携帯電話における価格を説明する品質特性】

品質特性	単位	説明
データ転送速度	Kbps	モバイル・インターネットやeメールのデータ転送速度(下り)
ディスプレイサイズ	インチ	端末のメインディスプレイのサイズ
有効画素数	万画素	内蔵カメラの有効画素数
着メロ和音	和音数	再生できる着信音の和音数
着うた	あり/なし	「着うた」が利用可能か否か
外部メモリ	あり/なし	外部メモリ利用可能か否か
赤外線	あり/なし	赤外線によるデータ交換が可能か否か
GPS	あり/なし	GPS機能が利用可能か否か
テレビ電話	あり/なし	テレビ電話が利用可能か否か
アプリケーション	あり/なし	ゲームなどアプリケーション(java、BREW)に対応しているか
その他価格に影響の可能性がある項目		
販売時期(四半期)	1 or 0	2002Q2~2005Q1の四半期ダミー変数
発売経過日数	日数	端末発売開始からの日数。日数が経過するほど価格が低下する。
店舗	東京/大阪	店頭価格の調査は東京、大阪の量販店
通信事業者		NTTドコモ、au/KDDI
端末メーカー		端末製造会社

3 分析データの平均値からみる機能・品質の変化

図表4は、対象期間となる2002年4月から2005年3月の間に発売開始された、携帯電話4社（NTTドコモ、au/KDDI、vodafone、Tu-Ka）の携帯電話204機種のパフォーマンス指標（平均値）を表したものである。発売開始時期（半期）ごとに平均値を示している。縦軸は機能や性能の指標を、横軸は、分析対象の期間を表している。機能や性能に対する位置づけは、時期によって異なることが容易に考えられる。たとえば、2002年当時の内蔵カメラはハイスペックな携帯電話にのみ搭載されていたが、2004年に発売される携帯電話にはほとんど搭載されている。嗜好品から日用品へと変わったといえるだろう。そのため、分析対象の期間を半年単位に区切っている。以下、具体的に機能や品質の推移を見ていく。

データ転送速度は、2002年度上半期の87.06kbpsから2004年度下半期の579.75Kbpsと6.7倍に向上している。第2世代携帯電話と第3世代携帯電話では2.3倍～13倍だが、2004年時点ではNTTドコモは第2世代の携帯電話も販売を続けているため、このような値を示しているものと判断できる。特に、2003年度下半期からの伸びが大きい。これはNTTドコモからFOMA900シリーズが販売開始され、図表1にも示したように、第3世代携帯電話へのシフトが本格化した時期と符合している。

ディスプレイサイズは、2002年度上半期の2.07インチから2004年度下半期の2.12インチとあまり大きな変化はない。今回の調査では把握しきれなかったが、ディスプレイの高機能化はサイズよりは、むしろ解像度で測定するほうが、より相応しかった可能性がある。

有効画素数は、2002年度上半期の10.03万画素から2004年度下半期の100.39万画素と約10倍伸び、今なお向上し続けている。すでにメガピクセルが標準的となっている。調査対象機種中、最高の解像度は320万画素で、2004年6月に発売されている。ちなみに、デジタルカメラが300万画素を超えたのは2000年のことであるから4年の開きがある。2005年9月時点では、デジタルカメラは3万円台の普及機で800万画素まで搭載されており、携帯電話のメガピクセル化も、なお伸び続けると予想される。

着メロ和音は、2002年度上半期の30.07和音から2004年度下半期の55.08和音と他の機能に較べると緩やかに上昇している。2004年時点では、「着メロ」から「着うた」へとシフトが始まっており、今後、「着メロ」の和音数に対するニーズは低下することが考えられる。

「着うた」機能の搭載率は2002年度下半期にサービスが開始されて以降、順調に伸びており、2004年度下半期には75.6%と4台に3台は利用可能となっている。第1章で述べたように、「着うた」のヒットを裏付けるものといえる。

外部メモリは、2002年度上半期は10.3%の搭載率であったが、2004年度下半期には68.3%とかなり普及が進んできている。「着うた」とともに標準機能になりつつあるといえる。

赤外線は、2002年度上半期は17.2%の搭載率であったが、2004年度上半期は54.3%と着実に増加してきている。NTTドコモの端末では、ほぼ標準的に搭載されているが、それ以外の3社では搭載率が低く、携帯電話会社による戦略の違いがあらわれている。

GPS機能の搭載率は、2002年度上半期が20.7%、2004年下半期が26.8%と、緩やかにしか向上していない。これはau/KDDIが多くの機種に搭載しているのに対して、他の3社では、ほとんど搭載されていないからである。ここにも携帯電話会社による戦略の違いがあらわれている。

テレビ電話の搭載率は、2002年度上半期の6.9%から、2004年度下半期の39.0%と順調に伸びつつある。NTTドコモとvodafoneの第3世代携帯電話では標準機能となっているが、au/KDDI、Tu-Kaではまだ利用できない。

アプリケーション利用については、すでに2002年度上半期においても62.1%の搭載率であり、今回採用した品質指標の中では、すでに普及が進んでいた機能であった。2004年度下半期では、80.5%とさらに搭載率が上がっており、シンプルさを売り物にするTu-Kaや、ビジネス用途の端末などを除いては、標準的に搭載されるようになっている。

以上をまとめると、赤外線、GPS、テレビ電話については、携帯電話会社により採用の度合いが大きく異なるが、他の機能については、機能ごとに品質向上の速度に差はあるものの、着実に向上してきていることが明らかとなった。第1章では携帯電話各社の機能やサービスの導入状況を、時間を追ってみてきたが、端末の発売状況は、概ねその状況に合致したものであることがわかった。

【図表 4 2002年度～2004年度に発売された携帯電話の機能・性能の平均値】

機能や性能指標	(単位)	2002年度		2003年度		2004年度	
		上半期	下半期	上半期	下半期	上半期	下半期
サンプル数(全204機種)		29	30	31	38	35	41
データ転送速度	(Kbps)	87.06	84.16	91.66	290.53	342.31	579.75
ディスプレイサイズ	(インチ)	2.07	2.05	2.12	2.20	2.23	2.12
有効画素数	(万画素)	10.03	16.30	39.52	78.63	118.91	100.39
着メロ和音	(和音数)	30.07	36.53	41.81	49.11	54.91	55.08
着うた	(搭載率)	0.0%	13.3%	29.0%	47.4%	57.1%	75.6%
外部メモリ	(搭載率)	10.3%	10.0%	35.5%	52.6%	74.3%	68.3%
赤外線	(搭載率)	17.2%	20.0%	38.7%	42.1%	54.3%	53.7%
GPS	(搭載率)	20.7%	13.3%	25.8%	31.6%	20.0%	26.8%
テレビ電話	(搭載率)	6.9%	3.3%	6.5%	10.5%	22.9%	39.0%
アプリ	(搭載率)	62.1%	43.3%	67.7%	71.1%	80.0%	80.5%

4 ヘドニック法による回帰分析の結果

4-1 分析の方針

ヘドニック法の考え方は単純明快で、商品の価格はその性能や品質で構成される。これを式で示すと、

携帯電話の価格 = 係数1×品質1+係数2×品質2+・・・+係数n×品質n
となる。各品質特性の係数がこの商品におけるその品質のウェイトを示している。すなわち、係数値が大きいほど、その商品に占めるその品質の重要性が高いといえることができる。また、これより品質の変化がどの程度価格の変化に結びつくのか予測することが可能となる。今回の分析では、被説明変数となる携帯電話の価格を端末の店頭価格と販売奨励金を加えたものとして採用する。すなわち、品質が構成する端末の価格は、本来の価格から販売奨励金の分だけ値下げをした結果、実際の店頭価格となったと考えられるからである。

本稿の分析目標は、携帯電話の機能や品質への評価が、時間の変化とともにどのように推移してきたかを把握し、それによって、個々の機能が端末価格にどの程度貢献してきたかを明らかにすることである。そのために回帰分析を行うが、「携帯電話の価格指数の分析」でも明らかになったように、機能や品質の評価は、時間とともに変化が大きいため、分析データを、1年単位にくくり、さらに半年ずつ重ねて、都合5つの期間にわけて回帰分析を行うこととする。こうすることによって、変化をより連続的に捉えることができる。

4-2 分析のモデル

本稿では線形の形で推計を行う。具体的な推計式は次のとおりである。

$$P_t = \alpha + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{jt} + \sum_{k=1}^T \delta_k d_{kt} + u_t$$

ここで、 P_t はt期における端末価格+販売奨励金、 x_{jt} はt期における第j番目の特性、 d_{kt} はt期における時間ダミー（四半期）、 u_t はt期における誤差項を示している。分析の目的は、あくまでも品質が価格に与えるインパクトを推計することであるため、推計パラメータの解釈が最も容易な線形結合の形を採用した。

4-3 分析データの記述統計（平均値の説明）

図表5は分析に使用した11,655件の店頭価格データの平均値をとったものである。店頭価格データは機種によって調査回数も異なるため、図表4の平均値とは異なる値となるが、当然ながら同じ傾向を示しているため、機能や品質指数については説明を割愛し、端末の店頭価格だけ触れておく。

図表5の通年度でも、また、各1年分に区切った場合でも、端末の店頭価格は14,000円前後と比較的安定した値を示している。このため、分析結果の説明で、個々の機能を価格で評価する上では、時間が変わることによる価値の変化が小さいものとして扱うことができる。すなわち、2002年度における1,000円相当の機能と、2004年度における1,000円相当の機能は、携帯電話1台に占める価値は、ほぼ同等であると考えてよい。

【図表 5 店頭価格データの平均値】

平均値	(単位)	通年度 (2002Q2- 2005Q1)	2002Q2- 2003Q1	2002Q4- 2003Q3	2003Q2- 2004Q1	2003Q4- 2004Q3	2004Q2- 2005Q1
サンプル数		11,655	3,074	3,309	3,712	4,438	4,869
端末+販売奨励金	(円)	45,193	47,560	42,523	41,514	45,376	46,504
端末の店頭価格	(円)	13,994	14,043	13,148	14,183	14,737	13,818
販売奨励金	(円)	31,199	33,517	29,376	27,331	30,638	32,686
発売経過日数	(日数)	128.0	140.6	128.4	117.9	121.2	127.8
店舗(東京)	(サンプル率)	52.9%	53.5%	54.8%	54.4%	51.7%	51.4%
店舗(大阪)	(サンプル率)	47.1%	46.5%	45.2%	45.6%	48.3%	48.6%
NTTドコモ	(サンプル率)	60.2%	64.2%	65.6%	61.1%	55.7%	56.9%
au/KDDI	(サンプル率)	39.8%	35.8%	34.4%	38.9%	44.3%	43.1%
データ転送速度	(kbps)	250.35	80.30	90.18	157.42	282.82	428.56
ディスプレイサイズ	(インチ)	2.12	1.98	2.05	2.13	2.19	2.21
有効画素数	(万画素)	60.72	7.70	22.55	49.09	83.92	103.05
着メロ和音	(和音数)	44.32	29.06	35.38	42.60	50.80	55.26
着うた	(搭載率)	38.2%	3.8%	18.3%	37.9%	54.4%	60.2%
外部メモリ	(搭載率)	40.7%	5.4%	16.6%	38.8%	59.7%	64.4%
赤外線	(搭載率)	37.7%	24.8%	29.1%	35.0%	41.6%	47.9%
GPS	(搭載率)	29.9%	22.8%	23.8%	32.1%	36.9%	32.8%
テレビ電話	(搭載率)	11.4%	2.8%	5.3%	8.6%	13.8%	18.9%
アプリケーション	(搭載率)	64.3%	50.9%	51.4%	62.1%	72.5%	74.4%

4-4 回帰分析の結果（推計パラメータの説明）

図表6は回帰分析の結果を示している。縦に並んでいるのが説明変数、すなわち価格を構成する機能や品質の要素であり、横は分析対象の期間を示している。1番上段の行「調整済決定係数」は回帰分析を行ったときの自由度調整済みの決定係数である。値が1に近いほど、回帰モデルの説明変数の説明力が高く、説明力が低い場合はより0に近い値をとる。通年度および各年度とも調整済決定係数の値は0.7を超えており、比較的当てはまりのよりモデルであるといえることができる。以下の行は個々の説明変数に対する係数（ウェイト）を示している。端末の機能や品質に関わる説明変数、端末製造メーカー（sony～sharp）の説明変数、時間ダミー（2002Q2～2005Q1）と3つのカテゴリーに分けて表記している。数字の右側にある「*」は、統計上の有意性を示しており、「**」は1%の有意水準、「*」は5%の有意水準を示す。

以下に、個々の機能や品質についての評価を行う。

データ転送速度については、全期間をとおして正で有意の値を示しているが、2002Q2-2003Q1の35.1から、2004Q2-2005Q1の1.7まで価値が低下していることがわかった。これは「携帯電話の価格指数の分析」とは逆の結果となっている。その要因として考えられるのは、「携帯電話の価格指数の分析」に較べて説明変数に採用した品質特性を増やしているためである。具体的には、着うた、GPS、テレビ電話のウェイトは増加傾向にあるため、データ転送速度という基本要素から、具体的なサービス要素に分解されたと考えることが妥当だろう。

データ転送速度の評価の、より具体的な例として、新旧端末の転送速度の違いによる価格差を算出してみよう。2002年では、9.6Kbpsの端末が一般的なところで28.8Kbpsの端末の価格優位性は、 $35.1 \times (28.8 - 9.6) = 674$ 円となる。同様に、2004年では28.8Kbpsと384Kbpsとの差は、 $1.7 \times (384 - 28.8) = 608$ 円となっており、実質的には新旧端末のデータ転送速度の違いによる価格差は、2002年と2004年であまり変化していないことがわかった。

ディスプレイサイズについては、2002年から2003年までは13,400～22,121と、正で有意かつ増加傾向にあった。すなわち、ディスプレイサイズが0.1インチ大きくなると1,300円から2,200円程度価格が上がることを示している。しかし、2003Q4以降は、有意な値を示していない。これは、この時期からはディスプレイサイズの競争ではなく、ディスプレイの表示密度や色数などが競争要因となったと推察される。ただし、今回の調査では表示密度のデータを収集することができなかつたため、これ以上追求できなかった。

ヘドニック価格分析による
携帯電話の機能評価

【図表 6 回帰分析の結果（係数の推計値）】

説明変数	通年度 (2002Q2- 2005Q1)	2002Q2- 2003Q1	2002Q4- 2003Q3	2003Q2- 2004Q1	2003Q4- 2004Q3	2004Q2- 2005Q1
調整済決定係数	0.7357	0.7646	0.8090	0.8506	0.7909	0.7692
(定数)	33822.1018 **	27821.3321 **	-7479.4419 **	-13998.0728 **	35588.1825 **	35369.8088 **
発売経過日数	-30.8948 **	-28.7247 **	-22.3219 **	-21.6779 **	-30.4759 **	-32.8092 **
店舗(大阪)	-1473.3146 **	-3651.3940 **	-2401.5514 **	-1163.6680 **	-114.0926	452.0923 **
au/KDDI	-1264.1465 **	-3030.2860 **	-974.9459	10571.1735 **	1510.3124 *	4491.9682 **
データ転送速度	1.7276 **	35.1113 **	37.4187 **	6.0112 **	2.6174 **	1.7125 **
ディスプレイサイズ	10063.2785 **	13400.6933 **	19559.0687 **	22121.4327 **	-60.5678	244.8150
有効画素数	7.8070 **	187.4705 **	71.2820 **	56.6825 **	17.4058 **	19.3538 **
外部メモリ	1163.2620 **	-819.5948	-514.2380	-1607.6324 **	3711.3701 **	2530.9605 **
アプリケーション	4626.7629 **	4414.6764 **	3436.6550 **	4709.0996 **	5721.0079 **	3105.8257 **
着うた	6130.3431 **	1210.9049 *	8815.9516 **	3187.2532 **	4644.4443 **	651.9481
GPS	2719.9942 **	1768.2853 **	1153.1290 **	689.7651 **	2058.1180 **	2693.1627 **
テレビ電話	12130.1523 **	9565.2028 **	2638.8190 **	9803.2007 **	10807.4654 **	16742.2753 **
ソニー	基準					
富士通	-2925.7332 **	-3311.4548 **	1.1682	2885.3657 **	-22.4291	-417.5039
東芝	-916.7417 **	-4988.1005 **	-3449.4255 **	-4445.7909 **	-2.3518	648.0336
三菱	-3585.9313 **	-4895.7061 **	-3581.7256 **	2431.5126 **	-2966.1225 **	-2790.8176 **
カシオ	2381.1086 **	-5250.7474 **	-4217.3915 **	-3612.0002 **	2430.3984 **	3977.3339 **
パナソニック	-3056.8237 **	-844.4743 **	83.7068	-79.6138	-2078.0313 **	-1278.4837 **
サンヨー	3802.3232 **	-4516.0226 **	777.2878	1832.7507 **	7208.5942 **	7555.2335 **
鳥取三洋	2285.4345 **	-1504.1540 **	-1857.2930 **	-430.3689	3590.6905 **	5034.4351 **
日立	796.0431 **	388.6349	-1276.7261 *	-1128.5622 **	1847.5710 **	-546.9775
京セラ	1493.6664 **	-1663.2748 **	1250.6973 **	-1248.9912 **	2104.0327 **	1966.6036 **
NEC	-2234.0233 **	-3094.4271 **	-1279.0277 **	487.2276	-1351.7107 **	-684.2669
シャープ	-3125.0655 **	-5835.6363 **	-2568.2861 **	-3519.5606 **	-1430.0455 **	-1548.6578 **
2002Q2	基準	基準				
2002Q3	-1554.8046 **	-2053.0780 **				
2002Q4	-5438.6393 **	-6708.7484 **	13920.9814 **			
2003Q1	-6092.2991 **	-8206.9338 **	12096.2679 **			
2003Q2	-14976.9520 **		2196.2182 **	1752.8332 **		
2003Q3	-15858.5838 **		基準	-730.6366 **		
2003Q4	-15735.4513 **			-3692.9200 **	-329.0316	
2004Q1	-17315.5150 **			基準	-2244.1486	
2004Q2	-15187.1215 **				-556.8922	2002.5380 **
2004Q3	-15398.7676 **				基準	1427.3633 **
2004Q4	-16870.3954 **					20.4589
2005Q1	-16851.6246 **					基準

(注1:各数字の右の「**」は1%の有意水準、「*」は5%の有意水準を示す。注2:販売店(大阪)は東京を基準にするため大阪の店頭価格の場合を1とするダミー変数。注3:通信事業者はNTTドコモを基準とするため、au/KDDIの場合にダミー変数を立てている。注4:端末メーカーはソニー(ソニー・エリクソンを含む)を基準とするため、それ以外の会社にダミー変数を立てている。注5:時間ダミーについても同様で、表中「基準」とかかれた四半期が基準期)

有効画素数は、2002Q2-2003Q1が187.5、2004Q2-2005Q1が19.4と、いずれの期間も正で有意な値を示しているが、時系列に減少している。これは、メガピクセル化が進んだため、もはやカメラ機能は当たり前となり、価格への影響が小さくなっていると考えられる。2002年では、30万画素でも $187.5 \times 30 = 5,625$ 円の価値があったが、2004年の時点でのメガピクセルの価格は、 $19.4 \times 100 = 1,940$ 円程度でしかない。カメラ自体はすでに標準的に搭載されているし、高画素化へ進むことは確かだと思われるが、高付加価値の携帯端末と普及クラスの端末ではかなりスペックに開きが出てくることが考えられる。

外部メモリについては、2002年から2003年にかけては、搭載されている機種も10%程度と限られていたため、回帰分析上でも有意な値となっていない。2003年の下半期以降は正で有意の値を示しており、現在では価格に一定の影響を与えていると考えられる。2004Q2-2005Q1の期間では、外部メモリ搭載機はそうでない端末より2,530円の価格上昇が見込まれる。

アプリケーションについては、全期間を通じて若干の幅はあるものの3,000円から6,000円の範囲の価格上昇となっている。

着うたは、サービス開始当初の2002Q4-2003Q3で8,816円と高額な価格プレミアムがついていて、2003Q4-2004Q3でも4,644円となっているが、2004Q2-2005Q1では、もはや有意な値を示していない。この時点ではすでに一般化し、価格への影響力を失ったとも考えられるが、次期のデータを検証した上で判断を下すこととした。

GPS機能は、2002Q2-2003Q1では1,768円、2004Q2-2005Q1は2,693円と、いずれの期間を通じても、正で有意の値を示している。やや上昇傾向にあるが、au/KDDI以外では、ほとんど搭載機種がないので、今後搭載機種が増えればさらに評価が高くなると推定される。

テレビ電話は、2002Q2-2003Q1では9,565円、2004Q2-2005Q1は16,742円と、いずれの期間を通じても、正で有意の値を示している。今回の分析の中では、最も高額の価格プレミアムがついており、価格へ対する影響度が高い。実際には、NTTドコモとボーダフォンの第3世代携帯電話での標準機能であり、これら2社の端末価格を支えていると見ることもできる。ただし、モデルの説明変数の不足により、このパラメータが他の第3世代携帯電話の機能や品質の代理変数となっている可能性もあるため、本当にテレビ電話機能がこれだけの価格プレミアムを有するかどうかは、さらに詳細な検討をすべきであると考えられる。

以上で、携帯電話自体の機能や品質の端末価格への影響を説明してきたが、次は、直接的には機能や品質とはいえない要素について説明する。

発売経過日数は、発売開始日以降、1日を経るごとに低下する金額を示している。2002Q2-2003Q1では27円/日、2004Q2-2005Q1は33円/日、値下がりすることを示している。調査期間が現在に近づくほど低下率が上がっており、これは、端末の投入サイクルが短くなっていることを示すものと考えられる。1日あたり約30円と考えると、1ヶ月で900円低下することを示している。ただし、今回の分析では、後継機が発売された後のデータを対象としないため、後継機種の実売による価格低下が含まれていないが、実際には3ヶ月～1年程度の間には後継機が発売されると急激に価格が低下することになる。

店舗に関しては、東京の量販店を基準にして大阪の量販店との価格差を示すものである。2002Q2-2003Q1では3,651円大阪が安かったが、次第にその差は縮まり、2004Q2-2005Q1では452円大阪が高く、逆転している。

「au/KDDI」のパラメータは携帯電話会社自体による端末価格への影響をみるために、NTTドコモを基準として、au/KDDIとの差額を示している。2002Q2-2003Q1ではau/KDDIが3,030円安く、2004Q2-2005Q1では逆にau/KDDIが4,491円高くなっている。しかし、2002Q4-2003Q3の値は有意でないし、全期間を通じて変動も大きいので、このまま評価することはできない。本来このパラメータは、個別の機能や品質では説明できないブランド価値を表すものであるが、モデルのパラメータの不足に起因するのか、安定した結果を得ることができなかった。

端末製造メーカーについては、これも携帯電話会社のパラメータと同様に安定していないメーカーが多く、一定の評価を下すことは難しい。その中で着実にパラメータ値を上昇させているカシオと三洋は評価を上げてきており、消費者の支持を得ていると考えられる。

時間ダミーについては、機能や品質の影響を除いた携帯電話の価格指数を算出することに利用できるが、それについては「携帯電話の価格指数の分析」に詳しく論じているので、本稿では割愛する。

4-5 統計上の考察

「携帯電話の価格指数の分析」で統計上の課題としてあげた系列相関に対処するため、本稿では、有価証券報告書で公表されている、NTTドコモとau/KDDIの販売奨励金を加えた分析を行った。このため、自由度調整済み決定係数は向上し、モデルとしての説明力は高くなったが、それでもやはり系列相関を減ずることはできなかった。現時点では、この系列相関が何に起因するかは特定できておらず、改めて課題として残ることになった。

5 まとめ

本稿の目的は、価格を構成する品質特性の分析を行うことであった。3章、4章でそれぞれ述べたが、ここであらためて結論をまとめておく。

第1章で概観したように、携帯電話のサービスは多様化、高機能化している。その様子は、第3章の、販売された端末の性能データの分析により、市場に投入された端末が、多様化・高機能化したサービスに対応する機能を持った端末であることから裏付けられた。さらに、第4章では、店頭価格データの分析から、そのような機能や品質が、端末の価格を構成する要素として一定の影響を及ぼしていることが、ヘドニック法による回帰分析から実証的に示された。具体的には、第3世代携帯電話以前に重要視されていたディスプレイサイズや着メロ和音数などはしだいに価格構成力が下がっていることが明らかになり、一方、第3世代携帯電話の普及とともに、その特徴であるデータ転送速度の高速化を生かすサービス（着うた、GPS、テレビ電話など）は価格ウェイトを上昇させてきた。ただし、これらの機能もいつまでも価格構成要素として重視されるわけではなく、技術進歩とともに標準機能化し、価格構成力を弱めることとなり、あらたな機能や品質が重視されていくこととなるだろう。

こうした状況を具体的に機能や品質に即して推計することによって、消費者がこれらの機能をどの程度評価しているのか、端末価格に占めるウェイトという形で定量的に明らかにすることができた。

さらに、各携帯電話会社や端末製造メーカーは、どういう機能を搭載すればいくら価格を上げる（下げる）ことができるか、また、どの程度のスペックを搭載すれば、いくら価格を上げる（下げる）ことができるのか、目安となる指標を得ることができた。

📖 執筆者コメント

携帯電話に対するヘドニック法の適用はあまり先行研究がなく、確立した手法はなかったが、「携帯電話の価格指数の分析」および本稿で、ある程度安定した分析結果が得られ、一定の成果が得られたものとする。同じ商品の店頭価格が週次で取れたデータであることもあり、これまでの手法に比較して、商品自体が持つ機能や品質特性のみならず、商品の鮮度（販売経過日数、新製品ダミー）、ロケーションなど、商品が販売される環境に関して考慮できたことも、よい結果につながった。

ある程度分析手法が確立したとして、実際のマーケティングなどに使用する、より精度の高い分析を行うためには、販売店のPOSデータを利用することが望ましい。機種ごとの販売量と販売価格が正確に把握できることで、さらに信頼できる結果が得られるであろう。

📖 出典・参考文献

白塚重典「物価指数に与える品質変化の影響」、『金融研究』第13巻第4号、日本銀行金融研究所 1994年12月

藤原正弘「携帯電話の価格指数の分析」、『KDDI総研R&A』2005年10月号