



Osaka Gakuin University Repository

Title	光ブロードバンドサービス契約の普及予測の研究 － FTTH の値下げ効果と普及水準について－ Research of Diffusion Forecast of Optical Broadband Service － Effect of Price Cut on Spread Level －
Author(s)	本間 清史 (Kiyofumi Homma)
Citation	大阪学院大学 経済論集 (THE OSAKA GAKUIN REVIEW OF ECONOMICS), 第 25 巻第 2 号 : 23-49
Issue Date	2011.12.31
Resource Type	ARTICLE/ 論説
Resource Version	
URL	
Right	
Additional Information	

光ブロードバンドサービス契約の普及予測の研究 － FTTH の値下げ効果と普及水準について－

本 間 清 史

要 旨

日本の光ファイバー通信回線の整備率は約90%に達し、現在ほとんどの世帯で光ブロードバンドサービス（FTTH）の利用が可能である。しかし、利用料金が高いため一般家庭での契約率は30%程度と低調である。

政府は「光の道」構想で、2015年までにすべての家庭に光ファイバー等の高速回線を普及させる計画である。光回線の普及促進のため政府はNTTに料金の引き下げを求めているが、料金水準の目標を示さないため、今後十分な値下げが実現するのか疑問である。

光回線の100%普及を達成するためには、光の新規契約増に加え、ADSLからの移行が不可欠だが、そのためには同レベルかそれ以下までの大幅な料金の値下げが必要である。

本研究では、耐久消費財の普及予測モデルである Bass (1969) のモデルに価格項目を追加して、どの程度まで料金を値下げすれば、目標となる普及水準に達することができるのか予測する。

キーワード：光ファイバー、FTTH、普及予測、値下げ、Bass モデル

JEL 分類番号：D12; L86.

目次

- 1 はじめに
- 2 ブロードバンドサービス普及の現状と問題点
 - A. ブロードバンドサービス契約数
 - B. FTTH 契約数
 - C. FTTH 契約数の傾向
 - D. 「光の道」構想について
 - E. 値下げの効果は？
- 3 FTTH 契約数の予測モデルと前提条件
 - A. 予測の前提条件
 - B. FTTH 契約数の予測モデル
 - C. 使用データ
- 4 推定と予測の結果
 - A. Bass モデルによる予測
 - B. Bass 型価格モデルによる予測
- 5 おわりに

1 はじめに

光ファイバー通信網によるブロードバンドサービス（FTTH）は、今後の家庭向け ICT 情報基盤をになう本命の通信インフラであると目されている。

日本の光インフラの整備率は約90%に達しており、現在ほとんどの世帯で光ファイバー通信回線の利用が可能な状態になっているⁱ⁾。しかし、実際の家庭

i) 「現在」とは2010年12月末をさす。

での利用状況は低調あり、その契約率は3割台に止まっている。

その原因はいくつかあげられるが、現在光ファイバーを必要とするサービスが少ないうえ、スマートフォンなどワイアレス通信機器が急速に普及していること、また、利用料金がADSL等競合する通信サービスに比べて高止まりしていることなどがネックになっていると考えられる。したがって、このままではFTTHが早期に従来の電話通信網と置き換わり、新しい代替的通信手段として普及するのは相当な時間を要すると予想される。

政府は「光の道」構想で、2015年までにすべての家庭に光ファイバー等の高速回線を普及させる計画である。光回線の普及を促すため、政府はNTTにたいして他社に回線を貸し出す際の接続料等料金の引き下げを求めた。しかし、具体的な料金水準の目標値が示されなかったため、今後十分な普及を促す料金の値下げにつながるかどうか疑問である。

光回線の100%普及を達成するためには、光の新規契約増だけではなく、ADSLからFTTHへの契約の移行が進むことも必要であるが、そのためには少なくともADSLと同等かそれ以下まで、大幅に料金を値下げしなければならない。

本研究では、耐久消費財の普及予測モデルであるBass(1969)のモデルをベースに価格項目を追加して、どの程度まで光ブロードバンドサービスの利用料金の値下げを実施すれば、目標となる普及速度と水準達成することができるのかを予測した。そして、現状の6,200円程度の利用料金を、1,800円～2,800円程度まで思い切って値下げすることにより早期普及が達成可能であるとの結果を得た。

以下、第2節では光ブロードバンド普及の現状と問題点、第3節では予測モデルの説明と予測の前提条件、そして第4節では光ブロードバンドサービス普及の予測結果について説明する。

2 ブロードバンドサービス普及の現状と問題点

A. ブロードバンドサービス契約数

約20年前米国でインターネットの商業利用が解禁された。以来、日本でもインターネットの普及は順調に拡大し、2009年末での利用者数は約94百万人、人口普及率は78%に到達した。また、2000年以降では、従来の電話サービスを利用したナローバンドに代わり光ファイバー、ADSL、CATVを中心としたブロードバンド通信インフラの整備が急速に進展した。現在、これらを使用するブロードバンドサービスの利用率は約50%に達し、総契約数は約32百万契約となっている。

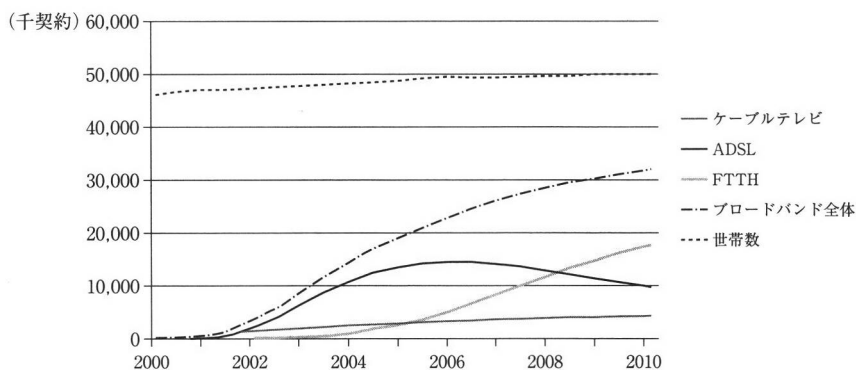
近年、ブロードバンドサービスの普及により高速かつ大容量の通信が可能になっている。たとえば、テキストや静止画像のみならず、動画の配信やクラウド・コンピューティングによるさまざまなサービスの展開が始まり、コンピュータによるインターネットの利活用において、ブロードバンドサービスの役割の重要性が急速に増大している。

B. FTTH（光回線を用いた家庭向けブロードバンドサービス）契約数

これらブロードバンド通信サービスインフラの中でも、将来にわたって最も重要と考えられるものが光ファイバーである。光ファイバーは、従来の銅線や同軸ケーブルを使用するADSLやCATVに比べ通信速度や容量の面で優位性を持ち、ブロードバンド通信インフラの本命であると考えられている。FTTH（Fiber to the Home）は、光ファイバーを使用した家庭向けのブロードバンドサービスであるが、2010年3月末におけるFTTHの契約数は17.8百万契約であり、全世帯の約34%が加入していることになる。他の固定系ブロードバンドインフラではADSLが9.7百万契約、CATVが4.4百万契約であるので、これらに比べるとFTTHの普及率は高い（図①a）。しかし、現在光回線の整備

率が90%を超えていることから判断すれば現状の加入率は約3割程度にとどまり、必ずしも支配的な普及状況を獲得しているわけではないⁱⁱ⁾。同図の一番上の曲線は世帯数を表しているが、現在の普及水準から判断して、FTTHがいずれ全世帯に普及するものであると仮定したとしても、その水準に達するには相当の期間を要するであろう。

図①a 「ブロードバンドサービス契約数推移」



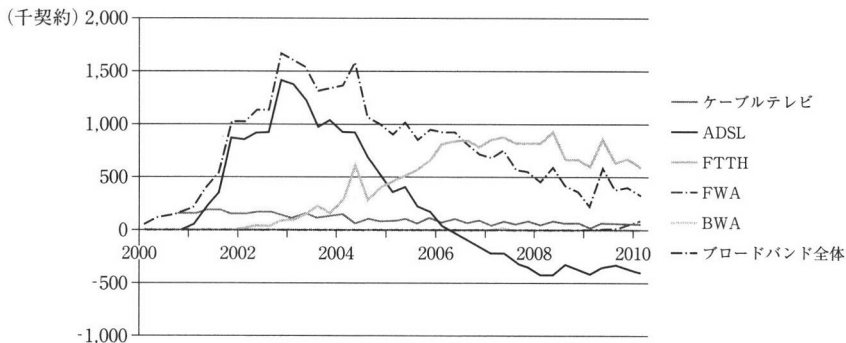
C. FTTH 契約数の傾向

つぎに、FTTH 契約数の今後の傾向を予測してみよう。図①bは上記ブロードバンドサービス契約の当期契約数の推移であり、当期（四半期）の新規契約の増減を表している。ブロードバンド契約全体では、2004年以降新規契約数が減少傾向にあるが、これは ADSL 契約数の大幅な減少が影響している。ADSL の新規契約は2003年頃より継続して減少傾向にあり、2006年よりは純減

ii) 整備率90%とは、光ファイバーが全体の90%の家庭のすぐそばまで敷設され、希望すればすぐにでも家内に光ケーブルを引き込むことができる状態をいう。

(解約数が新規契約数を上回る状態)が続いている。これはADSLからFTTHへの乗り換えが進んでいるものと考えられ、その分だけFTTHの新規契約数を押し上げている。しかし、この新規FTTH契約の増加はADSL契約の減少に比べて圧倒的とも言えず、それは年々減少している。したがって、この減少傾向が継続すればいずれ新規FTTH契約の増加は停止し、将来的なFTTHの普及率は全世界帯に普及するどころか、きわめて不本意な水準にとどまる可能性がある。

図①b 「ブロードバンドサービス当期(四半期)契約数推移」



FTTH契約数が伸び悩む原因としては、いくつかの要因をあげることができる。第一には、FTTHの利用料金がADSLなど、他のブロードバンドサービスに比べて割高な水準にとどまっていることがあげられる。例えば、NTT東日本の戸建て住宅向けFTTH利用料金は約6,200円であり、同ADSL利用料金(モデムレンタル代込み)約4,200円と比較すると割高である。これは、光回線の整備には新たに回線網を敷設しなければならず多額の設備資金を必要とするからであり、サービス料金がコスト高となる他、事業リスクも大きいため高い参入障壁が形成されるからである。実際、FTTH接続サービスでは

NTT東西が約75%の高シェアを獲得し、十分な価格競争が行なわれていないことが価格の高止まりに拍車をかけている。一方、既存の電話回線インフラを利用するADSL接続サービスでは、そのようなコスト要因や参入障壁が低く、NTT東西の他、ソフトバンク、イーアクセスなど複数の業者が参入し、価格競争効果がはたらいっている。したがって、FTTHと比較して安価な料金水準でサービスの提供が実現している。

第二には、FTTHの最大の利点である高速・大容量を必要とするサービスが乏しいことがあげられる。インターネットのトラフィックは年々増加し、高速且つ大容量の通信サービスが要求されている。しかし、現状ではFTTH接続サービスの利用が不可欠であるような利活用方法が一般化していない。例えば、インターネットテレビ、または動画配信サービスを考えた場合、光回線を使用しなければ著しく不都合なケース、例えば、インターネットを通じて大画面のモニター向けに高画質の動画配信おこない、さらに複数のチャンネルを同時に視聴・録画する、というような利用方法がまだ一般に普及していないことがあげられる。今のところ主としてインターネットでのテレビ視聴する人は少数であり、視聴者の多くがパソコンの小さな画面を利用して低画質の動画を視聴するなど、ADSL等の比較的低速の接続サービスでも差し支えない利用方法を選択している。

第三には、近年スマートフォンやタブレット型通信端末といった携帯電話の3G回線やWiMax・WiFiなどの無線回線を利用するインターネットサービスの普及が急速に進んでいることがあげられる。従来のような、パソコンに高速固定回線を接続してインターネットを利用するスタイルではなく、モバイル端末と無線インフラの組み合わせによるブロードバンド環境が急速に普及すれば、家庭への光回線を中心とする固定インフラの普及が頭打ちとなる可能性がある。既に、LTEなど光回線の通信速度に匹敵する高速無線サービスが開始されており、今後モバイル端末によるインターネットの利用は、機器の性能向

上、ソフトの充実、利用料金の低下や通信速度の増加等により、ここしばらくの間は、ますますその普及が進むであろう。

D. 「光の道」構想について

「光の道」構想とは、政府（総務省）が提唱する ICT 構想であり、2015年頃までに全世界への超高速ブロードバンドの普及を目標とするものである。

「光の道」構想には、3つの柱があり、第一には ICT 基盤の整備加速化のための方策、第二には NTT の組織のあり方を含めた競争ルールの見直し、第三に ICT 技術の利活用を阻害する規制等の改革、が掲げられている。

本稿の取り扱う FTTH の動向に関して最も注目すべきものは、この第一番目の構想である。同構想では、国民生活の利便性向上を実現させるため、電子政府・教育・医療・等のサービスの提供を視野に、「100 Mbps 以上」の通信インフラを整備・普及させることを目標としている。具体的な技術としては、FTTH を中心としてケーブルや無線ブロードバンド通信システムの整備が計画されている。

FTTH の基盤整備については、現在90%まで進んでいる整備率を100%まで高めるため、公設民営方式野活用による整備や民間事業者への公的支援の検討がなされている。また、無線ブロードバンド通信では、多様な無線ワイアレスベースのブロードバンド手段に対応するため、新たな周波数帯の確保が検討されている。

とりわけ、FTTH では、整備率90%にたいしてサービス加入率が30%台と低迷しており、前項で指摘したように、ADSL 接続サービスと比較して割高な料金の引き下げの必要性が指摘されている。政府は支配的事業者である NTT にたいして、対顧客向けの光ファイバー通信回線サービス「フレッツ光」や他の通信会社への貸し出し料金である接続料の値下げを要請しており、NTT 側では「フレッツ光」については月額2,800～5,800円の従量制料金の新

設、接続料については若干の料金の値下げ実施を検討しているとされるⁱⁱⁱ⁾。

しかし、これらの値下げは、政府より具体的に目標となる料金水準が提示された訳ではなく、NTTの自主的判断に基づくものであったため小規模にとどまり、今回FTTHの新規需要を喚起するほどのインパクトを与えるものとはならないと予測される。

E. 値下げの効果は？

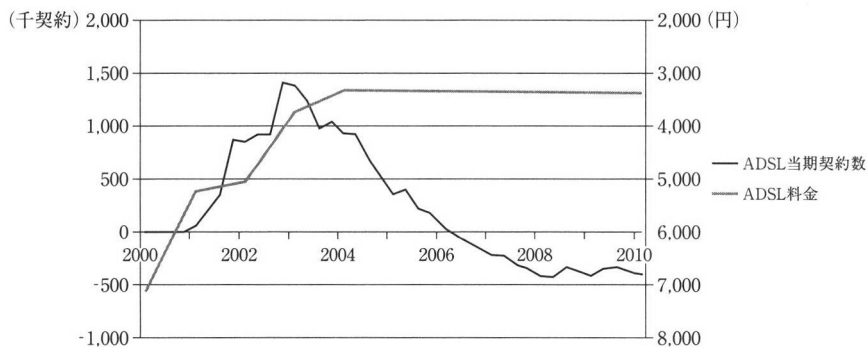
上記C.のように、FTTHサービスの普及を妨げる要因として、①他のブロードバンド接続サービスに比べて高価格、②FTTHの高速・大容量を必要とするサービスが乏しい、③スマートフォン等の無線端末の普及、の3点をあげることができる。しかし、本稿では、予測の簡略化のため、①の価格が大幅に低下した場合の普及速度と普及水準のアップに焦点を絞って予測を実施する。その理由は、②のケースでは、たとえ現在高速・大容量を活用できるサービスがなかったとしても、先に高能力のインフラが整備されれば、後を追ってその環境を利用するより進んだサービスが提供される可能性が高いからである。また、③のケースについては、電波の利用技術は日々進歩しているものの、希少な電波資源を広範囲かつふんだんに使用する無線ブロードバンドサービスを無制限に利用するのは、資源の最適配分の観点より適切とは考えられないからである。実際に米国AT&T社では、携帯電話によるデータ通信の定額サービスを廃止し、一部ヘビーユーザーによるサービスの独占問題に対応している。日本でも、同様にスマートフォンのデータ通信ヘビーユーザーにたいして、通信規制を適用することが検討されるものと思われ、使い放題を規制する動きがあ

iii) 日本経済新聞2010年12月29日付けによる。また、同2011年1月22日付けでは、2010年12月末の接続料4,610円（一芯あたり）が、2011年度：4,194円（9%減）、2012年度：3,568円（23%減）、2013年度：3,380円（27%減）にそれぞれ値下げ予定、と報じられている。

る。希少な電波資源を有効利用するためにも、光回線に対応可能なところは光回線に対応し、ワイアレスはワイアレスでしか利用できない状況でのみ利用する、といったブロードバンド基盤の有効利用が必要である。

したがって、ここでは将来的にも家庭向けブロードバンド基盤の中心はFTTHであると仮定し、FTTHサービスの普及に最も影響を与える要因として、利用料金の値下げを取り上げることとする。なお、ブロードバンドサービスの値下げ効果については、過去ADSLのケースで顕著な新規契約数の増加がみられた。すなわち、2001年Yahoo!BBが当時の一般的ADSLサービス価格より安値で参入したが、それによって市場全体の低価格化（約5,000円から3,700円に低下）が進み、その後約2年間の新規契約数は平均で300%上昇した（図②）。同様にFTTHのケースでも、革新的な価格水準を設定すれば、一気に普及が進む可能性が高いと予測される。

図② 「ADSL 当期契約数と利用料金の推移」



なお、価格（利用料金）が下がれば、FTTHの普及が進むのは当然のことであり、重要なポイントではないとの指摘がある。しかし、「光の道」構想で考えられているように、政策的にFTTHの普及を進める場合、どれくらい利

用料金を値下げすることにより、どれくらい普及速度が増加し最終的な飽和普及水準が向上するのか事前にシミュレートしておくことは、決して無駄であるとは思えない。

そこで、以下では、①急速にほぼ全世界帯に普及（45百万世帯）、②ある程度の世帯に普及（35百万世帯）、③全世界帯の半分くらいしか普及しない（25百万世帯）、の3つ結果を考え、それぞれの状態が、どのような価格水準で出現するのか予測を実施する。

3 FTTH 契約数の予測モデルと前提条件

A. 予測の前提条件

予測に実施にあたって、状況を簡略化するために次の前提条件を設定する。

- ①高速ブロードバンドを必要とするサービスが大きく変化しない。
- ②ADSL 等他のブロードバンドサービスの提供の条件（今後もサービスが継続するか、価格が大幅に変化しないか、など）が大きく変化しない。
- ③普及目標の対象は世帯（企業は対象外）。

①、②については、前項でも触れているが、現在のブロードバンド接続サービスやコンテンツなどの状況が急変しないことを前提とする。例えば、高速・大容量を必要とするサービスが急速に普及し FTTH へのニーズが予想外に高まる、もしくは、接続業者の方針転換により ADSL サービスが停止される、または、スマートフォン・タブレット端末等のワイアレス機器が急速に普及し他の接続サービスを圧迫する、等の要素は除外する。本稿では、これらの要素については大きく変化しないものと仮定する。ここで問題となるのは、2010年秋頃からのスマートフォンの急速な普及である。パソコンより小型ではあるが、それとほぼ同様の能力を持つスマートフォンが1億台以上存在する携帯電話の

主流となれば、当然 FTTH の需要状況に影響を与えるものと思われる。しかし、本研究で使用可能であったデータは2010年3月末までのものが中心であったため、それらの影響を反映することができず、普及予測から除外せざるを得なかった。したがって、これは今後の課題として残すことにする。

なお、③については、企業でのインターネットの契約状況が家庭のそれとは大きく異なるため、ここでは、家庭での契約分に限って予測を実施する。それ以外では、東日本大震災の影響を考慮する必要もあろうが、予測データの期間（2010年3月末まで）や予測作業の実施時期（2010年9月～12月）ではそれらを反映することができなかった。

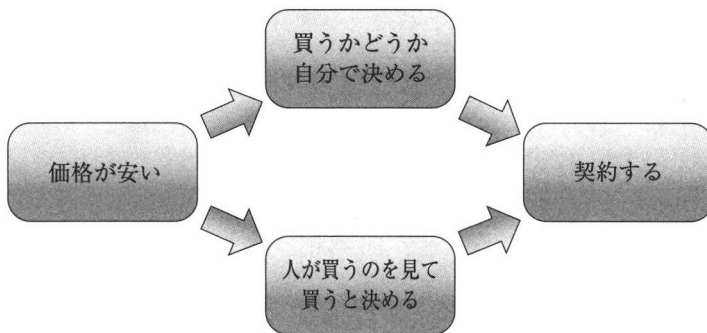
B. FTTH 契約数の予測モデル

FTTH の普及速度を予測するために、「Bass モデル (Bass, Frank M. (1969) のモデル)」を使用した。同モデルは耐久消費財を中心に、新製品の新規需要の説明に広く用いられているものである。Bass モデルは図③aのように、製品購入者のタイプを、自ら率先して購入する「先導購入者」と、他人の購入行動を参考にして購入する「追随購入者」の2つのタイプに分けて考える^{iv)}。また、図③bに示されるように、「Bass モデル」による年間購入数は釣り鐘型に、累積購入数はS字型のカーブを描く曲線で表され、特に耐久消費財の普及動向をうまく説明する理論であると評価されている^{v)}。ただし、類似のモデルが新薬や新種の種子（農作物）の普及予測に使用され好成績をあげており、物だけではなくサービスの普及という観点で用いれば、FTTH 接続サービス契約の予測にも十分に使用可能であると判断した。

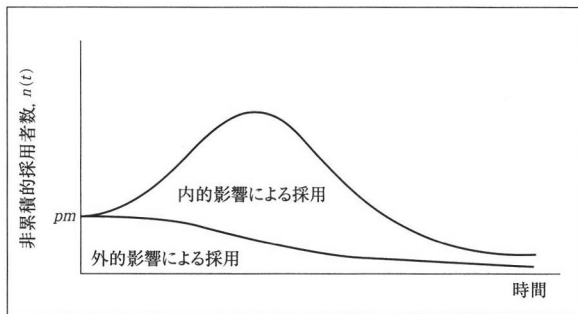
iv) 図では、価格項目を追加した「Bass 型価格モデル」の基本概念を示している。

v) 参考資料・文献の Bass (1969) 参照。また、同モデルの詳細な解説は、Mahajan, Muller and Bass (1990) に詳しい。なお、これらの論文では、それぞれの購入者層を、“Innovator”、“Imitator”と呼ぶが、本稿では「先導購入者」および「追随購入者」と訳した。

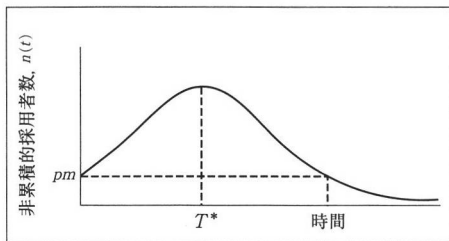
図③a 「Bass (型価格) モデルの基本概念a」



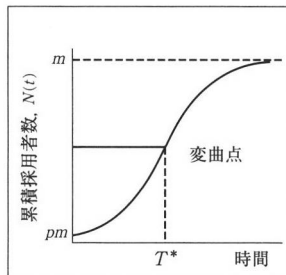
図③b 「Bass モデルの基本概念b」



a



b



出所：Mahajan, Muller, Bass (1990)、4 ページ。

なお、本稿では、オリジナルモデルではパラメーターであった「市場規模（飽和普及水準）」に世帯数を基準としたデータ（ $M(t)$ ）を使用した①モデルAと、FTTH 接続サービスの価格変動をモデル内に取り込むため価格項目（ $f(P(t))$ ）を追加した②モデルBおよび③モデルCの3種のモデルを使用した。②モデルBと③モデルCの相違点は、「追随購入者」の行動の違いにある。②モデルBでは、「追随購入者」は自分と同質の価格判断を行なう既購入者の行動を考慮して自らの購入判断を行なう。一方、③モデルCでは、「追随購入者」はすべての既購入者の購入行動を考慮して購入判断をおこなう、と仮定している^{vi)}。

モデル式：

$$\begin{aligned} \text{①モデルA} : n(t) &= \left(\rho_p + \rho_f * \left(N(t-1) / (\mu * M(t)) \right) \right) \\ & * \left((\mu * M(t)) - N(t-1) \right) \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{②モデルB} : n(t) &= \left(\rho_p + \rho_f * \left(N(t-1) / (f(P(t)) * M(t)) \right) \right) \\ & * \left((f(P(t)) * M(t)) - N(t-1) \right) \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{③モデルC} : n(t) &= \left(\rho_p + \rho_f * \left(N(t-1) / M(t) \right) \right) \\ & * \left((f(P(t)) * M(t)) - N(t-1) \right) \end{aligned} \quad (3)$$

$$f(P(t)) = (1 - \alpha * p(t)) \quad (4)$$

データ $n(t)$: FTTH 当期契約数、 $N(t)$: FTTH 累積契約数、

vi) ②モデルBでは、すべての「市場規模（ $M(t)$ ）」に価格項目（ $f(P(t))$ ）が掛けられているのに対し、③モデルCでは右辺第2項にのみ価格項目（ $f(P(t))$ ）が掛けられている。

$M(t)$ ：世帯数×FTTH敷設率、 $P(t)$ ：FTTHの月額料金。

パラメーター ρ_p ：先導的影響、 ρ_f ：追隨的影響、

μ ：市場規模のパラメーター、 α ：価格のパラメーター。

C. 使用データ

本稿の推定と予測に使用した主要データとその説明は次の通りである。データ名の後の（ ）内の数字は巻末「参考資料・文献」の番号を示す。なお、推定用データの使用期間は原則2002年3月～2010年3月であるが、一部のものは1999年3月～2010年12月までの期間で表示している。

①ブロードバンドの契約数（資料4）：四半期データ。

②ブロードバンドのサービス料金（資料1、5）：FTTH利用料金は資料1の「NTT東日本（戸建て向け）」を使用。それ以外は資料5による。

③市場規模（資料2、3）：資料2の世帯数に資料3のFTTH敷設率を乗じて算出した。

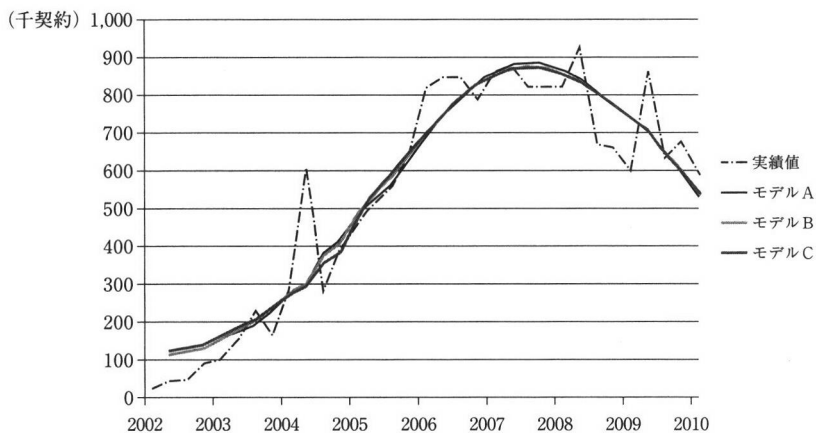
また、FTTH敷設率は年次データであり、さらに1999年～2005年しか入手できなかったため、必要分を対数近似値（ $y = 21.58 * \text{LN}(x) + 7.4301$ ）で補完した。

4 推定と予測の結果

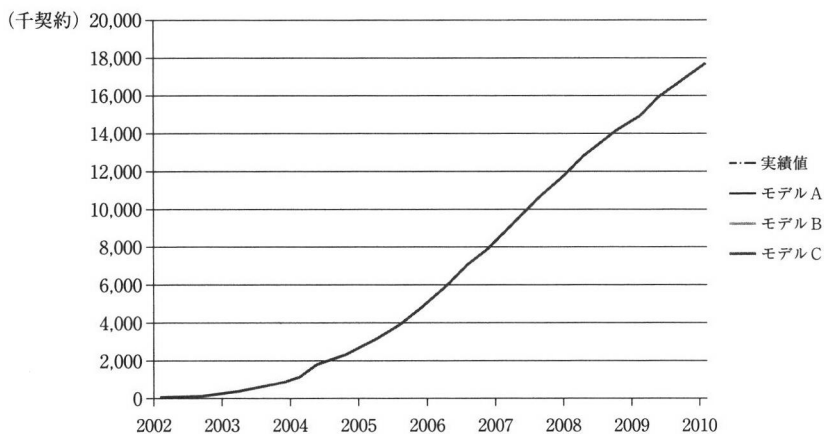
推定結果

各モデルによる推定結果は以下の通りである。また、この詳細は付表に記載している。実際のデータ（実績値）と推定結果を用いた計算結果（計算値）の比較は図④a、bのとおりであり、特に普及数（累積的な契約数）では、モデルA～Cのすべてが高い説明力を持っていることがわかる。

図④a 「実績値・計算値比較（新規契約数）」



図④b 「実績値・計算値比較（累積契約数）」



各モデルによる推定結果

	c(1) : ρ_p	c(2) : ρ_f	c(3) : μ	c(4) : α	R-squared
モデル A	0.007938 (3.946796)	0.166439 (13.544230)	0.464534 (33.122760)		0.891708
モデル B	0.010276 (4.379833)	0.158673 (12.301890)		0.000086 (35.943450)	0.896277
モデル C	0.01144 (5.057248)	0.330015 (9.206143)		0.0000854 (35.056280)	0.894412

() : t 値

つぎに、予測価格は次の 5 種類の水準を設定し、2011年 6 月より、それぞれの価格が適用された場合の普及状況を予測してみた。

予想価格の設定：

2011年 6 月～

- ① ケース(1) : 一律 5,800円に値下げ
- ② (2) : 4,800円
- ③ (3) : 3,800円
- ④ (4) : 2,800円
- ⑤ (5) : 1,800円

予測結果

A. Bass モデル (①モデル A) による予測

①モデル A による予測 (図⑤)

モデル A による予測結果は以下の通りである。予測期間の新規契約の伸びはますます鈍化し、2011年には約 1,200千契約であった年間増加数は、2012年以降 1,000千契約を下回るようになる。結果として、累積的な契約数は

23,500千契約程度で飽和し、前記2.Eで想定した3つの普及結果のうちの、③全世界帯の半分くらいしか普及しない（25百万世帯）、に近い結果になると予測される。

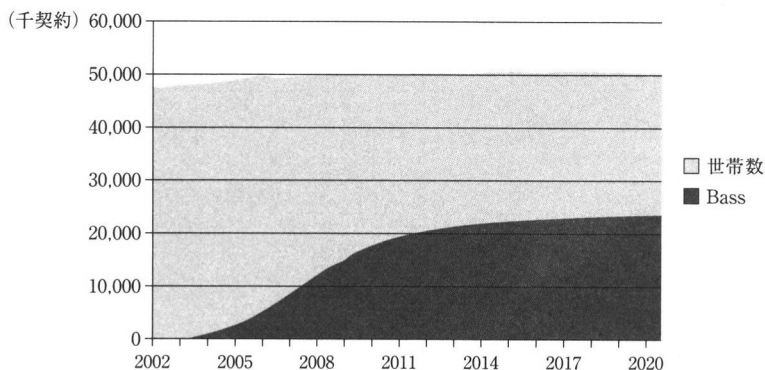
この価格要素を含まないモデルAでは、過去の価格変動は所与の要素としてモデル内に内包されており、予測時には同様の価格変動が将来も継続することを前提に予測値が決定される。図⑥に示されるように、ここ最近のFTTH接続サービス料金の推移を見ると、価格はほぼ一定水準で推移しており、暗に将来の大幅な価格低下がないと想定されている。したがって、モデルAは今後大幅な値下げが実施されないケースの予測値を示している。

FTTH 累積契約数予測値（モデルA）

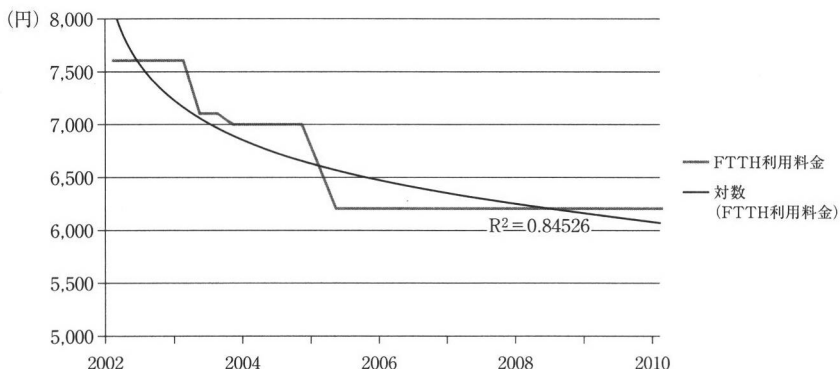
単位：千契約

モデルA	2012	2014	2016	2018	2020
Bass Model	21,169	22,275	23,031	23,389	23,437

図⑤ モデルA累積契約数



図⑥ FTTH 利用料金推移



B. Bass 型価格モデル (②モデルB、③モデルC) による予測

②モデルBによる予測 (図⑦)

モデルBによる予測結果は以下の通りである。2011年の新規契約年間増加数は、2011年6月より値下げが実施された場合、現行での価格水準にとどまる場合に比べ、一気に1.5～4.5倍に拡大する。しかし、1,800～5,800円のいずれの価格水準であっても、2016年頃には飽和普及水準に近づき、その伸び率は頭打ちとなる。ただし、その最終的な飽和普及水準は、設定価格が安くなるほど高くなり、最も安い設定価格1,800千円では約42,000千契約と、前期2.Eで想定①急速にほぼ全世界帯に普及(45百万世帯)に到達する。また、設定価格2,800千円と3,800千円では、それぞれ約38,000千契約～34,000千契約となり、同②ある程度の世帯に普及(35百万世帯)のケースが実現すると予測される。なお、設定価格4,800千円と5,800千円では、飽和普及水準は30,000千契約未達となり、望ましい普及数の達成は困難であることがわかる^{vii)}。

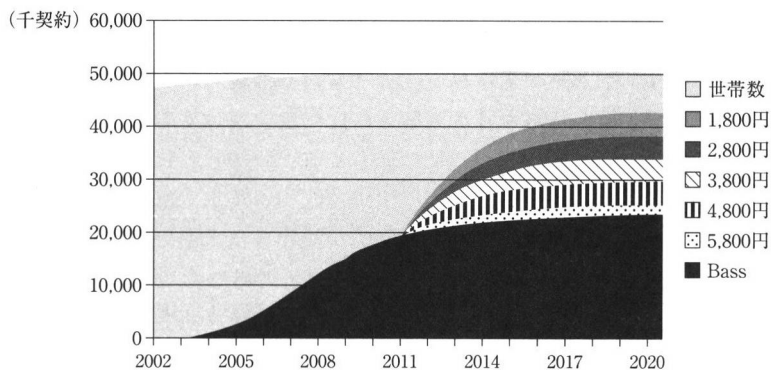
vii) 45百万世帯をもってほぼ全世界帯に普及とした理由は、2009年末現在での携帯電話のみでのインターネット利用者数約8,850千人を勘案した結果である(出所:情報通信白書H22、161ページ)。また、CATVでの利用者数約4,400千契約をも加えると、38,000千契約水準でもほぼ全世界帯に普及していると考えられるかもしれない。ただし、ここでは、スマートフォン等携帯ブロードバンド端末の普及数は勘案していない。

FTTH 累積契約数予測値（モデルB）

単位：千契約

モデルB	2012	2014	2016	2018	2020
1,800	30,709	38,126	41,281	42,418	42,632
2,800	28,918	34,729	37,224	38,150	38,319
3,800	26,950	31,237	33,139	33,876	34,005
4,800	24,772	27,645	29,025	29,595	29,690
5,800	22,340	23,947	24,882	25,306	25,373

図⑦ モデルB 累積契約数



③モデルCによる予測（図⑧）

モデルCによる予測結果は以下の通りである。上記のモデルBに比べ値下げ後の新規契約年間増加数の伸びは高く飽和普及水準に達するまでの時間は短いものの、最終的な普及水準はほぼ同じである。

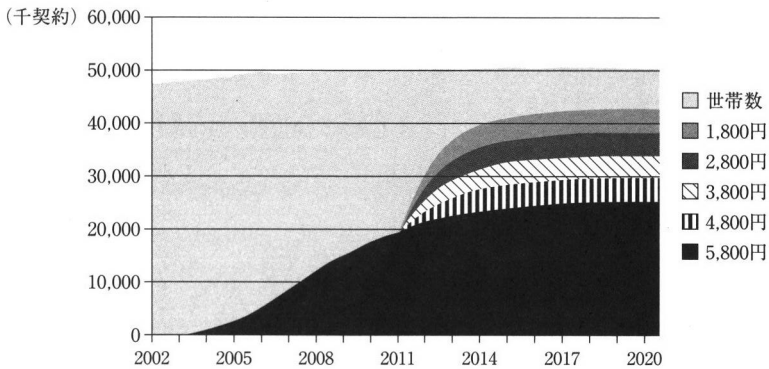
モデルBとモデルCのどちらがより適切な予測であるのかという点におい

FTTH 累積契約数予測値 (モデルC)

単位：千契約

モデルC	2012	2014	2016	2018	2020
1,800	35,850	40,868	42,337	42,760	42,716
2,800	32,229	36,594	37,999	38,431	38,407
3,800	28,788	32,349	33,659	34,096	34,096
4,800	25,539	28,168	29,322	29,755	29,782
5,800	22,493	24,094	25,008	25,411	25,463

図⑧ モデルC累積契約数



ては、前記3.Bで説明した利用者の購入行動の差によるため、ここでは明確に断言することはできない。しかし、筆者自身の購入行動がモデルBとCのどちらがどちらに近いかと問われれば、おそらくモデルBを選択するであろう。それは、人がFTTH接続サービスの導入の可否を、主として周りの人々の購入行動を参考にして決めるのなら、彼が当該サービスにたいしてい

から支払ってもよいかという価格水準を、なるべく自分と同等の人々のグループを参考に決定すると思われるからであるⁱⁱⁱ⁾。

5 おわりに

以上のように、今回実施した2020年までのFTTH契約の普及予測では、現状（2010年12月末時点）の価格水準では、約23.5百万契約（普及率：50%弱）で『飽和状態』となる（モデルA）。

また、月額価格水準を現在より4,000円以上値下げした1,800円水準では、2020年までに約43百万契約まで増加し、FTTHの普及目標近くまで到達する。また、2,800円の価格水準まで値下げした場合でも、飽和普及水準は約38百万契約（全世帯の76～90%）となり、無線やCATVでインターネットに接続している人々を除いて考えると、十分満足できる普及水準に到達することができるかもしれない。したがって、FTTHをほぼ全世帯（100%）に普及させるには、月額の利用料を1,800円～2,800円程度に値下げする必要があることがわかる（モデルB、C）。

一方、本研究の問題点（限界）は以下の通りである。本文中でもことわっているが、本研究実施時点（2010年9月～12月）では古いデータ（2010年3月まで）しか入手できなかったため、その後生じた大きな変化に対応できていない。それは、2010年の下半期から生じたスマートフォンやタブレット型無線端末の爆発的な普及のことであり、おそらくFTTHの普及速度や飽和普及水準にマイナスの影響を与えていると思われる。今後これら無線通信機器の普及がどの

iii) 同等の人々のグループとは、例えば筆者の職場にいる同年代で同等の収入を得ており、高速ブロードバンドの必要性について類似の価値観を持っている人々のグループをいう。このようなグループに属する人々は、例えば彼らより遥かに高齢・高収入の人々のグループの購入行動にはさほど関心を示さないであろう。

ように FTTH 等固定通信インフラに影響を与えていくのか、今のところ必ずしも明確ではない。スマートフォンやタブレット型無線端末が、固定通信の一部またはほとんどを代替していくのか、もしくは、移動時の補完的インフラとして補助的に使用されていくのか、もう少し様子を見ていきたいと思う。

その他には、今回 ADSL の減少分を所与のものとして取り扱い、積極的に FTTH の予測過程に取り入れなかったことがあげられる。これは、本研究実施時点で入手できた ADSL 契約データがうまく Bass モデルでは推定できず、有意な結果を得ることができなかったからである。したがって、今後の ADSL 契約の動向を予測できず、FTTH 契約の増加にどのように影響するか織り込むことができなかった。この点については、今後追加データが入手できた時点で、モデルの改良も含め検討してみたいと考える。

参考資料・文献

1. FTTH 利用料金：総務省「競争政策と通信料金の推移」『過去の競争政策レビュー部会第6回配布資料』2010年3月1日
(http://www.soumu.go.jp/main_content/000056191.pdf、2011.3.12閲覧)
2. 世帯数：総務省『国勢調査H17』
国立社会保障・人口問題研究所『日本の世帯数の将来推計（全国推計）2008(平成20)年3月推計』
3. 光回線の整備率：総務省「加入者系光ファイバ整備率推移」『情報通信統計データベース、分野別データ、通信、契約数』
(www.soumu.go.jp/johotsusintokei/field/data/gt010208.xls、2011.3.12閲覧)
4. ブロードバンドサービス契約数：総務省『ブロードバンドサービス等契約数の推移H11～22』
5. ブロードバンドサービス料金：総務省『電気通信サービスに係る内外価格格差に関する調査H11～21年度』
6. 本間清史(2008a)「デジタルテレビ受信機の普及分析(2004～2015年)－「Bass型価格モデル」による推定と将来予測－」『情報通信学会誌第』87号、pp.93～104.
7. 本間清史(2008b)「「地上アナログテレビ放送停止(停波)時点」の経済分析」『大阪学院大学経済論集』第22巻第2号、pp.39～71.
8. 本間清史(2010)「地上デジタルテレビ受信機普及予測の検証と今後の見通し－予測値と実績値との比較－」『大阪学院大学経済論集』第24巻第1号、pp.89～119.
9. Bass, Frank M., "A New Product Growth for Model Consumer Durables," *Management Science*, Jan. 1969, Vol.15, No.5; pp.215-227.
10. Mahajan, Vijay, Eitan Muller and Frank M. Bass, "New Product Diffusion Models in Marketing: A Review and Directions for Research," *Journal of Marketing*, Jan. 1990, Vol.54, Iss.1; pp.1-26.

付 表

「予測モデルの推定結果 (詳細)」

Model A

Dependent Variable: FTTH

Method: Least Squares

Date: 03/21/11 Time: 05:46

Sample (adjusted): 2002Q2 2010Q1

Included observations: 32 after adjustments

Convergence achieved after 10 iterations

$$FTTH = (C(1) + C(2) * (CFTTH(-1)/C(3) * SETAI3))) * ((C(3) * SETAI3) - CFTTH(-1))$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.007938	0.002011	3.946796	0.0005
C(2)	0.166439	0.012289	13.54423	0.0000
C(3)	0.464534	0.014025	33.12276	0.0000
R-squared	0.891708	Mean dependent var		555066.7
Adjusted R-squared	0.884240	S.D. dependent var		287734.1
S.E. of regressin	97897.46	Akaike info criterion		25.91029
Sun squared resid	2.78E+11	Schwarz criterion		26.04770
Log likelihood	-411.5646	Hannan-Quinn criter.		25.95584
Durbin-Watson stat	1.913933			

Model B

Dependent Variable: FTTH

Method: Least Squares

Date: 03/21/11 Time: 05:51

Sample (adjusted): 2002Q2 2010Q1

Included observations: 32 after adjustments

Convergence achieved after 6 iterations

$$FTTH = ((C(1) + C(2) * (CFTTH(-1)/(SEAI3 * (1 - C(4) * FTTHPRCA)))) * ((SEAI3 * (1 - C(4) * FTTHPRCA)) - CFTTH(-1)))$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.010276	0.002346	4.379833	0.0001
C(2)	0.158673	0.012898	12.30189	0.0000
C(4)	8.57E-05	2.38E-06	35.94345	0.0000
R-squared	0.896277	Mean dependent var		555066.7
Adjusted R-squared	0.889123	S.D. dependent var		287734.1
S.E. of regressin	95810.14	Akaike info criterion		25.86718
Sun squared resid	2.66E+11	Schwarz criterion		26.00460
Log likelihood	-410.8750	Hannan-Quinn criter.		25.91273
Durbin-Watson stat	1.985151			

Model C

Dependent Variable: FTTH

Method: Least Squares

Date: 03/21/11 Time: 05:53

Sample (adjusted): 2002Q2 2010Q1

Included observations: 32 after adjustments

Convergence achieved after 5 iterations

$$FTTH = (C(1) + C(2) * (CFTTH(-1)/(SETAI3))) * ((SETAI3 * (1 - C(4) * FTTHPRCAA) - CFTTH(-1)))$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.011440	0.002262	5.057248	0.0000
C(2)	0.330015	0.035847	9.206143	0.0000
C(4)	8.54E-05	2.44E-06	35.05628	0.0000
R-squared	0.894412	Mean dependent var		555066.7
Adjusted R-squared	0.887130	S.D. dependent var		287734.1
S.E. of regressin	96667.59	Akaike info criterion		25.88500
Sun squared resid	2.71E+11	Schwarz criterion		26.02242
Log likelihood	-411.1601	Hannan-Quinn criter.		25.93055
Durbin-Watson stat	1.937399			

Research of Diffusion Forecast of Optical Broadband Service － Effect of Price Cut on Spread Level －

Kiyofumi Homma

ABSTRACT

The maintenance rate of the optical fiber communication line in Japan has reached about 90%, and we can now use an optical broadband service (FTTH) in most households. However, because the use charge is high, the contract rate in ordinary households is slack, showing about 30%.

The government plans to spread the high-speed line such as optical fiber to all the households according to “Road of light” Plan by 2015. It is doubtful, however, that a satisfactory price cut will be achieved in the future, as the government has failed to show the rate level that would reach its target.

To achieve 100% spread of an optical line, the shift from ADSL is indispensable, in addition to the new contract increase of optical fiber. For this purpose it is necessary to cut the optical fiber price of a great charge to this level or less.

This paper predicts an appropriate price cut level in which the targeted spread of an optical fiber contract will be achieved, by using the model of Bass (1969) that forecasts the spread number of durable consumer goods.

Keywords : optical fiber; fttth; diffusion forecast; price cut; bass model.

JEL Classification Numbers : D12; L86.