

# ブロードバンド・アクセス市場の需要分析

2006 年 9 月

競争政策研究センター共同研究

## ブロードバンド・アクセス市場の需要分析

### 【執筆者】

岡田羊祐

一橋大学大学院経済学研究科助教授  
公正取引委員会競争政策研究センター主任研究官  
yookada@econ.hit-u.ac.jp

大橋弘

東京大学大学院経済学研究科助教授  
ohashi@e.u-tokyo.ac.jp

野口正人

(株)情報通信総合研究所上席主任研究員  
noguti@icr.co.jp

砂田充

公正取引委員会競争政策研究センター研究員  
mitsuru\_sunada@jftc.go.jp

### 【この共同研究における役割分担と位置づけ】

- 1 この共同研究は、岡田、大橋、野口及び砂田による共同分析・執筆作業によるものである。
- 2 2005年12月及び2006年7月に開催された競争政策研究センター・ワークショップにおいて、鈴木興太郎所長をはじめ参加者各位から多くの御示唆を得た。また(株)情報通信総合研究所における研究会や、その他さまざまな機会を通じて、海野大氏、黒田敏史氏、下村貴裕氏、山本悠介氏から貴重なコメントを頂いた。(株)情報通信総合研究所には、本稿で使用したウェブ・アンケート調査の個票データを御提供いただいた。これら全ての方々に心より感謝の意を表したい。
- 3 本稿の内容は筆者たちが所属する組織の見解を表すものではなく、記述中に残る誤りは著者たちのみの責任に帰する。

## ブロードバンド・アクセス市場の需要分析（目次）

1	はじめに.....	1
2	日本のブロードバンド市場の現状.....	6
2.1	市場構造，料金の推移，参入事業者.....	6
2.2	都道府県別にみた世帯普及率.....	10
3	ブロードバンド・アクセス市場の需要モデル.....	11
3.1	モデル.....	11
3.2	推定方法.....	12
4	分析データと推定結果.....	14
4.1	データ.....	14
4.2	アクセス回線の選択肢，料金，通信速度，世帯属性.....	15
4.3	推定結果.....	19
4.4	需要の自己・交差価格弾力性.....	21
5	ブロードバンド・アクセス市場の競争評価.....	24
5.1	需要の価格弾力性と SSNIP テスト.....	24
5.2	クリティカル・ロス分析による競争評価.....	25
5.3	利潤シミュレーションに基づく SSNIP テストと競争評価.....	32
5.4	市場支配力をどのように測るべきか.....	37
6	おわりに.....	41
	参考文献.....	43
	補論 A アンケート調査票の選択肢.....	67
	補論 B 料金の接続方法.....	68
	補論 C 推定結果の頑健性：Logit モデルによる分析結果（選択肢 8 つ）.....	69
	補論 D 推定結果の頑健性：需要モデルの推定結果（選択肢 7 つ）.....	72
	補論 E 推定結果の頑健性：Logit モデルによる分析結果（選択肢 7 つ）.....	73
	補論 F 推定結果の頑健性：Mixed Logit モデルによる分析結果（選択肢 7 つ）.....	76
	補論 G FTTH 提供エリア拡大と普及シミュレーション.....	79
	補論 H 提供エリア情報について.....	81

## 1 はじめに

情報通信産業を取り巻く市場環境は大きく変貌している。第1に、市場の境界ばかりでなく、個別企業の事業ドメインの境界まで流動化しつつある。新製品・新サービスが次々に登場し、市場・企業の垂直的・水平的構造も変化し続けているのである。第2に、音声通信における単純なヒエラルキー型需要構造から、異なるレイヤー間にわたって垂直的・水平的な関係が混合した、複雑に階層化された需要構造へと変化している。この変化は、市場・企業・サービスの各々の単位ごとに進行しつつある。このように、ネットワーク・インフラのブロードバンド化とインターネット利用の深化・拡大が、情報通信産業を激しく揺さぶり続けているのである。

情報通信分野における急速な技術革新を、社会・経済の中で有効に活用し、バブル崩壊以降低迷を続けた日本経済の活性化に結びつけることは、我が国の重要な政策課題である。しかし、技術革新が絶え間なくおこる情報通信技術（IT）関連産業において、競争政策の観点から今後の規制行政はいかにあるべきか、意見の一致を見ない点が多い。例えば、2000年以降に見られる急速なブロードバンドの発展・普及の背景には、事業者間の激しい競争の果たした役割が大きいとする意見がある一方で、今後の光ファイバー（FTTH）を中心とするブロードバンドの更なる普及促進のためには、事業者の設備投資インセンティブを確保する必要があるとの主張も根強くある。これら見解の相違を生む基本的背景として、政策担当者や事業者の間で、需要動向や技術変化などについて定型化された事実が十分に共有されていないという事情があることに注意しなければならない。

情報通信産業の実証分析で利用可能なデータを、これまで典型的に見られた規制担当官庁を通じた情報開示に依拠することは、規制緩和の進展につれて、ますます難しくなっている。とくに需要に関連する情報は、事業者から見て企業秘密としての重要性を高めつつあり、第三者による利用が難しくなりつつある。しかし、ブロードバンド・アクセス市場については、総務省による有効競争レビューにみられるように、市場の画定と規制政策のあり方を密接に関連づけた議論が展開されている<sup>1</sup>。また、公正取引委員会・競争政策研究センターにおいても、情報通信産業の各分野における市場画定の検討が行われている<sup>2</sup>。需要分析が規制行政や競争政策の指針として重要な意味を持つことが日本でも広く諒解されるようになってきたのである。

本稿の主要な目的は以下の2点である。第1に、ブロードバンド・アクセスに関する需要関数を、FTTH、ADSL、CATVなどの代替関係及び世帯属性を十分に考慮しつつ、できる限り市場の実態に即したスペシフィケーションで推定すること、第2に、需要推定の結果を利用して、ブロードバンド・アクセス市場の競争評価を行なうことである。

需要の弾力性の推定は、市場の画定のみならず、市場支配力、合併・吸収の効果、

<sup>1</sup> 総務省（2004）、依田・黒田（2004）を参照されたい。

<sup>2</sup> 田中他（2004）を参照されたい。

新製品・新サービスのもたらす便益などの推定を行う際に欠かせない基礎データとなるものであり、政策的にもきわめて重要性が高い。欧米では、規制政策・競争政策の評価を行う場合に需要の弾力性に依拠した議論が広く行われている。しかし、日本では、これまで需要構造に十分な注意が払われてきたとはいえない。本稿では、需要の代替性・交差弾力性などの要因を適切に考慮しつつ、ブロードバンド・アクセス市場における需要関数の推定を行うことを第1の目的とする。

消費者選好の異質性を考慮できる需要推定の手法としては、「ロジットモデル」(logit model)に代表される「離散選択モデル」(discrete choice model)が用いられてきた。しかし、通常のロジットモデルによって計算された弾力性には2つの問題がある。第1に、単純なロジットモデルでは、選択確率(あるいは市場シェア)が小さい製品では自己弾力性は価格と比例することが仮定される。すなわち、価格が低いほど弾力性が小さくなる。したがって、価格が低いほどマークアップが増大しなければならないことを意味する。このようなケースが成立するためには、価格が低い製品ほど限界費用が小さくなければならない。現実にはこのような仮定が妥当する市場はそれほど多くないであろう。第2に、等しい選択確率(あるいは市場シェア)を持つ製品は他の製品に対して等しい交差弾力性に従っていることが仮定されている。

これらの仮定が受け入れられない市場では、単純なロジットモデルの推定にはバイアスが発生する。そのため、無関係な選択肢からの独立性、いわゆる IIA (Independence of Irrelevant Alternatives) の仮定が満たされない選択集合がある場合には、入れ子状に選択肢を階層化した選択集合を仮定する「入れ子型ロジットモデル」(nested logit model)が広く用いられてきた。これまで総務省や公取委などで行われてきた需要推定は、基本的にはこの入れ子型ロジットモデルに依拠したものである。

しかし、ブロードバンド・アクセスのように複雑な階層構造をもつ市場では、FTTH、ADSL (高速・中速・低速)、CATV などの選択肢にアприオリに入れ子構造を仮定して、妥当な推定結果が得られるか否かを検定することはしばしば容易でない。的確な入れ子構造が仮定できなければ、推定結果にはバイアスが生じてしまう。そこで、本稿では「混合型ロジットモデル」(mixed logit model)を利用する。これは複雑な代替パターンを考慮することが可能となるために、近年、急速に利用されるようになってきた推定手法である<sup>3</sup>。

混合型ロジットモデルの大きな特徴は、財の代替パターンに対する制約条件を大幅に緩和することができる、価格の内生性を考慮することが可能となる、市場レベルの価格・数量データのみを利用した推定が可能となる、の3点である。ただし、個々の消費者の選択行動まで観察できる個票データが利用可能ならば、 $\gamma$  や  $\delta$  を考慮した Berry et al. (1995)、Nevo (2001)などによる複雑な推定手法を用いなくても、Brownstone and Train (1999)などに基づく単純な混合型ロジットモデルによって、複雑な代替パターンを考慮した需要

---

<sup>3</sup> 例えば、Berry (1994)、Berry et al. (1995)、Brownstone and Train (1999)、Nevo (2001)、Train (2003)を参照されたい。

推定が可能である。データの利用可能性に応じて、推定手法の選択の余地は異なってくるのである。

日本のブロードバンド・アクセス市場の需要関数を、入れ子型ロジットモデルを利用して推定した先行研究に、田中他（2004）、総務省（2004）、依田・黒田（2004）及び Ida and Kuroda (2006)がある。田中他（2004）では、独自に行ったウェブ・アンケート調査のデータを利用して、入れ子型ロジットモデルの推定を行っている。データの制約等、様々な要因から暫定的な結果であるとしながらも、FTTH、ADSL 及び CATV は相互に代替関係にあると結論づけている。また、依田・黒田（2004）及び Ida and Kuroda (2006)は、同じく独自に行ったウェブ・アンケート調査のデータを利用して、世帯属性をコントロールしつつ入れ子型ロジットモデルによる需要推定を行っている。分析結果から、ブロードバンド（FTTH、ADSL、CATV）とナローバンド（ISDN、Dial-up）に分けた需要モデルのフィットが最も良かったと報告している。また、ADSL は、比較的独立した市場であると考えられるが、他のブロードバンド及びナローバンドとの競合の程度は高いとしている。一方、総務省（2005）では、FTTH、ADSL 及び CATV をそれぞれ別々の市場であると画定した上で、さらに地理的市場の画定も行っている。「ブロードバンド」という市場の範囲にどこまで含めるのが妥当であるのか、先行研究を見る限りでは、一致した見解は得られていない。

本稿では、(株)情報通信総合研究所が実施したインターネット利用動向に関するウェブ・アンケート調査による個票データを利用して、ブロードバンド・アクセスに関する需要関数の推定を行った。2005年7月実施のウェブ調査対象となった4,917世帯のうち、所得・世帯規模といった個人・世帯属性に関する情報が利用可能な3,289の個票データを利用して、ブロードバンド・アクセスへの加入需要の弾力性を推定している。既存研究でしばしば利用されてきた入れ子型ロジットモデルでは、需要の代替関係を適切に考慮することはしばしば難しいが、本稿では、混合型ロジットモデルを利用することによって、FTTH、ADSL、CATVなどの代替関係について柔軟な推定を行っている点に大きな特徴がある。

本稿の後半では、混合型ロジットモデルによる需要関数の推定結果を利用して、ブロードバンド市場の競争評価を行なっている。特に本稿では、欧米の競争当局によって頻繁に利用されてきた「SSNIPテスト」の手法を応用して、ブロードバンド市場の範囲を画定することを試みる。合併審査におけるSSNIPテストでは、ターゲットとなる製品市場の集合を仮想的な独占企業（hypothetical monopolist）が供給していると仮定する。この仮想的独占企業が、自らが供給する製品について「小幅であるが有意かつ一時的でない価格引上げ」（small but significant and non-transitory increase in price）を行った場合に、利益をあげることができるか否かをみることによって市場の画定を行う。米国の競争当局による通常審査では、5ないし10%の価格上昇を想定したテストを行って市場の画定を行っている。もし、価格引上げによって、利益を高めることが可能であるならば、当該製品の集合は同一市場を構成するとみなされる。

実はSSNIPテストを行なうやり方は一通りではない。本稿では、需要関数の推定結果を

利用して、以下の2つの手法を利用して競争評価を行っている。ひとつは、SSNIP テストの簡便な手法である「クリティカル・ロス分析」(critical loss analysis)、もうひとつは、推定モデルを直接当てはめて価格引上げ後の利潤変化をシミュレーションすることによって市場の画定を行う手法である。

クリティカル・ロス分析は、比較的簡便な手法として、しばしば欧米の合併審査等で用いられる手法である。クリティカル・ロスとは、「X% (例えば5%)の価格上昇があった場合に、その価格上昇がちょうど利益をもたらさなくなるような販売数量の減少分はどの程度であるか」を意味する。したがって、価格上昇にともなう現実の販売数量の損失(actual loss)がクリティカル・ロスを上回っている場合には、X%の価格上昇は(仮想的)独占企業にとって望ましくないことになる。これは密接な代替財・サービスが存在する可能性があることを示唆するので、市場の範囲を画定するには、さらに対象となるべき製品分野を拡大する必要があることを意味する。逆に、現実のロスがクリティカル・ロスを下回っている場合には、市場の範囲が適切に定義されている(あるいはさらに狭める必要がある)ことを含意するのである。

本稿が試みたもうひとつの方法では、今回推定した需要モデルを使って、企業間競争にごく単純な仮定をおきつつ、価格引上げ後の利潤変化をシミュレーションすることで、仮想的独占企業が利益を上げることができるか否かを検証している。これによって、X%の価格上昇がどのような利潤の変化を生むかを判定し、SSNIP テストと同様の基準に従って、市場の画定を試みている。

通常のSSNIP テストには理論的にみて以下のような問題がある。SSNIP テストでは、需要の交差弾力性は同一市場内では相互に等しいということが暗黙のうちに仮定されており、そのうえで利潤を増加させるような価格上昇が可能な市場の範囲は同一市場であると判定することになる。つまり、本稿で行う需要関数の推定手法の趣旨から考えると、SSNIP テストは需要の代替の弾力性において、「無関係な選択肢からの独立性」(IIA)という非合理的な仮定を暗黙のうちに前提としていることになる。しかし本稿では、4節の推定結果から得られる需要の自己価格弾力性及び交差価格弾力性の情報を利用して、市場の画定を試みている点に違いがあることを強調しておきたい。

本稿の主要な結論は以下のとおりである。混合型ロジットモデルを利用した自己価格弾力性の推定値を見ると、戸建て向けFTTHについては-3.19と比較的大きな値が得られたが、集合住宅向けFTTHでは-1.67と比較的小さな値にとどまった。一方、交差価格弾力性については、FTTH(戸建て、集合住宅)と高速ADSLの代替の弾力性が比較的大きいことがわかった。したがって、高速ADSLは、FTTH(戸建て、集合)とは密接な代替関係にあるアクセス回線であるといえる。また、ADSLに次いで代替性の高いアクセス回線は、CATV、中速ADSL、低速ADSL、ISDN及びDial-upの順となった。これらの結果自体は、通信速度の順にほぼ対応しており、それほど意外感のあるものではない。ただし、FTTHとCATVとの代替の弾力性が比較的高い値となった点については、CATVによるブロードバンド・

アクセスの利用可能な地域が限定されていることと絡めて、慎重な解釈を要するであろう。

次に、SSNIP テストによると、クリティカル・ロス分析、利潤関数のシミュレーション分析のどちらにおいても、FTTH と同一の市場とみなすことができるのは高速 ADSL であるという結果になった。これは先行研究よりも、やや狭い市場範囲を画定すべきことを示唆する。「ブロードバンド・アクセス」市場の競争評価を行う場合には、FTTH のみに限定するのは適切でなく、またインターネットアクセス市場全体を対象とするのも適切でなく、FTTH 及び高速 ADSL という「高速ブロードバンド・アクセス」という市場を定義して競争評価の対象とすべきことが示唆されるのである。

ただし、今回我々の構築したデータセットは事業者別に構成されておらず、需要推定モデルの特定化においても、後述するようにさまざまな制約があった。そのため、本稿はごく簡単な利潤関数のシミュレーション分析を試みたに留まっており、本格的な供給サイドの分析に踏み込むことはできなかった。事業者別に選択肢を再構成したデータを構築することができれば、このような分析も我々の射程に入ってくるであろう。供給サイドのモデルをも組み込んだ実証分析は今後の研究課題としたい。

本稿の構成は以下のとおりである。第 2 節では、本稿の分析の基本的背景となる日本のブロードバンド市場の現状を、市場構造、料金推移、参入事業者、普及率の観点から、幅広く概観する。第 3 節では、本稿で推定する需要モデルである混合型ロジットモデルを示し、また推定手法の詳細を説明する。第 4 節では、利用データの基本的統計量について詳述した後に、需要関数の推定結果について説明する。第 5 節では、需要モデルの推定結果を使った SSNIP テストの結果を示す。また、SSNIP テストについて、理論的観点から、その妥当性に検討を加える。最後に、第 6 節で結語を述べる。



## 2 日本のブロードバンド市場の現状

日本のブロードバンド市場の最近の流れを概観すると、1999年時点では、インターネット世帯普及率は1割強にとどまり、企業部門のIT化においても、ITを有効に使いこなすまでには至らず、多くの諸外国に遅れをとっていた<sup>4</sup>。このような状況下で、政府は、2001年から2005年までに、世界最先端のIT国家となるべく、「e-Japan戦略」をスタートさせた。

当初、出遅れたと思われた日本のブロードバンドも、ここ数年で急速なインフラ整備が進み、インターネットアクセス回線の高速化は予想を上回るペースで進み、日本はブロードバンド先進国と呼ばれるまでになった。しかし、このようなブロードバンドの急速な進展にも関わらず、それを利用したサービスの普及は思うようには進まなかった。そこで政府は、2003年に「e-Japan戦略」をスタートさせ、医療、食、生活、中小企業金融、知、就労・労働、行政サービスの7分野においてIT活用の先導的な取組みを推進することになった。「e-Japan戦略」の目標年次を終え、政府は、「IT政策パッケージ」(2005年)の後、新たに「IT新改革戦略」(2006年)を打ち出した。また総務省も「u-Japan戦略」をスタートさせ、引き続き、日本が世界最先端のIT国家として先導することを目指し、「いつでも」、「どこでも」、「何でも」、「誰でも」、簡単にネットワークにつながる事ができる社会の実現を目指すこととなった。

現在、国内のブロードバンド市場は、NTTグループ、ソフトバンクグループ、KDDI・電力系グループの3大グループを中心にサービスが提供されている<sup>5</sup>。その内訳はADSLサービス、FTTHサービス、ケーブル・インターネットサービスであり、全体として「ブロードバンド市場」と呼ばれている。本節では、この呼称に準ずることとしたい。

### 2.1 市場構造、料金の推移、参入事業者

以下、ブロードバンド市場の現状について、全体の市場構造を概観した後に、ADSLサービス、FTTHサービス及びケーブル・インターネットサービスの個別サービスについて、料金の推移及びシェア、参入事業者、普及率についてまとめておく。

#### 2.1.1 加入者数・純増数・料金の推移

国内のインターネット接続サービスを利用するユーザーは、2005年度第4四半期において、3100万ユーザーを超えている。その中でブロードバンドサービスといわれるADSLに代表されるDSL、FTTH、ケーブル・インターネットは2300万ユーザーを超える規模まで普及し、インターネットユーザーの75%を占めている(図2-1)。ブロードバンドサービスは国内のインターネット接続サービスの主力となってきており、現在、ブロードバンドサ

<sup>4</sup> ここでの議論は、ユビキタス社会の実現に向けた政策懇談会(2004)を参考にしている。

<sup>5</sup> そのほかにケーブルTV事業者やDSL事業者、USENなどが参入している。

サービスの主役の座はADSLに代表されるDSLからFTTHへと移りつつあるといわれている。この点は、最近の純増数を見るとよりはっきりする(図2-2)。FTTHは純増数で見ても右肩上がりとなっている。一方、DSLは純増数が減少傾向にある。インターネットアクセス全体も純増数は頭打ちであること(図2-1)、またケーブル・インターネットの純増数がほぼ一定で推移していること(図2-2)を考えあわせると、既存のADSLユーザーやケーブル・インターネットユーザーがFTTHに乗り換えつつある様子が読み取れる。

サービスの提供形態に目を移すと、インターネットを利用するには、インターネット接続サービスと、インターネット上で各種情報を利用するためのサービスとを同時に契約する必要がある。例えば、NTT東日本やNTT西日本のインターネットアクセスサービスを利用する場合、それだけではインターネットを使えず、ニフティなどのISP(Internet Service Provider)と別個に契約する必要がある。一方、ソフトバンクの場合には、接続サービスとISPのサービスが垂直統合して提供されるので、ひとつの契約によってインターネット接続とプロバイダーのサービスを一括して受けることができる。

ブロードバンド市場は従来の電話市場における競争とは異なり、利用者の利用可能なサービスメニューが多いという点において市場構造は複雑になっている。このようにブロードバンドが急速に普及した背景には、料金定額制の導入とその低廉化に負うところが大きい。実際、日本のブロードバンドサービスの料金は国際的に見てもっとも安い水準となっている(図2-3)。

### 2.1.2 ADSL サービス

現在のブロードバンドサービスの中心はADSLサービスである。契約者規模は、1450万にまで成長し、ブロードバンドアクセスサービスの中心的な存在となっている。ADSLサービスは1990年代後半から試験サービスが始まり、2000年に主要事業者がサービスを開始、その後、料金面、伝送速度面で激しい競争が起こった。伝送速度は、2000年当時、1.5Mbps程度であったが、2004年には40Mbps～50Mbpsという高速伝送が可能となった。

一方、料金面に注目すると、料金の月額定額制を採用したことがユーザーの利便性を大いに改善した。さらに、2000年に6,000円以上かかっていた月額料金は3年後には3,000円台にまで値下がりした。これにより市場は急速に拡大することとなった。図2-4は2003年初頭までの料金の推移を示したものである。サービス開始当初からこのような料金競争が活発となり、現在では、伝送速度1Mbpsタイプが2,900円、40Mbps以上の高速タイプが4,000円前後という費用でサービスを利用できるようになっている。このようなADSLの急速な伝送速度の向上、料金の定額化・低廉化により、インターネット人口は急拡大した。ADSLサービスは、そのサービス提供にあたって、新たにアクセス網を整備することなく、既設の電話回線のアクセス網に重畳して使用するのが一般的である。このようなサービス提供形態は、ネットワークを整備する時間及び費用を節約することとなった。これにより激しいサービス競争が可能になり、実際、競争の激しさもあってユーザーへの普及

は急速に進み、数年で1500万のユーザーに提供するまでに成長した。急速な普及のきっかけになったのは、ソフトバンク、イーアクセス及びアッカなどの新興企業の参入と、そのような動きに対するNTT東西など既存事業者の積極的な対応があった。

ADSLサービスの事業者シェアは、2004年の第2四半期で、NCC（new common carriers）が62.9%に対し、NTT東西が37.1%となっている（図2-5）。NCCの中で最もシェアの高いのはソフトバンクであり、35%を占めている。したがって、ADSL市場はNTT東日本とNTT西日本、ソフトバンクの3社がシェアの7割近くを占めていることになる。

### 2.1.3 FTTH サービス

ADSLを中心としたインターネットアクセスサービス市場の競争に対して、NTT東西、USEN、ケイオプティコム（関西電力系）や東京電力は光ファイバーによるブロードバンド・アクセスの提供を本格化した。FTTH市場では、サービス提供が戸建て向けと集合住宅向けとに大きく分かれており、これら提供形態に応じて事業者の戦略が大きく異なってくる点に特徴がある。

USENは、サービス開始当初から、幹線道路に面した集合住宅向けを中心に市場を開拓してきた。関西電力系のケイオプティコムや東京電力は、当初、戸建て市場を中心に、需要に即応する体制でサービスを提供してきた。さらにNTTグループは2003年の中期経営戦略において2010年までに3000万ユーザーに光ファイバーサービスを提供する目標を掲げて、戸建て・集合住宅双方のFTTHサービスの提供を本格化している。一方、ソフトバンクはADSL市場で積極的にサービス展開したほどにはFTTH市場のサービス展開を見せていない。FTTHサービスは、先行するADSLに対抗するサービスとして提供が始まったと位置づけることができよう。

当初は、FTTHの伝送速度を必要とするコンテンツが明確でなかったこともあり、ユーザーの選択は、その料金水準と伝送速度の両面からADSLと比較・評価されていたように思われる。このような状況がしばらく続き、FTTHの料金もADSLの料金を意識せざるを得ない状況となっていた。そのため、マンションタイプでは、2002年初頭から、4,000円台で利用可能なサービスが登場し、戸建て向けサービスでも、2002年後半には、6,000円台で利用できるようになった（図2-6）。現在では、3,000円から6,000円で利用できるようになっており、若干、ADSLより高めの料金水準となっている。

このようにADSLより若干高めの料金でありながら、最近になって需要が本格的に立ち上がってきた背景には、映像配信サービスなどの登場により、FTTHの伝送速度と品質、安定性が評価されるようになってきたことが大きく寄与している。またFTTHの料金は、最初の加入時に各種割引サービスやキャンペーンを利用すれば、ADSLと遜色ない水準で利用できるまで料金が低下してきており、このような事業者の努力もFTTHの本格的な普及に寄与している。FTTHサービスは2002年度第二四半期ではNCCが62.8%のシェアを持ち、ADSLサービスと似たような状況にあった。しかし、その後のNTT東西のFTTHサ

サービスの本格的な提供によって NTT 東西のシェアが徐々に上昇し、2004 年度第二四半期には NCC のシェアが 40.2%まで減少している（図 2 - 7）。

#### 2.1.4 ケーブル・インターネットサービス

ケーブル・インターネットサービスでは、前述した ADSL や FTTH のように市場規模が大きく変動するということはないが、毎四半期、着実に利用者を増やしている。ケーブルテレビ事業者は、当初、放送サービスを提供し、80 年代に地域メディアとして注目され、その後、電話サービス、インターネット接続サービスを提供するようになった。当初、地域的独立性を保つ形でサービスを提供してきたが、昨今では電話サービスやインターネットサービスの提供、あるいは従来から提供している放送サービスのデジタル化、ネットワークの光化などへの対応のために広域連携が進められるようになってきた。主な広域連携事例としては

- 隣接するケーブルテレビ事業者間の広域連携によるサービス提供
- MSO（Multiple System Operator）によるサービス提供

がある。広域連携によるサービス提供はさらに、

- 地域において隣接する事業者によるネットワークの整備・連携
- 県の整備する広域ネットワークを利用した連携
- デジタルヘッドエンドの共用・共同事業の展開

の 3 つの形態に分かれる。隣接事業者の連携は富山県や三重県などで見られる。また、県を中心にした連携が佐賀県や大分県で行なわれている。ヘッドエンドの共用等による展開は日本デジタル配信（株）（JDS）、（株）東海デジタルネットワークセンター（TDNC）、（株）東京デジタルネットワーク（TDN）などが行なっている。MSO によるサービスの提供は J:Com が積極的である。J:Com グループは全 20 社 35 局で関東、関西を中心に事業展開している。

ケーブルテレビ事業者は 600 社以下で頭打ちになっているが、そのうちケーブル・インターネットサービスを提供しているのは毎年増加傾向にあり、2004 年 12 月末で 547 事業者中 352 事業者となっている（図 2 - 8）。またケーブル・インターネットの料金は 256kbps から最大 30Mbps の伝送速度を持つサービスを 2,000 円から 6,000 円の範囲内で提供している。

#### 2.1.5 主な参入事業者の概要

ブロードバンドサービス市場の参入事業者の概要は表 2 - 1 のとおりである。ただし、各社の参入形態はそれぞれ異なるので、事業規模の定義も様々である点に注意しなければならない。例えば NTT グループをひとつの事業者とみれば、NTT 東日本、NTT 西日本以外

に、NTT コミュニケーションや NTT ドコモが存在する。一方、KDDI やソフトバンクは携帯電話事業や ISP 事業、インターネットコマース事業を含めたグループ全体としての数字である。また、ケイオプティコムはブロードバンドサービスについて関西地方限定でサービスを行なっている。イーアクセスは ADSL を中心に事業展開しており、今後は携帯電話市場に参入する予定である。USEN や J:Com は自社のリソースを転用しながらネットワークを拡大してきている。つまり各社は自社の長所を活かした事業展開をしており、事業分野ごとに見れば、競合他社と互角かそれ以上の成果を挙げている部分も少なからずあると考えられる。

## 2.2 都道府県別にみた世帯普及率

2000 年から本格的に普及が始まったブロードバンドサービスの世帯普及率は、全国平均で 47% になっている。しかし県別に見ると、その普及にはかなり地域差があり、普及率の高い県は 60% を超え、逆に低い県では、30% に満たないところもある（図 2 - 9）。1 年間の普及の進捗度合いを見ても、進捗が進んだ県では、2004 年度から 2005 年度の 1 年間で 10% 近く普及率を伸ばす一方で、5% 弱の伸びにとどまった県もある。全体的な傾向としては、首都圏や大阪を中心とした関西圏で普及率が高く、またその進捗率も大きいのに対して、大都市圏をもたない地域では普及率は低く、その伸びも停滞している。都道府県別にブロードバンド各サービスのシェアを見ると、やはり大都市部を抱える首都圏や関西圏では比較的 FTTH のシェアが高い傾向がある（図 2 - 10）。

なお、ケーブル・インターネットの普及率は地域差が非常に大きく、三重県、富山県、福井県のようにブロードバンドサービスの 40% から 50% 近くを占めているところもあれば、福島県や鹿児島県、京都府のようにそのシェアが非常に小さいところもある。

### 3 ブロードバンド・アクセス市場の需要モデル

#### 3.1 モデル

本稿の需要推定では、消費者の離散選択モデルのうち、選択肢間の代替構造にアприオリに仮定を置かない混合型ロジットモデル (mixed logit model) を用いる。消費者  $i$  ( $i=1, \dots, N$ ) がインターネットアクセス回線  $j$  ( $j=1, \dots, J$ ) を選択した場合の間接効用関数を以下のように定式化する<sup>6</sup>。

$$(1) \quad U_{ij} = V(p_{ij}, x_{ij}, z_{ij}, y_i | \alpha, \beta, \gamma) + \varepsilon_{ij} = \alpha \left( \frac{p_{ij}}{\ln y_i} \right) + x_{ij} \beta_i + z_{ij} \gamma + \varepsilon_{ij}$$

ここで、 $p_{ij}$  は価格 (月額料金)、 $x_{ij}$  は下り名目通信速度、 $z_{ij}$  はその他の世帯属性、 $y_i$  は所得水準をあらわす変数ベクトルである。また、 $(\alpha, \beta, \gamma)$  は推定されるべきパラメータである。インターネットの利用では、後に詳しく見るように、利用形態に世帯・個人ごとに大きな差異が存在するため、通信速度に対する選好には相当のばらつきがあると考えらるべきである<sup>7</sup>。また、名目通信速度と実行速度の違いも、特に ADSL では重要であり、世帯の居住地域 (あるいは最寄の電話局からの距離) が大きく影響する。これらの点を考慮するため、上記(1)式において、下り名目通信速度  $x_{ij}$  が効用  $U_{ij}$  に与える影響は消費者  $i$  によって異なることを許容するように、 $\beta_i$  は  $i$  に依存すると仮定する。簡単化のために、 $\beta_i$  は平均  $b$ 、標準偏差  $\sigma_b$  となる正規分布に従う確率的係数 (random coefficient) として定式化し、推定では  $(b, \sigma_b)$  を推定の対象となるパラメータとする。この密度関数を、 $\phi(b, \sigma_b)$  と表記しよう。最後に、 $\varepsilon_{ij}$  は i.i.d. 極値分布に従う確率変数である。なお、(1)式で、価格を所得の対数値で割っているのは、推定の際に、より大きな対数尤度がロジットモデルに対して得られるようにするためである。所得水準の低い世帯はより強く価格に関心をもつであろう。ただし、このような基準化の有無によらず、中位所得水準の世帯では係数  $\alpha$  は等しい値をとる。

このような定式化のもとで、消費者  $i$  がアクセス回線  $j$  を選択する確率  $P_{ij}$  を以下のようにあらわす。

$$(2) \quad P_{ij}(\theta) = \int L_{ij}(\alpha, \beta, \gamma) \phi(b, \sigma_b) d\beta$$

ただし、

<sup>6</sup> 混合型ロジットモデル (mixed logit model) やその他の離散選択モデル、その推定方法と応用について、より詳しくは、Train (2003)、Train (1998)、Revelt and Train (1998)、Brownstone and Train (1999) を参照のこと。また、Goolsbee and Petrin (2003) は、多項プロビットモデル (multinomial probit model) を利用して、アメリカの CATV 及び DSL 市場の分析を行っている。

<sup>7</sup> インターネットの利用形態や世帯属性の詳細については、4-2 節を参照されたい。

$$(3) \quad L_{ij}(\alpha, \beta, \gamma) = \frac{A(i, j) \exp[V(p_{ij}, x_{ij}, z_{ij}, y_i | \alpha, \beta, \gamma)]}{\sum_k A(i, k) \exp[V(p_{ik}, x_{ik}, z_{ik}, y_i | \alpha, \beta, \gamma)]}$$

は、パラメーター  $\alpha, \beta, \gamma$  のもとで、消費者  $i$  がアクセス回線  $j$  を選択する条件付確率である。また、 $A(i, j)$  は、消費者  $i$  がアクセス回線  $j$  を利用可能であれば 1、利用不可であれば 0 となるインディケータ変数である。ブロードバンド・アクセスは必ずしも全ての人に利用可能ではない。したがって、ブロードバンド・アクセス需要関数を推定する際には、各サンプル世帯が選択可能な選択肢は何かを把握しておく必要がある<sup>8</sup>。なお、このような定式化が混合型ロジットモデルと呼ばれるのは、選択確率(2)式のなかで、条件付選択確率を表す(3)式が、確率密度関数を表す  $\phi(b, \sigma_b)$  によってミキシング (mixing) された形になっていることに由来する。

ブロードバンド・アクセス市場の競争評価を行なうためには、需要の価格弾力性を導出する必要がある。やや煩雑な計算を行うことによって、上記(2)式から導出される需要の価格弾力性 (あるいは選択確率の価格弾力性) を以下の(4)式のように示すことができる。

$$(4) \quad E_{ijk}^p(\theta) = \frac{\partial \ln P_{ij}(\theta)}{\partial \ln p_{ik}}$$

$$= \begin{cases} \int \alpha \left( \frac{p_{ik}}{\ln y_i} \right) \left( \frac{L_{ij}(\alpha, \beta, \gamma)}{P_{ij}(\theta)} \right) (1 - L_{ik}(\alpha, \beta, \gamma)) \phi(b, \sigma_b) d\beta & \text{if } j = k \\ - \int \alpha \left( \frac{p_{ik}}{\ln y_i} \right) \left( \frac{L_{ij}(\alpha, \beta, \gamma)}{P_{ij}(\theta)} \right) L_{ik}(\alpha, \beta, \gamma) \phi(b, \sigma_b) d\beta & \text{otherwise.} \end{cases}$$

### 3.2 推定方法

上記(2)式から明らかなように、積分は閉形式 (closed form) となっていないため、選択確率  $P_{ij}$  を解析的に計算することはできない。この点が、単純なロジットモデルとは異なる点である。したがって、積分計算の近似値を、シミュレーションによって得る必要がある。ここで、シミュレーション法を用いた尤度関数 (simulated log likelihood) を  $SLL$  と表記しよう。 $\phi(b, \sigma_b)$  のパラメーター ( $b, \sigma_b$ ) を所与として、確率係数  $\beta_i$  の値を分布関数  $\phi(b, \sigma_b)$  よりランダムに  $R$  回だけ抽出する。こうして得られた  $R$  回分のロジットの平均値を計算することによって選択確率の近似値を得ることができるのである。すなわち、 $SLL$  は、

<sup>8</sup> サービス提供エリア情報の詳細については、補論 H を参照のこと。

$$(5) \quad SLL(\theta) = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^J I(i, k) \ln \tilde{P}_{ik}(\theta)$$

と表される。ここで、 $\theta = (\alpha, \gamma, b, \sigma_b)$  が推定すべきパラメーターであり、

$$(6) \quad \tilde{P}_{ij}(\theta) = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R L_{ij}(\beta^r, \gamma)$$

は世帯  $i$  がアクセス回線  $j$  を選択する確率  $P_{ij}$  をシミュレーションによって計算したものである。また、 $I(i, j)$  は、世帯  $i$  がアクセス回線  $j$  を利用していれば 1、利用していなければ 0 となるインディケーター変数である。なお、 $R$  はシミュレーションによるサンプリング回数であり、 $\beta^r$  は  $r$  回目に抽出された値を表す。こうして計算された  $\tilde{P}_{ij}(\theta)$  は、選択確率  $P_{ij}(\theta)$  の不変推定量となり、 $R$  が大きくなるほどその分散は小さくなるのである。

サンプリングの手法としてよく用いられるものにランダム抽出 (random draws) と Halton 抽出 (Halton draws) がある<sup>9</sup>。ランダム抽出は直感的に概念把握が容易であり、シミュレーションの解釈も容易である。一方、Halton 抽出は、素数ごとに定義されるシーケンスであり、数値の区間を素数によって分割していくことによって抽出する値を導出していく手法である<sup>10</sup>。Train (2003)によれば、100 回の Halton 抽出による推定結果は 1,000 回のランダム抽出によるそれより精度の高い結果が得られたという<sup>11</sup>。我々の分析データでは、サンプル数が比較的大きいことを考慮して、計算時間を節約するため 500 回の Halton 抽出によるシミュレーション推定をおこなった<sup>12</sup>。

こうして推定されたパラメーターを利用して、以下のように、自己価格弾力性と交差価格弾力性を計算することができる。

$$(7) \quad \tilde{E}_{jk}^p(\theta) = \begin{cases} \frac{1}{NR} \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^R \alpha \left( \frac{p_{ik}}{\ln y_i} \right) \left[ \frac{L_{ij}(\alpha, \beta^r, \gamma)}{P_{ij}(\theta)} \right] \cdot [1 - L_{ik}(\alpha, \beta^r, \gamma)] & \text{if } j = k \\ -\frac{1}{NR} \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^R \alpha \left( \frac{p_{ik}}{\ln y_i} \right) \left[ \frac{L_{ij}(\alpha, \beta^r, \gamma)}{P_{ij}(\theta)} \right] \cdot L_{ik}(\alpha, \beta^r, \gamma) & \text{otherwise.} \end{cases}$$

<sup>9</sup> 様々なシミュレーション手法の解説として、Train (2003)が詳しい。

<sup>10</sup> 詳しくは Train (2003, pp.224-34)を参照。

<sup>11</sup> 詳しくは Train (2003, pp.233-4)を参照。

<sup>12</sup> 推定に際しては、以下の GAUSS コードを利用した：“Mixed Logit Estimation Routine for Cross-Sectional Data,” Copyright (c) 1996, 1999 by K. Train, D. Revelt, and P. Ruud. オリジナルのソースコードは以下の URL よりダウンロード可能である：<http://www.elsa.berkeley.edu/~train/>。



## 4 分析データと推定結果

### 4.1 データ

本稿では、(株)情報通信総合研究所が実施した、ブロードバンド・アクセス回線を含めた様々なインターネット利用動向についてのウェブ・アンケート調査における個票データを利用した。アンケート調査の詳細は以下のとおりである。

- ・ 調査方法： ウェブ・アンケート調査 (goo リサーチ)
- ・ 調査対象： 国内居住のインターネット個人利用者
- ・ 調査フレーム： goo リサーチの消費者モニター
- ・ 割付条件： 居住エリア  
都市規模  
利用回線  
IP 電話利用状況
- ・ 実施期間： 2005 年 7 月 11 日 ~ 7 月 25 日
- ・ 回収数： 4,917 サンプル

上記のように、「居住エリア」、「都市規模」、「利用回線」及び「IP 電話利用状況」を割付条件としているため、ランダム・サンプリングではない点に留意が必要である。そこで、都道府県別構成比、年齢・性別、住居形態、利用しているアクセス回線及びアクセス事業者に関して、我々のサンプル属性と比較可能な官庁統計を参照することによって、本稿で利用するデータセットの属性と歪みを明らかにしておくこととする。

#### 4.1.1 都道府県

図 4 - 1 は都道府県別の構成比である。これによれば、『住民基本台帳』に比べて、我々の利用するサンプルデータは、東京都、北海道、愛知県、京都府、神奈川県、及び岡山県の構成比がやや高くなっている。また、長崎県、新潟県、埼玉県、福島県、及び静岡県県の構成比が比較的低くなっている。ただし、図を見る限りでは、特に住民基本台帳に基づく都道府県別構成比率からの目立った乖離はないように思われる。

#### 4.1.2 年齢・性別

図 4 - 2 は年齢別・性別の構成比である。『住民基本台帳(平成 17 年 3 月 31 日)』と比較すると、我々のデータでは 20 代から 40 代にかけての構成比が高くなっている。ウェブ・アンケート調査では、インターネットを利用している世帯がアンケート対象となっているためであろう。我々のデータセットは、これら年齢層に偏ったサンプル構成となっている点に留意する必要がある。このため、若年層(15 歳未満)及び高齢層のサンプルは少なくなっている。また、特に 30 代女性の比率が高い理由としては、在宅主婦層の回答者数が比

較的多く出たためではないかと考えられる。

#### 4.1.3 住居形態

図 4 - 3 は居住形態別の構成比である。これによれば、『住宅土地統計調査(平成 15 年)』との比較では、今回のサンプルデータは、持ち家(戸建て、集合住宅)世帯の構成比がやや高く、賃貸(集合住宅)世帯の構成比がやや低くなっている。ただし、住宅土地統計調査から特に大きく乖離しているとはまではいえないであろう。

#### 4.1.4 アクセス回線及び回線事業者

図 4 - 4 は利用しているアクセス回線及び回線事業者の構成比である。総務省公表資料との比較では、今回のサンプルデータでは、ADSL、ナローバンドの構成比がやや低く、FTTH、CATV の構成比がやや高い。これは両者の調査時点の違いをある程度反映しているためであろう。また、図 4 - 5 をみると、FTTH 回線事業者については、NTT 東西の構成比がやや低く、電力系事業者比率が高くなっている。また、ADSL 回線事業者では、ソフトバンク BB、イーアクセスそしてアッカの構成比が低く、NTT 東西の構成比が高くなっている。

## 4.2 アクセス回線の選択肢、料金、通信速度、世帯属性

Rappoport et al. (2002) は、ブロードバンドサービスの常時接続性や通信速度といったサービス特性が、ユーザーや世帯毎に異なった価値(効用)を与えている可能性があるとして指摘している。本稿が利用した調査データでは、ユーザーの様々な個人・世帯属性やインターネット利用動向を知ることができる。これらユーザー・プロフィールとアクセス回線選択との関係を観察することによって、日本のブロードバンド・アクセス需要の特徴を、ある程度まで明らかにできる。

本稿の分析では、調査票に設けられていた 15 種類のアクセス回線の選択肢を、以下の 8 つの選択肢に集約した。すなわち、FTTH(戸建て住宅)、FTTH(集合住宅)、高速 ADSL、中速 ADSL、低速 ADSL、CATV、ISDN、Dial-up の 8 つである<sup>13</sup>。ここで高速 ADSL(ADSL(H)と略記、以下同様)は名目速度が 20Mbps 以上、中速 ADSL(ADSL(M))は名目速度が 8Mbps 以上 20Mbps 未満、低速 ADSL(ADSL(L))では名目速度が 8Mbps 未満として分類している。

選択肢の数が増えると、それだけ混合型ロジットモデルの推定は難しくなる。選択肢の構成をどのようにするべきか、さまざまな組み合わせによる推定を試みた結果、上記の 8 つに集約することが妥当であると判断した。

全 4,917 サンプルのうち、所得や世帯規模といった個人・世帯属性に関する情報が利用可能なサンプル数は 3,289 であった。表 4 - 1 が、その主な記述統計量である。ただし、年齢・性別といった属性や、後述するインターネット利用形態は、アンケート調査に回答し

<sup>13</sup> 調査票・原データにおける 15 種類の選択肢については、補論・表 A を参照のこと。

た個人の属性・動向であり，インターネットアクセス回線のように世帯単位で意思決定をしていると考えられるサービス需要を考える際には適当な説明変数とはならない可能性がある。この点は需要関数の推定の際に重要となる。ただし，以下の記述統計量の説明では，アンケート調査の回答者は，各世帯の主たるインターネット利用者であると想定して議論を進めることとしたい。

#### 4.2.1 料金・通信速度

残念ながら，今回利用したウェブ・アンケート調査の個票データには，料金や通信速度に関する情報が十分に記載されていない。そこで，FTTH，ADSL 及び，ISDN に関しては，調査票の「利用しているアクセス回線」，「回線事業者（FTTH，ADSL）」及び「契約しているインターネットプロバイダ（ISP）」の情報を基に，各 ISP のホームページ等から収集した月額料金及び名目通信速度(下り)のデータを接続した<sup>14</sup>。ただし，ISDN については，NTT によるフレッツ ISDN に関する情報しか得られなかったため，全ての ISDN 利用者の料金は ISP 別のそれであるとみなし，通信速度は 0.064Mbps とした。一方，CATV については，県別の平均料金と通信速度を算出して，我々のデータセットに接続した<sup>15</sup>。なお，Dial-up については，月額料金を 2,500 円，通信速度を 0.056Mbps とした<sup>16</sup>。

離散選択モデルの推定では，利用した選択肢の価格・速度等の情報に加えて，実際には選択されなかった選択肢についても同様の情報が必要となる。今回のアンケート調査の内容からは，アクセス回線の選択に際して，個々の世帯がどの回線を選択対象の候補としていたかについてまでは分からない。したがって，各世帯は自分の居住地域の人々の購入価格を比較参照してアクセス回線を選択している想定して，料金及び通信速度の県別平均値を計算して推定に利用することとした。

#### 4.2.2 提供エリア・人口密度等

個々の世帯の居住地域に応じて，利用可能なブロードバンドサービスの選択肢は大きく異なっている。したがって，ブロードバンド・アクセス需要関数を推定する際には，各サンプルの選択可能な選択肢を可能な限り正確に把握する必要がある。そこで，世帯の居住する市区町村別に利用可能なサービスを調べた。FTTH 及び ADSL については，NTT グループの公表している市区町村別サービス提供状況の情報を整理して利用可能地域の把握を行った。一方，CATV の利用可能地域については，サテマガ・ビー・アイ社による『ケーブル年鑑』（CD-ROM，2006 年度版）を利用した。そして，8 種類の回線種別ごとに，各市区町村別に各ブロードバンド・アクセス回線が利用可能か否かを 0,1 のダミー変数で整

<sup>14</sup> アクセス回線と回線事業者の，より詳細な情報については，補論・表 A を参照のこと。

<sup>15</sup> ただし，CATV 事業者の上位 20 社が所在する北海道，群馬，埼玉，千葉，東京，神奈川，長野，愛知，三重，大阪，奈良，福岡，長崎，大分及び沖縄以外の県については，全国平均の値を接続した。

<sup>16</sup> 価格データの接続方法の詳細については，補論・表 B を参照のこと。

理した<sup>17</sup>。さらに、全国市区町村 JIS コードと郵便番号との対応表を作成することによって、個別世帯の居住地域の郵便番号情報と提供エリア情報とを接続した<sup>18</sup>。また、居住地域における市区町村別人口密度等のデータについては、総務省 HP で公表されている「統計でみる市区町村のすがた」で利用できる JIS コードを使って、我々のデータセットに接続した<sup>19</sup>。

#### 4.2.3 個人・世帯属性

##### (1) 所得（単位：万円）

所得については、ブローバンド（FTTH、ADSL、CATV）利用者の所得（年収）が高い傾向にある。FTTH（戸建て：582.73 万円，集合住宅：561.21 万円），高速 ADSL（529.59 万円）及び CATV（557.76 万円）で平均所得が高いのに対して，中速 ADSL（483.39 万円），低速 ADSL（474.37 万円），ISDN（474.83 万円），Dial-up（498.50 万円）では低めの所得額となっている。

##### (2) 世帯規模（人）

世帯規模については，世帯の選択した回線別でも，とくに明確な違いは見られないが，FTTH（戸建て）加入世帯の平均世帯人数が 3.39 人，CATV が 3.31 人とやや高めとなっている。その他のアクセス回線については，おおむね 3 人前後であり，あまり目立った差異はない。

##### (3) 同居学生（中学校・高校・大学・大学院）の有無

中学校・高校・大学・大学院に通学している学生のインターネット利用比率は，他の世代よりも高いであろう。そこで，同居家族の中に中学校・高校・大学・大学院に通う者がいる世帯の比率をみると，FTTH（戸建て）の利用者でその比率が 25%と比較的高くなっている。一方，Dial-up 接続を利用する世帯では約 7%と低くなっている。

##### (4) 年齢

年齢については，世帯規模と同様に，はっきりした傾向は見られないが，FTTH（戸建て）利用世帯の平均年齢は 40.23 歳，また CATV 利用世帯の平均年齢も 39.88 歳と若干高めとなっている。一方，その他のアクセス回線利用者の平均年齢は 36 歳から 39 歳程度となっ

---

<sup>17</sup> 補論 H に，提供エリアの調査方法についてのより詳しい説明と，提供エリアを市区町村別に示した地図をまとめてあるので参照されたい。

<sup>18</sup> 2005 年 4 月 1 日現在の情報である。http://www.stat.go.jp/index/seido/9-5.htm を参照。この間に市町村合併があったことを考慮して，できる限り調査時期に近い時点の市区町村情報を利用するように努めたが，一部で不整合な地域が残らざるを得なかった。その場合には市区町村合併後の利用可能エリア情報を，合併前の各々の市区町村に当てはめている。

<sup>19</sup> 2004 年 3 月 31 日現在の情報である。http://www.stat.go.jp/data/ssds/5b.htm を参照。

ており、大きな違いは見られない。ただし、回答者全体の年齢層が、先に見たように 20～40 代に偏っていた点には注意が必要である。

#### (5) 性別

性別についても、はっきりした傾向は見られないが、FTTH（戸建て向けサービス）の利用者では女性比率が 32%程度と比較的低い。一方で、ISDN 及びダイヤルアップ接続利用者において女性比率が 59%と相対的に高い。これも、先に見たように回答者の属性が 30 代女性に偏っていた点を合わせて考慮する必要があるだろう。

#### (6) 都市規模（人口密度）

居住する都市の可住地面積あたりの人口密度（人/km<sup>2</sup>）を調べてみると、FTTH（集合住宅）の利用者は比較的大都市に居住している傾向がある。集合住宅向け FTTH を利用している世帯の住む市区町村では人口密度が 6867.3 人/km<sup>2</sup> と高く、他の回線利用者の住む市区町村とは大きく異なっている。集合住宅向け FTTH は、主に大都市エリアで提供されているサービスであるといえよう。

#### (7) 住居形態

住居形態について顕著にみられる特徴は、持ち家かつ集合住宅（マンション等）に住む世帯の FTTH 利用比率が 36.07%と高くなっていることである。また、持ち家かつ一戸建てに住む世帯で、FTTH（戸建て）の利用比率が 13.62%と比較的高くなっている。FTTH や CATV など敷設工事が必要な回線については、住居が持ち家であるか賃貸であるかが普及の程度に影響している可能性がある。

### 4.2.4. インターネット利用形態

#### (1) インターネット利用時間

インターネット利用時間（週あたり）をみると、高速ブロードバンドの利用者ほど長い傾向があるが、それほど明確な違いがあるとまではいえない。利用時間が週 30 時間を越える人の割合をみると、FTTH（戸建て）は 33%、FTTH（集合住宅）は 30%、高速 ADSL は 29%、CATV は 30%であった。ただし、Dial-up 接続では利用時間は顕著に短く、利用時間が週 5 時間未満と回答した比率が 42%となっていた。

#### (2) ネットショッピング

全体に、インターネット利用者のネットショッピング利用比率は非常に高い。利用比率は Dial-up を除いて全て 90%を超えている。特に、FTTH（戸建て）、FTTH（集合住宅）、高速 ADSL で 96%以上と、ネットショッピングの利用比率が極めて高かった。

### (3) ネットオークション

ブロードバンド（FTTH，ADSL，CATV）利用者のうち，6割前後の人がネットオークションを利用している。特に，FTTH（戸建て）で63%，高速ADSLで62%の人がネットオークションを利用している。一方，ナローバンド利用者では，ISDNで51%，Dial-upでは37%と，やや低めの割合にとどまっている。

### (4) 音楽配信

音楽配信サービスは比較的新しいサービスである。実際，インターネット利用者の音楽配信サービスの利用比率は低いようである。最も利用比率の高いFTTHでも，戸建て向け7%，集合住宅向けで8%の利用比率にとどまっている。

### (5) オンラインゲーム（PC）

ブロードバンド利用者では，PCを使ったオンラインゲームの利用比率が比較的高い。特に，FTTH（戸建て）で27%，FTTH（集合住宅）で23%，高・中速ADSLで22%，CATV（20M以上）で20%の利用比率となっている。

### (6) 動画配信

ブロードバンド利用者の動画配信サービス（有料・無料）の利用比率は5割を超えている。特に，FTTH（戸建て）で70%，FTTH（集合住宅向け）で64%，高速ADSLで65%となっている。CATVを除いて，ほぼ通信速度に対応した利用比率順位となっている。

以上見てきたように，インターネット利用時間の長いユーザーほど，またネットショッピング，インターネットオークション，オンラインゲーム，動画配信を利用するユーザーほど，ブロードバンドを利用している傾向があることが見て取れる。通信負荷の大きいサービスの利用度が高いユーザーであるほど，通信速度の限界効用は高くなるとみなしてよいように思われる。ただし，インターネット利用形態は，回答者個人の属性を反映しており，必ずしも世帯全体の属性を代表しているとはいえない。以下の推定においても，インターネット利用形態は，世帯属性に関する説明変数としては取り入れないこととする。ただし，通信速度を確率変数とすることによって，インターネット利用形態の違いは，ある程度まで推定結果に反映されているとみなすこともできるだろう。

## 4.3 推定結果

### 4.3.1 通常のロジットモデルによる推定結果

表4-2には，通常のロジットモデル及び混合型ロジットモデルの推定値と標準誤差が示されている。全てのスペシフィケーションに共通の説明変数は，価格/(所得の対数値)，通信速度，及びNTT FLETS ダミーである。FLETS ISDNは速度も遅く，料金設定も比較的高

い。また、その他の NTT FLETS サービス（B フレッツやフレッツ ADSL）も他の事業者のサービスと比較して、割高である。NTT FLETS を利用している世帯がこれらを選択する理由は定かでないが、推定式の説明変数に NTT FLETS ダミーを加えることによって、これら世帯の観察できない属性をコントロールすることとした。

第 1 列目から 5 列目までは通常のロジットモデルを利用した場合に得られた推定結果である。第 1 列目は、上記した 3 つの説明変数のみからなるモデルである。係数は全て統計的に有意であり、係数の符号は、価格ではマイナス、速度ではプラス、NTT FLETS でプラスと、予想どおりの結果となった。

第 2 列目は、第 1 列目のモデルに、住居形態（賃貸、集合住宅、社宅）と FTTH ダミー及び CATV ダミーの交差項を説明変数に加えたモデルである。FTTH との交差項の係数は、全て 1%水準で有意にマイナスの符号となった。これより、住居形態がブロードバンド回線、特に FTTH の選択に強い影響を与えていることがわかる。FTTH や CATV の加入に際しては、相当の敷設工事や、アパート・マンション等の管理者からの承諾など、日本の住宅事情からみて普及を阻害する諸要因があると考えられるため、これら係数の符号がマイナスとなったのではないかと解釈できる。

第 3 列目は、第 1 列目のモデルにさまざまな世帯属性の変数と回線タイプの交差項を加えたモデルである。世帯属性として、世帯人数、中学校・高校・大学・大学院に通学する学生との同居の有無、性別、年齢、居住可住地の人口密度を取り上げている。世帯人数が多い場合には、アクセス回線を共用できるため、ブロードバンド・アクセスに加入する選好を強めるであろう。また、中高大生は高速ブロードバンドへの選好が比較的強いと予想される。なお、性別や年齢は、必ずしも世帯を代表する説明変数とはいえないため、どのような影響をもつかはアприオリにはわからない。また、居住可住地の人口密度は、ADSL では電話局からの距離が通信速度に影響することを考慮して説明変数に加えたものである。人口密度が多い地域では、最寄りの電話局との距離がそれだけ近くなる可能性が大きいと考えられるからである。

これら世帯属性と回線タイプとの交差項を加えた推定結果を見ると、世帯人数は予想どおりプラス（ただし CATV との交差項）、中学・高校・大学・大学院生との同居の有無も予想どおりプラス（ただし FTTH 又は CATV いずれかとの交差項）であった<sup>20</sup>。女性はマイナス（ただし FTTH との交差項）、そして、年齢はプラス（ただし FTTH、ADSL、CATV のいずれかに加入している世帯に関するダミーとの交差項、表では BB と表記）において、いずれも 1%水準で有意となった。ブロードバンド利用者には男性が多く、また年齢は、所得水準と相関をもつためではないかと考えられる。なお、居住可住地人口密度は、第 3 列目の推定ではプラスで有意となったが、他のスペシフィケーションでは有意とならなかった。

<sup>20</sup> ここで FTTH 又は CATV との交差項を導入した理由は、中高大学生との同居世帯では、FTTH 又は CATV に加入している世帯の比率が高いためである。表 4-1 を参照。

第4列目は、第1列目のモデルに住居形態及び世帯属性の説明変数を加えたモデルである。第2列、及び第3列で得られた結果とほぼ同様の結果が得られているとよい。また、第5列目のモデルでは、第4列目のモデルに、居住形態のうち賃貸又は社宅である場合のダミー変数と価格/ $\ln(\text{所得})$ との交差項を加えている。この交差項については、符号はマイナスであるが10%水準で有意であり、特に有意な結果は得られなかった。

まとめると、通常のロジットモデルの推定結果によれば、居住形態や世帯属性の係数が統計的に有意であること、居住形態や世帯属性をコントロールすると価格や通信速度の係数値が大きくなることから、これらの属性は、ブロードバンド・アクセス回線の選択に強い影響を与えていることが確認できる。

#### 4.3.2 混合型ロジットモデルによる推定結果

表4-2の第1列から第5列までの推定結果から示唆されるように、通信速度は強く有意となっていた。しかし、我々の利用するデータでは、通信速度は名目速度であり、また、個々の世帯の通信速度の嗜好の強さも、その利用形態に応じて様々であると予想される。したがって、第6列の推定式では、通信速度の係数を確率係数とみなす混合型ロジットモデルによる推定を行っている。この場合でも価格の係数はマイナスで強く有意であり、また通信速度の係数の平均値はプラスかつ1%水準で有意である。また、通信速度の係数の標準偏差（表ではS.D.と略記）も1%水準で有意であった。この結果は、通信速度のもたらす限界効用が世帯ごとに異なっているという我々の予測を裏付けている。また、推定結果によれば、通信速度の限界効用がプラスとなるサンプル世帯数は全体の約77.8%となり、ほぼ8割の世帯は通信速度が高まるほどブロードバンドを選択する確率が高まるという結果となっている。おおむね良好な推定結果であるとみなすことができよう。この他にもさまざまなスペシフィケーションのもとで混合型ロジットモデルの推定を試みたが、第6列の推定結果とおおむね同様の結果が得られた<sup>21</sup>。したがって、以下では、この第6列の推定結果に基づいて、自己・交差弾力性の値を導出することとする。

#### 4.4 需要の自己・交差価格弾力性

混合型ロジットモデルを利用する最も大きなメリットは、製品・サービス間の代替の弾力性を柔軟に推定できることにある。表4-3は、回線別のシェア、価格及び通信速度をまとめたものである。通常のロジットモデルでは、無関係な選択肢からの独立性（IIA）の仮定がおかれている。この場合、選択確率（あるいは市場シェア）が小さい製品では自己弾力性は価格と比例する。また、交差弾力性はシンメトリック（対称）と仮定される。これら

<sup>21</sup> 選択肢をFTTH（戸建て、集合）、ADSL（H）、ADSL（M）、ADSL（L）、CATV、ISDN、Dial-upの7つとした場合の推定結果を補論Dに示している。また、選択肢の数やモデル（conditional logit model 及び mixed logit model）による分析結果の頑健性については、補論C、E及びFを参照のこと。結論としては、モデルの特定化によって推定結果が大きく変わることはなかったとよい。



は少なくともブロードバンド市場においては現実的な仮定といえない。したがって、通常のロジットモデルから自己・交差弾力性を導出するのは適切でない<sup>22</sup>。

表 4 - 4 は、混合型ロジットモデルによって推定されたパラメーターを利用して、(4)式に基づき導出した需要の自己・交差価格弾力性の推定値である。表の見方を説明すると、各行に示してある回線タイプの価格が 1%変化したときに、回線タイプの加入需要量（選択確率）が何%変化するかを表したのが各々の列に対応する数値である。ちょうど対角線上に並ぶ数値は自己価格弾力性に対応する。非対角要素の数値は交差弾力性である。例えば、FTTH（戸建て）の高速 ADSL に対する交差弾力性は 0.389 となる。これは、FTTH（戸建て）の価格が 1%低下すると、高速 ADSL の選択確率が 0.389%低下することを意味している。

自己価格弾力性の推定値を見ると、FTTH（戸建て）で-3.19 と比較的大きな値となったが、FTTH（集合住宅）の場合には-1.67 と比較的小きな値となった。これは、集合住宅では同じ集合住宅内に住む世帯間での合意形成や、古い集合住宅における敷設工事の難しさなどが反映しているためかもしれない。一方、その他回線における自己価格弾力性の値をみると、Dial-up を除き、おおむね 2 をすこし越える程度となっている。

一方、対角線以外に並ぶ交差弾力性の値をみると、通信速度の順位に従って、密接な代替関係の強さが規定されているように思われる。例えば、FTTH（戸建て、集合）とその他の回線との間の交差価格弾力性の推定値を見ると、ADSL（H）との交差弾力性の値が比較的大きいことがわかる。また、次いで FTTH と代替性の高いアクセス回線は、CATV、ADSL（M）、ADSL（L）、ISDN 及び Dial-up の順となっている。この順番は、回線の通信速度の順位にほぼ相当している。

FTTH（戸建て・集合住宅）とその他回線との交差弾力性の値をみると、高速 ADSL と中速 ADSL との間にやや乖離があるように思われる。FTTH と密接な代替関係にあるのは高速 ADSL であることが示唆されている。また、実際の回線選択では、より高速の回線へと変更する世帯が多いであろう。交差弾力性の推定値をみても、ADSL から FTTH への代替性が、FTTH から ADSL への代替性を上回っていることが確認できる。例えば、FTTH（戸建て）の高速 ADSL に対する交差弾力性は 0.389 であるのに対して、高速 ADSL の FTTH（戸建て）に対する交差弾力性は 0.509 となっている。これらの結果は、我々の推定値が、代替関係の面からみても妥当なものであることを裏付けているといえよう。

なお、表 4 - 5 及び表 4 - 6 は、世帯を集合住宅の場合とそれ以外の住居形態の場合とに分けて、価格弾力性を導出したものである。このようなサンプル区分による推定を試みた

<sup>22</sup> ロジットモデル以外にも、Greenstein (1997), Sunada (2005)等の垂直的差別化モデルによる需要推定、あるいは Hausman and Leonard (1997), Hausman, Leonard and Zona (1994), Okada and Hatta (1999)等で用いられた AIDS (almost ideal demand system) モデルを使った需要推定が、代替的手法であるが、これら同時方程式を利用した推定では、代替の弾力性が柔軟に推定できるというメリットはあるものの、次元問題 (dimensionality problem) によって推定すべきパラメーターが多数に及ぶという欠点がある。

理由は、FTTH の選択確率に住居形態が強く影響すると考えられるためである。これによれば、どちらの場合でも、FTTH(戸建て)の交差価格弾力性の推定値が若干変化するほかは、表 4-4 の結果と推定結果との大きな違いはなかった。以上の結果より、高速 ADSL と FTTH(戸建て又は集合住宅)とは、代替性の強いアクセス回線であるとみなしてよい。

## 5 ブロードバンド・アクセス市場の競争評価

### 5.1 需要の価格弾力性と SSNIP テスト

競争政策の執行に当たって、合併や共謀行為、単独行為等の観点から、市場支配力( market power)の程度が市場競争に与える影響を評価しようとする場合には、市場の画定の手続が重要な役割を果たす。しかし、ブロードバンドにおける通信速度の違いにみられるように、製品差別化の程度が消費者の選択に強く影響する市場では、市場の画定は難しい課題となる。

基礎的な経済理論が示すように、市場支配力の行使が可能となるためには、事業者の直面する需要が非弾力的となっている必要がある。非弾力的な需要のもとでのみ、事業者は価格を引き上げることによって、その利潤を増加させることが可能となるからである。したがって、市場支配力の行使が牽制される程度は、価格引上げによって他の事業者に必要な需要が代替される程度に依存する。この牽制の程度は、自己価格弾力性を測ることによって知ることができる。

しかし、競争政策の観点から市場の画定を行おうとする場合には、独占・寡占企業（事前に行われる合併審査の場合には仮想的独占・寡占企業）によって市場支配力が発揮される地理的市場の範囲、及び製品グループの範囲を識別する必要がある。そのような作業を的確に行うためには、需要の交差弾力性に関する情報が必要となる。また、ブロードバンド市場のように、積極的な販売促進活動が行われているサービス市場では、それによっても需要の代替の程度が大きく左右される点にも注意が必要である。

ただし、競争政策の実務担当者の観点からいえば、必要なデータの有無や時間的制約などから、需要の価格弾力性の測定が常に可能となるとは限らない。そのため、需要の弾力性を計測せずに実行できる簡便な市場画定の手法が、欧米の競争当局の実務家や訴訟専門家たちによって利用されるようになってきた。その代表的手法に、エルジンガ・ホガティ (Elzinga-Hogarty) による方法、及びクリティカル・ロス分析 (critical loss analysis) がある<sup>23</sup>。これらは、特に米国で 1982 年に合併ガイドライン (Merger Guidelines) が公表されて以来、活発に審査や訴訟の場で導入されるようになった手法である。市場を画定するためにアメリカ司法省や連邦取引委員会が、合併ガイドライン公表して以降、導入してきたこれら一連の手法は、SSNIP テストと総称されている。例えば合併審査における SSNIP テストでは、審査の対象となる製品グループを仮想的な独占企業 (hypothetical monopolist) が供給していると仮定する。この仮想的独占企業が、「小幅であるが有意かつ一時的でない価格引上げ」(small but significant and non-transitory increase in price) (米国では通常、5~10%を一年間維持すること) を行うことが可能となる場合に、当該製品のグループは同一市場

<sup>23</sup> これらの手法を含めて、SSNIP テストのさまざまな手法に関する分かりやすい説明として、Motta (2004)を参照されたい。また、アメリカの企業結合審査の実際については、越知他 (2005) 及びそこで紹介されている参考文献を参照されたい。

を構成するとみなすのである。

しかし、実際に SSNIP テストを行なうやり方は一通りではない。本稿では、需要関数の推定結果を利用しつつ、以下の2つの手法によって競争評価を行うこととしたい。ひとつは、SSNIP テストのごく簡便な手法であるクリティカル・ロス分析、もうひとつは、推定モデルの推定結果を、ごく簡単な仮定の下で導出される利潤関数に直接当てはめて、価格引上げ後の利潤変化をシミュレーションすることによって市場の画定を行う方法である。

クリティカル・ロス分析は、比較的簡便な手法として、しばしば欧米の合併審査等で用いられている手法である。クリティカル・ロスとは、「X%（例えば5%）の価格上昇があった場合に、その価格上昇がちょうど利益をもたらさなくなるような販売数量の減少分はどの程度であるか」を意味する。したがって、価格上昇に伴う現実の販売数量の損失（actual loss）がクリティカル・ロスを上回っている場合には、X%の価格上昇は（仮想的）独占企業にとって望ましくないことになる。これは密接な代替財・サービスが存在する可能性があることを示唆するので、市場の範囲を画定するには、さらに対象となるべき製品分野を拡大する必要があることを意味する。逆に、現実の販売数量の損失がクリティカル・ロスを下回っている場合には、市場の範囲が適切に定義されている（あるいはさらに狭める必要がある）ことを含意するのである。ただし、通常のクリティカル・ロス分析では需要の価格弾力性の情報は用いられない<sup>24</sup>。

また、通常の SSNIP テストの手続にしばしば見られる欠陥として、需要の交差弾力性は同一市場内では相互に等しいという仮定が暗黙裡におかれる場合が多い点があげられる。SSNIP テストの考え方は、需要の代替の弾力性について「無関係な選択肢からの独立性」（IIA）という非合理的な仮定を暗黙のうちにおいていることになる。柔軟に代替の弾力性を推定しようとする本稿の趣旨からすれば、通常用いられる SSNIP テストの手法は、消費者行動・企業行動について満足できる理論的基礎を備えているとはいいがたい。しかし本稿では、4 節の推定結果から得られる需要の自己価格弾力性及び交差価格弾力性の情報を利用して、市場の画定を試みている点に大きな違いがあることを強調しておきたい。

本稿が試みたもうひとつの方法は、推定モデルの推定結果を、ごく簡単な仮定の下で導出される利潤関数に直接当てはめて、価格引上げ後の利潤変化をシミュレーションすることによって市場の画定を行う方法である。これによって、X%の価格上昇がどのような利潤の変化を生むかを判定し、SSNIP テストと同様の基準にしたがって市場の画定を試みることとする。どちらの手法を用いても、4 節の需要の価格弾力性の推定値を利用する点は共通なので、市場画定の判定結果には大きな違いは生じないであろうと予想される。

## 5.2 クリティカル・ロス分析による競争評価

本節では、標準的なクリティカル・ロス分析の手法の概略を示し、また、実務上用いら

<sup>24</sup> 需要の価格・交差弾力性の推定値に依拠せずに SSNIP テストを行う場合に生じる経済理論との不整合性を指摘したものに、Katz and Shapiro (2003)、O'Brien and Wickelgren (2003)がある。

れている標準的なクリティカル・ロス分析が孕んでいる問題点を指摘する。そして、前節の需要関数の推定結果を利用したクリティカル・ロス分析の枠組みを説明して、ブロードバンド市場の競争評価を行うこととしたい。

### 5.2.1 標準的なクリティカル・ロス分析

クリティカル・ロスとは、「 $X\%$ （例えば $5\%$ ）の価格上昇があった場合に、その価格上昇がちょうど利益をもたらさなくなるような販売数量の減少分はどの程度であるか」を意味する。言い換えると、クリティカル・ロスとは、 $X\%$ の価格上昇によってもたらされる利潤の増加分と、 $X\%$ の価格上昇による販売数量の減少にともなう利潤の減少分とが、ちょうどバランスするような販売数量の減少比率を意味する。簡単化のため、生産にともなう限界費用 $c$ は一定であり、価格変更前の価格を $p$ 、販売数量を $q$ 、また、変更後の価格を $p + \Delta p$ 、それに伴って変化した販売数量を $q + \Delta q$ とおこう。

この場合、クリティカル・ロスは以下のように計算できる<sup>25</sup>。すなわち、価格上昇に伴う利潤の増加分は $\Delta p(q - \Delta q)$ であり、一方、価格上昇に伴う利潤の減少分は $(p - c)\Delta q$ である。これらの和がちょうどゼロとなるような販売数量の変化分（SSNIPテストでは価格が上昇するケースを想定するので販売数量の減少分）を求めればよい。すなわち、

$$\Delta p(q - \Delta q) + (p - c)\Delta q = 0$$

が、価格上昇によっても利潤が変化しない条件である。これよりクリティカル・ロスは、

$$-\frac{\Delta q}{q} = \frac{\Delta p/p}{\frac{\Delta p}{p} + \frac{(p-c)}{p}}$$

と計算できる。価格上昇分である $\Delta p/p$ （ $\%$ ）を $X$ 、またプライス・コスト・マージン $(p - c)/c$ を $m$ とおけば、クリティカル・ロスは、

$$(9) \quad \frac{X}{X + m}$$

と簡単に表すことができる。(9)式からわかるように、マージン率 $m$ が大きくなれば、クリティカル・ロスの値も小さくなることになる。したがって、合併を行おうとする企業は、合併の承認が得られやすくなるように、当局に対して $m$ の値を大きく報告しようとするインセンティブをもつことに注意しよう<sup>26</sup>。また、想定される価格上昇率 $X$ の値が大きくな

<sup>25</sup> 以下の標準的クリティカル・ロス分析の説明は、O'Brien and Wickelgren (2003)に依拠している。

<sup>26</sup> 現実の合併審査においては、限界費用の情報を利用することは困難である。したがって、平均可変費用のデータで代用されることが多い。しかし、平均可変費用を計算するには、何が固定費で何が変動費に当たるかを定める必要があり、恣意的となってしまう危険が残ることに注意されたい。

ると、クリティカル・ロスの値が大きくなる点にも注意されたい<sup>27</sup>。

クリティカル・ロスの計算方法を図解したのが、図 5 - 1 である。図中の価格上昇による利潤増加分が  $\Delta p(q - \Delta q)$  であり、また利潤の減少分が  $(p - c)\Delta q$  である。この 2 つの面積がちょうど相殺されるような販売数量の減少比率  $(-\Delta q / q)$  がクリティカル・ロスとなっている。

### 5.2.2 通常のクリティカル・ロス分析の問題点

さて、(9) 式の導出は単純な代数計算の結果であり、それ自体には何らの誤りもない。問題は、これを現実のロス (actual loss) と比較しようとする場合に生じる。すなわち、価格上昇にともなう市場競争の帰結について、何らかの理論モデルを想定しない限り、現実のロスとクリティカル・ロスとの関係について整合的な説明ができなくなる危険があるのである<sup>28</sup>。

より具体的には、(9) 式の  $m$  の値が、現実のロスを計算する場合に妥当性のある値となっているか否かを判定するには、需要の価格弾力性に関わる情報が必要となるのである。例えば、ベルトラン競争など単純な競争モデルを仮定すれば、事前的なマージン率  $m$  が大きいということは、その時点で、企業は非弾力的な需要曲線に直面していると想定するのが自然である。もしそうであれば、事後的には、価格上昇のもたらす利益の増加分はそれだけ大きくなるはずであり、また価格上昇にともなう現実のロスはそれだけ小さくなるはずである。この場合には、(クリティカル・ロス) > (現実のロス) となる可能性が高くなり、市場の範囲をさらに拡大する必要はなくなるであろう。実際に推定された弾力性、特に交差弾力性の情報を利用できるかどうか、クリティカル・ロス分析の妥当性を大きく左右してしまうのである。

例えば、仮想的独占企業が  $A$  及び  $B$  という 2 つの財を提供しているとしよう。合併前には各々の財は別個に独占企業  $A$ 、 $B$  によって提供されているものとする。この場合、 $X$  % の価格上昇にともなって、現実が生じる販売数量の減少分を計算するには、財  $A$  と財  $B$  の需要の交差弾力性を考慮する必要が生じる。財  $A$  に関する需要の自己弾力性を  $E^{own}$ 、また財  $A$  の財  $B$  に対する需要の交差弾力性を  $E^{cross}$  とおき、また単純化のため、 $A$  と  $B$  の交差弾力性は対称的であるものとしてしよう。このとき、現実には仮想的独占企業に生じる損失を計算するには、 $X$  % の価格上昇にともなう財  $A$  の需要量の減少分  $XE^{own}$  に加えて、財  $B$  への代替によって生じる増加分  $XE^{cross}$  を差し引く必要がある。すなわち、合併後の仮想的独占企業に生じる販売数量の減少分は、財  $A$ 、財  $B$  各々について  $X$  % の価格上昇が行われた場合には、

<sup>27</sup> もし価格上昇率  $X$  の値が大きくなれば、需要関数のスペシフィケーションによって、クリティカル・ロス分析の結果も影響を受ける。すなわち、線形の需要関数を仮定しない限り、需要の弧弾力性 (arc elasticity) と事前価格  $p$  の水準における需要の価格弾力性との乖離が大きくなるからである。

<sup>28</sup> Katz and Shapiro (2003)、O'Brien and Wickelgren (2003) を参照されたい。

$$(10) \quad X(E^{own} - E^{cross})$$

だけ、各々の財について生じることとなる。すなわち、個々の財の直面する需要の価格弾力性 ( $E^{own}$ ) は、仮想的独占企業の直面する需要の価格弾力性 ( $E^{own} - E^{cross}$ ) を上回っているのである。

ここで、通常のクリティカル・ロス分析には欠けている企業行動モデルを明示的に導入することとしよう。すなわち、合併当事者である各々の企業は、事前にも事後にも利潤最大化を行っているとして仮定する。これは標準的な経済分析では常に仮定されることである。すなわち、財 A の販売数量を  $q^A$ 、財 A の価格上昇分を  $\Delta p^A$ 、それに伴う販売数量の減少分を  $\Delta q^A$  とおく。利潤最大化条件より、価格上昇に伴う利潤の増加分と、販売数量の減少にともなう利潤の減少分はちょうど相殺されていなければならない。すなわち、

$$(11) \quad \Delta p^A(q^A - \Delta q^A) + (p^A - c)\Delta q^A = 0$$

が成立しなければならない。(11)式は、クリティカル・ロス分析における利潤が相殺される条件と形式的には同じであるが、これが、独占企業 A、B の各々について事前的に成立しなければならない点が異なっている。(11)式より、 $m = 1/E^{own}$  を導出することは容易である。これは逆弾力性ルールと呼ばれるものに他ならない。したがって、利潤最大化条件を仮定することによって、現実のロスの計算を行う(10)式は、

$$(12) \quad X\left(\frac{1}{m} - E^{cross}\right)$$

と書き換えられることになる<sup>29</sup>。

これより、現実のロスがクリティカル・ロスを上回るための条件を導出することができる。すなわち、クリティカル・ロスを表す(9)式、及び現実のロスを表す(10)式より、(10)式の値が(9)式の値を上回るためには、

$$X\left[\frac{1}{m} - E^{cross}\right] > \frac{X}{X+m}$$

---

<sup>29</sup> 関連市場に含まれる財・サービスの種類が3種類以上となる場合には、 $E^{cross}$  は、当該企業の提供するサービスとの交差弾力性の和となる。以下の分析では、関連市場の範囲に含まれるアクセス回線との交差弾力性を合計して現実のロスを計算し、クリティカル・ロスと比較している。なお、この点については、Katz and Shapiro (2003)、O'Brien and Wickelgren (2003)にも説明があるので参照されたい。

が成立しなければならない。若干の計算を施すことによって、

$$(13) \quad \frac{X}{m(X+m)} > E^{cross}$$

という条件式を得る。(13)式の左辺は、クリティカル・ロスを  $m$  で割った値に等しい。したがって、合併企業の提供する製品群相互に働く交差弾力性に変化がなければ、事前のマージン率が大きいほど、 $X$  %の価格上昇が利潤を増加させる可能性が高くなるのである。これは、標準的なクリティカル・ロス分析で想定されている、マージン率が大きいほどクリティカル・ロスが小さくなるという(9)式のもつ意味とは、まったく逆の含意をもつことに注意しよう。すなわち、事前的なマージン率が高い高集中度市場における合併は問題含みであるとする合併審査の経験則 (conventional wisdom) には、それ相応の理論的根拠があるといえるのである。事前的なマージンが大きいということは、それだけ事前に直面している需要の価格弾力性は小さくなっているはずであり、これは価格上昇に伴って現実に生じるロスが小さいことを意味するのである。

### 5.2.3 需要関数の推定結果を利用したクリティカル・ロス分析

そこで本稿では、前節で導出した需要の交差価格弾力性の推定値を利用して、以下の手順に従ってクリティカル・ロス分析を行い、FTTH と競合するアクセス回線の範囲 (あるいは関連市場) の画定を試みる。ただし、仮想的独占企業のプライス・コスト・マージンの情報は利用できないので、以下では、10%、30%、60%、又は 90%との想定のもとで、それぞれ SSNIP テストを行った。また、想定される価格上昇率については、実際の合併審査で用いられる 5%及び 10%の数値に基づいて計算をおこなった。

所与のプライス・コスト・マージン (10%、30%、60%、又は 90%) のもとで、FTTH の価格を  $X$  %上昇させた場合に生じるクリティカル・ロスを(9)式に基づき計算する。所与のプライス・コスト・マージン (10%、30%、60%、又は 90%) のもとで、FTTH のサービス価格を  $X$  %上昇させた場合に生じる現実のロスを(12)式に基づき計算する。この際、関連市場と想定した範囲内で、(12)式に基づき需要の交差弾力性の修正を加えて、現実のロスを計算する。

クリティカル・ロスと現実のロスとの比較を行い、現実のロスがクリティカル・ロスを上回る場合には、FTTH の価格変化に対する交差価格弾力性の大きいアクセス回線を仮想的独占企業の供給する製品のグループに加えて、再度、価格を  $X$  %上昇させた場合の現実のロスを計算する。

現実のロスがクリティカル・ロスを上回る限り の手順を繰り返す (新たに追加するアクセス回線については、交差弾力性が高い順に加えていくこととする。)。そして、クリティカル・ロスが現実のロスを上回った時点で画定される製品グループが FTTH と競合するアクセス回線の関連市場を形成すると判定する。



以上の手続きでは、通常のクリティカル・ロス分析とは異なり、現実のロスの計算及び順次に仮想的独占企業の供給する製品に加えるべきアクセス回線の選択の際に、前節で導出した交差価格弾力性の推定値を利用している点に注意されたい。

表 5 - 1 が、上記の手順に従ったクリティカル・ロス分析の結果である。縦の列に、順次に想定される関連市場の範囲が示されている。例えば、第 1 列に「1 & 2」とあるのは、仮想的独占企業の提供するサービスが、FTTH（戸建て）及び FTTH（集合住宅）であることを意味する。また、「1, 2 & 3」とあるのは、仮想的独占企業の提供するサービスが FTTH（戸建て及び集合住宅）及び高速 ADSL であることを意味する。また、「1 to 4 & 6」とは、FTTH、高速及び中速 ADSL に CATV を加えて、仮想的独占企業の提供するサービスの範囲を定義したことを意味する。以下も同様の定義である。なお、各々で定義された市場の範囲内のサービスについては、全て X %の価格上昇が行われると仮定している。

表 5 - 1 にしたがって、クリティカル・ロス分析の結果を説明しよう。まず、FTTH の仮想的独占企業のプライス・コスト・マージンが 10%の場合と仮定した場合には、5%及び 10%の価格上昇のいずれにおいても、現実のロスがクリティカル・ロスを上回っている。また、FTTH から順次に市場の範囲を拡大しても、現実のロスがクリティカル・ロスを常に上回るという結果になった。したがって、どこまで市場の範囲を拡大して定義し直しても、仮想的独占企業は 5~10%の価格上昇によって利潤を増加させることはできないという結果になった。したがって、この場合には、全ての回線タイプは同一の関連市場の範囲に含まれるということになる。

ただし、このような結果になったのは、10%というごく低いプライス・コスト・マージンの仮定をおいたため、暗黙裡に想定される自己価格弾力性が非常に大きくなっているからであることに注意しなければならない。実際の自己価格弾力性は、表 4 - 4 にみられたように、FTTH（戸建て）で - 3.19 であった。このとき、仮に独占的価格形成がおこなわれ、かつ逆弾力性ルールが成り立っているとすれば、FTTH（戸建て）市場で想定されるマージン率は少なくとも 31%以上になっているはずである。したがって、マージン率 10%を想定した SSNIP テストは、我々の推定した需要の価格弾力性に照らして考えると現実妥当性に乏しい。

次に、プライス・コスト・マージンが 30%と仮定した場合をみてみよう。5%の価格上昇を想定すると、FTTH（戸建て）及び FTTH（集合住宅）の 2 つのアクセス回線を独占的に供給する場合には、FTTH（戸建て）ではクリティカル・ロスが現実のロスを上回っている（ $0.143 > 0.127$ ）が、FTTH（集合住宅）では下回る（ $0.143 < 0.153$ ）という結果になった。したがって、この場合には FTTH のみで関連市場を構成するという判断はできないことになる。

しかし、FTTH（戸建て）、FTTH（集合住宅）に加えて、さらに高速 ADSL を関連市場に含めた場合には、仮想的独占企業が FTTH（戸建て）、FTTH（集合）及び高速 ADSL を全て独占的に供給できる場合には、3 つのサービス全てについて現実のロス（各々、0.101、

0.129, 0.127) がクリティカル・ロス (0.143) を下回るようになった。したがって、これら全てのサービスについて、5%の価格上昇によって利益を増加させることができるという結果となった。

また、プライス・コスト・マージンが 30%かつ 10%の価格上昇という仮定のもとでは、関連市場を FTTH(戸建て)及び FTTH(集合住宅)と想定した場合には、現実のロス(0.253, 0.307) がクリティカル・ロス (0.250) を上回るようになった。したがって、やはり FTTHのみを単独の市場と判定することはできない。しかし、これに高速 ADSL を市場の範囲に含めた場合には、現実のロスはクリティカル・ロスを下回ることとなった。以上の結果からみて、FTTH(戸建て・集合住宅)と高速 ADSL の 3 つは密接な代替サービスであり、同一市場を構成するとみなすのが妥当であるとみなしてよい。

次に、プライス・コスト・マージンが 60%ないし 90%と仮定した場合には、5%あるいは 10%のいずれの価格上昇を想定しても、FTTH(戸建て)及び FTTH(集合)の 2 つを独占的に供給する場合には、双方のサービスについて利潤を増加させることができるという結果になった。この場合には、FTTH のみで同一の市場を構成するという判定となる。ただし、この場合には、マージン率が 10%の場合とは逆に、暗黙裡に想定される自己価格弾力性が小さくなることに注意しなければならない。例えば、マージン率が 60%であれば、逆弾力性ルールから導出される独占企業の自己価格弾力性は、1.67 程度であるはずである。しかし、我々の推定した自己価格弾力性はおおむね 2 を上回っていた。マージン率 60%ないし 90%を想定した SSNIP テストは、我々の推定した需要の価格弾力性に照らして考えるとやはり現実妥当性に乏しいように思われる。

以上の結果をまとめると、我々の推定した自己価格弾力性から想定されるマージン率の範囲内では、FTTH(戸建て・集合住宅)及び高速 ADSL の 3 つのサービスは密接な代替サービスであり、同一市場を構成するとみなすことができる。

なお、表 5 - 2 及び表 5 - 3 は、推定に利用したサンプルが、集合住宅に居住している世帯のみの場合に計算された需要の価格弾力性(表 4 - 5)、及びそれ以外の住居形態の世帯のみの場合に計算された需要の価格弾力性(表 4 - 6)に基づいて、同様のクリティカル・ロス分析を行った結果である。交差弾力性の推定値の違いに応じて現実のロスの値は若干異なってくるが、SSNIP テストによる判定結果は、ほぼ表 5 - 1 の場合と同様であった。

#### 5.2.4 プライス・コスト・マージンの臨界値

以上の SSNIP テストの判定では、想定したプライス・コスト・マージンの値が判定結果に強く影響していることが見て取れた。米国の合併審査では、整合性のあるマージン率を利用しなかったために、過大な市場範囲の画定が行われているという批判がしばしば行われている<sup>30</sup>。そこで、プライス・コスト・マージンの値をシミュレーションすることによ

<sup>30</sup> *FTC v. Tenet Healthcare Corp.* (8th Cir. 1999), *FTC v. Swedish Match North America Inc.* (D.D.C. 2000) 等の事例がよく取り上げられる。O'Brien and Wickelgren (2003)を参照されたい。

って、FTTH 市場において、クリティカル・ロスと現実のロスが一致するプライス・コスト・マージンの水準を求めておこう。

図 5-2 は、フルサンプルの場合の需要の価格弾力性の結果（表 4-2）をもとに、プライス・コスト・マージンを 5～100%の範囲で動かした場合に、FTTH（戸建て）あるいは FTTH（集合住宅）が仮想的独占的企業によって供給されるときにクリティカル・ロスと現実のロスの変化をプロットしたものである。実線がクリティカル・ロスを表し、破線と点線が、各々 FTTH（戸建て）及び FTTH（集合住宅）における現実のロスを表している。また、図 5-2 では、クリティカル・ロスと現実のロスが一致する、すなわち価格上昇による利潤増加分と利潤減少分がちょうど相殺してネットの利潤に変化がないようなプライス・コスト・マージンの水準を示している。図 5-2 によれば、価格上昇率を 5%と仮定した場合には、FTTH（戸建て）の場合にプライス・コスト・マージンが 23%、また FTTH（集合住宅）の場合にはプライス・コスト・マージンが 44%となる場合に、クリティカル・ロスと現実のロスが一致することがわかる。また、価格上昇率を 10%と仮定した場合には、同様のマージン率の値は、FTTH（戸建て）で 31%、FTTH（集合住宅）で 58%となった。

したがって、仮に、仮想的独占企業が 5%（又は 10%）の価格上げを行う前の時点で各々の市場で利潤最大化を行っており、その場合のマージン率が FTTH（戸建て）の場合に 23%以上（又は 31%以上）、また、FTTH（集合住宅）の場合に 44%以上（又は 58%以上）の大きさに達していれば、FTTH のみで市場画定を行うことが妥当であるということになる。

以上、クリティカル・ロス分析の判定結果から示唆されるのは、自己価格弾力性・及び交差価格弾力性の推定値から推測する限りでは、若干保守的に判断するとしても、FTTH と高速 ADSL とはひとつの市場を構成しているということである。ただし、実際には、FTTH のマージン率に関する情報は利用できないこと、また現実の FTTH 市場は独占市場でなく、ある程度の市場競争圧力が働いていることなどを考慮すると、供給サイドの競争モデルを適切に構築して、さまざまなシミュレーション分析を行ったうえで判定を下すべきである。この点については、後にまた検討することとしたい。

### 5.3 利潤シミュレーションに基づく SSNIP テストと競争評価

#### 5.3.1 利潤シミュレーションによる SSNIP テスト

以下では、ごく簡単な仮定のもとで、仮想的独占企業の利潤がどのように変化するかをシミュレーションする。これによって、X%の価格上昇がどのような利潤の変化を生むかを判定し、SSNIP テストと同様の基準にしたがって市場の画定を試みることにする。

まず、利潤関数の説明から始めよう。いま仮想的な独占企業が供給している製品集合を  $G^M$  とおく。このとき、仮想的独占企業の利潤関数は、

$$(14) \quad \pi^M(p, x, c) = \sum_{k \in G^M} (p_k - c_k) s_k(p, x) Y$$

となる。ここで、 $c$  は限界費用、 $s_k$  は製品  $k$  のシェア（あるいは選択確率）、 $x$  は通信速度・世帯属性などを表すベクトル、 $Y$  は潜在的な市場規模を表すものとしよう。ここで、仮想的独占企業が、自ら供給する全ての製品価格を  $X$  %（5%又は10%）だけ引き上げたとしよう。価格引き上げ後の価格ベクトルを  $p^+ = (1+X)p$  とする。このとき、以下のような SSNIP 基準、

$$(15) \quad \pi^M(p^+, x, c) > \pi^M(p, x, c)$$

が満たされるとしよう。この(15)式の条件が満たされる場合には、 $X$  %の価格上昇は利潤を増加させるので、その場合の製品集合全体がひとつの市場を形成すると判定される。

次に、実際の利潤額の計算方法を説明しよう。仮想的独占企業は利潤を最大化していると仮定する。(14)式の利潤を計算する際に利用する価格は、表4-3で導出した価格体系をベースとする。市場シェアは、すでに3.2節で説明した(6)式を利用して求める。また、固定費は無視し、収穫一定の生産技術（限界費用は一定）と仮定する。限界費用は、

$$(16) \quad c_j = p_j - \frac{p_j}{|E_j^{own}|}$$

として推定する。上記(16)式は、1財だけを提供する独占的な事業者が利潤を最大化しているときの必要条件である。もっとも、実際の市場では事業者は独占的にサービスを提供しているとは限らないので、その際には、上の式で推定された限界費用は過小に推定されることになる<sup>31</sup>。ここで  $E_j^{own}$  はアクセス回線  $j$  の自己価格弾力性の推定値である。

なお、潜在的な市場規模  $Y$  は1に基準化する<sup>32</sup>。

これらの仮定のもとで、利潤額の変化に基づく SSNIP テストを行い、FTTH と競合するアクセス回線市場の画定を試みることにしよう。この場合の SSNIP テストの手順は以下の通りである。

FTTH の価格を  $X$  %上昇させた場合の市場シェアを、前節までの需要モデルの推定結果を利用してシミュレーションする。

SSNIP 基準(15)式を満たすか否かをテストする。

<sup>31</sup> 実際のブロードバンド市場を想起すると、ADSL など市場競争が活発なアクセス回線では自己価格弾力性は独占的な価格形成が行われる場合よりも小さいであろう。

<sup>32</sup> シミュレーションで得られた利潤額（単位：円）に加入者数をかければ、仮想的独占企業の総利潤額が計算できる。ただし、本稿では、事業者別の利潤変化のシミュレーション分析までは行っていない。

SSNIP 基準(15)式を満たさない場合には、FTTH の価格変化に対する交差価格弾力性が高くなるほど高いアクセス回線を仮想的独占企業の供給する製品グループに加えて、価格を X % 上昇させた場合の市場シェアを同様にシミュレーションする。

SSNIP 基準(15)式を満たすかをテストする。基準を満たさない場合には、 に戻りテストを継続する。基準を満たす場合には、当該製品集合が FTTH と競合するアクセス回線の関連市場を形成すると判定する。

ステップ を繰り返す場合には、新たに仮想的独占企業の供給する製品集合に加えるべきアクセス回線については、クリティカル・ロス分析の場合と同様に、交差弾力性が高い順に加えていくこととする。また、価格上昇率 X については、クリティカル・ロス分析の場合と同様に 5% 及び 10% とする。

表 5 - 4 が、上記の手順にしたがって得られた SSNIP テストの結果である。一番左の列に、表 4 - 3 で得られている実際の市場シェアを示している。また、表の中で網掛けになっている部分は、見出しに「1 & 2」、「1, 2 & 3」などで示してあるように、仮想的独占企業が提供するサービス範囲で価格引上げが行われた場合に、市場シェアがどのように変化するかを表している。また、各列とも最後の 3 行に、価格変化前の利潤額、変化後の利潤額、及び変化率を示している。

まず、FTTH を関連市場とみなした、第 2 列の市場シェアをみると、FTTH (戸建て・集合住宅) で 5% の価格引き上げが行われると、どちらも市場シェアが低下するという結果となった。また利潤額も 1.8% 低下している。したがって、最も交差弾力性の大きい高速 ADSL を関連市場に含めて SSNIP テストを継続すべきこととなる。その結果が第 3 列である。これによると、FTTH (戸建て・集合住宅) 及び高速 ADSL の価格を 5% 引き上げた場合には、高速 ADSL のシェアが 17.7% から 16.0% に低下する一方で、FTTH (戸建て・集合住宅) のシェアは、それぞれ 7.2% から 7.4%、6.1% から 6.2% へと上昇するという結果になった。また利潤額は 9.2% 増加するという結果になった。したがって、FTTH と高速 ADSL をあわせた市場が関連市場であると判定されることとなった。なお、価格上昇率が 10% の場合にも結果は同様であった。

表 5 - 5 及び表 5 - 6 は、世帯サンプルを集合住宅に居住している場合とそれ以外に居住する場合とに分けて同様の分析を行った結果である。表 5 - 5 の集合住宅の場合には、5% の価格上昇では、FTTH (戸建て、集合) と高速 ADSL を独占的に供給する場合でも、利潤の変化率はマイナスとなった。これは、集合住宅に居住する世帯では、5% の価格上昇による高速 ADSL から集合住宅向け FTTH への転換比率 (diversion ratio) が高いことを示唆している。また同じく、集合住宅に居住する世帯に限って見た場合、FTTH、高速 ADSL に、CATV を加えた市場を想定した場合に、利潤額の変化はプラスとなった。しかし、FTTH (戸建て、集合住宅)、高速 ADSL、中速 ADSL 及び CATV を仮想的独占企業が供給している場合には、利潤額の変化率は僅かにマイナスとなった。

一方、10% の価格引上げの場合には、市場シェアは低下するものの、利潤額は増加する

という結果となり、FTTH のみで市場を形成するという判定が得られた。このように、集合住宅向けのブロードバンド・アクセスについては、想定される価格上昇率に応じて、市場の画定の判定結果に大きなブレが生じている。先の弾力性の推定結果から分かるように、集合住宅向けの FTTH では、自己価格弾力性が比較的小さかったため、大幅な価格上昇は利潤を増加させる可能性が高いということであろう。

集合住宅以外の住居形態の世帯サンプルの場合、表 5 - 6 から分かるように、FTTH（戸建て、集合住宅）のみを仮想的独占企業が供給している場合に、利潤の変化率が僅かにマイナスとなった。しかし、FTTH（戸建て、集合住宅）と高速 ADSL を供給している独占企業では、価格上昇に伴う利潤の変化率はプラスとなった。すなわち FTTH 及び高速 ADSL によって関連市場が定義できるという判定結果となった。

以上の結果をまとめると、また、需要モデルによる市場シェアの推定値の誤差をも考慮すると、FTTH だけで市場を画定することはできないが、FTTH と高速 ADSL で一つの市場を構成しているとみなすのが、ほぼ妥当であるという結果となった。ただし、集合住宅に居住する世帯に関しては、価格の引上げ幅に応じて判定結果は異なっており、さらにキメの細かい分析が必要であることが示唆された。

### 5.3.2 ブロードバンドにおける限界費用と接続料金

これまでの SSNIP テストでは、企業行動については、何ら明示的な仮定を置かずに分析を進めてきた。最後に、完全競争、独占、クールノー競争の 3 種の競争モデルを想定した場合の、プライス・コスト・マージンと限界費用の水準を求めておくこととしよう。簡単化のため 1 種類の同質財モデルを想定した場合、価格費用マージン率は以下のように表すことができる。

$$(17) \quad \frac{p_j - c_j}{p_j} = \frac{\theta_j}{E^{own}}$$

ここで、 $E^{own}$  は自己価格弾力性、 $\theta_j$  は市場の競争モードを表す指標であり、完全競争の場合に 0、独占の場合に 1 をとる。また、クールノー競争の場合には、 $\theta_j$  は各企業の市場シェアとなる。ここで、産業レベルのプライス・コスト・マージン（PCM）を市場シェアによる加重平均で評価すると、

$$(18) \quad PCM = \sum_j s_j \left( \frac{p_j - c_j}{p_j} \right) = \begin{cases} 0 & \text{（完全競争）} \\ \frac{HHI}{E^{own}} & \text{（クールノー競争）} \\ \frac{1}{E^{own}} & \text{（独占）} \end{cases}$$

となる。ただし、*HHI* はハーフィンダール指数である。

表 5-7 は、4 節の需要モデルから推定された自己価格弾力性を用いて、FTTH（戸建て・集合住宅）、及び高速・中速・低速 ADSL について、完全競争、クールノー競争、及び独占のそれぞれの競争モードを仮定した場合に得られるプライス・コスト・マージンと限界費用である。ただし、限界費用は、 $c = (1 - PCM) \times p$  によって計算した<sup>33</sup>。これによれば、市場の競争モードの仮定に応じて、プライス・コスト・マージンの推定値が大きく変化することがわかる。例えば、FTTH（戸建て）の限界費用は、クールノー競争の仮定の下では 5,211 円であるのに対して、独占市場の仮定の下では 4,399 円となった。

一方、NTT 東日本の接続料金をみると、光ファイバー 1 芯あたりでは 5,074 円である。限界費用が接続料金を下回ることはないと考えれば、FTTH 市場は独占的とはいえず、クールノー競争市場あるいは何らかの寡占的競争市場の状況に近いといえるかもしれない。

ただし、FTTH や ADSL 等の接続料金は、周知のように長期増分費用（LRIC: long-run incremental cost）方式に従って算定されており、実際の費用水準ではなく、現時点における最新の設備と技術を使ってアクセス網を構築した場合のコストによって接続料を算定している。これによって、市内電話サービスを独占的に運営する NTT 東西の経営上の非効率を排除することに LRIC 方式導入の狙いがある。したがって、LRIC には、限界費用に固定費（non-traffic sensitive cost: NTS cost）が上乘せされているとしても、なお LRIC による接続料金が実際の限界費用水準を下回っているとしても不思議でない。その差額は NTT が負担しているとみなせるのであり、それだけ、NTT と NCC の価格競争が生じやすい規制環境にあるともいえる。

なお、FTTH（集合住宅）では競争モード（クールノー、独占）の仮定によらず、限界費用が接続料金を下回っている。集合住宅向けサービスでは、分岐装置を利用することで、1 芯で最大 32 ユーザーにサービスを供給できるので、1 ユーザー当たりのコストが節約できるためであろう。一方、ADSL については、どの競争モードのもとでも、限界費用が実際の接続料金を常に上回るという結果になった。それだけ、NTT と NCC の間で ADSL の価格競争が活発に行われやすい状況にあったといえるかもしれない。

ただし、限界費用から乖離した価格水準が好ましい資源配分をもたらすとは、通常の経済理論から常にサポートできる議論ではない。もし、このような価格形成に正当化の余地があるとすれば、動学的資源配分に伴う何らかの外部効果、例えば、情報通信産業でしばしば指摘されてきた加入者数の増加にともなうネットワーク効果について、さらに実証的に検討していく必要があるだろう<sup>34</sup>。

<sup>33</sup> *HHI* は総務省(2006b)のデータを利用、ただし、FTTH については平成 17 年 6 月時点、ADSL については 9 月時点の値である。また、FTTH の接続料金は日本経済新聞(2006)、また ADSL の接続料金は情報通信総合研究所(2005)にそれぞれ依拠している。

<sup>34</sup> 本稿では、ブロードバンド・アクセスにおけるネットワーク効果については、特に検討していない。ロジットモデルを用いたネットワーク効果の実証分析としては、例えば、Clements and Ohashi (2005)、Ohashi (2003)を参照されたい。

## 5.4 市場支配力をどのように測るべきか

### 5.4.1 SSNIP テストの問題点 - セロファンの誤謬 -

共謀行為・単独行為等の観点から市場支配力 (market power) の影響を評価しようとする場合には、そもそも現行の価格水準が、どのような競争のもとで成立している価格であるかを考慮しなければならない。現行の価格水準が競争的水準からどの程度乖離しているかによって、需要の価格弾力性と市場支配力との関係について異なる帰結をもたらす可能性があるからである。これは広く知られている「セロファンの誤謬」(cellophane fallacy) に他ならない<sup>35</sup>。

本来、市場画定を適切に行うためには、現行価格から「小幅であるが有意かつ一時的でない価格引上げ」(SSNIP) が可能であるかではなく、競争価格からの引上げがどの程度可能であるかが問われるべきである。現行価格からの引上げに基づく通常の SSNIP テストでは、当該企業に市場支配力があるがゆえに、それだけ市場を広く定義してしまう危険がある。なぜならば、独占価格に現行価格が接近しているほど、需要の代替の程度（あるいは需要の交差弾力性）は高くなるかもしれないからである。したがって、需要の交差弾力性が高いことは、むしろ独占的市場支配力があることを示唆する場合もありえるのである。

セロファンの誤謬とは、*du Pont* のケースで、アメリカ最高裁が、セロファンと他の包装材との交差価格弾力性が大きいことを理由として、市場を「包装材全体」と認定したことに由来する。独占企業は限界的な収入が限界的な費用と等しくなるような利潤を最大化する生産量を選ぶと理論的には考えられる。既に独占的な状態にある事業者が現状の独占価格より価格を引き上げても利潤をあげられないことは驚くに値しない。*du Pont* のケースではセロファンの価格がすでに独占価格並みに高いために、それ以上の価格の上昇により *du Pont* の需要者はセロファンの購買をやめた可能性も十分にある。この場合、*du Pont* のケースで得られた高い自己弾力性は、必ずしも (outside goods を除く) 他の財との交差価格弾力性が高いことを意味しない。

SSNIP テストは、当該市場における需要の自己弾力性の多寡をもって他の財との需要の交差価格弾力性を推し量る手法である。もし仮想的な独占事業者が価格上昇により利益増を見込めるほど需要の自己価格弾力性が低ければ、他の財と十分に差別化されているという意味で当該財は単独で独立の市場を形成するとみなされる。逆に、SSNIP テストでは、仮想的な独占事業者が価格上昇により利益増を見込めないほどに需要の自己価格弾力性が高いという結果がでることも考えられる。この場合、当該財（たとえば財 A とよぶ）の需要が 5~10% というわずかな価格増で他の財（たとえば財 B とよぶ）の需要に移行するほど、財 A と財 B とは消費者の目には似た財と映っていると考えられる。そこで、SSNIP テストの結論として財 A と B とは同じ市場にあると考える。

SSNIP テストの結果、財 A と財 B とが同じ市場にあるとみなされたとしても、それは両

<sup>35</sup> セロファンの誤謬を解説したものは数多いが、例えば Motta (2004, p.105) を参照されたい。



財の交差価格弾力性が1であることを意味しない。そもそも第4節で得られたように、多くの場合、需要の交差弾力性は非対称的である。つまり、財Aの財Bに対する交差弾力性と、財Bの財Aに対する交差弾力性は通常等しくはならない。SSNIPテストでは、需要の交差弾力性は等しいということが暗黙のうちに仮定されており、そうであるから異なる財が同一市場に入るとみなされるのである。つまり、第4章で分析した需要関数の推定の立場から考えると、SSNIPテストは需要の代替性に対してかなり強い、場合によっては非合理的な仮定を前提にしていることがわかる。

翻って考えると、市場を画定しなければならないそもそもの理由は、市場支配力を分析しようとする際に、市場シェアのデータを利用しなければならないという審査上の制約があるためである。日米欧を問わず、どの競争当局においても、市場支配力の分析では、上位集中度、市場シェアやハーフィンダール指数などを、必ずといってよいほど利用する。審査実務上の多くのガイドラインが示しているように、市場シェアは審査対象案件を絞り込むためのベンチマーク（セーフ・ハーバー）としての役割も果たしている。

しかし、上位集中度、市場シェア、ハーフィンダール指数などの指標を用いて市場支配力を計測するには多くの考慮すべき事項がある。以下に、いくつかの例を挙げておこう。

カルテルなどの共謀行為の容易さは、市場シェア分布だけでなく費用構造や製品特性、消費者属性など多くの市場構造要因のあり方に影響を受ける。また、ハーフィンダール指数には、同質財によるクールノー競争以外の競争形態については、市場支配力の測度としては問題があることは良く知られている。例えば、地域市場を均等に分割するカルテルが行われる市場では、ハーフィンダール指数からカルテルの存在を判別することは不可能である。市場シェアは潜在的競争の程度を反映していない。既存企業による競争圧力以外に、潜在的競争の可能性も考慮する必要がある。輸入競争（輸入代替）を考慮して市場シェアを検討する必要がある、などである。

本稿で試みたクリティカル・ロス分析では、供給サイドの企業行動モデルについて、明示的な仮定はおかれていない。そして、需要の価格弾力性とマージン率との関係について、統合的な解釈が可能であるか否かのみを問題としたに留まっていた<sup>36</sup>。5～10%の価格上昇を見込んだときに、消費者の購買行動がどのように変化するかは、アンケート調査やインタビュー調査によって行われることが多い（これは actual loss の計測に相当する）<sup>37</sup>。そのうえで、有価証券報告書などの財務データ、あるいは聞き取り調査によって利潤マージンである(12)式の  $m$  がわかれば、クリティカル・ロス分析を容易に行うことができる。しかし、実際の審査実務で適用される SSNIP テストでは、ライバル企業の反応や、供給の代替可能性あるいは潜在的競争企業の参入可能性についても、詳細な情報収集を行うのが通常である。これら競争企業の戦略的反応をどのように想定するかは、当然ながら合併前後の

<sup>36</sup> マージン率の水準の妥当性という点から SSNIP テストの実際の適用例を批判した文献として、Katz and Shapiro (2003), O'Brien and Wickelgren (2003)を参照されたい。

<sup>37</sup> Langenfeld and Li (2001)。

利潤に強く影響する。

#### 5.4.2 構造的アプローチによる競争評価

最近の実証分析の流れをみると、消費者の確率的効用関数の特定化から導かれる需要関数と、供給サイドの競争モデル(クールノー・モデル, ベルトラン・モデルなど)とを組み合わせることによって、製品差別化市場を包括的に分析する手法が用いられるようになってきている。また、推定された需要サイドのパラメーター、あるいは供給サイドのパラメーターを使って、様々な政策シミュレーションが行われている<sup>38</sup>。合併などに関してもこのようなフレームワークを使ったシミュレーション分析は数多く行われている<sup>39</sup>。本稿によるブロードバンド市場の分析においても、市場競争モデルにリアルな仮定を導入することによって、市場支配力と均衡価格との関係を調べることはある程度まで可能である。

経済理論に忠実に市場の画定を行おうとするならば、消費者の効用関数、事業者の費用関数、及び均衡条件式について、市場の実態にできるだけ合った仮定をおく必要がある。例えば、もしX%の価格上昇が、ベルトラン競争モデルに基づくライバル企業の反応を呼び起こすならば、反応曲線は右上がりとなるので、ライバル企業自身も価格を上昇させることになる。したがって、ライバル企業の提供する代替製品へと自らの顧客が乗り換える程度は弱められるかもしれない。需要サイドと供給サイドの関わり方に応じて、さまざまに異なる帰結がもたらされる可能性があるのである。

このように、X%の価格上昇が利潤の増加をもたらすか否かをより正確に判定するには、需要の交差弾力性を規定する諸要因について、さらに詳細な情報が必要となる。特に本稿で取り上げたブロードバンド・サービスのように製品差別化された市場を画定しようとする場合には、需要の交差弾力性に関わる情報をさらに精査する必要性がさらに高まる<sup>40</sup>。

製品差別化市場では、効用関数は製品特性によって規定される。また異なる製品特性への選好は、消費者属性(所得、家族構成、住居形態など)によっても規定される。したがって、集計された需要は、製品特性だけではなく、消費者属性の分布にも依存する。また費用関数は、製品特性、インプットの価格、生産規模、事業組織の生産性などによって規

---

<sup>38</sup> 先駆的研究として Baker and Bresnahan (1985,1988), Scheffman and Spiller (1987)を参照されたい。彼らによる分析手法は残差需要分析(residual demand analysis)と呼ばれている。市場レベルの価格・数量データのみを利用した確率係数モデル(random coefficient model)による最新の分析手法については、Berry (1994), Berry, Levinshon and Pakes (1995), Nevo (2001), Ohashi (2003)等を参照されたい。

<sup>39</sup> 例えば、Capps et al. (2003), Gaynor and Vogt (2003), Gaynor, Kleiner and Vogt (2006), Werden and Froeb (1994), Hausman and Leonard (1997), Hausman, Leonard and Zona (1994), Nevo (2000)を参照されたい。

<sup>40</sup> 実際の審査実務では、5~10%の価格の上昇を見込んだときに、買手側がどの程度購入先を変更するかを、アンケートやインタビューによって調査することが多い。このような情報も需要の代替性を判断する上では貴重な情報源となる。米国の合併審査のケースに即して、この種の重要性を指摘した Werden and Froeb (1994), Werden (1998), Langenfeld and Li (2001)を参照されたい。

定される。最後に、均衡条件をどのように仮定するかによっても製品価格及び数量の組み合わせが影響を受ける。このように、需要サイド、供給サイドの両面にわたって、理論モデルにどのような仮定を導入するかによって、競争評価の結果に大きな違いが生じる可能性があるのである。

ただし、今回我々の構築したデータセットは事業者別に構成されておらず、需要推定モデルの特定化においても、後述するようにさまざまな制約があった。そのため、本稿はごく簡単な利潤関数のシミュレーション分析を試みたに留まっている。供給サイドのモデルを組み込んだ実証分析は、今後の研究課題としたい。

SSNIP テストや市場支配力を市場シェアから計測する分析は、実務上、その簡便さもあって広く競争当局などに用いられる傾向にある。今後、経済のグローバル化が進展し、競争政策が国内だけでなく国際的にもその重要度を増していく中で、市場支配力の計測への注目は高まっている。そうした中で、SSNIP テストにともなう上述の問題点を鑑みると、市場支配力の計測に関しては、ゼロファンの誤謬に陥ることなく、それを超克できる新たな代替的な手法の開発が進みつつある状況を考慮しつつ、SSNIP テストを補完的に利用していくのが望ましいといえよう。

## 6 おわりに

本稿では、インターネット利用動向に関するウェブ・アンケート調査のデータを利用して、ブロードバンド・アクセスに関する需要関数を、混合型ロジットモデルを利用することによって、FTTH、ADSL、CATVなどの代替関係及び世帯属性を十分に考慮しつつ、できる限り市場の実態に即したスペシフィケーションで推定した。そして、推定結果から得られる需要の価格弾力性、交差弾力性の推定値を利用して、SSNIP テストに基づくブロードバンド・アクセス市場の競争評価を行った。具体的には、SSNIP テストの簡便な方法であるクリティカル・ロス分析、及び推定した需要モデルを使って、企業間競争にごく単純な仮定をおきつつ、価格引上げ後の利潤変化をシミュレーションすることで、仮想的独占企業が利益を上げることができるか否かを検証した。また、SSNIP テストを行う際に留意すべき経済理論上の問題点についても検討を行った。

以下、本稿の主要な結論をまとめておこう。

第1に、混合型ロジットモデルを利用した自己価格弾力性の推定値を見ると、戸建て向け FTTH については-3.19 と比較的大きな値が得られたが、集合住宅向け FTTH では-1.67 と比較的小さな値にとどまった。一方、交差価格弾力性については、FTTH（戸建て、集合住宅）と高速 ADSL の代替の弾力性が比較的大きいことがわかった。したがって、高速 ADSL は、FTTH（戸建て、集合）とは密接な代替関係にあるアクセス回線であるといつてよい。

第2に、交差弾力性の推定結果によれば、FTTH に対して、ADSL に次いで代替性の高いアクセス回線は、CATV、中速 ADSL、低速 ADSL、ISDN 及び Dial-up の順となった。これらの結果自体は、通信速度の順にほぼ対応しており、それほど意外感のあるものではない。ただし、FTTH と CATV との代替の弾力性が比較的高い値となった点については、CATV によるブロードバンド・アクセスの利用可能な地域が限定されていることと絡めて、慎重な解釈を要するであろう。

第3に、SSNIP テストによる競争評価の結果によると、クリティカル・ロス分析、利潤関数のシミュレーション分析のどちらにおいても、FTTH と同一の市場とみなすことができるのは高速 ADSL であるという結果になった。これは先行研究よりも、やや狭い市場範囲を画定すべきことを示唆する。「ブロードバンド・アクセス」市場の競争評価を行う場合には、FTTH のみに限定するのは適切でなく、またインターネットアクセス市場全体を対象とするのも適切でなく、FTTH 及び高速 ADSL という「高速ブロードバンド・アクセス」という市場を定義して競争評価の対象とすべきことが示唆されるのである。

第4に、集合住宅に居住する世帯に関しては、価格の引上げ幅に応じて SSNIP テストの結果は異なっており、SSNIP テストだけでは有効な判定を行うことはできなかった。これには集合住宅世帯向けの FTTH の急激な価格低下が影響しているように思われる。集合住宅に関連する市場に限定した分析を行うには、追加的な情報収集を行った上で、さらに

キメの細かい分析を行う必要があるといえよう。

最後に、需要モデルから推定された自己価格弾力性を用いて、独占あるいは寡占競争下で推定されるプライス・コスト・マージンと限界費用を算出した。これによると、市場競争の仮定に応じて、プライス・コスト・マージンの推定値が大きく変化することがわかった。例えば、FTTH（戸建て）の限界費用は、クールノー競争の仮定の下では 5,211 円であるのに対して、独占市場の仮定の下では 4,399 円となった。限界費用が接続料金（5,000 円程度）を下回ることはないと想定すれば、FTTH は NTT による独占的市場とはいえず、何らかの寡占競争が展開されている市場であるといえるかもしれない。

しかし、市場画定のための簡便な方法としての SSNIP テストの有効性はある程度認めつつも、需要関数を明示的にモデル化して推定しようとする場合に、SSNIP テストの理論的不整合性がいっそうクローズアップされる結果となった。柔軟に代替の弾力性を推定しようとする本稿の趣旨からすれば、通常に用いられる SSNIP テストの手法は、消費者行動・企業行動について満足できる理論的基礎を備えているとはいいがたい。最近の実証分析では、本稿で試みたような消費者の確率的効用関数の特定化から導かれる需要関数と、供給サイドの競争モデル（クールノー・モデル、ベルトラン・モデルなど）とを組み合わせることによって、製品差別化市場を包括的に分析するようになっている。また、推定された需要サイドのパラメーター、あるいは供給サイドのパラメーターを使って、様々な政策シミュレーションが行われている。

本稿によるブロードバンド市場の分析枠組みにおいても、市場競争モデルにリアルな仮定を導入することによって、市場支配力と均衡価格との関係を、さらに詳細に調べることは可能である。さまざまな市場競争モデルの仮定の下で、消費者・事業者双方の最適化行動の結果としての均衡価格をシミュレーションすることによって、より現実的な競争評価を行なうことが、分析手法の発展及びコンピュータの機能向上によって、理論上に留まらず、実証的にも可能となってきている。今後の課題として、引き続き研究を進めていきたい。

## 参考文献

- 依田高典・黒田敏史(2004)「日本のブロードバンド市場の離散的選択(入れ子ロジット)モデル分析」, 電気通信分野の競争評価についての京都カンファランス報告論文。
- 越知保見・丹野忠晋・林秀弥・NERA 株式会社(2005)「企業結合審査と経済分析」, 競争政策研究センター共同研究報告書, CR 05-05 .
- サテマガ・ビー・アイ(2006)『ケーブル年鑑』(CD-ROM, 2006年度版)
- 情報通信総合研究所(2005)『情報通信ハンドブック 2006年度版』.
- 総務省(2004)『平成15年度電気通信事業分野における競争状況の評価』.
- 総務省(2005)『平成16年度電気通信事業分野における競争状況の評価』.
- 総務省(2006a)「情報通信政策に関するポータルサイト」([http://www.soumu.go.jp/joho\\_tsusin/joho\\_tsusin.html](http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/joho_tsusin.html))
- 総務省(2006b)「電気通信サービスの供給動向調査(平成17年度)」.
- 総務省情報通信政策局地域放送課(2005)「ケーブルテレビの現状」.
- 田中辰雄・矢崎敬人・村上礼子(2004)「ブロードバンド・サービスの競争実態に関する調査」, 競争政策研究センター共同研究報告書, CR01-04 .
- 電気通信事業者協会(TCA)(2005)『テレコムデータブック2006』.
- 日本経済新聞(2006)「NTT光回線接続料大幅下げへ」, 平成18年6月9日付朝刊 .
- ユビキタス社会の実現に向けた政策懇談会(2004)「u-Japan政策~2010年ユビキタスネット社会の実現に向けて~」, 最終報告書 .
- Baker, J., and T. Bresnahan (1985) “The Gains from Merger or Collusion in Product Differentiated Industries,” *Journal of Industrial Economics*, Vol.33, No. 4, pp.427-44.

- Baker, J., and T. Bresnahan (1988) "Estimating the Residual Demand Curve Facing a Single Firm," *International Journal of Industrial Organization*, Vol.6, Issue 3, pp.283-300.
- Berry, S. T. (1994) "Estimating Discrete-Choice Model of Product Differentiation," *RAND Journal of Economics*, Vol. 25, No. 2, pp. 242-262.
- Berry, S. T., J. Levinson, and A. Pakes (1995) "Automobile Prices in Market Equilibrium," *Econometrica*, Vol. 63, No. 4, pp. 841-890.
- Bhat, C.R. (2001) "Quasi-Random Maximum Simulated Likelihood Estimation of the Mixed Multinomial Logit Model," *Transportation Research Part B*, Vol. 35, Issue 7, pp. 677-693.
- Bresnahan, T. F. (1981) "Departures from Marginal-Cost Pricing in the American Automobile Industry," *Journal of Econometrics*, Vol. 17, Issue 2, pp. 201-227.
- Bresnahan, T. F. (1987) "Competition and Collusion in the American Automobile Industry: the 1955 Price War," *Journal of Industrial Economics*, Vol. 35, Issue 4, pp. 457-482.
- Brownstone, D., and K. Train (1999) "Forecasting New Product Penetration with Flexible Substitution Patterns," *Journal of Econometrics*, Vol. 89, No. 1, pp. 109-129.
- Capps, C., D.D. Dranove, and M. A. Satterthwaite (2003) "Competition and Market Power in Option Demand Markets," *RAND Journal of Economics*, Vol.34, pp.737-763.
- Clements, M. T., and H. Ohashi (2005) "Indirect Network Effects and the Product Cycle: Video Games in the U.S., 1994-2002," *Journal of Industrial Economics*, Vol. 53, No. 4, pp. 515-542.
- Gaynor, M., and W. B. Vogt (2003) "Competition among Hospitals," *RAND Journal of Economics*, Vol. 34, No. 4, pp. 764-785.
- Gaynor, M., S. Kleiner and W. B. Vogt (2006) "A Structural Approach of Market Definition: An Application to the Hospital Industry," presented at the 4th International Industrial Organization Conference, Northeastern University at Boston, MA, April 7-9, 2006.
- Goolsbee, A. and A. Petrin (2004) "The Consumer Gains from Direct Broadcast Satellites and the Competition with Cable TV," *Econometrica* Vol. 72, No. 2, pp. 251-281.

- Greenstein, S. M. (1997) "From Superminis to Supercomputers: Estimating Surplus in the Computing Market," in T. F. Bresnahan and R. J. Gordon, eds., *The Economics of New Goods*, National Bureau of Economic Research Studies in Income and Wealth, Vol. 58, Chicago: University of Chicago Press, pp. 329-362.
- Hausman, J. and G. K. Leonard (1997) "Economic Analysis of Differentiated Products Mergers Using Real World Data," *George Mason Law Review*, Vol. 5, No. 3, pp. 321-346.
- Hausman, J., G. Leonard and J. D. Zona (1994) "Competitive Analysis with Differentiated Products," *Annales D'Economie et de Statistique*, No. 34, pp. 159-180.
- Ida, T., and T. Kuroda (2006) "Discrete Choice Analysis of Demand for Broadband in Japan," *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 29, No. 1, pp. 5-22.
- Katz, M. and C. Shapiro (2003) "Critical Loss: Let's Tell the Whole Story." *Antitrust*, Spring, pp. 49-56.
- Langenfeld, J., and W. Li (2001) "Critical Loss Analysis in Evaluating Mergers," *Antitrust Bulletin*, Vol. XLVI, No. 2, pp. 299-337.
- McFadden, D., and K. Train (2000) "Mixed MNL Models for Discrete D. Response." *Journal of Applied Econometrics* Vol. 15, No. 5, pp. 447-470.
- Motta, M. (2004) *Competition Policy: Theory and Practice*, Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Nevo, A. (2000) "Mergers with Differentiated Products: the Case of the Ready-to-eat Cereal Industry," *RAND Journal of Economics*, Vol. 31, No. 3, pp. 395-421.
- Nevo, A. (2001), "Measuring Market Power in the Ready-to-Eat Cereal Industry," *Econometrica*, Vol. 69, No. 2, pp. 307-343.
- O'Brien, D. P., and A. L. Wickelgeren (2003) "Critical Analysis of Critical Loss Analysis," *Antitrust Law Journal*, Vol. 71, Issue 1, pp. 161-184.
- Ohashi, H. (2003) "The Role of Network Effects in the US VCR market, 1978-1986," *Journal of*



*Economic & Management Strategy*, Vol. 12, No. 4, pp. 447-494.

Okada, Y., and K. Hatta (1999) “The Interdependent Telecommunications Demand and Efficient Price Structure,” *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 13, No. 4, pp. 311-335.

Rappoport, Paul N., Donald J. Kridel, and Lester D. Taylor (2003) “The Demand for Broadband: Access, Content, and the Value of Time,” in Robert W. Crandall and James H. Alleman Eds., *Broadband: Should We Regulate High-Speed Internet Access?*, Chapter 4, AEI-Brookings Joint Center, Brookings Institution Press, pp. 57-82. (井手秀樹監訳・(株)情報通信総合研究所ブロードバンドサービス研究チーム訳(2005)「ブロードバンド需要—アクセス, コンテンツ, および時間価値」, 『ブロードバンドの発展と政策』, 第4章, pp. 63-88, NTT出版)

Revelt, D., and K. Train (1998) “Mixed Logit with Repeated Choices of Appliance Efficiency Levels,” *Review of Economics and Statistics*, Vol. 80, No. 4, pp. 647-657.

Scheffman, D. T., and P. T. Spiller (1987) “Geographic Market Definition under the U.S. Department of Justice Merger Guidelines,” *Journal of Law and Economics*, Vol.30, Issue 1, pp.123-47.

Sunada, M. (2005) “Welfare Effects of Quality Change and New Products in the Japanese Mobile Telecommunications Market: 1995-2001,” *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 14, Issue 8, pp. 715-733.

Train, K. (1998) “Recreation Demand Models with Taste Differences Over People,” *Land Economics*, Vol. 74, No. 2, pp. 230-239.

Train, K. (1999) “Halton Sequences for Mixed Logit,” mimeo.

Train, K. (2003) *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge: Cambridge Univ. Press.

Werden, G. J. and L. M. Froeb (1994) “The Effects of Mergers in Differentiated Products Industries: Logit Demand and Merger Policy,” *Journal of Law, Economics, & Organization*, Vol. 10, No. 2, pp. 407-426.

Werden, G. J. (1998), "Demand Elasticities in Antitrust Analysis," *Antitrust Law Journal*, Vol. 66, Issue 2, pp. 363-414.

図 2 - 1 日本のブロードバンド市場の推移

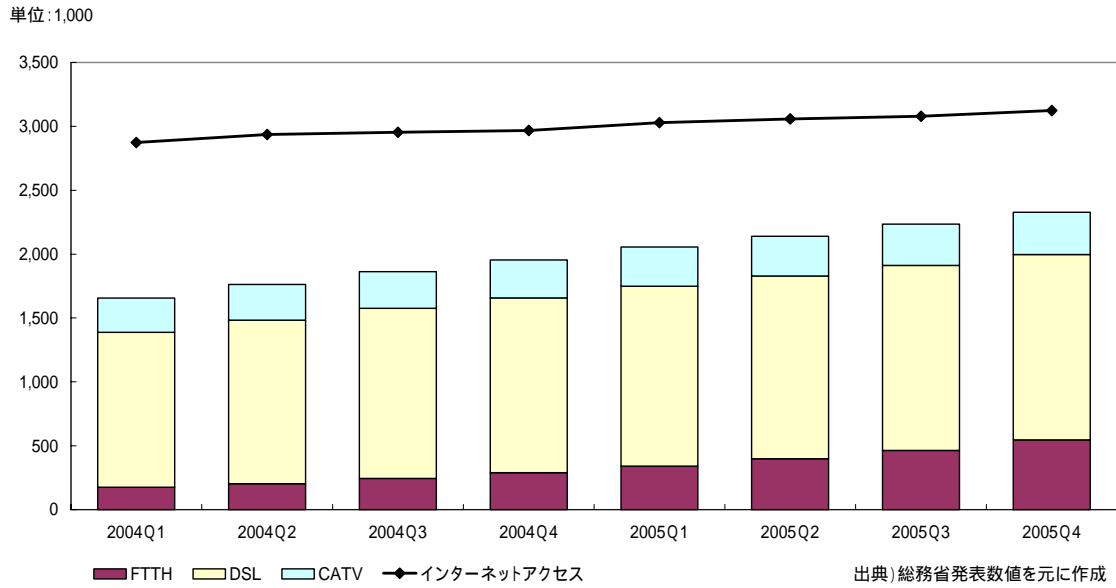


図 2 - 2 ブロードバンドサービス純増数の推移

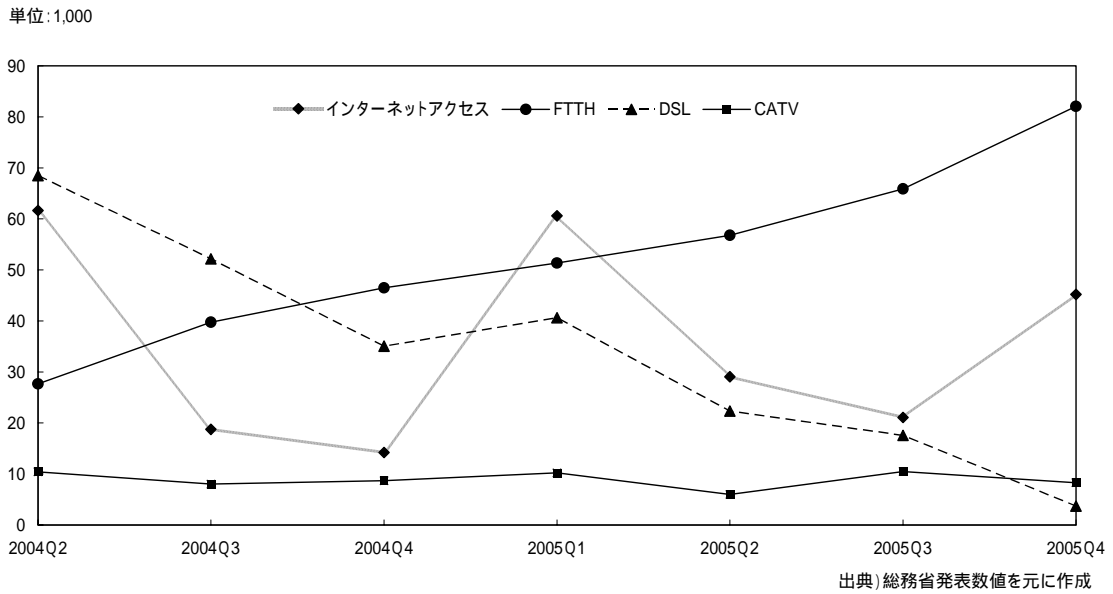
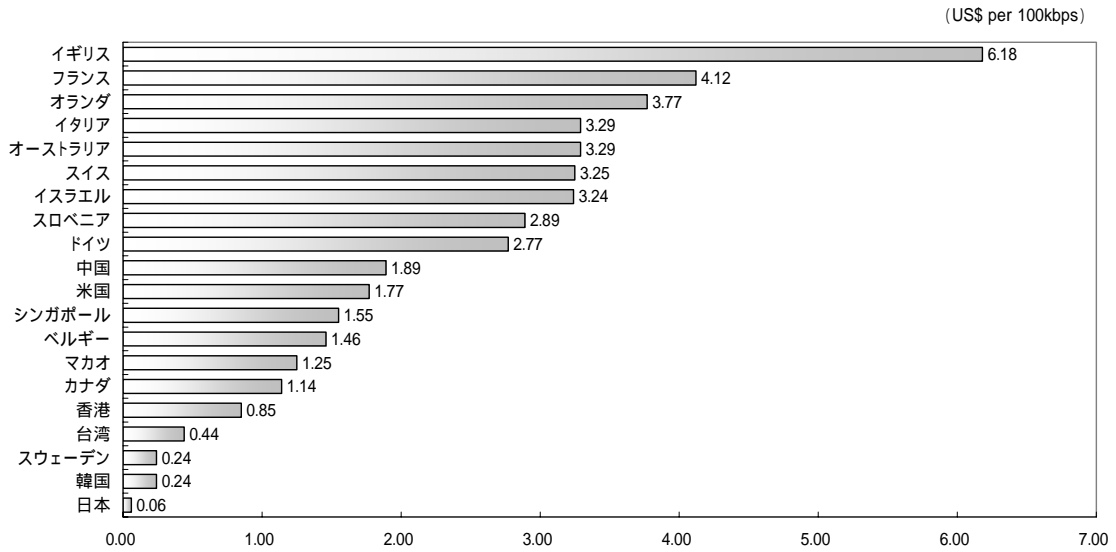


図 2 - 3 ブロードバンド料金



注) ITU「The Portable Internet (2004年9月)」により作成。

出典) 総務省HP

図 2 - 4 ADSL インターネットの月額料金の推移

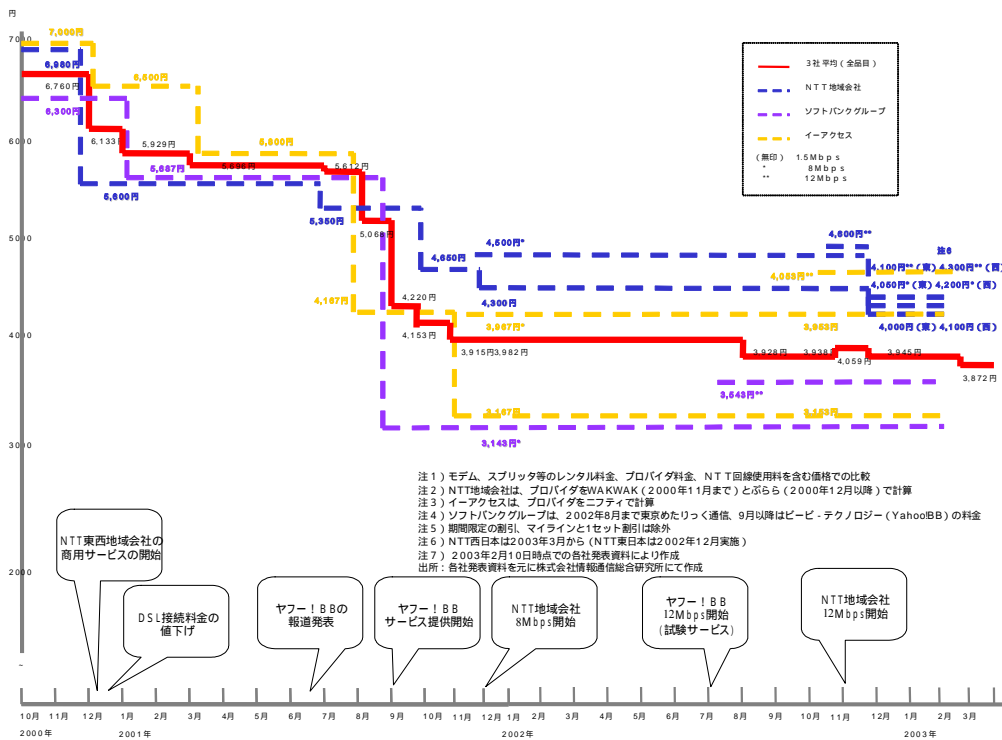
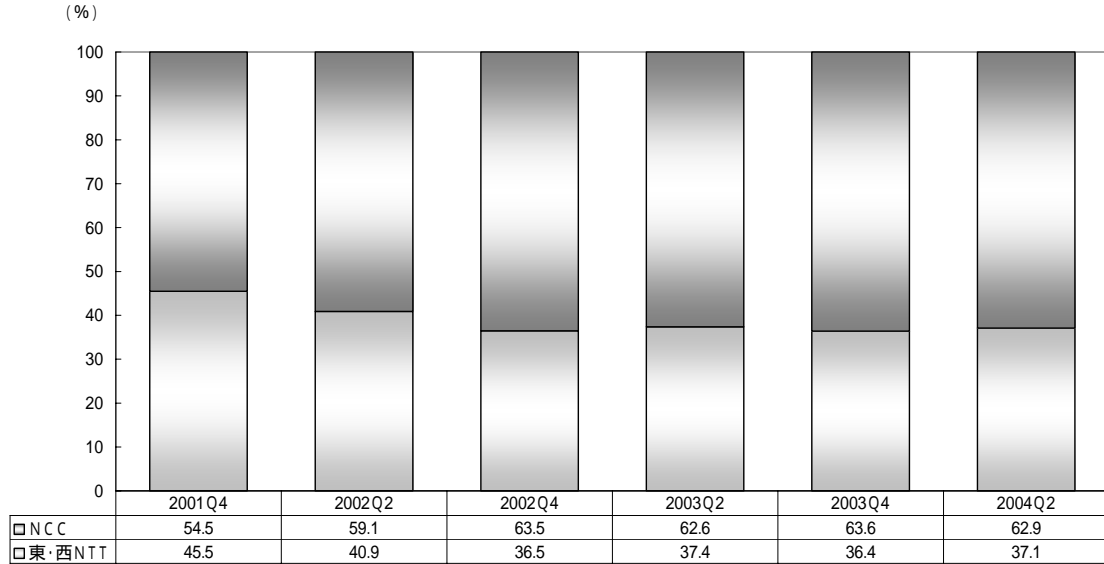


図 2 - 5 DSLサービスの事業者シェアの推移



出典)平成17年情報通信白書

図 2 - 6 F T T Hインターネットの月額料金の推移

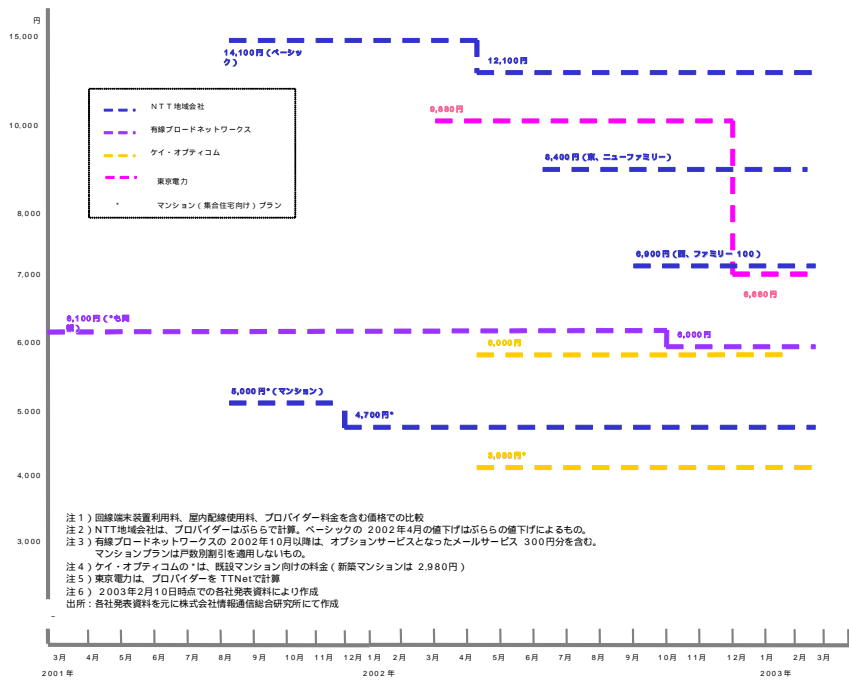
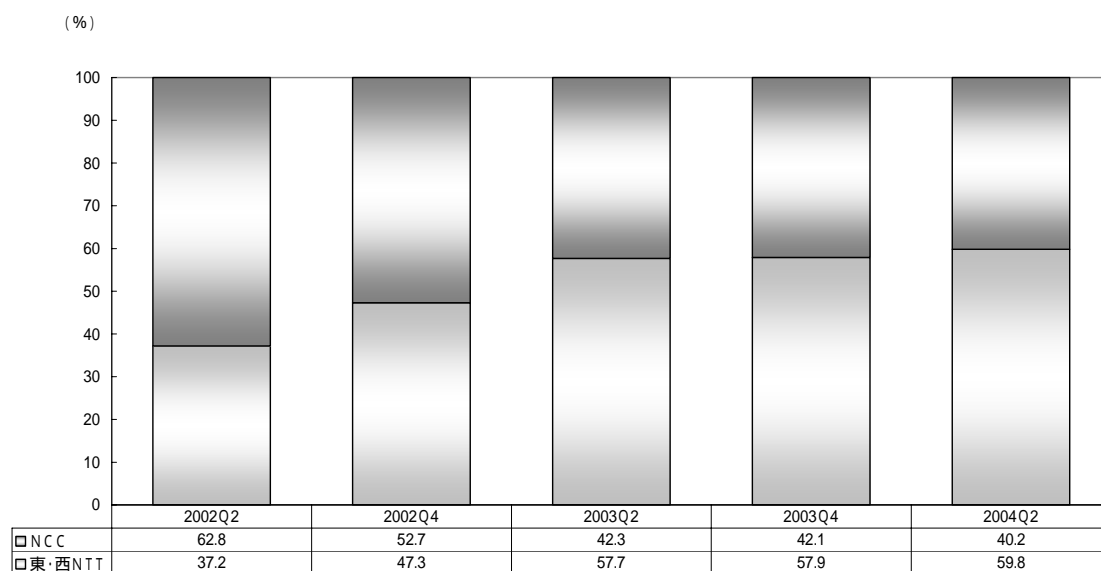
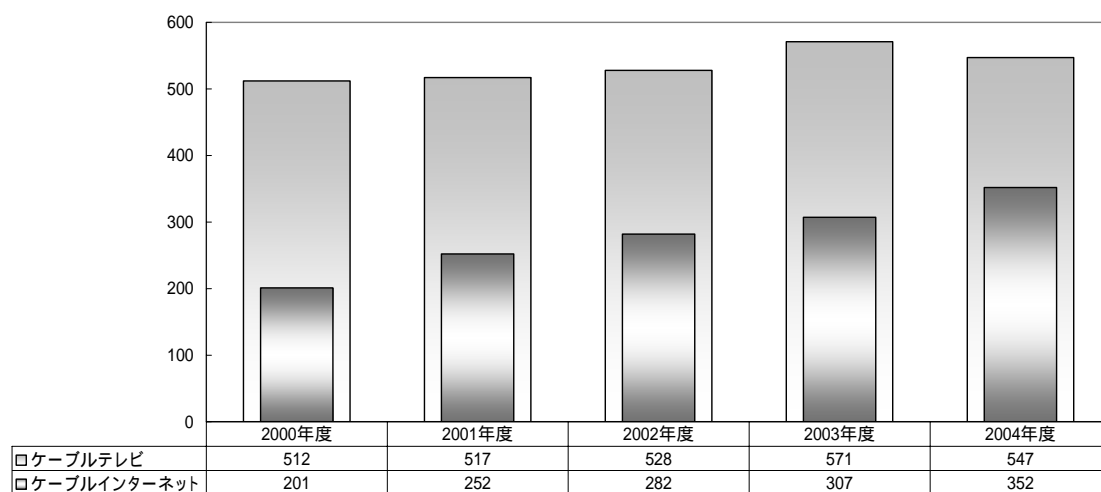


図 2 - 7 F T T Hサービスの事業者シェアの推移



出典)平成17年情報通信白書

図 2 - 8 ケーブル・インターネット事業者数の推移



注)2004年度のケーブルインターネット事業者数は2004年12月末の数値。

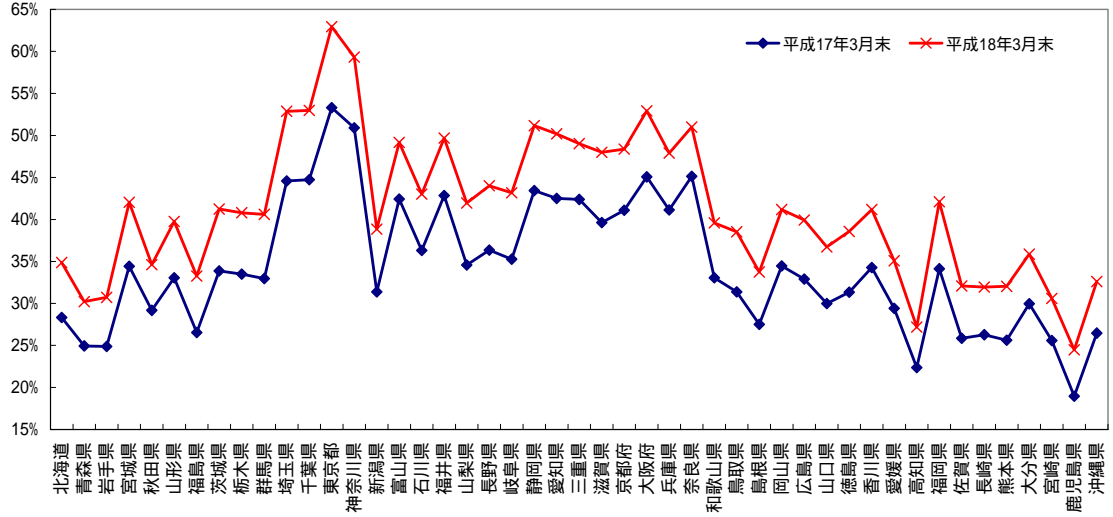
出典)総務省「ケーブルテレビの現状」(平成17年6月)

表2 - 1 ブロードバンド市場の主要事業者の概要

	NTT東日本	NTT西日本	KDDI	ソフトバンク
売上高	2,180,928百万円	2,098,048百万円	2,547,077百万円	517,394百万円
営業損益	87,733百万円	70,148百万円	259,636百万円	-54,894百万円
従業員数	14,200人	12,850人	8,707人	5,108人
主なサービス	加入電話・ISDN, 公衆電話, インターネットアクセス, 専用線, 等	加入電話・ISDN, 公衆電話, インターネットアクセス, 専用線, 等	国際・国内電話事業, 携帯電話, インターネットアクセス, ISP事業, 等	ブロードバンド・インフラ事業, 固定通信事業, イーコマース事業, 放送メディア事業
出典	TCAテレコムデータブック2006	TCAテレコムデータブック2006	TCAテレコムデータブック2006	ソフトバンク「アニュアルレポート2004」

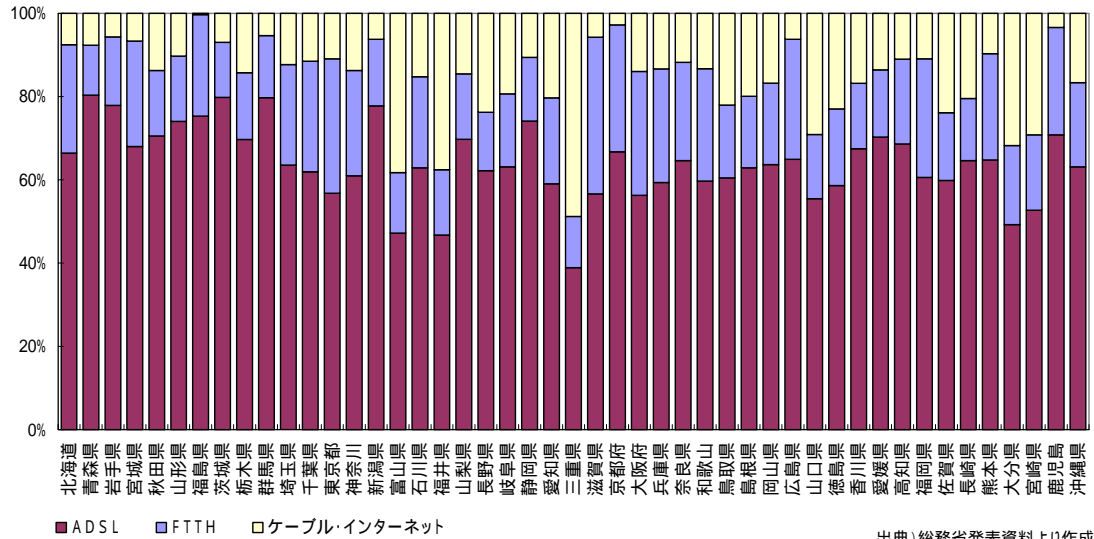
	ケイオプティコム	イーアクセス	USEN	J:Com
売上高	77,803百万円	57,907百万円	121,913百万円	161,346百万円
営業利益	583百万円	9,309百万円	5,616百万円	22,592百万円
従業員数	1,005人	395人	5115人	1542人
主なサービス	電話, インターネットアクセス, ソリューション, ファシリティ事業	インターネットアクセス, ISP事業, 等	放送事業, ブロードバンド事業, インターネット事業, 等	ケーブルテレビ, 高速インターネット, 電話
出典	TCAテレコムデータブック2006	2004年有価証券報告書	2004年有価証券報告書	2004年アニュアルレポート

図2-9 ブロードバンドの県別世帯普及率（その1）



出典)総務省発表資料より作成

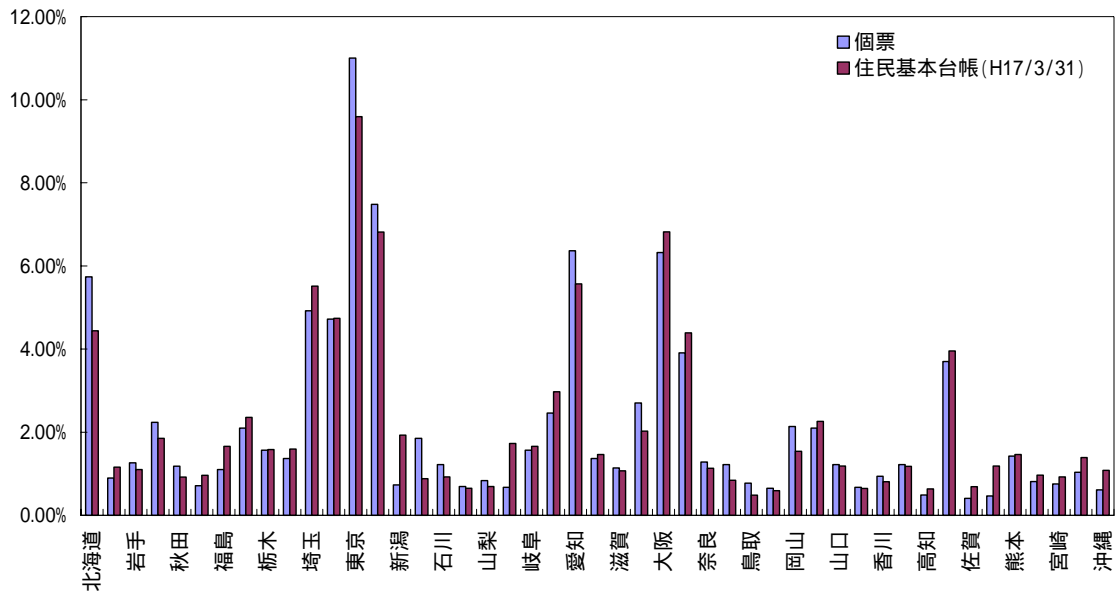
図2-10 ブロードバンドの県別世帯普及率（その2）



出典)総務省発表資料より作成

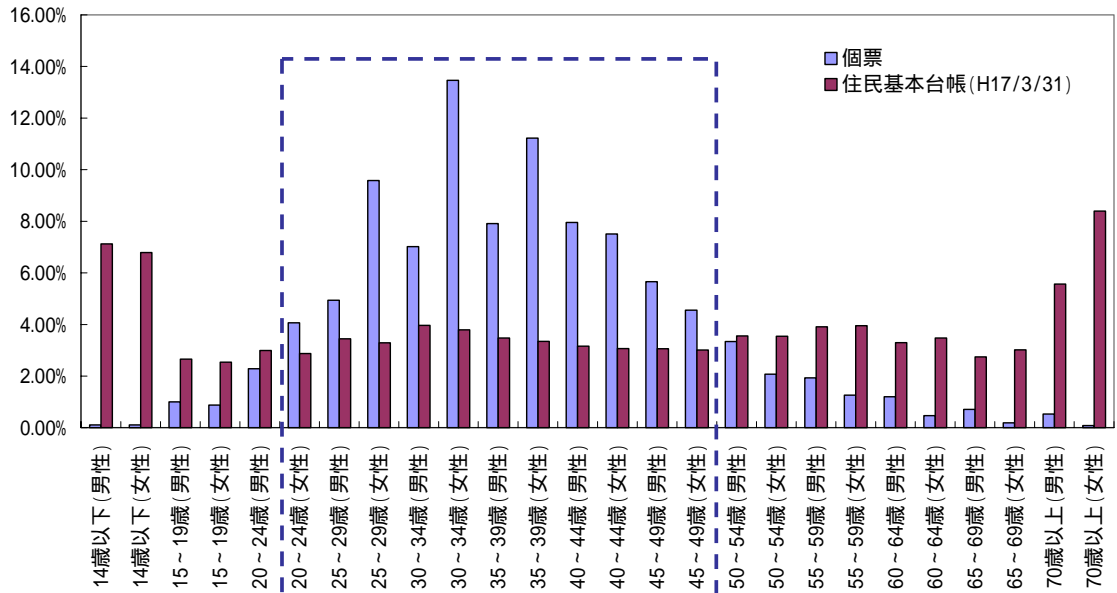


図 4 - 1 分析データの特徴：都道府県



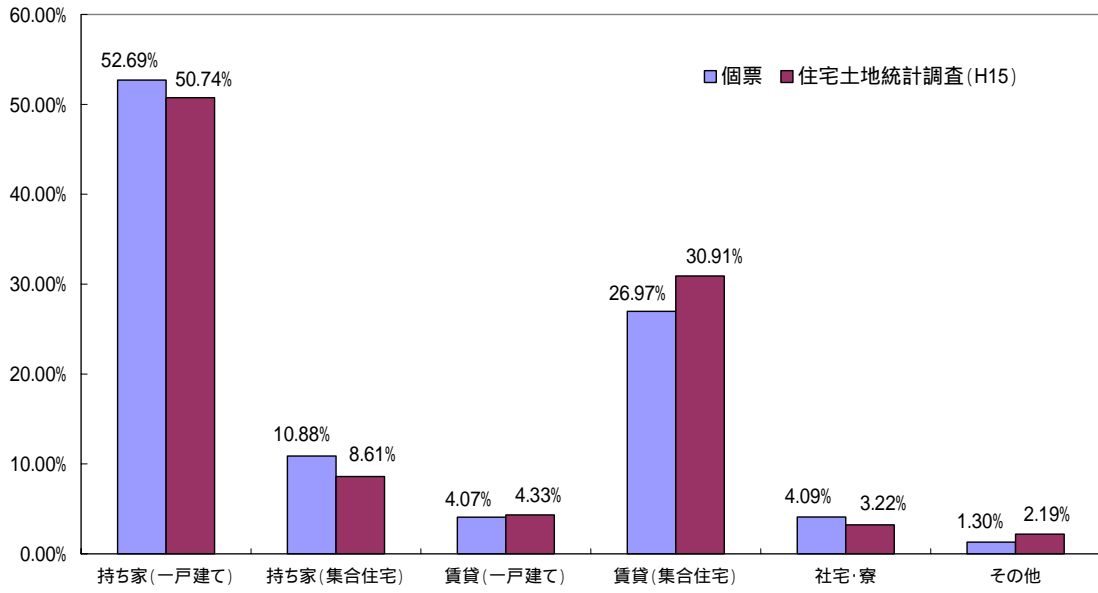
注) 分析データ及び総務省『住民基本台帳』より著者作成。

図 4 - 2 分析データの特徴：性別 × 年齢



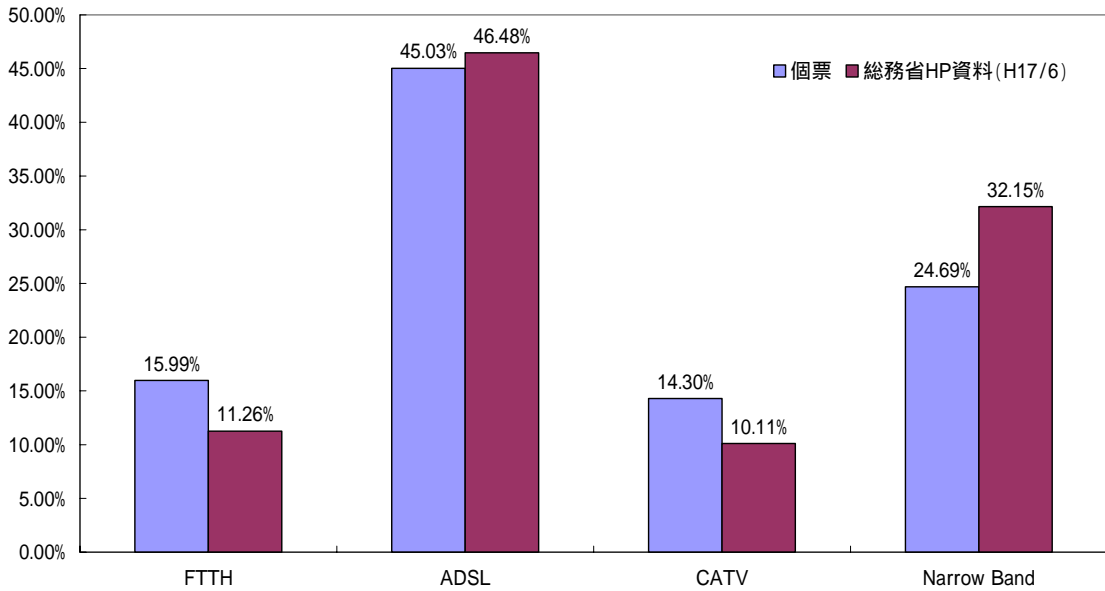
注) 分析データ及び総務省『住民基本台帳』より著者作成。

図 4 - 3 分析データの特徴：住居形態



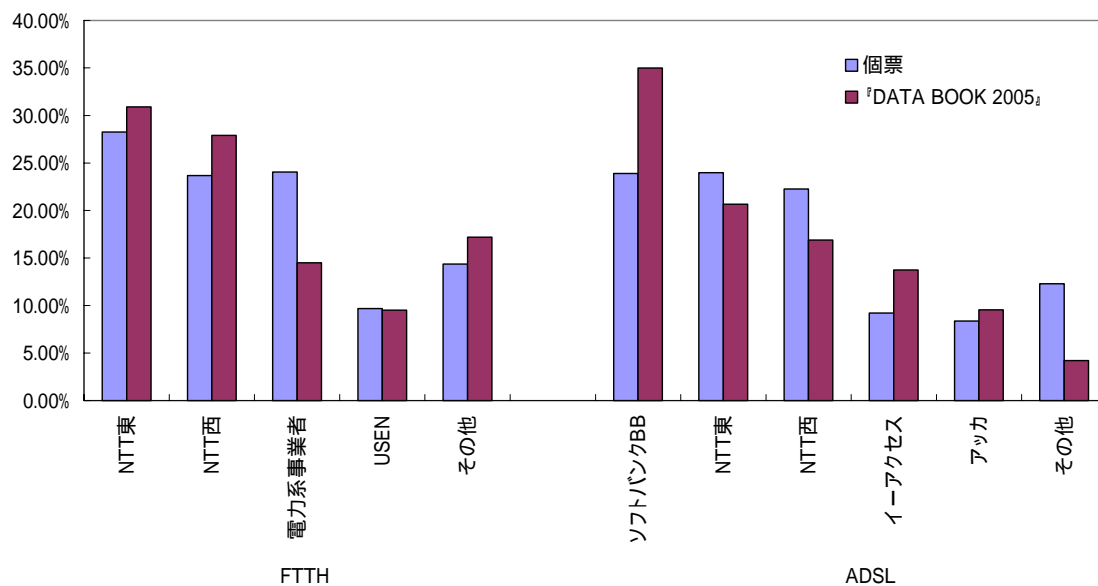
注) 分析データ及び総務省『住宅・土地統計調査』より著者作成。

図 4 - 4 分析データの特徴：利用アクセス回線



注) 分析データ及び総務省 HP 資料より著者作成。

図 4 - 5 分析データの特徴：利用アクセス回線事業者



注) 分析データ及び『DATA BOOK 2005』(総務省)より著者作成。

表4-1 製品属性、利用者特性、住居形態及びインターネット利用状況

	FTTH(戸建て)		FTTH(集合)		ADSL(H)		ADSL(M)		ADSL(L)		CATV		ISDN		Dial-up	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
<b>製品属性</b>																
価格(月額料金)	6406.49	745.51	3870.99	622.74	4320.63	419.03	4109.01	554.04	4010.28	827.63	4545.94	950.34	4522.33	539.37	2500.00	0.00
名目通信速度(下り)	100.00	0.00	100.00	0.00	36.62	11.40	10.11	1.99	1.55	0.46	12.73	10.62	0.06	0.00	0.06	0.00
<b>利用者特性</b>																
所得	582.73	290.48	561.21	238.82	529.59	279.56	483.39	239.85	474.37	234.76	557.76	266.99	474.83	243.13	498.50	229.19
世帯規模(人)	3.39	1.31	2.93	1.28	2.95	1.48	3.09	1.39	3.12	1.35	3.31	1.46	3.23	1.45	2.94	1.44
中高大学生同居	0.25	-	0.14	-	0.15	-	0.12	-	0.16	-	0.17	-	0.14	-	0.07	-
年齢	40.23	11.22	37.87	8.72	37.23	9.68	37.41	9.82	38.24	10.13	39.88	11.10	37.44	9.80	36.45	8.29
女性	0.32	-	0.56	-	0.51	-	0.53	-	0.56	-	0.56	-	0.59	-	0.59	-
単身男性(>35)	0.01	-	0.03	-	0.04	-	0.04	-	0.03	-	0.02	-	0.02	-	0.02	-
人口密度(/km <sup>2</sup> )	4346.09	3888.09	6867.28	4420.48	5212.78	5010.16	3847.27	4500.78	4456.91	4609.11	4579.15	4661.37	3060.21	4014.72	4447.81	4309.44
<b>住居形態</b>																
持ち家(一戸建て)	0.79	-	0.00	-	0.41	-	0.48	-	0.49	-	0.69	-	0.60	-	0.48	-
持ち家(集合住宅)	0.02	-	0.59	-	0.09	-	0.09	-	0.06	-	0.09	-	0.06	-	0.09	-
賃貸(一戸建て)	0.05	-	0.00	-	0.03	-	0.05	-	0.05	-	0.02	-	0.05	-	0.04	-
賃貸(集合住宅)	0.12	-	0.41	-	0.40	-	0.32	-	0.34	-	0.16	-	0.23	-	0.32	-
社宅・寮	0.01	-	0.00	-	0.07	-	0.05	-	0.05	-	0.01	-	0.03	-	0.07	-
その他	0.01	-	0.00	-	0.00	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.02	-	0.01	-
<b>インターネット利用時間(週)</b>																
Use<5H	0.13	-	0.16	-	0.17	-	0.23	-	0.25	-	0.17	-	0.24	-	0.42	-
5H<=Use<20H	0.36	-	0.36	-	0.37	-	0.34	-	0.39	-	0.32	-	0.40	-	0.40	-
20H<=Use<30H	0.18	-	0.17	-	0.16	-	0.16	-	0.14	-	0.21	-	0.14	-	0.07	-
30H<=Use	0.33	-	0.30	-	0.29	-	0.26	-	0.22	-	0.30	-	0.22	-	0.11	-
<b>ネットサービス利用状況</b>																
ネットショッピング	0.97	-	0.96	-	0.96	-	0.94	-	0.92	-	0.94	-	0.93	-	0.87	-
ネットオークション	0.63	-	0.58	-	0.62	-	0.55	-	0.58	-	0.58	-	0.51	-	0.37	-
音楽配信サービス	0.07	-	0.08	-	0.08	-	0.06	-	0.06	-	0.05	-	0.04	-	0.03	-
オンラインゲーム	0.27	-	0.23	-	0.22	-	0.22	-	0.16	-	0.20	-	0.15	-	0.05	-
動画配信サービス	0.70	-	0.64	-	0.65	-	0.60	-	0.53	-	0.54	-	0.29	-	0.26	-
サンプル数	278		223		490		554		476		425		443		400	

注)総サンプル数=3,289

表4 - 2 需要モデルの推定結果 (選択肢8つの場合)

	1	2	3	4	5	6
	Logit	Logit	Logit	Logit	Logit	Mixed Logit
1 価格/ln(所得)	-0.00130	-0.00190	-0.00278	-0.00347	-0.00327	-0.00360
2 価格/ln(所得) x 賃貸 or 社宅	0.00014 a	0.00016 a	0.00017 a	0.00020 a	0.00023 a	0.00024 a
					-0.00053	-0.00018
					0.00029 c	0.00030
3 通信速度(下り)	Mean	0.00766	0.01632	0.00946	0.01910	0.01393
	S.D.	0.00074 a	0.00109 a	0.00081 a	0.00125 a	0.00173 a
					0.01824	0.01824
4 賃貸 x FTTH		-1.04348		-0.90077	-0.86412	-1.42012
		0.13909 a		0.14288 a	0.14491 a	0.22750 a
5 集合住宅 x FTTH		-0.34020		-0.54857	-0.50898	-0.38209
		0.13085 a		0.14143 a	0.14338 a	0.18491 b
6 社宅 x FTTH		-1.82120		-1.40563	-1.22445	-2.05657
		0.51480 a		0.51768 a	0.52776 b	0.62953 a
7 賃貸 x CATV		0.52327		0.43049	0.40593	-0.51111
		0.16033 a		0.15932 a	0.15984 b	0.18278 a
8 集合住宅 x CATV		-0.06758		-0.13532	-0.13464	-0.13618
		0.15724 b		0.15840	0.15829	0.16259
9 社宅 x CATV		0.31288		0.17840	0.15924	-1.25970
		0.23785 c		0.24254	0.24295	0.43078 a
10 家族規模 x CATV		0.16477		0.20514	0.20458	0.25138
		0.01823 a		0.01920 a	0.01918 a	0.02107 a
11 中高大院生同居 x FTTH or CATV		0.54910		0.45394	0.44520	0.35031
		0.11825 a		0.11809 a	0.11811 a	0.13466 a
12 女性 x FTTH		-0.94494		-0.57143	-0.56926	-0.41072
		0.20295 a		0.20749 a	0.20757 a	0.25092
13 年齢 x BB		0.02650		0.02420	0.02448	0.02927
		0.00165 a		0.00177 a	0.00178 a	0.00181 a
14 居住地可住地人口密度 x ADSL		0.00430		0.00767	0.00855	-0.09441
		0.00660 a		0.00706	0.00708	2244.46645
15 NTT FLETS		0.90148	1.05417	1.76877	1.90515	1.94767
		0.05049 a	0.05456 a	0.07075 a	0.07476 a	0.07854
Log-likelihood		-6114.65	-6012.48	-5837.78	-5760.40	-5758.81
No. of HH		3,289	3,289	3,289	3,289	3,289
Prob[ Coef[ Speed ] > 0.0 ]		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.77748

注 選択肢: 1. FTTH(戸建て), 2. FTTH(集合), 3. ADSL(H), 4. ADSL(M), 5. ADSL(L), 6. CATV, 7. ISDN及び8. Dial-up. Mixed Logitモデルは, 500回のHalton抽出によるシミュレーション推定をおこなった(R=500)。推定値の下段は標準誤差であり, a, b及びcはそれぞれ1%, 5%及び10%の水準で統計的に有意であることを示す。

表4 - 3 シェア、価格及び速度 - フルサンプル(選択肢8つの場合: Mixed Logit)

	頻度	シェア	価格	速度
1. FTTH (戸建て)	278	0.085	6406.49	100.000
2. FTTH (集合)	223	0.068	3870.99	100.000
3. ADSL(H)	490	0.149	4320.63	36.618
4. ADSL(M)	554	0.168	4109.01	10.112
5. ADSL(L)	476	0.145	4010.28	1.546
6. CATV	425	0.129	4545.94	12.730
7. ISDN	443	0.135	4522.33	0.064
8. Dial-up	400	0.122	2500.00	0.056
計	3,289	1.000		

表4 - 4 価格弾力性マトリックス - フルサンプル(選択肢8つの場合: Mixed Logit)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. FTTH (戸建て)	-3.192	0.267	0.389	0.270	0.236	0.270	0.232	0.232
2. FTTH (集合)	0.803	-1.671	0.413	0.294	0.259	0.307	0.254	0.254
3. ADSL(H)	0.509	0.492	-2.143	0.479	0.456	0.437	0.461	0.461
4. ADSL(M)	0.265	0.265	0.368	-2.107	0.400	0.357	0.413	0.413
5. ADSL(L)	0.224	0.230	0.339	0.386	-2.030	0.353	0.402	0.402
6. CATV	0.296	0.192	0.398	0.421	0.425	-2.307	0.431	0.431
7. ISDN	0.287	0.299	0.443	0.506	0.516	0.476	-2.229	0.540
8. Dial-up	0.083	0.089	0.128	0.146	0.149	0.137	0.155	-1.382

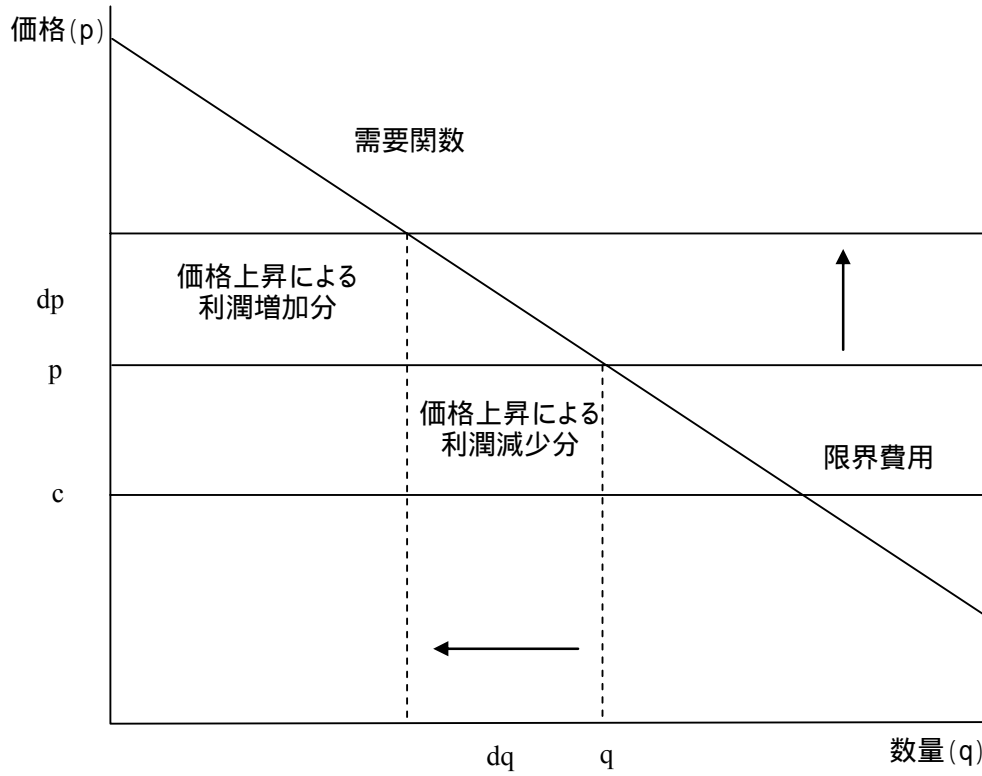
表4 - 5 価格弾力性マトリックス - 集合住宅(選択肢8つの場合: Mixed Logit)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. FTTH (戸建て)	-3.844	0.267	0.139	0.099	0.088	0.104	0.086	0.086
2. FTTH (集合)	0.803	-1.671	0.413	0.294	0.259	0.307	0.254	0.254
3. ADSL(H)	0.492	0.492	-2.228	0.463	0.446	0.446	0.446	0.446
4. ADSL(M)	0.265	0.265	0.365	-2.171	0.400	0.375	0.406	0.406
5. ADSL(L)	0.230	0.230	0.348	0.395	-2.047	0.378	0.412	0.412
6. CATV	0.192	0.192	0.262	0.282	0.287	-2.538	0.288	0.288
7. ISDN	0.299	0.299	0.463	0.529	0.549	0.514	-2.280	0.560
8. Dial-up	0.089	0.089	0.138	0.158	0.163	0.153	0.167	-1.414

表4 - 6 価格弾力性マトリックス - その他の住居形態(選択肢8つの場合: Mixed Logit)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. FTTH (戸建て)	-2.659	-	0.596	0.411	0.358	0.424	0.351	0.351
2. FTTH (集合)	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ADSL(H)	0.523	-	-2.084	0.491	0.463	0.429	0.471	0.471
4. ADSL(M)	0.264	-	0.371	-2.063	0.400	0.341	0.418	0.418
5. ADSL(L)	0.219	-	0.332	0.380	-2.018	0.331	0.395	0.395
6. CATV	0.393	-	0.516	0.540	0.544	-2.109	0.553	0.553
7. ISDN	0.278	-	0.428	0.490	0.493	0.444	-2.194	0.527
8. Dial-up	0.078	-	0.121	0.138	0.138	0.123	0.148	-1.360

図 5 - 1 Critical Loss 分析のイメージ



注) Langenfeld and Li (2001)をもとに著者作成。

表5 - 1 Critical Loss分析-フルサンプル - Mixed Logitモデル(選択肢8つの場合)

	Market Definition						
	1 & 2	1, 2 & 3	1, 2, 3 & 6	1 to 4 & 6	1 to 5 & 6	1 to 6 & 7	1 to 7 & 8
<b>5%価格上昇</b>							
PCM = 10%, CL = 0.333							
1. FTTH (戸建て)	0.460	0.434	0.420	0.406	0.395	0.381	0.377
2. FTTH (集合)	0.487	0.462	0.452	0.439	0.428	0.413	0.408
3. ADSL(H)		0.460	0.440	0.422	0.405	0.382	0.376
4. ADSL(M)				0.427	0.407	0.382	0.375
5. ADSL(L)					0.411	0.385	0.378
6. CATV			0.449	0.431	0.414	0.390	0.383
7. ISDN						0.390	0.383
8. Dial-up							0.363
PCM = 30%, CL = 0.143							
1. FTTH (戸建て)	0.127	0.101	0.086	0.073	0.062	0.047	0.043
2. FTTH (集合)	0.153	0.129	0.119	0.106	0.094	0.079	0.075
3. ADSL(H)		0.127	0.107	0.088	0.071	0.049	0.043
4. ADSL(M)				0.093	0.074	0.049	0.042
5. ADSL(L)					0.078	0.052	0.045
6. CATV			0.116	0.098	0.080	0.057	0.050
7. ISDN						0.057	0.049
8. Dial-up							0.030
PCM = 60%, CL = 0.077							
1. FTTH (戸建て)	0.043	0.018	0.003	(0.010)	(0.021)	(0.036)	(0.040)
2. FTTH (集合)	0.070	0.045	0.036	0.022	0.011	(0.004)	(0.008)
3. ADSL(H)		0.043	0.023	0.005	(0.012)	(0.034)	(0.041)
4. ADSL(M)				0.010	(0.009)	(0.034)	(0.042)
5. ADSL(L)					(0.005)	(0.031)	(0.039)
6. CATV			0.033	0.015	(0.003)	(0.027)	(0.034)
7. ISDN						(0.026)	(0.034)
8. Dial-up							(0.053)
PCM = 90%, CL = 0.053							
1. FTTH (戸建て)		(0.010)	(0.025)	(0.038)	(0.049)	(0.064)	(0.068)
2. FTTH (集合)	0.015	0.018	0.008	(0.005)	(0.017)	(0.032)	(0.036)
3. ADSL(H)	0.042	0.015	(0.004)	(0.023)	(0.040)	(0.062)	(0.068)
4. ADSL(M)				(0.018)	(0.037)	(0.062)	(0.070)
5. ADSL(L)					(0.033)	(0.059)	(0.066)
6. CATV			0.005	(0.013)	(0.031)	(0.054)	(0.061)
7. ISDN						(0.054)	(0.062)
8. Dial-up							(0.081)
<b>10%価格上昇</b>							
PCM = 10%, CL = 0.500							
1. FTTH (戸建て)	0.920	0.869	0.839	0.813	0.790	0.762	0.753
2. FTTH (集合)	0.973	0.924	0.905	0.878	0.855	0.825	0.817
3. ADSL(H)		0.920	0.880	0.843	0.809	0.765	0.752
4. ADSL(M)				0.854	0.815	0.764	0.750
5. ADSL(L)					0.822	0.771	0.756
6. CATV			0.899	0.863	0.828	0.780	0.766
7. ISDN						0.781	0.765
8. Dial-up							0.727
PCM = 30%, CL = 0.250							
1. FTTH (戸建て)	0.253	0.202	0.173	0.146	0.124	0.095	0.087
2. FTTH (集合)	0.307	0.257	0.238	0.212	0.189	0.159	0.150
3. ADSL(H)		0.253	0.213	0.176	0.143	0.098	0.086
4. ADSL(M)				0.187	0.148	0.098	0.083
5. ADSL(L)					0.156	0.104	0.089
6. CATV			0.232	0.196	0.161	0.113	0.100
7. ISDN						0.114	0.099
8. Dial-up							0.060
PCM = 60%, CL = 0.143							
1. FTTH (戸建て)	0.086	0.035	0.006	(0.021)	(0.043)	(0.072)	(0.080)
2. FTTH (集合)	0.140	0.091	0.072	0.045	0.022	(0.008)	(0.017)
3. ADSL(H)		0.086	0.047	0.010	(0.024)	(0.068)	(0.081)
4. ADSL(M)				0.020	(0.018)	(0.069)	(0.084)
5. ADSL(L)					(0.011)	(0.063)	(0.077)
6. CATV			0.065	0.030	(0.006)	(0.053)	(0.067)
7. ISDN						(0.053)	(0.068)
8. Dial-up							(0.107)
PCM = 90%, CL = 0.100							
1. FTTH (戸建て)	0.031	(0.020)	(0.050)	(0.076)	(0.099)	(0.127)	(0.136)
2. FTTH (集合)	0.084	0.035	0.016	(0.011)	(0.034)	(0.063)	(0.072)
3. ADSL(H)		0.031	(0.009)	(0.046)	(0.080)	(0.124)	(0.137)
4. ADSL(M)				(0.035)	(0.074)	(0.125)	(0.139)
5. ADSL(L)					(0.067)	(0.118)	(0.133)
6. CATV			0.010	(0.026)	(0.061)	(0.109)	(0.123)
7. ISDN						(0.108)	(0.124)
8. Dial-up							(0.162)



表5 - 2 Critical Loss分析-集合住宅 - Mixed Logitモデル(選択肢8つの場合)

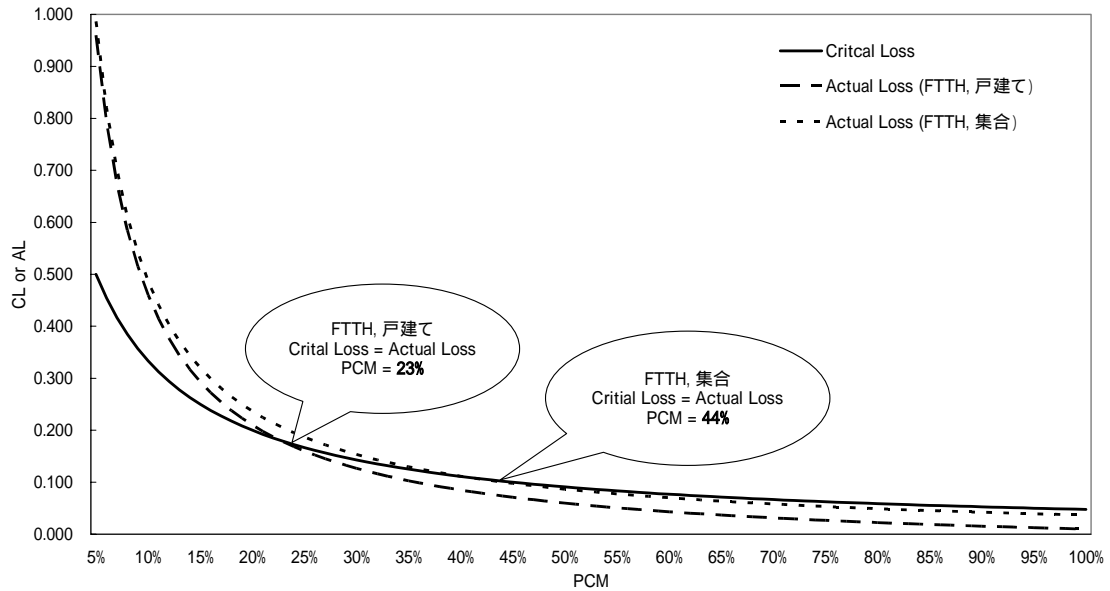
	Market Definition						
	1 & 2	1, 2 & 3	1, 2, 3 & 4	1 to 4 & 5	1 to 5 & 6	1 to 6 & 7	1 to 7 & 8
<b>5%価格上昇</b>							
PCM = 10%, CL = 0.333							
1. FTTH (戸建て)	0.460	0.435	0.426	0.412	0.401	0.386	0.382
2. FTTH (集合)	0.487	0.462	0.452	0.439	0.428	0.413	0.408
3. ADSL(H)		0.472	0.459	0.441	0.424	0.401	0.394
4. ADSL(M)				0.443	0.423	0.397	0.389
5. ADSL(L)					0.426	0.399	0.390
6. CATV			0.457	0.438	0.419	0.394	0.386
7. ISDN						0.405	0.397
8. Dial-up							0.377
PCM = 30%, CL = 0.143							
1. FTTH (戸建て)	0.127	0.102	0.092	0.079	0.068	0.053	0.048
2. FTTH (集合)	0.153	0.129	0.119	0.106	0.094	0.079	0.075
3. ADSL(H)		0.139	0.126	0.108	0.090	0.067	0.060
4. ADSL(M)				0.110	0.090	0.064	0.056
5. ADSL(L)					0.093	0.065	0.057
6. CATV			0.124	0.105	0.086	0.060	0.053
7. ISDN						0.072	0.064
8. Dial-up							0.044
PCM = 60%, CL = 0.077							
1. FTTH (戸建て)	0.043	0.019	0.009	(0.004)	(0.016)	(0.031)	(0.035)
2. FTTH (集合)	0.070	0.045	0.036	0.022	0.011	(0.004)	(0.008)
3. ADSL(H)		0.056	0.043	0.024	0.007	(0.016)	(0.023)
4. ADSL(M)				0.026	0.007	(0.020)	(0.028)
5. ADSL(L)					0.009	(0.018)	(0.026)
6. CATV			0.040	0.022	0.003	(0.023)	(0.031)
7. ISDN						(0.011)	(0.020)
8. Dial-up							(0.039)
PCM = 90%, CL = 0.053							
1. FTTH (戸建て)		(0.009)	(0.019)	(0.032)	(0.044)	(0.058)	(0.063)
2. FTTH (集合)	0.015	0.018	0.008	(0.005)	(0.017)	(0.032)	(0.036)
3. ADSL(H)	0.042	0.028	0.015	(0.003)	(0.021)	(0.044)	(0.051)
4. ADSL(M)				(0.001)	(0.021)	(0.048)	(0.055)
5. ADSL(L)					(0.018)	(0.046)	(0.054)
6. CATV			0.013	(0.006)	(0.025)	(0.051)	(0.058)
7. ISDN						(0.039)	(0.047)
8. Dial-up							(0.067)
<b>10%価格上昇</b>							
PCM = 10%, CL = 0.500							
1. FTTH (戸建て)	0.920	0.870	0.851	0.825	0.802	0.772	0.763
2. FTTH (集合)	0.973	0.924	0.905	0.878	0.855	0.825	0.817
3. ADSL(H)		0.945	0.919	0.882	0.847	0.801	0.787
4. ADSL(M)				0.886	0.847	0.794	0.778
5. ADSL(L)					0.852	0.797	0.781
6. CATV			0.914	0.877	0.839	0.787	0.772
7. ISDN						0.811	0.794
8. Dial-up							0.755
PCM = 30%, CL = 0.250							
1. FTTH (戸建て)	0.253	0.204	0.185	0.158	0.135	0.105	0.096
2. FTTH (集合)	0.307	0.257	0.238	0.212	0.189	0.159	0.150
3. ADSL(H)		0.278	0.252	0.215	0.181	0.134	0.121
4. ADSL(M)				0.219	0.180	0.127	0.111
5. ADSL(L)					0.185	0.130	0.114
6. CATV			0.248	0.210	0.172	0.121	0.105
7. ISDN						0.144	0.128
8. Dial-up							0.088
PCM = 60%, CL = 0.143							
1. FTTH (戸建て)	0.086	0.037	0.018	(0.009)	(0.032)	(0.061)	(0.070)
2. FTTH (集合)	0.140	0.091	0.072	0.045	0.022	(0.008)	(0.017)
3. ADSL(H)		0.112	0.085	0.049	0.014	(0.032)	(0.046)
4. ADSL(M)				0.053	0.013	(0.040)	(0.055)
5. ADSL(L)					0.019	(0.036)	(0.053)
6. CATV			0.081	0.043	0.006	(0.046)	(0.061)
7. ISDN						(0.023)	(0.039)
8. Dial-up							(0.078)
PCM = 90%, CL = 0.100							
1. FTTH (戸建て)	0.031	(0.018)	(0.038)	(0.064)	(0.087)	(0.117)	(0.126)
2. FTTH (集合)	0.084	0.035	0.016	(0.011)	(0.034)	(0.063)	(0.072)
3. ADSL(H)		0.056	0.030	(0.007)	(0.042)	(0.088)	(0.102)
4. ADSL(M)				(0.003)	(0.042)	(0.095)	(0.111)
5. ADSL(L)					(0.037)	(0.092)	(0.108)
6. CATV			0.025	(0.012)	(0.050)	(0.101)	(0.117)
7. ISDN						(0.078)	(0.095)
8. Dial-up							(0.134)

表5 - 3 Critical Loss分析-その他の住居形態 - Mixed Logitモデル(選択肢8つの場合)

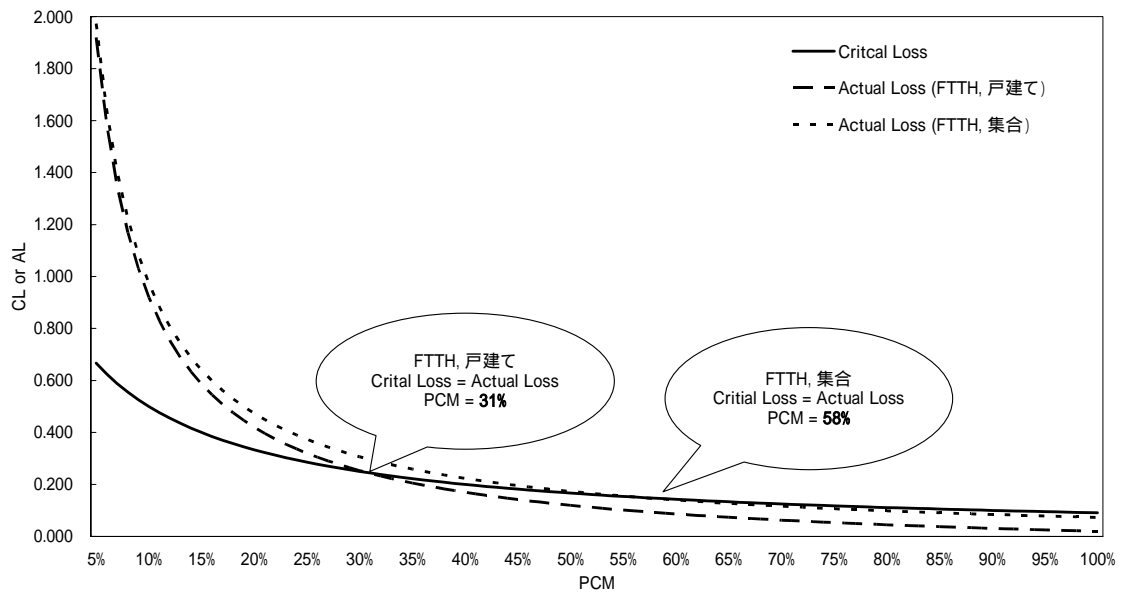
	Market Definition						
	1	1 & 3	1, 3 & 6	1, 3, 4 & 6	1, 3 to 5 & 6	1, 3 to 6 & 7	1, 3 to 7 & 8
<b>5%価格上昇</b>							
PCM = 10%, CL = 0.333							
1. FTTH (戸建て)	0.500	0.474	0.454	0.441	0.430	0.416	0.412
2. FTTH (集合)							
3. ADSL(H)		0.470	0.444	0.426	0.409	0.388	0.382
4. ADSL(M)				0.428	0.409	0.384	0.378
5. ADSL(L)					0.412	0.387	0.380
6. CATV			0.457	0.440	0.424	0.402	0.395
7. ISDN						0.391	0.383
8. Dial-up							0.364
PCM = 30%, CL = 0.143							
1. FTTH (戸建て)	0.167	0.141	0.121	0.108	0.097	0.083	0.079
2. FTTH (集合)							
3. ADSL(H)		0.137	0.111	0.093	0.076	0.055	0.048
4. ADSL(M)				0.095	0.076	0.051	0.044
5. ADSL(L)					0.078	0.054	0.047
6. CATV			0.124	0.107	0.090	0.068	0.062
7. ISDN						0.057	0.050
8. Dial-up							0.031
PCM = 60%, CL = 0.077							
1. FTTH (戸建て)	0.083	0.057	0.038	0.024	0.013	(0.001)	(0.004)
2. FTTH (集合)							
3. ADSL(H)		0.054	0.028	0.009	(0.007)	(0.029)	(0.035)
4. ADSL(M)				0.011	(0.008)	(0.032)	(0.039)
5. ADSL(L)					(0.005)	(0.030)	(0.036)
6. CATV			0.041	0.024	0.007	(0.015)	(0.021)
7. ISDN						(0.026)	(0.033)
8. Dial-up							(0.052)
PCM = 90%, CL = 0.053							
1. FTTH (戸建て)	0.056	0.029	0.010	(0.003)	(0.014)	(0.028)	(0.032)
2. FTTH (集合)							
3. ADSL(H)		0.026	(0.000)	(0.019)	(0.035)	(0.057)	(0.063)
4. ADSL(M)				(0.017)	(0.035)	(0.060)	(0.067)
5. ADSL(L)					(0.033)	(0.057)	(0.064)
6. CATV			0.013	(0.004)	(0.021)	(0.043)	(0.049)
7. ISDN						(0.054)	(0.061)
8. Dial-up							(0.080)
<b>10%価格上昇</b>							
PCM = 10%, CL = 0.500							
1. FTTH (戸建て)	1.000	0.948	0.908	0.882	0.860	0.832	0.825
2. FTTH (集合)							
3. ADSL(H)		0.940	0.889	0.852	0.819	0.776	0.764
4. ADSL(M)				0.856	0.818	0.769	0.755
5. ADSL(L)					0.823	0.774	0.760
6. CATV			0.915	0.881	0.847	0.803	0.791
7. ISDN						0.781	0.766
8. Dial-up							0.729
PCM = 30%, CL = 0.250							
1. FTTH (戸建て)	0.333	0.281	0.242	0.215	0.193	0.166	0.158
2. FTTH (集合)							
3. ADSL(H)		0.274	0.222	0.185	0.152	0.109	0.097
4. ADSL(M)				0.189	0.151	0.102	0.088
5. ADSL(L)					0.157	0.108	0.094
6. CATV			0.248	0.214	0.181	0.136	0.124
7. ISDN						0.115	0.100
8. Dial-up							0.062
PCM = 60%, CL = 0.143							
1. FTTH (戸建て)	0.167	0.114	0.075	0.049	0.027	(0.001)	(0.009)
2. FTTH (集合)							
3. ADSL(H)		0.107	0.055	0.018	(0.015)	(0.058)	(0.070)
4. ADSL(M)				0.023	(0.015)	(0.064)	(0.078)
5. ADSL(L)					(0.010)	(0.059)	(0.073)
6. CATV			0.081	0.047	0.014	(0.030)	(0.043)
7. ISDN						(0.052)	(0.067)
8. Dial-up							(0.105)
PCM = 90%, CL = 0.100							
1. FTTH (戸建て)	0.111	0.059	0.020	(0.007)	(0.029)	(0.057)	(0.064)
2. FTTH (集合)							
3. ADSL(H)		0.052	(0.000)	(0.037)	(0.070)	(0.113)	(0.125)
4. ADSL(M)				(0.033)	(0.071)	(0.120)	(0.134)
5. ADSL(L)					(0.065)	(0.115)	(0.128)
6. CATV			0.026	(0.008)	(0.041)	(0.086)	(0.098)
7. ISDN						(0.108)	(0.122)
8. Dial-up							(0.160)

図 5 - 2 Critical Loss と Actual Loss

価格上昇率 = 5%



価格上昇率 = 10%



注) フルサンプルにおいて FTTH (戸建て, 集合住宅) が仮想的独占の事業者によって供給されている場合の結果である。実線が Critical Loss (CL) を表し, 破線と点線がそれぞれ, FTTH (戸建て) 及び FTTH (集合住宅) の Actual Loss (AL) を表す。CL > AL となる場合, 当該製品 (群) がひとつの市場を構成すると考えられる。

表5 - 4 SSNIPテスト - フルサンプル - Mixed Mixed Logitモデル(選択肢が8つの場合)

	Data	1 & 2	1, 2 & 3	1-3 & 6	1-4 & 6	1-5 & 6	1-6 & 7	1-7 & 8
<b>5%価格上昇</b>								
1. FTTH (戸建て)	0.085	0.072	0.074	0.075	0.076	0.077	0.078	0.078
2. FTTH (集合)	0.068	0.061	0.062	0.062	0.063	0.064	0.065	0.065
3. ADSL(H)	0.149	0.177	0.160	0.162	0.166	0.169	0.172	0.173
4. ADSL(M)	0.168	0.153	0.157	0.159	0.144	0.147	0.150	0.151
5. ADSL(L)	0.145	0.146	0.150	0.152	0.155	0.141	0.144	0.145
6. CATV	0.129	0.121	0.123	0.112	0.113	0.115	0.118	0.118
7. ISDN	0.135	0.180	0.183	0.186	0.189	0.193	0.174	0.176
8. Dial-up	0.122	0.089	0.091	0.092	0.094	0.096	0.099	0.093
変化前利潤		326.735	627.077	881.745	1210.259	1496.148	1769.408	1989.439
変化後利潤		320.945	684.627	938.623	1263.353	1590.709	2017.005	2210.260
変化率		-0.018	0.092	0.065	0.044	0.063	0.140	0.111
<b>10%価格上昇</b>								
1. FTTH (戸建て)	0.085	0.064	0.066	0.069	0.070	0.072	0.074	0.074
2. FTTH (集合)	0.068	0.057	0.059	0.060	0.062	0.063	0.065	0.065
3. ADSL(H)	0.149	0.180	0.147	0.151	0.157	0.163	0.170	0.173
4. ADSL(M)	0.168	0.155	0.162	0.166	0.136	0.142	0.149	0.152
5. ADSL(L)	0.145	0.148	0.155	0.159	0.166	0.138	0.144	0.147
6. CATV	0.129	0.123	0.128	0.105	0.108	0.111	0.116	0.118
7. ISDN	0.135	0.182	0.189	0.194	0.201	0.208	0.170	0.174
8. Dial-up	0.122	0.090	0.094	0.096	0.100	0.103	0.111	0.097
変化前利潤		326.735	627.077	881.745	1210.259	1496.148	1769.408	1989.439
変化後利潤		323.961	696.722	967.764	1320.550	1691.259	2187.593	2421.236
変化率		-0.008	0.111	0.098	0.091	0.130	0.236	0.217

表5 - 5 SSNIPテスト - 集合住宅 - Mixed Mixed Logitモデル(選択肢が8つの場合)

	Data	1 & 2	1, 2 & 3	1-3 & 6	1-4 & 6	1-5 & 6	1-6 & 7	1-7 & 8
<b>5%価格上昇</b>								
1. FTTH (戸建て)	0.030	0.030	0.030	0.030	0.031	0.031	0.031	0.032
2. FTTH (集合)	0.168	0.151	0.154	0.155	0.157	0.158	0.160	0.161
3. ADSL(H)	0.181	0.170	0.153	0.155	0.158	0.161	0.164	0.166
4. ADSL(M)	0.171	0.145	0.149	0.150	0.136	0.139	0.142	0.143
5. ADSL(L)	0.146	0.150	0.154	0.155	0.159	0.145	0.148	0.149
6. CATV	0.083	0.086	0.088	0.078	0.080	0.081	0.083	0.084
7. ISDN	0.099	0.177	0.180	0.182	0.186	0.189	0.171	0.172
8. Dial-up	0.122	0.091	0.092	0.093	0.095	0.097	0.100	0.094
変化前利潤		441.954	789.370	943.519	1262.695	1532.942	1728.029	1943.061
変化後利潤		438.992	773.681	944.996	1240.420	1555.517	1962.429	2153.539
変化率		-0.007	-0.020	0.002	-0.018	0.015	0.136	0.108
<b>10%価格上昇</b>								
1. FTTH (戸建て)	0.030	0.026	0.027	0.027	0.028	0.028	0.029	0.030
2. FTTH (集合)	0.168	0.142	0.147	0.150	0.153	0.156	0.161	0.162
3. ADSL(H)	0.181	0.173	0.141	0.143	0.149	0.155	0.162	0.164
4. ADSL(M)	0.171	0.147	0.154	0.157	0.128	0.134	0.141	0.143
5. ADSL(L)	0.146	0.152	0.159	0.162	0.169	0.141	0.148	0.150
6. CATV	0.083	0.088	0.091	0.073	0.075	0.077	0.081	0.083
7. ISDN	0.099	0.180	0.186	0.190	0.197	0.204	0.166	0.170
8. Dial-up	0.122	0.092	0.095	0.097	0.101	0.105	0.112	0.098
変化前利潤		441.954	789.370	943.519	1262.695	1532.942	1728.029	1943.061
変化後利潤		445.447	791.345	975.243	1296.157	1652.374	2125.922	2356.608
変化率		0.008	0.003	0.034	0.027	0.078	0.230	0.213

表5 - 6 SSNIPテスト - その他の住居形態 - Mixed Mixed Logitモデル(選択肢が8つの場合)

	Data	1 & 2	1, 2 & 3	1 - 3 & 6	1 - 4 & 6	1 - 5 & 6	1 - 6 & 7	1 - 7 & 8
<b>5%価格上昇</b>								
1. FTTH (戸建て)	0.121	0.101	0.103	0.105	0.106	0.107	0.109	0.109
2. FTTH (集合)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3. ADSL(H)	0.127	0.182	0.165	0.167	0.171	0.174	0.177	0.178
4. ADSL(M)	0.167	0.158	0.162	0.164	0.149	0.152	0.156	0.157
5. ADSL(L)	0.144	0.143	0.147	0.149	0.152	0.139	0.142	0.143
6. CATV	0.160	0.145	0.147	0.134	0.136	0.138	0.141	0.142
7. ISDN	0.159	0.182	0.186	0.189	0.192	0.195	0.177	0.179
8. Dial-up	0.122	0.088	0.090	0.092	0.093	0.095	0.098	0.092
変化前利潤		286.247	553.049	894.271	1229.532	1526.192	1854.190	2077.723
変化後利潤		271.180	658.234	983.698	1330.160	1666.203	2106.356	2301.348
変化率		-0.053	0.190	0.100	0.082	0.092	0.136	0.108
<b>10%価格上昇</b>								
1. FTTH (戸建て)	0.121	0.090	0.093	0.096	0.099	0.101	0.104	0.105
2. FTTH (集合)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3. ADSL(H)	0.127	0.185	0.152	0.156	0.163	0.169	0.176	0.178
4. ADSL(M)	0.167	0.160	0.168	0.172	0.142	0.148	0.155	0.158
5. ADSL(L)	0.144	0.145	0.152	0.156	0.163	0.136	0.142	0.144
6. CATV	0.160	0.147	0.152	0.126	0.130	0.133	0.140	0.142
7. ISDN	0.159	0.184	0.191	0.197	0.204	0.211	0.173	0.177
8. Dial-up	0.122	0.089	0.093	0.096	0.099	0.103	0.110	0.097
変化前利潤		286.247	553.049	894.271	1229.532	1526.192	1854.190	2077.723
変化後利潤		268.099	663.152	1008.438	1385.276	1766.760	2280.103	2516.313
変化率		-0.063	0.199	0.128	0.127	0.158	0.230	0.211

表5 - 7 価格費用マージン率と限界費用の推定値

	1	2	3	4	5
	FTTH (戸建て)	FTTH (集合)	ADSL(H)	ADSL(M)	ADSL(L)
価格	6,406.491	3,870.985	4,320.630	4,109.010	4,010.278
自己価格弾力性	-3.192	-1.671	-2.143	-2.107	-2.030
HHI	5,953	2,114	2,983	2,983	2,983
PCM: 完全競争	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PCM: クールノー	0.187	0.127	0.139	0.142	0.147
PCM: 独占	0.313	0.598	0.467	0.475	0.493
限界費用: 完全競争	6,406.491	3,870.985	4,320.630	4,109.010	4,010.278
限界費用: クールノー	5,211.550	3,381.254	3,719.266	3,527.226	3,421.018
限界費用: 独占	4,399.198	1,554.377	2,304.659	2,158.678	2,034.885
接続料金(NTT東日本)		5,074		1,366	

注) 価格はサンプル平均値, 自己価格弾力性は表4 - 4の推定値である。HHIは総務省(2006b)のデータを利用, ただし, FTTHについては平成17年6月時点, ADSLについては9月時点の値である。PCM及び限界費用については本文を参照のこと。FTTHの接続料金は日本経済新聞(2006), ADSLのそれは情報通信総合研究所(2005)を参考とした。

## 補論 A アンケート調査票の選択肢

表A アクセス回線および回線事業者(2005年7月調査)

質問	選択肢
問2.1 現在ご自宅で利用している、インターネットへのアクセス回線は何ですか。複数ある場合は、最も使用頻度の高いものをお答えください。	1 光ファイバー(戸建て向け) 2 光ファイバー(集合住宅向け) 3 ADSL(最大速度40Mbps以上) 4 ADSL(最大速度24/26Mbps) 5 ADSL(最大速度12Mbps) 6 ADSL(最大速度8/10Mbps) 7 ADSL(最大速度1.5Mbps) 8 ADSL(最大速度1Mbps) 9 ケーブルテレビ(最大速度20Mbps以上) 10 ケーブルテレビ(最大速度8Mbps) 11 ケーブルテレビ(最大速度8Mbps未満) 12 フレッツ・ISDN 13 ISDNによるダイヤルアップ 14 加入電話によるダイヤルアップ 15 その他
前問で「光ファイバー」と回答した方に伺います。	
問2.2 現在ご自宅で利用しているインターネット回線の回線提供事業者はどちらですか。	1 NTT東日本(Bフレッツ) 2 NTT西日本(Bフレッツ/フレッツ・光プレミアム) 3 ケイオプティコム(eoホームファイバー、eoメガファイバー) 4 東京電力(TEPCOひかり等) 5 USEN(ブロードゲート01) 6 KDDI(光プラス) 7 ソフトバンクBB(Yahoo!BB光) 8 中部電力(コミュファ) 9 エネルギア・コミュニケーションズ(MEGA EGG) 10 STNet(ピカラ光ねっと) 11 QTNet(BBiQ) 12 OTNet(ひかりふる) 13 NTT-ME(ビアルNT) 14 つなぐネットコミュニケーションズ(e-mansion) 15 エフビットコミュニケーションズ(Fiber Bit) 16 ファミリーネットジャパン(CYBERHOME) 17 ライブドア(livedoorBBマンション) 18 その他 19 わからない
ADSLを利用している方に伺います。	
問2.3 現在ご自宅で利用しているインターネット回線の回線提供事業者はどちらですか。	1 ソフトバンクBB(Yahoo!BB) 2 NTT東日本(フレッツ・ADSL) 3 NTT西日本(フレッツ・ADSL) 4 アッカネットワークス 5 イーアクセス(日本テレコム含む) 6 その他 7 わからない

補論 B 料金の接続方法

表B: 料金の接続方法

利用回線	契約回線事業者	料金				
		FTTH	ADSL	CATV	ISDN	DU
FTTH	NTT	NTT	県別平均	県別平均	FLETS	2500
FTTH	Yahoo	Yahoo	県別平均	県別平均	FLETS	2500
FTTH	その他	各料金	県別平均	県別平均	FLETS	2500
ADSL	NTT	県別平均	NTT	県別平均	FLETS	2500
ADSL	Yahoo	県別平均	Yahoo	県別平均	FLETS	2500
ADSL	e-access	県別平均	e-access	県別平均	FLETS	2500
ADSL	ACCA	県別平均	ACCA	県別平均	FLETS	2500
ADSL	その他	県別平均	Yahoo	県別平均	FLETS	2500
CATV		県別平均	県別平均	県別平均	FLETS	2500
ISDN		県別平均	県別平均	県別平均	FLETS	2500
DU		県別平均	県別平均	県別平均	FLETS	2500

注)プロバイダー別の料金を接続している。FTTHについては住居形態(戸建て・集合)別に接続している。

補論 C 推定結果の頑健性：Logit モデルによる分析結果（選択肢 8 つ）

表C - 1 価格弾力性マトリックス - フルサンプル(選択肢8つの場合:Logit)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. FTTH (戸建て)	-3.483	0.140	0.320	0.322	0.323	0.310	0.324	0.324
2. FTTH (集合)	0.389	-2.035	0.389	0.389	0.389	0.390	0.389	0.389
3. ADSL(H), >20M	0.462	0.461	-2.039	0.492	0.486	0.447	0.493	0.493
4. ADSL(M), >=8M	0.320	0.323	0.337	-2.028	0.340	0.306	0.351	0.351
5. ADSL(L), <8M	0.288	0.296	0.298	0.304	-1.995	0.276	0.304	0.304
6. CATV	0.426	0.383	0.434	0.434	0.433	-2.155	0.437	0.437
7. ISDN	0.427	0.432	0.442	0.451	0.442	0.421	-2.157	0.463
8. Dial-up	0.122	0.133	0.126	0.128	0.125	0.120	0.131	-1.324

注) サンプル平均値であり、各アクセス回線毎に利用可能か否かが異なるため、非対角要素についても各セル毎に値が異なる。



表C - 2 Critical Loss分析-フルサンプル - Logitモデル(選択肢8つの場合)

	Market Definition						
	1 & 2	1, 2 & 3	1, 2, 3 & 6	1 to 4 & 6	1 to 5 & 6	1 to 6 & 7	1 to 7 & 8
<b>5%価格上昇</b>							
PCM = 10%, CL = 0.333							
1. FTTH (戸建て)	0.481	0.457	0.436	0.420	0.406	0.384	0.378
2. FTTH (集合)	0.493	0.470	0.451	0.435	0.420	0.398	0.392
3. ADSL(H)		0.465	0.443	0.426	0.411	0.389	0.383
4. ADSL(M)				0.418	0.403	0.380	0.374
5. ADSL(L)					0.401	0.379	0.373
6. CATV			0.443	0.427	0.414	0.393	0.387
7. ISDN						0.385	0.378
8. Dial-up							0.362
PCM = 30%, CL = 0.143							
1. FTTH (戸建て)	0.147	0.124	0.103	0.087	0.072	0.051	0.045
2. FTTH (集合)	0.160	0.137	0.117	0.101	0.086	0.065	0.058
3. ADSL(H)		0.131	0.110	0.093	0.078	0.056	0.049
4. ADSL(M)				0.085	0.070	0.047	0.041
5. ADSL(L)					0.068	0.046	0.040
6. CATV			0.109	0.094	0.080	0.059	0.053
7. ISDN						0.052	0.045
8. Dial-up							0.029
PCM = 60%, CL = 0.077							
1. FTTH (戸建て)	0.064	0.041	0.019	0.003	(0.011)	(0.032)	(0.038)
2. FTTH (集合)	0.076	0.053	0.034	0.018	0.003	(0.018)	(0.025)
3. ADSL(H)		0.048	0.026	0.009	(0.006)	(0.028)	(0.034)
4. ADSL(M)				0.001	(0.014)	(0.036)	(0.043)
5. ADSL(L)					(0.015)	(0.037)	(0.044)
6. CATV			0.026	0.011	(0.003)	(0.024)	(0.030)
7. ISDN						(0.032)	(0.038)
8. Dial-up							(0.055)
PCM = 90%, CL = 0.053							
1. FTTH (戸建て)	0.036	0.013	(0.008)	(0.024)	(0.039)	(0.060)	(0.066)
2. FTTH (集合)	0.049	0.025	0.006	(0.010)	(0.025)	(0.046)	(0.053)
3. ADSL(H)		0.020	(0.002)	(0.018)	(0.033)	(0.055)	(0.062)
4. ADSL(M)				(0.026)	(0.041)	(0.064)	(0.070)
5. ADSL(L)					(0.043)	(0.065)	(0.071)
6. CATV			(0.002)	(0.017)	(0.031)	(0.052)	(0.058)
7. ISDN						(0.059)	(0.066)
8. Dial-up							(0.083)
<b>10%価格上昇</b>							
PCM = 10%, CL = 0.500							
1. FTTH (戸建て)	0.961	0.915	0.872	0.840	0.811	0.769	0.757
2. FTTH (集合)	0.986	0.940	0.902	0.869	0.840	0.796	0.783
3. ADSL(H)		0.929	0.886	0.852	0.822	0.778	0.765
4. ADSL(M)				0.836	0.806	0.761	0.748
5. ADSL(L)					0.803	0.759	0.746
6. CATV			0.885	0.855	0.827	0.785	0.773
7. ISDN						0.770	0.757
8. Dial-up							0.724
PCM = 30%, CL = 0.250							
1. FTTH (戸建て)	0.294	0.248	0.206	0.174	0.145	0.102	0.090
2. FTTH (集合)	0.319	0.273	0.235	0.203	0.173	0.130	0.117
3. ADSL(H)		0.262	0.219	0.185	0.156	0.111	0.099
4. ADSL(M)				0.170	0.139	0.094	0.081
5. ADSL(L)					0.136	0.092	0.080
6. CATV			0.219	0.188	0.160	0.118	0.106
7. ISDN						0.103	0.090
8. Dial-up							0.057
PCM = 60%, CL = 0.143							
1. FTTH (戸建て)	0.128	0.082	0.039	0.007	(0.022)	(0.065)	(0.077)
2. FTTH (集合)	0.153	0.107	0.068	0.036	0.006	(0.037)	(0.050)
3. ADSL(H)		0.096	0.052	0.019	(0.011)	(0.055)	(0.068)
4. ADSL(M)				0.003	(0.027)	(0.072)	(0.085)
5. ADSL(L)					(0.030)	(0.075)	(0.087)
6. CATV			0.052	0.021	(0.006)	(0.048)	(0.060)
7. ISDN						(0.063)	(0.076)
8. Dial-up							(0.110)
PCM = 90%, CL = 0.100							
1. FTTH (戸建て)	0.072	0.026	(0.017)	(0.049)	(0.077)	(0.120)	(0.132)
2. FTTH (集合)	0.097	0.051	0.013	(0.020)	(0.049)	(0.092)	(0.106)
3. ADSL(H)		0.040	(0.003)	(0.037)	(0.067)	(0.111)	(0.123)
4. ADSL(M)				(0.053)	(0.083)	(0.128)	(0.141)
5. ADSL(L)					(0.086)	(0.130)	(0.143)
6. CATV			(0.004)	(0.034)	(0.062)	(0.104)	(0.116)
7. ISDN						(0.119)	(0.132)
8. Dial-up							(0.165)

表C - 3 SSNIPテスト - フルサンプル - Mixed Logitモデル(選択肢が8つの場合)

	Data	1 & 2	1, 2 & 3	1 - 3 & 6	1 - 4 & 6	1 - 5 & 6	1 - 6 & 7	1 - 7 & 8
<b>5%価格上昇</b>								
1. FTTH (戸建て)	0.085	0.068	0.069	0.071	0.072	0.072	0.074	0.074
2. FTTH (集合)	0.068	0.060	0.061	0.062	0.062	0.063	0.064	0.065
3. ADSL(H)	0.149	0.188	0.172	0.174	0.177	0.180	0.184	0.185
4. ADSL(M)	0.168	0.146	0.150	0.152	0.139	0.141	0.144	0.145
5. ADSL(L)	0.145	0.130	0.133	0.134	0.137	0.125	0.128	0.129
6. CATV	0.129	0.137	0.140	0.127	0.129	0.130	0.133	0.134
7. ISDN	0.135	0.183	0.186	0.189	0.192	0.194	0.177	0.178
8. Dial-up	0.122	0.088	0.090	0.091	0.093	0.094	0.097	0.091
変化前利潤		284.451	600.211	872.737	1214.052	1504.926	1787.266	2016.941
変化後利潤		271.850	678.128	985.546	1309.582	1605.162	2048.450	2244.389
変化率		-0.044	0.130	0.129	0.079	0.067	0.146	0.113
<b>10%価格上昇</b>								
1. FTTH (戸建て)	0.085	0.059	0.061	0.063	0.065	0.067	0.070	0.070
2. FTTH (集合)	0.068	0.055	0.057	0.059	0.060	0.062	0.064	0.065
3. ADSL(H)	0.149	0.191	0.159	0.163	0.169	0.175	0.182	0.184
4. ADSL(M)	0.168	0.148	0.155	0.159	0.133	0.137	0.143	0.145
5. ADSL(L)	0.145	0.131	0.138	0.141	0.147	0.123	0.128	0.130
6. CATV	0.129	0.140	0.145	0.120	0.123	0.126	0.132	0.133
7. ISDN	0.135	0.186	0.192	0.198	0.204	0.209	0.174	0.177
8. Dial-up	0.122	0.090	0.093	0.096	0.099	0.101	0.107	0.095
変化前利潤		284.451	600.211	872.737	1214.052	1504.926	1787.266	2016.941
変化後利潤		272.658	687.152	1015.626	1370.059	1706.598	2222.199	2456.409
変化率		-0.041	0.145	0.164	0.129	0.134	0.243	0.218

補論 D 推定結果の頑健性：需要モデルの推定結果（選択肢7つ）

表D - 1 需要モデルの推定結果（選択肢7つの場合）

	1	2	3	4	5	6
	Logit	Logit	Logit	Logit	Logit	Mixed Logit
1 価格/ln(所得)	-0.00089	-0.00109	-0.00257	-0.00313	-0.00278	-0.00330
2 価格/ln(所得) x 賃貸 or 社宅	0.00014 a	0.00019 a	0.00018 a	0.00023 a	0.00025 a	0.00028 a
					-0.00106	-0.00027
					0.00032 a	0.00034
3 通信速度(下り)	Mean	0.00885	0.01169	0.01714	0.01624	0.01231
	S.D.	0.00069 a	0.00120 a	0.00082 a	0.00129 a	0.00179 a
					0.00132 a	0.02021
						0.00302 a
4 賃貸 x FTTH		-1.21701		-1.06044	-1.03981	-1.43991
		0.13979 a		0.14455 a	0.14649 a	0.22882 a
5 集合住宅 x FTTH		0.46132		-0.13672	-0.04929	-0.04800
		0.14595 a		0.15795	0.16153	0.20356
6 社宅 x FTTH		-2.12917		-2.18334	-1.94562	-2.72099
		0.51440 a		0.51730 a	0.52240 a	0.63122 a
7 賃貸 x CATV		-0.51636		-0.51553	-0.44676	-0.23007
		0.19380 a		0.18037 a	0.18087 b	0.16512
8 集合住宅 x CATV		0.35118		-0.13506	-0.13545	-0.80198
		0.16846 b		0.16304	0.16225	0.15843 a
9 社宅 x CATV		-0.76320		-1.26089	-1.20052	-1.23265
		0.42283 c		0.42965 a	0.43026 a	0.30209 a
10 家族規模 x CATV		0.18047		0.23103	0.23050	0.22457
		0.01976 a		0.02071 a	0.02070 a	0.02215 a
11 中高大院长同居 x FTTH or CATV		0.53832		0.43352	0.41670	0.41281
		0.11672 a		0.11827 a	0.11828 a	0.13622 a
12 女性 x FTTH		-0.81001		-0.43856	-0.44461	-0.69986
		0.20344 a		0.21221 b	0.21218 b	0.24484 a
13 年齢 x BB		0.02315		0.02453	0.02507	0.02551
		0.00178 a		0.00185 a	0.00187 a	0.00207 a
14 居住地可住地人口密度 x ADSL		0.01993		0.00439	0.00701	0.00933
		0.00747 a		0.00788	0.00793	0.00831
15 NTT FLETS		0.84332		1.72074	1.83580	2.19125
		0.05047 a		0.07112 a	0.07827 a	0.09074 a
Log-likelihood		-5946.76		-5706.16	-5633.14	-5593.41
No. of HH		3,289		3,289	3,289	3,289
Prob(Coeff[速度] > 0) =		n.a.		n.a.	n.a.	0.72877

注: 選択肢: 1. FTTH, 2. ADSL (H), 3. ADSL (M), 4. ADSL (L), 5. CATV, 6. ISDN 及び 7. Dial-up. Mixed Logit モデルでは、500回のHalton抽出によるシミュレーション推定をおこなった (R=500)。推定値の下段は標準誤差であり、a, b及びcはそれぞれ1%, 5%及び10%の水準で統計的に有意であることを示す。

補論 E 推定結果の頑健性：Logit モデルによる分析結果（選択肢 7 つ）

表E - 1 価格弾力性マトリックス - フルサンプル(選択肢7つの場合:Logit)

	1	2	3	4	5	6	7
1. FTTH	-2.340	0.426	0.428	0.428	0.424	0.429	0.429
2. ADSL(H)	0.440	-1.857	0.464	0.459	0.427	0.465	0.465
3. ADSL(M)	0.320	0.334	-1.835	0.336	0.307	0.346	0.346
4. ADSL(L)	0.293	0.300	0.305	-1.803	0.282	0.306	0.306
5. CATV	0.407	0.414	0.415	0.413	-1.972	0.418	0.418
6. ISDN	0.300	0.315	0.322	0.315	0.293	-2.069	0.333
7. Dial-up	0.117	0.119	0.121	0.119	0.115	0.125	-1.209

注) サンプル平均値であり、各アクセス回線毎に利用可能か否かが異なるため、非対角要素についても各セル毎に値が異なる。

表E - 2 Critical Loss分析-フルサンプル - Logitモデル(選択肢7つの場合)

	Market Definition						
	1	1 & 2	1, 2 & 5	1 - 3 & 5	1 - 4 & 5	1 - 5 & 6	1 - 6 & 7
<b>5%価格上昇</b>							
PCM = 10%, CL = 0.333							
1. FTTH	0.500	0.478	0.458	0.442	0.427	0.412	0.406
2. ADSL(H)		0.479	0.458	0.441	0.426	0.411	0.405
3. ADSL(M)				0.435	0.419	0.403	0.401
4. ADSL(L)					0.418	0.402	0.397
5. CATV			0.457	0.442	0.428	0.413	0.408
6. ISDN						0.402	0.396
7. Dial-up							0.385
PCM = 30%, CL = 0.143							
1. FTTH	0.167	0.145	0.124	0.108	0.094	0.079	0.073
2. ADSL(H)		0.145	0.125	0.108	0.093	0.077	0.071
3. ADSL(M)				0.101	0.086	0.070	0.067
4. ADSL(L)					0.085	0.069	0.063
5. CATV			0.124	0.109	0.095	0.080	0.074
6. ISDN						0.068	0.062
7. Dial-up							0.052
PCM = 60%, CL = 0.077							
1. FTTH	0.083	0.061	0.041	0.025	0.010	(0.005)	(0.010)
2. ADSL(H)		0.062	0.041	0.025	0.010	(0.006)	(0.012)
3. ADSL(M)				0.018	0.003	(0.013)	(0.016)
4. ADSL(L)					0.002	(0.014)	(0.020)
5. CATV			0.041	0.025	0.011	(0.003)	(0.009)
6. ISDN						(0.015)	(0.021)
7. Dial-up							(0.032)
PCM = 90%, CL = 0.053							
1. FTTH	0.056	0.034	0.013	(0.003)	(0.017)	(0.032)	(0.038)
2. ADSL(H)		0.034	0.014	(0.003)	(0.018)	(0.034)	(0.040)
3. ADSL(M)				(0.010)	(0.025)	(0.041)	(0.044)
4. ADSL(L)					(0.026)	(0.042)	(0.048)
5. CATV			0.013	(0.002)	(0.016)	(0.031)	(0.037)
6. ISDN						(0.043)	(0.049)
7. Dial-up							(0.059)
<b>10%価格上昇</b>							
PCM = 10%, CL = 0.500							
1. FTTH	1.000	0.956	0.915	0.883	0.854	0.824	0.812
2. ADSL(H)		0.957	0.916	0.883	0.853	0.821	0.809
3. ADSL(M)				0.869	0.839	0.807	0.801
4. ADSL(L)					0.836	0.805	0.793
5. CATV			0.915	0.884	0.856	0.827	0.815
6. ISDN						0.804	0.791
7. Dial-up							0.770
PCM = 30%, CL = 0.250							
1. FTTH	0.333	0.289	0.249	0.217	0.187	0.157	0.146
2. ADSL(H)		0.291	0.249	0.216	0.186	0.154	0.143
3. ADSL(M)				0.203	0.172	0.140	0.134
4. ADSL(L)					0.170	0.138	0.126
5. CATV			0.248	0.218	0.189	0.160	0.149
6. ISDN						0.137	0.124
7. Dial-up							0.104
PCM = 60%, CL = 0.143							
1. FTTH	0.167	0.123	0.082	0.050	0.021	(0.009)	(0.021)
2. ADSL(H)		0.124	0.083	0.049	0.019	(0.012)	(0.024)
3. ADSL(M)				0.036	0.006	(0.027)	(0.032)
4. ADSL(L)					0.003	(0.028)	(0.040)
5. CATV			0.082	0.051	0.023	(0.007)	(0.018)
6. ISDN						(0.030)	(0.042)
7. Dial-up							(0.063)
PCM = 90%, CL = 0.100							
1. FTTH	0.111	0.067	0.026	(0.006)	(0.035)	(0.065)	(0.077)
2. ADSL(H)		0.069	0.027	(0.006)	(0.036)	(0.068)	(0.080)
3. ADSL(M)				(0.019)	(0.050)	(0.082)	(0.088)
4. ADSL(L)					(0.053)	(0.084)	(0.096)
5. CATV			0.026	(0.005)	(0.033)	(0.062)	(0.074)
6. ISDN						(0.085)	(0.098)
7. Dial-up							(0.119)

表E - 3 SSNIPテスト - フルサンプル - Logitモデル(選択肢が7つの場合)

	Data	1	1 & 2	1, 2 & 5	1 - 3 & 5	1 - 4 & 5	1 - 5 & 6	1 - 6 & 7
<b>5%価格上昇</b>								
1. FTTH	0.152	0.132	0.134	0.136	0.138	0.139	0.141	0.142
1. FTTH	0.149	0.192	0.177	0.180	0.183	0.185	0.188	0.189
2. ADSL(H)	0.168	0.156	0.159	0.161	0.149	0.151	0.153	0.154
3. ADSL(M)	0.145	0.139	0.142	0.144	0.147	0.136	0.138	0.139
4. ADSL(L)	0.129	0.144	0.147	0.136	0.137	0.139	0.141	0.141
5. CATV	0.135	0.148	0.151	0.153	0.155	0.157	0.144	0.145
6. ISDN	0.122	0.088	0.090	0.091	0.092	0.094	0.095	0.091
変化前利潤		330.033	676.611	974.512	1351.749	1673.641	1967.988	2219.450
変化後利潤		319.199	775.080	1129.090	1508.156	1857.176	2231.257	2441.702
変化率		-0.033	0.146	0.159	0.116	0.110	0.134	0.100
<b>10%価格上昇</b>								
1. FTTH	0.152	0.121	0.124	0.128	0.131	0.134	0.138	0.139
2. ADSL(H)	0.149	0.194	0.166	0.170	0.176	0.181	0.186	0.188
3. ADSL(M)	0.168	0.157	0.164	0.168	0.144	0.148	0.153	0.154
4. ADSL(L)	0.145	0.141	0.147	0.150	0.156	0.134	0.138	0.139
5. CATV	0.129	0.147	0.151	0.129	0.132	0.135	0.139	0.141
6. ISDN	0.135	0.151	0.155	0.160	0.164	0.168	0.142	0.144
7. Dial-up	0.122	0.090	0.093	0.095	0.098	0.100	0.104	0.094
変化前利潤		330.033	676.611	974.512	1351.749	1673.641	1967.988	2219.450
変化後利潤		322.327	789.462	1167.914	1580.755	1974.590	2407.363	2652.710
変化率		-0.023	0.167	0.198	0.169	0.180	0.223	0.195

補論 F 推定結果の頑健性：Mixed Logit モデルによる分析結果（選択肢 7 つ）

表F - 1 価格弾力性マトリックス - フルサンプル(選択肢7つの場合: Mixed Logit)

	1	2	3	4	5	6	7
1. FTTH	-1.869	0.512	0.340	0.292	0.354	0.285	0.285
2. ADSL(H)	0.470	-1.991	0.434	0.410	0.400	0.413	0.413
3. ADSL(M)	0.236	0.342	-1.951	0.376	0.338	0.387	0.387
4. ADSL(L)	0.197	0.318	0.368	-1.870	0.340	0.386	0.386
5. CATV	0.284	0.395	0.420	0.424	-2.113	0.429	0.429
6. ISDN	0.227	0.386	0.449	0.456	0.404	-2.086	0.483
7. Dial-up	0.073	0.120	0.139	0.143	0.133	0.149	-1.276

注) サンプル平均値であり、各アクセス回線毎に利用可能か否かが異なるため、非対角要素についても各セル毎に値が異なる。

表F - 2 Critical Loss分析-フルサンプル - Mixed Logitモデル(選択肢7つの場合)

	Market Definition						
	1	1 & 2	1, 2 & 5	1 - 3 & 5	1 - 4 & 5	1 - 5 & 6	1 - 6 & 7
<b>5%価格上昇</b>							
PCM = 10%, CL = 0.333							
1. FTTH	0.500	0.477	0.462	0.451	0.441	0.429	0.426
2. ADSL(H)		0.474	0.455	0.438	0.422	0.402	0.396
3. ADSL(M)				0.440	0.422	0.399	0.397
4. ADSL(L)					0.425	0.402	0.395
5. CATV			0.462	0.445	0.428	0.408	0.402
6. ISDN						0.405	0.398
7. Dial-up							0.381
PCM = 30%, CL = 0.143							
1. FTTH	0.167	0.143	0.129	0.117	0.107	0.096	0.092
2. ADSL(H)		0.141	0.121	0.104	0.088	0.069	0.063
3. ADSL(M)				0.107	0.089	0.066	0.063
4. ADSL(L)					0.092	0.069	0.062
5. CATV			0.129	0.112	0.095	0.075	0.068
6. ISDN						0.072	0.064
7. Dial-up							0.048
PCM = 60%, CL = 0.077							
1. FTTH	0.083	0.060	0.046	0.034	0.024	0.013	0.009
2. ADSL(H)		0.058	0.038	0.021	0.005	(0.014)	(0.020)
3. ADSL(M)				0.024	0.005	(0.017)	(0.020)
4. ADSL(L)					0.008	(0.015)	(0.022)
5. CATV			0.046	0.029	0.012	(0.008)	(0.015)
6. ISDN						(0.012)	(0.019)
7. Dial-up							(0.036)
PCM = 90%, CL = 0.053							
1. FTTH	0.056	0.032	0.018	0.006	(0.004)	(0.015)	(0.019)
2. ADSL(H)		0.030	0.010	(0.007)	(0.023)	(0.042)	(0.048)
3. ADSL(M)				(0.004)	(0.023)	(0.045)	(0.048)
4. ADSL(L)					(0.020)	(0.042)	(0.050)
5. CATV			0.018	0.001	(0.016)	(0.036)	(0.043)
6. ISDN						(0.039)	(0.047)
7. Dial-up							(0.064)
<b>10%価格上昇</b>							
PCM = 10%, CL = 0.500							
1. FTTH	1.000	0.953	0.925	0.901	0.881	0.859	0.851
2. ADSL(H)		0.949	0.909	0.875	0.843	0.805	0.793
3. ADSL(M)				0.881	0.844	0.799	0.793
4. ADSL(L)					0.850	0.804	0.790
5. CATV			0.925	0.891	0.857	0.816	0.803
6. ISDN						0.810	0.795
7. Dial-up							0.762
PCM = 30%, CL = 0.250							
1. FTTH	0.333	0.286	0.258	0.234	0.215	0.192	0.185
2. ADSL(H)		0.282	0.243	0.208	0.177	0.138	0.126
3. ADSL(M)				0.214	0.177	0.132	0.127
4. ADSL(L)					0.183	0.138	0.123
5. CATV			0.258	0.224	0.190	0.150	0.136
6. ISDN						0.143	0.128
7. Dial-up							0.095
PCM = 60%, CL = 0.143							
1. FTTH	0.167	0.120	0.091	0.068	0.048	0.025	0.018
2. ADSL(H)		0.115	0.076	0.042	0.010	(0.029)	(0.041)
3. ADSL(M)				0.047	0.010	(0.034)	(0.040)
4. ADSL(L)					0.016	(0.029)	(0.043)
5. CATV			0.091	0.057	0.023	(0.017)	(0.030)
6. ISDN						(0.023)	(0.038)
7. Dial-up							(0.072)
PCM = 90%, CL = 0.100							
1. FTTH	0.111	0.064	0.036	0.012	(0.008)	(0.030)	(0.038)
2. ADSL(H)		0.060	0.020	(0.014)	(0.046)	(0.084)	(0.096)
3. ADSL(M)				(0.008)	(0.045)	(0.090)	(0.096)
4. ADSL(L)					(0.039)	(0.085)	(0.099)
5. CATV			0.036	0.002	(0.032)	(0.072)	(0.086)
6. ISDN						(0.079)	(0.094)
7. Dial-up							(0.127)



表F - 3 SSNIPテスト - フルサンプル - Mixed Logitモデル(選択肢が7つの場合)

	Data	1	1 & 2	1, 2 & 5	1 - 3 & 5	1 - 4 & 5	1 - 5 & 6	1 - 6 & 7
<b>5%価格上昇</b>								
1. FTTH	0.152	0.136	0.138	0.140	0.141	0.142	0.144	0.144
2. ADSL(H)	0.149	0.172	0.157	0.159	0.162	0.165	0.168	0.169
3. ADSL(M)	0.168	0.152	0.156	0.158	0.144	0.147	0.150	0.151
4. ADSL(L)	0.145	0.148	0.151	0.153	0.156	0.144	0.146	0.147
6. CATV	0.129	0.127	0.129	0.118	0.119	0.121	0.124	0.124
7. ISDN	0.135	0.174	0.177	0.179	0.182	0.185	0.169	0.171
8. Dial-up	0.122	0.090	0.092	0.093	0.095	0.097	0.099	0.094
変化前利潤		413.181	736.553	1014.552	1369.390	1679.690	1971.718	2209.908
変化後利潤		403.047	784.407	1073.663	1422.126	1779.722	2215.791	2424.833
変化率		-0.025	0.065	0.058	0.039	0.060	0.124	0.097
<b>10%価格上昇</b>								
1. FTTH (Dtchd.)	0.152	0.126	0.130	0.133	0.136	0.138	0.141	0.142
2. ADSL(H)	0.149	0.175	0.145	0.149	0.155	0.160	0.166	0.168
3. ADSL(M)	0.168	0.154	0.161	0.165	0.137	0.143	0.149	0.151
4. ADSL(L)	0.145	0.149	0.156	0.160	0.166	0.140	0.146	0.148
6. CATV	0.129	0.129	0.133	0.110	0.113	0.116	0.122	0.124
7. ISDN	0.135	0.176	0.181	0.187	0.192	0.198	0.166	0.169
8. Dial-up	0.122	0.091	0.094	0.097	0.101	0.104	0.110	0.098
変化前利潤		413.181	736.553	1014.552	1369.390	1679.690	1971.718	2209.908
変化後利潤		404.453	795.991	1102.690	1479.959	1882.391	2385.272	2633.866
変化率		-0.021	0.081	0.087	0.081	0.121	0.210	0.192

## 補論 G FTTH 提供エリア拡大と普及シミュレーション

2005年11月、NTTグループは、2010年までに3000万ユーザーにFTTHサービスを提供するという中期経営戦略を発表した<sup>41</sup>。以下では、本稿で推定された需要モデルを使って、FTTHの提供エリアが拡大された場合の加入回線シェアの変化をシミュレーションする。具体的には、現在の居住地域がFTTHのサービス提供エリア外であるサンプル世帯(544)について、仮に、FTTHサービスが利用可能となった場合に、各回線シェアがどのように変化するかを、我々の需要モデルを基にして推定する。

表G-1がシミュレーションの結果である。第1列及び第2列は、当該サンプルの各回線利用者数とシェアである。第3列は、前述のとおり、FTTHが利用可能になった場合の推定された回線シェアである。これによれば、FTTH(戸建て)の利用者が13.5%、FTTH(集合)の利用者が2.4%増加する。一方、ADSL(M)、ADSL(L)、CATV、ISDN及びDial-upの利用者は減少している。特に、ADSL(M)、CATV及びISDNの減少幅が大きい。

一方、第4列から第7列は、FTTHサービス提供エリアの拡大に加えて、FTTHの料金が、現状から、5%、10%、30%及び50%引き下げられた場合のシミュレーション結果である。FTTH(戸建て)のシェアは、順番に、15.2%、17.0%、25.6%及び36.2%と大きくなり、FTTH(集合住宅)のシェアは、2.6%、2.8%、3.5%及び4.1%となった。集合住宅向けFTTHサービスのシェアがあまり伸びないのは、現在FTTHが利用可能でない地域は、主に地方の非都市部であり、このような地域では、集合住宅に居住している人々が相対的に少ないためであると考えられる。

シミュレーション結果によれば、FTTHのサービス提供エリアを全国津々浦々に拡大し、全ての世帯が利用可能となったとしても、現在FTTHを利用することができない世帯のうち、アクセス回線をFTTHに乗り換える世帯は15%程度である。これは、サービス提供エリアが拡大してFTTHが利用可能となったとしても、現行の価格水準のままでは、FTTHに加入する世帯はそれほど増えないことを意味している。FTTHの普及をさらに促進するには、提供エリアの拡大に止まらず、通信負荷が大きかつ魅力あるサービスメニューやコンテンツが充実することに加えて、さらなる価格引下げが必要であるということの意味している。

しかし、価格引下げによるFTTHの普及促進と、山間僻地などFTTHの敷設コストが比較的高い地域にまで提供エリアを拡大するための設備投資誘因の確保とのトレード・オフを考慮しなければならない。加入者・事業者双方にとって誘因整合性のある政策体系は如何にあるべきかという視点が、今後のブロードバンド・サービスに関わる規制行政において重要となっていくだろう。

<sup>41</sup> NTT 中期経営計画の内容については、下記の URL を参照されたい ( [http://www.ntt.co.jp/news/new\\_s05/0511phqg/051109.html](http://www.ntt.co.jp/news/new_s05/0511phqg/051109.html) )

表G - 1 シミュレーション結果 (選択肢が8つの場合)

	No.	Data	Simulation				
			Area	Area, -5%	Area, -10%	Area, -30%	Area, -50%
1. FTTH (戸建て)	0	0.000	0.135	0.152	0.170	0.256	0.362
2. FTTH (集合)	0	0.000	0.024	0.026	0.028	0.035	0.041
3. ADSL(H)	78	0.143	0.175	0.170	0.165	0.143	0.116
4. ADSL(M)	128	0.235	0.177	0.174	0.170	0.152	0.129
5. ADSL(L)	83	0.153	0.128	0.126	0.124	0.112	0.098
6. CATV	60	0.110	0.063	0.061	0.060	0.052	0.043
7. ISDN	136	0.250	0.199	0.195	0.190	0.167	0.141
8. Dial-up	59	0.108	0.099	0.096	0.094	0.083	0.069
Total	544	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

注) FTTHを利用することができない人々が利用できるようになった場合を想定。

## 補論 H 提供エリア情報について

ブロードバンドアクセスサービスは必ずしも全ての人々に利用可能ではない。したがって、ブロードバンド・アクセス需要関数を推定する際には、各サンプルの選択可能な選択枝を可能な限り正確に把握する必要がある。今回の分析では FTTH 及び ADSL については、NTT グループの市区町村別サービス提供状況の情報を整理して利用した。NTT グループのサービス回線は以下のとおりである。

- FTTH : B フレッツ
- ADSL : フレッツ ADSL  
47M , 40M , 24M , 12M , 8M , 1.5M

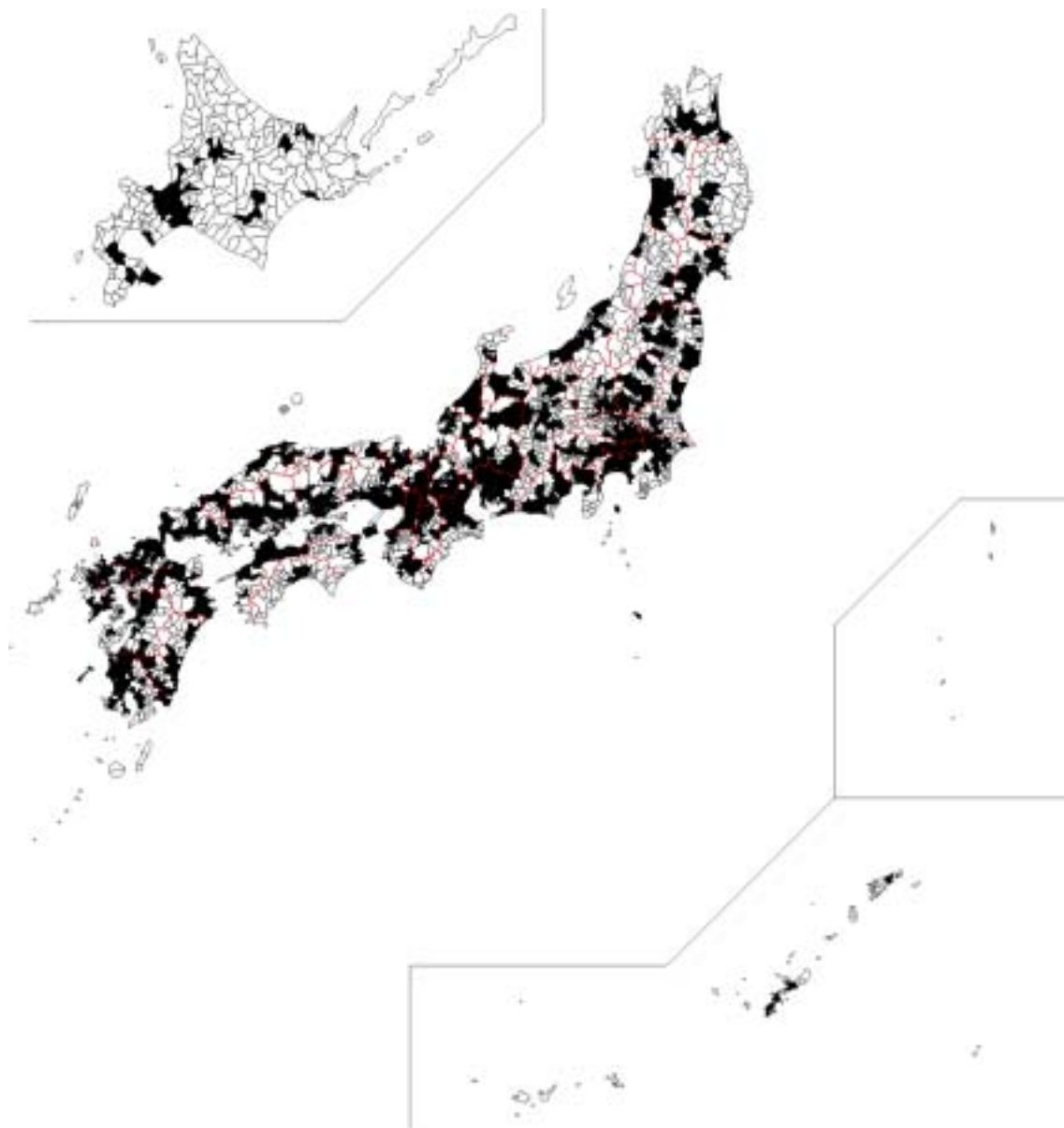
情報の入手先については以下の HP を利用した (2005 年 9 月 13 日検索)

- NTT フレッツ導入スクウェア (<http://ntt-ocn.parfait.ne.jp/>)  
B フレッツ (東日本のみ)  
フレッツ ADSL (全国)
- NTT フレッツ窓口 (<http://www.ntt-flets.jp/>)  
B フレッツ (全国)
- NTT 西日本 フレッツ (<http://flets-w.com/>)  
フレッツ ADSL (西日本のみ : 石川と滋賀の 24M で利用)

ただし、2005 年 6 月までにサービス提供開始しているエリアが対象である。一方、CATV については、『ケーブル年鑑 2006 年度版』の情報を利用した。したがって、合計で 8 回線について、各市区町村で各ブロードバンド・アクセス回線が利用可能か否かを 0, 1 のダミー変数として整理した。サービス提供エリアをニジックス地図デザイン研究所の GeoLinkXL (地図色付けソフト、2005 年 5 月末) でビジュアル化したものが、図 H - 1 から H - 8 である。

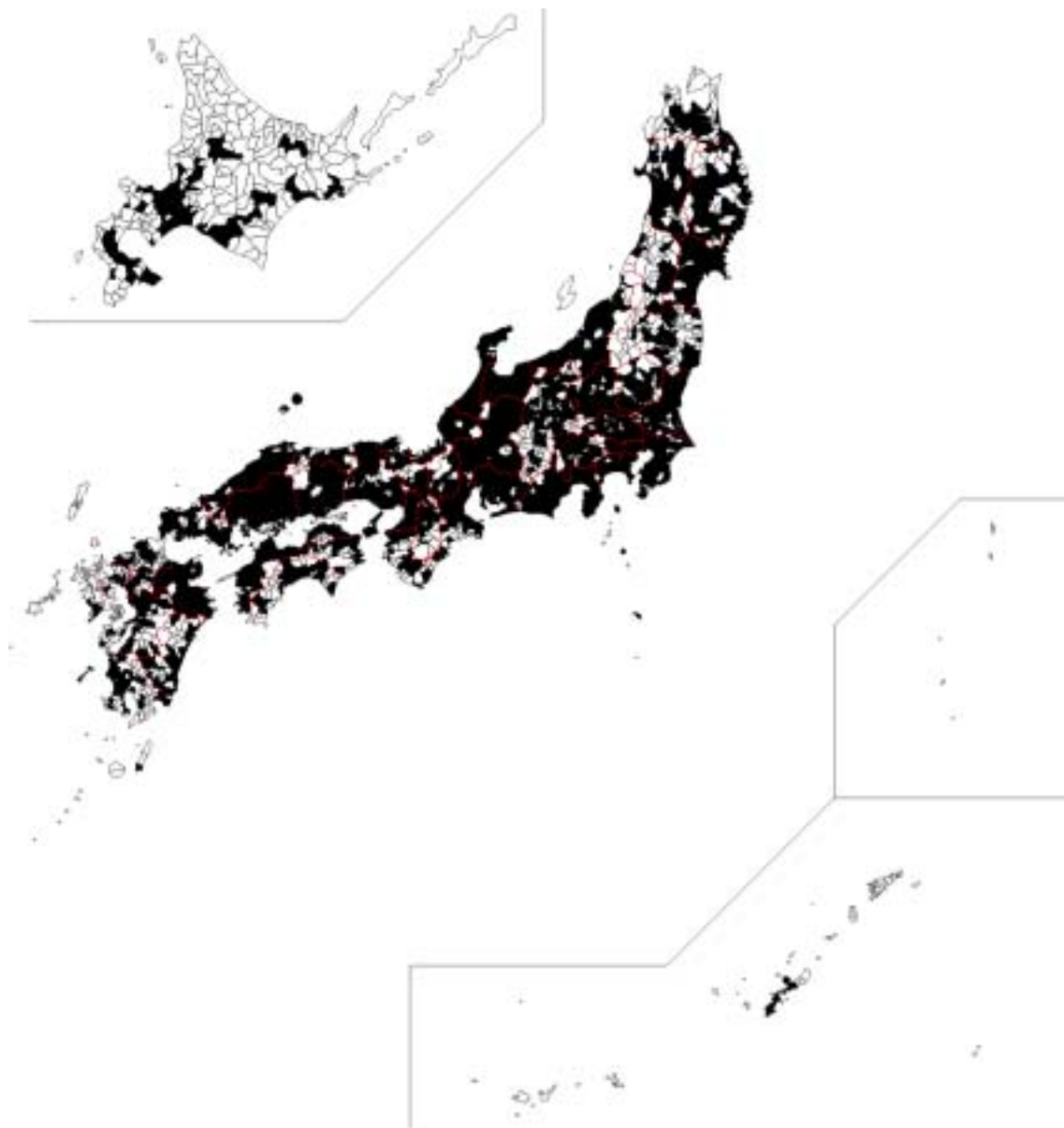
さらに、全国市区町村 JIS コード (統計に用いる標準地域コード、2005 年 4 月 1 日現在 : <http://www.stat.go.jp/index/seido/9-5.htm>) と郵便番号を接続。郵便番号を使って調査データの個票に接続した。また、回帰分析で利用する人口等の地域データを、総務省「統計でみる市区町村のすがた」(2004 年 3 月 31 日 : <http://www.stat.go.jp/data/ssds/5b.htm>) から JIS コードを使って接続した。

図 H - 1 NTTB フレッツのサービス提要エリア



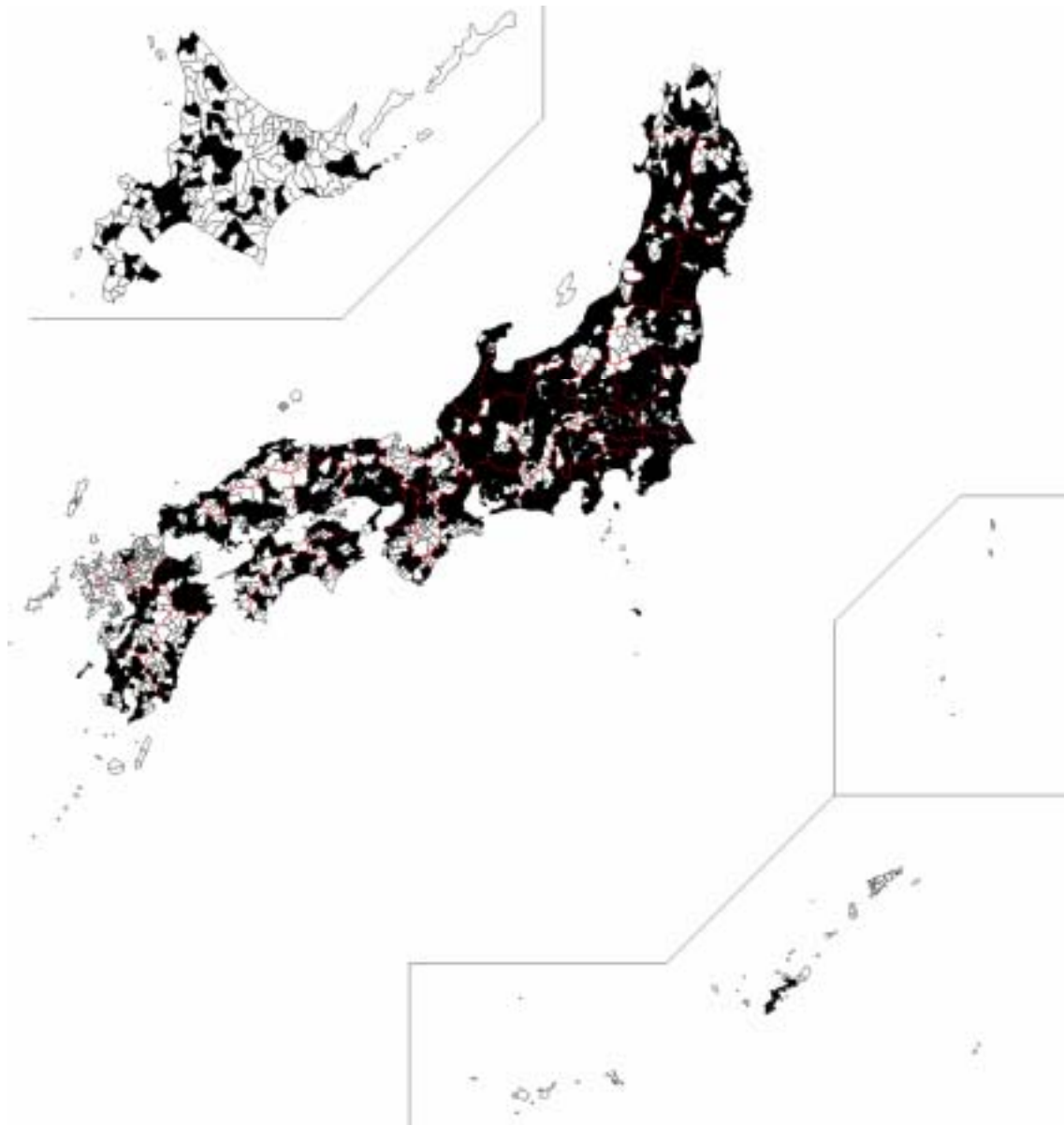
注) 2005 年 6 月までにサービス提供開始しているエリアが対象。NTT グループ各社 HP の情報より著者作成。ニジックス地図デザイン研究所の GeoLinkXL により作成。

図 H - 2 NTT フレッツ ADSL (47M) のサービス提要エリア



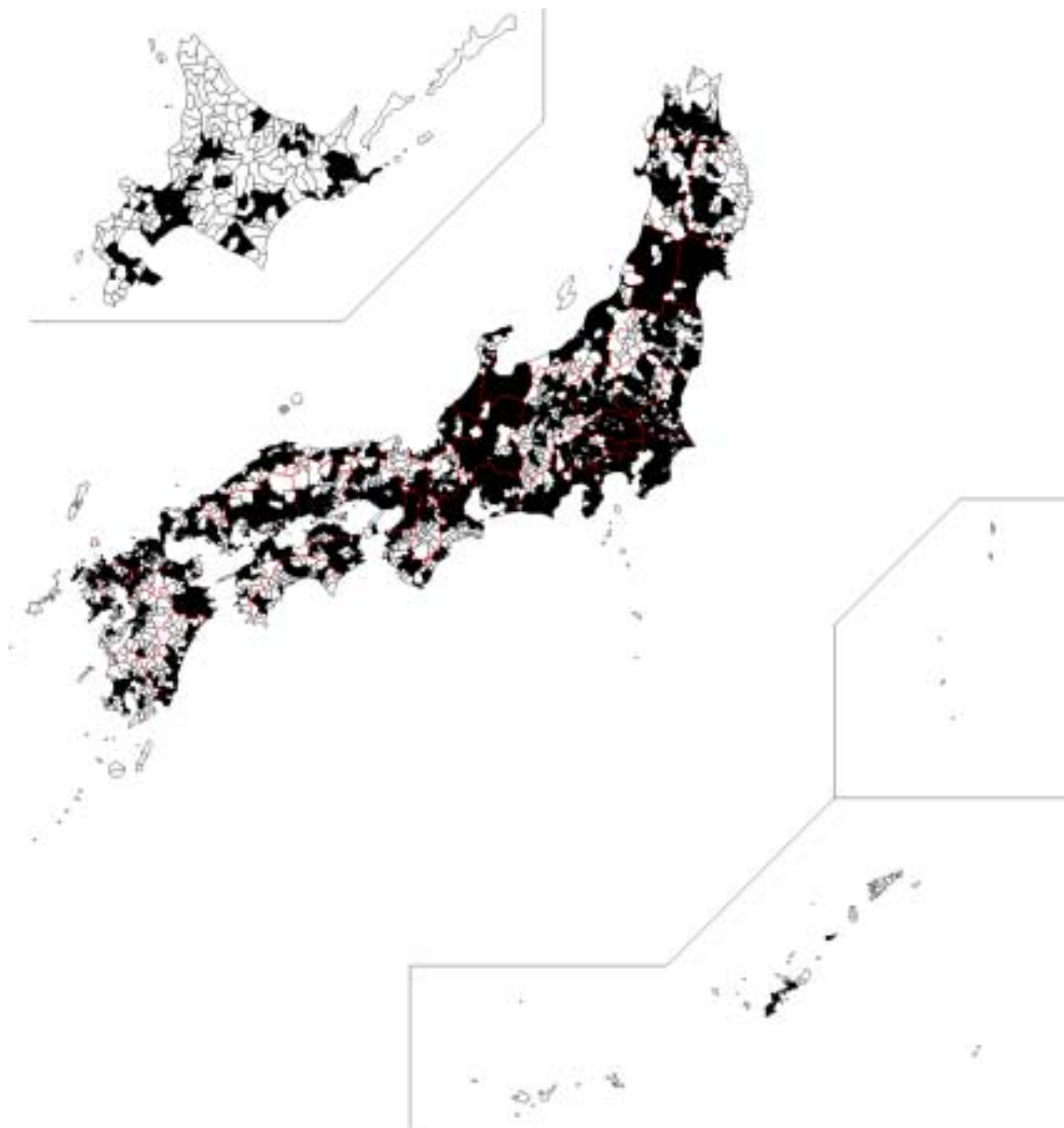
注) 2005 年 6 月までにサービス提供開始しているエリアが対象。NTT グループ各社 HP の情報より著者作成。ニジックス地図デザイン研究所の GeoLinkXL により作成。

図 H - 3 NTT フレッツ ADSL (40M) のサービス提要エリア



注) 2005 年 6 月までにサービス提供開始しているエリアが対象。NTT グループ各社 HP の情報より著者作成。ニジックス地図デザイン研究所の GeoLinkXL により作成。

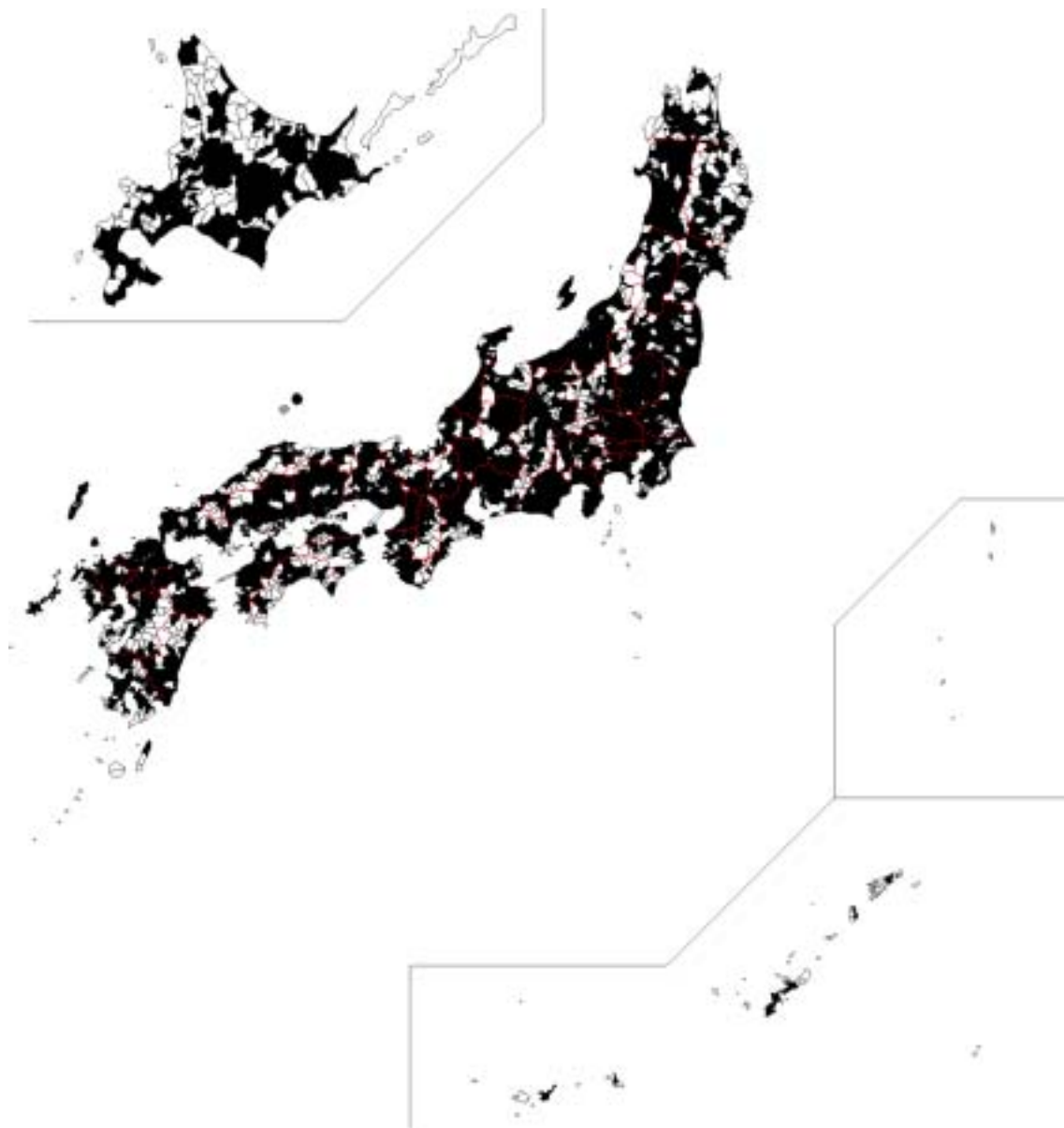
図 H - 4 NTT フレッツ ADSL (24M) のサービス提要エリア



注) 2005 年 6 月までにサービス提供開始しているエリアが対象。NTT グループ各社 HP の情報より著者作成。ニジックス地図デザイン研究所の GeoLinkXL により作成。

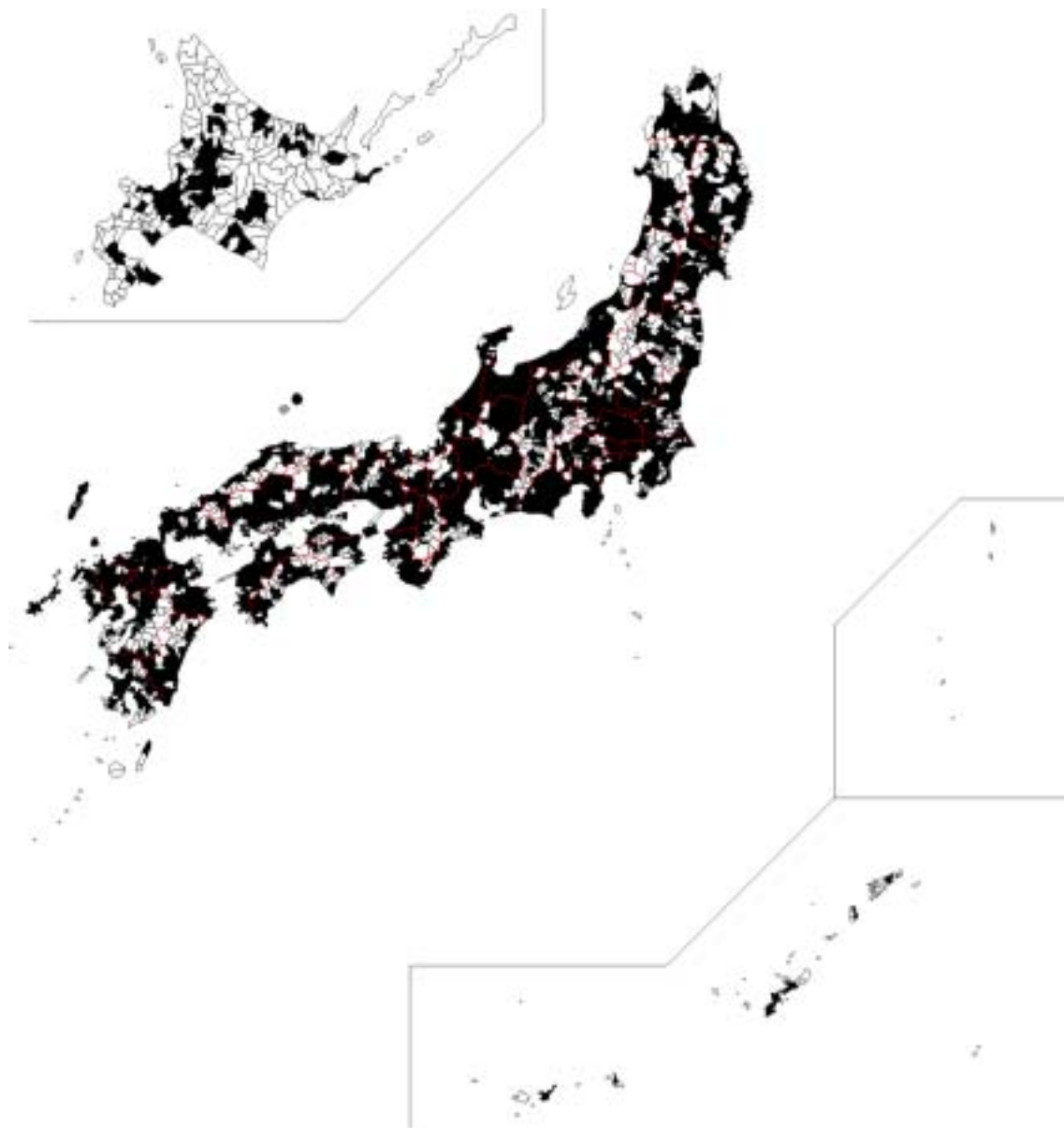


図 H - 5 NTT フレッツ ADSL (12M) のサービス提要エリア



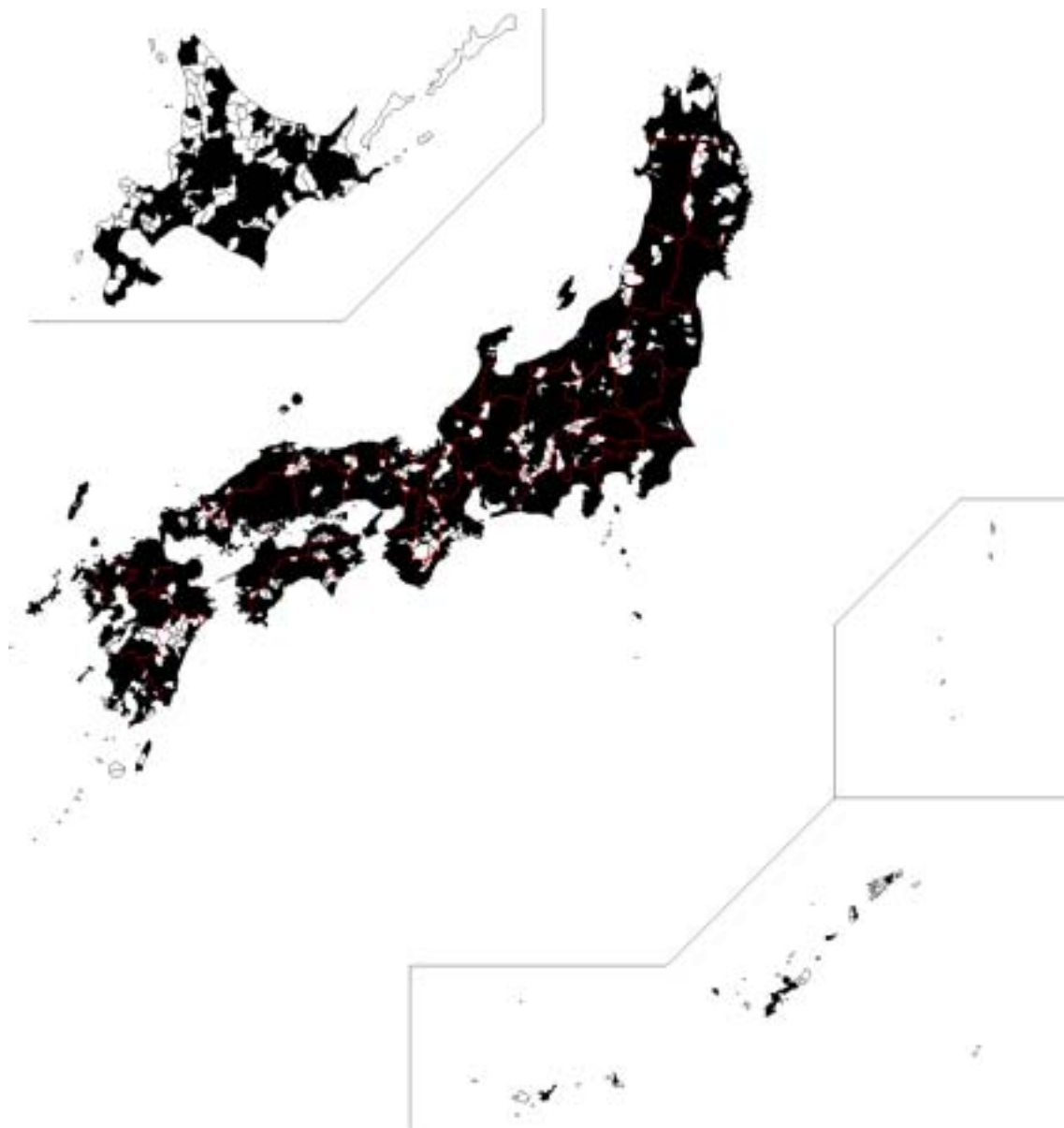
注) 2005 年 6 月までにサービス提供開始しているエリアが対象。NTT グループ各社 HP の情報より著者作成。ニジックス地図デザイン研究所の GeoLinkXL により作成。

図 H - 6 NTT フレッツ ADSL (8M) のサービス提要エリア



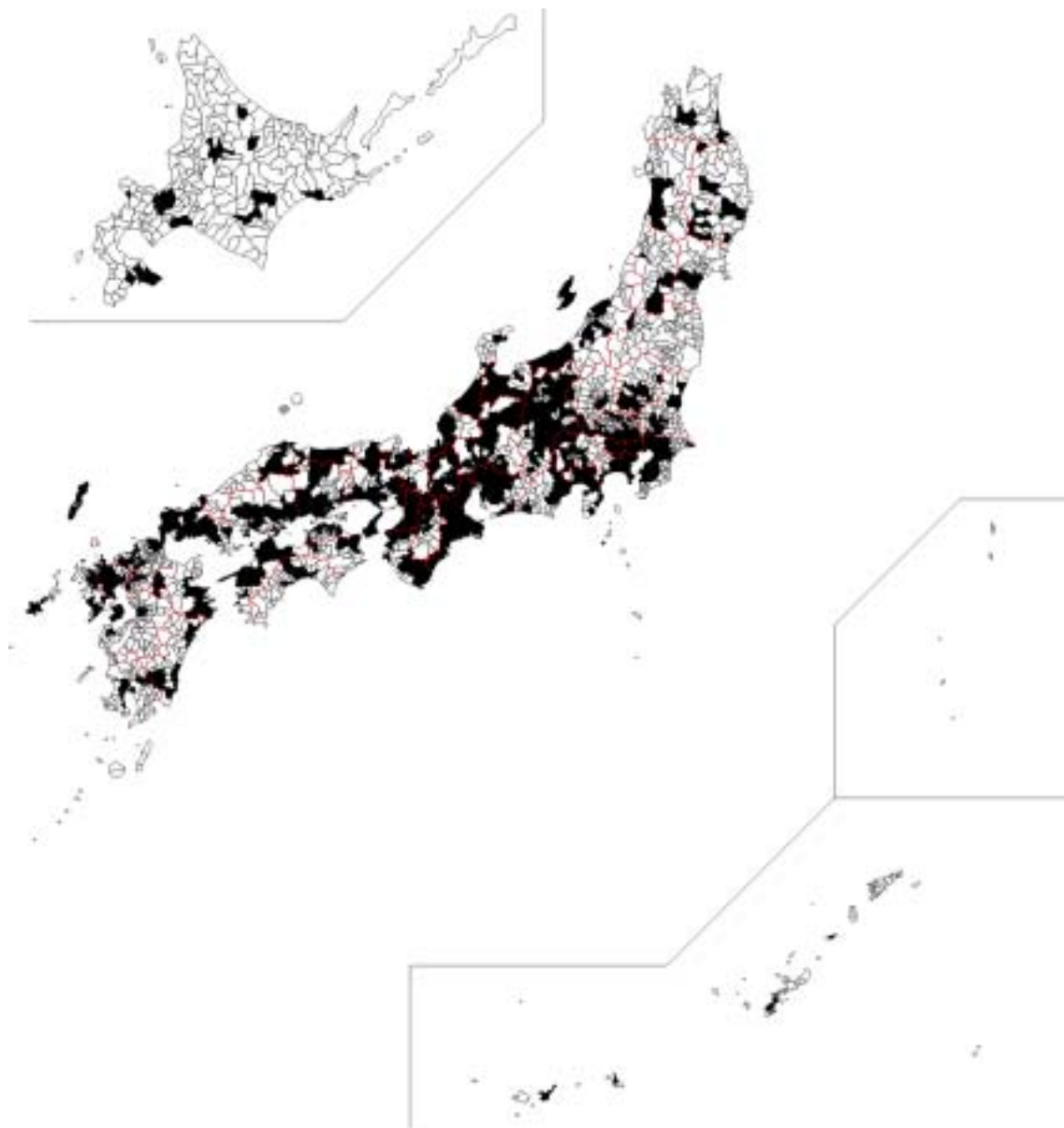
注) 2005 年 6 月までにサービス提供開始しているエリアが対象。NTT グループ各社 HP の情報より著者作成。ニジックス地図デザイン研究所の GeoLinkXL により作成。

図 H - 7 NTT フレッツ ADSL (1.5M) のサービス提要エリア



注) 2005 年 6 月までにサービス提供開始しているエリアが対象。NTT グループ各社 HP の情報より著者作成。ニジックス地図デザイン研究所の GeoLinkXL により作成。

図 H - 8 CATV のサービス提要エリア



注) 『ケーブル年鑑 2006 年度版』の情報より著者作成。ニジックス地図デザイン研究所の GeoLinkXL により作成。