

千葉工業大学
博士学位論文

IT サービス・マネジメント・プラットフォーム
に基づくサービス選択行動モデル化に関する研究

Service Choice Behavior Modeling

Based on IT Service Management Platform

2021 年 3 月

西松 研

論文要旨

近年、サービス事業者のほとんどが複数のサービスを提供しているが、サービス・ミックスの形態も同一企業内でのサービスの組み合わせから他事業者とのコラボレーションに進化しており、最近では、コラボレーション先も異業種に広がっている。このような状況においては、ユーザの対象サービスに対する認識やサービスの契約、及び、利用に至るプロセスも多様化しており、コラボレーション・サービスに対するユーザの視点・行動を考慮したサービス戦略策定、実施に継続的に取り組むことが重要である。

従来の IT サービスのマネジメントのフレームワークは、検討対象のサービスを選択肢として固定してユーザの選択行動をプロファイリングする手法であり、対象サービスのサービスメニュー見直し戦略の検討等、サービス設計への活用が主目的であった。今回提案したコラボレーションを考慮した IT サービス・マネジメント・プラットフォームでは、対象サービスの契約や利用に至るプロセス、対象サービスの周囲のサービスとの関係性など、従来のフレームワークでは想定していなかった新たな観点でのプロファイリングを追加しており、サービス設計への活用だけでなく、コラボレーション・サービスにおけるユーザの優先サービス分析や、検討対象サービスの契約・利用に至るユーザの行動プロセス分析により、コラボレーション・サービス戦略やユーザの他社への乗り換え防止策の検討にも活用できる。

ユーザのサービスに対するニーズや選好意識の多様化により、これらのサービスに対するモデル化では、選択行動を明らかにできない場合もある。本プラットフォームでは、サービスに対する意識の異なるユーザ・セグメントを選択肢にとらえ、セグメントを判別するモデル化により、サービスを選択するユーザの特徴を明らかにする新たなモデル化法も取り入れている。最近では、AI 関連技術の活用が盛んであるが、離散選択モデルは機械学習の判別器としても活用されている。本プラットフォームのモデル化法として、離散選択モデルを教師有学習の判別器としてユーザ・セグメントを判別するモデルである、ユーザ・セグメンテーション・モデルを提案し、具体的な活用事例により、その有効性を示した。

1 つ目の活用事例は、インターネットアクセスサービスの選択行動分析である。インターネットアクセスユーザを、固定回線利用ユーザとモバイルのみ利用ユーザでセグメント化し、さらに、今後もモバイルのみを継続意向のユーザに対し、固定回線の利用経験有無で継続理由の違いを教師有学習モデルで分析することで、固定回線を解約するユーザの特徴を抽出した。また、固定回線利用ユーザに対し、世帯でのインターネット利用者が1人でも継続する理由を分析することで、固定回線を継続するユーザの特徴を抽出した。観測可能なユーザの行動結果から、教師有学習モデルでその要因を分析することで、サービス戦略策定に活用可能なユーザ属性を抽出できることを示した。

2 つ目の活用事例は、モバイルキャリア・端末の選択行動分析である。3 大キャリア（NTT ドコモ、au、ソフトバンク）継続利用ユーザと MVNO 継続利用ユーザの 2 つのセグメントに分類し、キャリア選択理由に対する重要度の違いを教師有学習モデルで分析することで、それぞれのセグメントに属するユーザの特徴を抽出した。また、3 大キャリア継続利用ユーザと MVNO 継続利用ユーザのそれぞれで iPhone ユーザと Android 端末ユーザの違いを分析し、iPhone ユーザは、iPhone が利用可能であることが重要であることを示した。これらの結果により、他キャリアへの変更行動を防ぐために必要な要素を明らかにした。

3 つ目の活用事例は、エンタメ系サービスの利用行動を考慮したモバイルサービス選択行動分析である。映像/音楽配信や SNS 等のエンタメ系サービスの利用者は増加しているが、スマートフォンで有料の映像配信サービスを利用しているセグメントを抽出し、エンタメ系サービスの利用行動と、新たなモバイルサ

ービスメニューである大容量パケットや特定のエンタメ系サービスのカウントフリーサービスの選択との関係性を分析した。分析結果から、エンタメ系サービスを重視してモバイルサービスを選択しているセグメントが存在し、エンタメ系サービスの利用行動に合わせたモバイルサービスのコラボレーションが有効に機能していることを示した。

今回提案したプラットフォームを3つの事例に適用し、対象サービスの契約や利用に至るプロセス、各プロセスに関連するユーザの選択行動を洗い出し、ユーザのセグメンテーションのモデル化を行うことが、対象とする IT サービス市場でのユーザのサービス選択行動の理解に有効であることを示した。また、サービス選択行動結果の違いの要因を明らかにすることで、アクションにつながる分析、戦略の優先順位づけに活用可能なことを示した。

Abstract

Due to the improvement of the Internet access environment including the mobile network, diversification and high functionality of the terminals, anyone can use a great variety of IT services anytime, anywhere. In such situations, it is a very important issue to understand the service choice behavior of the target service for the service provider in order to maintain and increase the market share of the service. However, there are various types of processes to start using the target service. Some users choose the service among competing services. Other users start using the service as one of mixed services such as bundle services and collaboration services. We propose the IT service management platform to analyze the market structure and the service choice behavior of the target service considering such complicated and diversified IT-service market. Three case studies are shown to demonstrate the application of this platform.

The first case study is the choice behavior analysis of Internet access services in Japan. The customer number of high-speed wireless services is growing rapidly in recent years. We focus on two segments of Internet access users: fixed-line users and only-wireless users. Fixed-line users contain the customers who use both fixed-line services and wireless services at home. Only-wireless users mean the customers use only-wireless services at home. We analyze the differences between two user segments: fixed-line users and only-wireless users from various viewpoints on the basis of an original survey. We propose supervised learning models to create differential descriptions of these user segments from the viewpoints of decision-making factors.

The second case study is the choice behavior analysis of mobile carriers and mobile terminals. The customer number of Mobile Virtual Network Operators (MVNOs) is increasing, though the mobile phone market in Japan was mainly shared by three Major Mobile-Carriers (3MMC): NTT docomo, au and SoftBank. The purpose of this study is to understand the preference for 3MMC vs. MVNOs considering the current mobile-phone market. We classify these two customer segments, 3MMC customers and MVNO customers, into two customer segments: stable customers and unstable customers, respectively. Stable customers mean customers who would like to continue to use the same mobile carrier. We analyze the differences between stable 3MMC customers and stable MVNO customers on the basis of an original survey. We also analyze the differences between iPhone users and Android phone users in each customer segment. Supervised learning models to create differential descriptions of these customer segments are constructed to clarify the differences between these segments.

The third case study is mobile service choice behavior analysis considering the usage behavior of entertainment services. We focus on users who use video streaming service with mobile terminal. We analyze the relationship between service usage behavior of entertainment service and the choice of new mobile service menus such as large-capacity packets and count-free services of specific entertainment services.

It is shown that the platform is effective in understanding the service choice behavior on three types of target services by using three case studies. The proposed platform can be applied to analyze various types of IT services including collaboration services.

目 次

1. 序論.....	- 1 -
1.1 背景.....	- 1 -
1.2 目的.....	- 2 -
1.3 本論文の構成.....	- 2 -
参考文献.....	- 3 -
2. コラボレーションを考慮した IT サービス・マネジメント・プラットフォーム.....	- 4 -
2.1 はじめに.....	- 4 -
2.1.1 IT サービスの特徴：コラボレーションを含むサービス・ミックス.....	- 4 -
2.1.2 IT サービス・マネジメント・プラットフォームの必要性.....	- 5 -
2.2 IT サービス・マネジメントのフレームワーク	- 7 -
2.2.1 サービス選択行動モデルの概要.....	- 7 -
2.2.2 サービス需要推定のためのフレームワーク	- 9 -
2.3 コラボレーション・サービスを含む IT サービス市場の変化	- 12 -
2.3.1 インターネットアクセスサービス市場の変化.....	- 12 -
2.3.2 コラボレーション・サービスによる市場の変化.....	- 12 -
2.4 コラボレーションを考慮した IT サービス・マネジメント・プラットフォーム	- 14 -
2.4.1 新たなプラットフォームの必要性.....	- 14 -
2.4.2 IT サービス・マネジメント・プラットフォーム.....	- 16 -
2.5 おわりに.....	- 19 -
参考文献.....	- 19 -
3. 教師有学習モデルを用いたインターネットアクセスサービスの選択行動分析.....	- 22 -
3.1 はじめに.....	- 22 -
3.2 従来研究との比較.....	- 23 -
3.3 市場調査の概要.....	- 25 -
3.4 インターネットアクセスサービスのユーザ意向に基づくセグメンテーション	- 28 -
3.5 インターネットアクセスサービスに対する満足度	- 30 -
3.5.1 インターネットアクセスサービスに対する満足度.....	- 30 -

3.5.2	インターネットアクセスサービスの選択モデル.....	- 32 -
3.5.3	モバイルのみ利用ユーザを対象とした選択モデル.....	- 32 -
3.5.3.1	構築モデルの詳細.....	- 32 -
3.5.3.2	構築モデルによるセグメントの特徴とシミュレーション結果.....	- 33 -
3.6	教師有学習モデルによるセグメント分析.....	- 34 -
3.6.1	ユーザ・セグメンテーション・モデリング.....	- 34 -
3.6.2	モバイルのみを継続意向のユーザに関する教師有学習モデル.....	- 34 -
3.6.2.1	構築モデルの詳細.....	- 34 -
3.6.2.2	構築モデルによるセグメントの特徴とシミュレーション結果.....	- 37 -
3.6.3	固定回線を継続意向のユーザを対象とした教師有学習モデル.....	- 37 -
3.6.3.1	構築モデルの詳細.....	- 38 -
3.6.3.2	構築モデルによるセグメントの特徴とシミュレーション結果.....	- 40 -
3.7	おわりに.....	- 40 -
	参考文献.....	- 41 -
4.	教師有学習モデルを用いたモバイルキャリア・端末の選択行動分析.....	- 43 -
4.1	はじめに.....	- 43 -
4.2	従来研究との比較.....	- 44 -
4.3	市場調査データの概要.....	- 45 -
4.4	モバイルキャリアの選好に基づく顧客セグメンテーション.....	- 47 -
4.5	モバイルキャリア選択行動分析.....	- 49 -
4.6	モバイルキャリア選択行動分析のための教師有学習モデル.....	- 50 -
4.6.1	教師有学習モデルの定義.....	- 50 -
4.6.2	継続意向のユーザを対象とした教師有学習モデル.....	- 51 -
4.6.2.1	構築モデルの詳細.....	- 51 -
4.6.2.2	構築モデルによるセグメントの特徴とシミュレーション結果.....	- 52 -
4.6.3	3MMC を継続意向のユーザのスマートフォンを対象とした教師有学習モデル....	- 53 -
4.6.3.1	構築モデルの詳細.....	- 54 -
4.6.3.2	構築モデルによるセグメントの特徴とシミュレーション結果.....	- 54 -
4.6.4	MVNO を継続意向のユーザのスマートフォンを対象とした教師有学習モデル ...	- 55 -

4.6.4.1	構築モデルの詳細	- 55 -
4.6.4.2	構築モデルによるセグメントの特徴とシミュレーション結果	- 55 -
4.7	おわりに	- 56 -
	参考文献	- 56 -
5.	エンタメ系サービスの利用行動を考慮したモバイルサービス選択行動分析	- 59 -
5.1	はじめに	- 59 -
5.2	エンタメ系サービス市場動向とインターネット利用行動の変化	- 60 -
5.3	IT サービス・マネジメント・プラットフォームを利用した通信サービスマネジメントモデル	- 61 -
5.3.1	モバイルキャリア市場におけるコラボレーション・サービス	- 61 -
5.3.2	通信サービスマネジメントモデル	- 62 -
5.3.3	新サービスメニュー選択行動モデル	- 63 -
5.4	動画配信サービスの利用行動分析	- 64 -
5.4.1	分析・モデル化に用いた市場調査データ	- 64 -
5.4.2	動画配信サービスの利用行動分析	- 65 -
5.5	新サービスメニュー選択行動分析	- 70 -
5.5.1	新サービスメニュー選択行動モデルの定義	- 70 -
5.5.2	新サービスメニュー選択行動モデル	- 71 -
5.6	おわりに	- 74 -
	参考文献	- 75 -
6.	まとめと今後の課題	- 78 -
6.1	IT サービス・マネジメント・プラットフォームと適用事例のまとめ	- 78 -
6.1.1	教師有学習モデルを用いたインターネットアクセスサービスの選択行動分析	- 79 -
6.1.2	教師有学習モデルを用いたモバイルキャリア・端末の選択行動分析	- 79 -
6.1.3	エンタメ系サービスの利用行動を考慮したモバイルサービス選択行動分析	- 80 -
6.2	今後の課題	- 81 -
	謝辞	- 82 -
付録 A.	インターネットアクセスサービスの利用動向分析	- 83 -
付録 B.	モバイルキャリア・端末の利用動向分析	- 90 -
付録 C.	エンタメ系サービスとモバイルサービスの利用行動分析	- 98 -

1. 序論

1.1 背景

近年、モバイルネットワークを含むインターネット利用環境の向上、スマートフォンやタブレット端末などの利用端末の多様化、高機能化により、多種多様な IT サービスを、だれでも、いつでも、どこでも利用できるようになった。サービス提供者に関しても、単体のサービスや特定のコンテンツサービスのみを提供する事業者は非常に少なく、ほとんどの事業者が複数のサービスを提供するようになりつつある。さらに、近年の IT サービス市場では、提供されるサービス、利用する顧客、関連する利用環境や市場環境等が、様々な形態で継続的に変化している。このような状況において、サービス提供事業者は、市場全体の変化を考慮しながら、顧客の望むサービスを提供し、競合サービス間でのシェアの維持・拡大につながるサービス戦略の策定、実施に継続的に取り組む必要がある。この中で、サービスの開発、導入、評価、改善やマーケティングに関する意思決定は、サービス提供事業者にとって非常に重要な課題となっている。

近年の IT サービスにおいて、サービス戦略の策定・実施・改善を継続的にマネジメントしていくためには、IT サービス市場の実態と関連する要素を正確に把握する必要がある。そのためには、サービスの提供形態、関連するサービス市場、サービスに対する需要の発生構造、サービスに対するユーザの選択行動・利用行動等、様々な観点からプロファイリングをすることが必要となる。著者らは、通信サービスを主な検討対象として、サービス・マネジメントの意思決定を支援する手法であるサービス選択行動のモデル化法と、シナリオを想定してモデルの構築、分析・評価を実施するシナリオ・シミュレーション法を提案し[1-1][1-2]、通信サービスの選択行動の分析に適用し、その有効性を示してきた[1-3]-[1-5]。さらに、市場構造のプロファイリング機能を強化したフレームワーク **FSS (Framework for Scenario Simulation)** を提案し、通信キャリアの選択行動に関する多くの実課題に活用してきた[1-6][1-7]。

しかし、これまで活用してきたフレームワーク **FSS** は、検討対象のサービスを選択肢として固定してユーザの選択行動をプロファイリングする手法であり、コラボレーション・サービスを含むサービス・ミックスが特徴である近年の IT サービスに適用すると、サービス市場の複雑化・多様化、さらにそれらの頻繁な変化に対応できないケースが増えている。例えば、インターネットアクセスサービスの選択行動では、あるユーザにとっては、インターネットアクセスサービスは選択肢ではなく、携帯キャリアの選択行動におけるオプションサービスの 1 つとして認識されている。また、動画配信サービスの選択行動では、最多の利用率を誇る Amazon プライムビデオは選択肢の 1 つであるが、Amazon プライムビデオは Amazon プライム会員の特典の 1 つであり、すべてのユーザが動画配信サービスの利用を主目的として比較検討し、契約に至ったわけではない。これらの事例は、検討対象サービスの市場構造とその変化を把握するためには、対象サービスの契約や利用に至るプロセスの洗い出しと、各プロセスに関連するユーザの選択行動の洗い出しなど、従来のフレームワークでは想定していなかった新たな観点で市場構造をプロファイリングする必要性を表している。

このように IT サービスのマネジメントには、対象サービスの多様性・複雑性を考慮でき、サービスに対するユーザの不確実性・あいまい性を考慮し、これらの変化に柔軟に、かつ迅速に対応可能な新たなマネジメント手法が求められている。

1.2 目的

本論文では、背景で述べた近年の IT サービス市場の変化に対応するための新たなフレームワークとして、近年の通信市場で主流となりつつあるコラボレーションを考慮した IT サービスのマネジメントプラットフォームを提案する。また、具体的なサービス事例により、プラットフォームの活用による有効事例を示すことで、IT サービス提供事業者に、現在の市場構造の変化に対応した、新たな IT サービスのマネジメントプラットフォームを提供することを目的とする。

1.3 本論文の構成

本論文の構成を図 1-1 に示す。

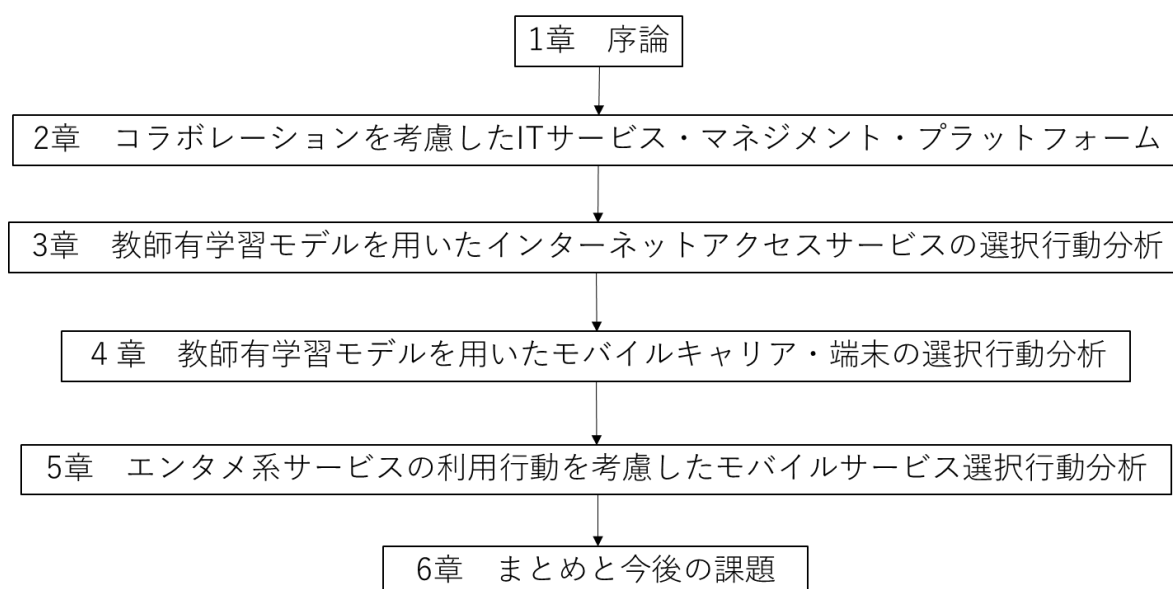


図 1-1 本論文の構成

第 1 章では、本論文の背景、及び、目的、構成について述べる。

第 2 章では、近年の通信市場で主流となりつつあるコラボレーション・サービスを対象に、サービス事業者がサービス戦略に関する意思決定を支援するプラットフォームとして、IT サービス・マネジメント・プラットフォームについて述べる。

第 3 章では、第 2 章で述べたプラットフォームをインターネットアクセスサービスの選択行動に適用し、分析した事例について述べる。

第 4 章では、第 2 章で述べたプラットフォームをモバイルキャリアとスマートフォン端末の選択行動に適用し、分析した事例について述べる。

第 5 章では、第 2 章で述べたプラットフォームをモバイルサービスの選択行動に適用し、分析した事例について述べる。

第 6 章では、第 2 章で述べたプラットフォームを第 3 章、第 4 章、第 5 章で述べた事例に適用した結果についてまとめ、今後の課題について述べる。

参考文献

- [1-1] A. Inoue, S. Takahashi, K. Nishimatsu, H. Kawano, “Service Demand Analysis Using Multi-Attribute Learning Mechanisms,” 2003 IEEE International Conference on Integration of Knowledge Intensive Multi-Agent Systems (KIMAS 2003), pp.634-639, 2003.
- [1-2] S. Takahashi, A. Inoue, H. Kawano, K. Nishimatsu, “Scenario Simulation Based On Stated Preference Model”, the Operational Research Society Simulation Workshop 2004 (ORS SW2004), Birmingham, 2004.
- [1-3] K. Nishimatsu, A. Inoue, T. Kurosawa, M. Ben-Akiva, D. Bolduc, “Service Demand Analysis: Improved Forecasting Using Model Updating,” Intelligent engineering systems through artificial neural networks, Vol. 15, pp. 691-698, ASME Press, NY., 2005.
- [1-4] K. Nishimatsu, A. Inoue, T. Kurosawa, “Service-Demand-Forecasting Method Using Multiple Data Sources,” 12th International Telecommunications Network Strategy and Planning Symposium (NETWORKS2006), Technical Session 2.3, 2006.
- [1-5] T. Kurosawa, D. Bolduc, M. Ben-Akiva, A. Inoue, K. Nishimatsu, M. Iwashita, “Demand Analysis by Modeling Choice of Internet Access and IP Telephony,” International Journal of Information Systems in the Service Sector, Vol. 3, No.3, pp.1-26, 2011.
- [1-6] A. Inoue, Y. Takano, T. Kurosawa, M. Iwashita, K. Nishimatsu, “Mobile-Carrier Choice Modeling Framework Under Competitive Conditions,” Journal of Information Processing, Vol. 20, No. 3, pp. 585-591, 2012.
- [1-7] A. Inoue, M. Iwashita, T. Kurosawa, K. Nishimatsu, “Mobile-Carrier Choice Behavior Analysis around Smart Phone Market,” Proc. of 14th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD2013), pp.400-405, 2013.

2. コラボレーションを考慮した IT サービス・マネジメント・プラットフォーム

2.1 はじめに

近年、モバイルネットワークを含むインターネット利用環境の向上、スマートフォンやタブレット端末などの利用端末の多様化、高機能化により、多種多様な IT サービスを、だれでも、いつでも、どこでも利用できるようになった。また、携帯電話で電話をする、CD プレーヤーで音楽を聴く、DVD プレーヤーで映画を見る、というように、かつては専用端末を利用することが当たり前であった時代から、スマートフォンのように汎用端末ですべてのサービスが利用できる時代へと変化してきた。サービス提供者に関しても、単体のサービスや特定のコンテンツサービスのみを提供する事業者は非常に少なく、ほとんどの事業者が複数のサービスを提供するようになりつつある。さらに、近年の IT サービス市場では、提供されるサービス、利用する顧客、関連する利用環境や市場環境等が、様々な形態で継続的に変化している。このような状況において、サービス提供事業者は、市場全体の変化を考慮し、顧客の望むサービスを提供し、競合サービス間でのシェアの維持・拡大をするためのサービスの管理方法や改善方法を実現するために、サービス戦略の策定、実施に継続的に取り組む必要がある。このようなサービスの開発、導入、評価、改善やマーケティングに関する意思決定は、サービス提供事業者にとって非常に重要な課題となっている。

2.1.1 IT サービスの特徴：コラボレーションを含むサービス・ミックス

コトラーは、サービス・マーケティング・プログラムの設計において、以下に示す4つのサービス主要特性を考慮する必要があると述べている[2-1]。

- (1) 無形性：サービスは無形である
- (2) 不可分性：サービスは、一般に生産と消費が同時に行われる
- (3) 変動性：サービスは、誰が、いつ、どこで提供するか大きく左右されるため、非常に変動性が高い
- (4) 消滅性：サービスは蓄えておくことができない

ラブロックとウィルツは、マーケティング・マネジメント上の課題に関して、「サービス」と「もの（商品）」との一般的な相違点を 8 項目列举し、それらによるマネジメントへの影響を示している[2-2]。これは、コトラーが示している4つの主要特性をより具体的に分類・整理したものと言える。

コトラーは、弁護士や会計士などの専門職（専門家）もサービスと捉え、このようなプロフェッショナル・サービスのマーケティングに対する考え方、意思決定法、戦略策定法をまとめている[2-3]が、IT サービスのマーケティング・マネジメントを考える上で、非常に参考になる内容が多い。その中で、コトラーは、「プロフェッショナル・サービスを取り巻く環境が大きく変化した結果、専門家は同業者ばかりか、異業者とも積極的に競争しなければならない」と述べている[2-3]。IT サービスの市場環境の変化については後述するが、「専門家」を「IT サービス提供事業者」に置き換えても同じことが言える。また、複数のサービス提供状況を考慮した「サービス・ミックス」に関する考え方とそのサービス戦略に関する意思決定法についても述べられている。顧客に提供する様々なサービス・ラインとその中の個々のサービスを総称し

て、「サービス・ミックス」と言う。「サービス・ライン」は、1つのサービス・ミックスの中で互いに密接に関係する複数のサービスの集合とみることができる。サービス・ミックスは、幅、長さ、深さの3つの側面があり、サービス・ミックスの拡張を考える場合、これらの3方向の拡張が可能であると述べている[2-3]。幅はサービス・ラインを意味し、サービス・ラインを構成するサービスが長さを表し、各サービスのメニューや選択肢が深さを表す。

ITサービスの例で考えると、携帯キャリアは、携帯電話サービス、インターネット回線サービスを始めとして、音楽や動画などの様々なコンテンツを提供するエンタメ・サービス等、多岐にわたるサービス・ラインを提供しており、かつその長さ、深さも拡張し続けている。サービス・ミックスで提供される複数のサービスは、同一の企業や事業者での提供を前提としたものであったが、携帯電話の回線契約とインターネット回線サービスのセット割引サービスのような他企業や多事業者とのコラボレーション・サービスが、急速に普及している。近年では、携帯キャリアが生命保険を提供する等、全く異なる業種とのコラボレーション・サービスの提供も当たり前になりつつある。このように、近年のITサービスは、コラボレーション・サービスを含むサービス・ミックスであり、サービス提供事業者が取り組まなければならない課題は、P2Mの適用対象の課題の特徴である、複雑性、多義性、不確実性、拡張性[2-4]を考慮しなければならない。

2.1.2 IT サービス・マネジメント・プラットフォームの必要性

コトラーが述べているサービス・ミックスに関する考え方とマネジメント手法[2-3]は、ITサービスのマネジメント手法に適用できるものであり、かつP2Mの考え方や手法と多くの共通点がある。サービス・ミックスやサービス戦略の策定における意思決定において考慮すべき重要なポイントは、以下の5点であると述べている[2-3]。

- (1) サービスの特徴
- (2) サービス・ミックスの構成とその修正方法
- (3) サービス・ミックス内の各サービスの構成とその修正方法
- (4) ライフサイクルを通じたサービスの管理とその改善方法
- (5) サービス戦略の改善方法

これらのポイントは、分類の方法は若干異なるが、以下に示すP2Mの統合マネジメントの6つの管理知識[2-4]と考え方は共通している。

1. プロファイリング・マネジメント
2. プログラム戦略マネジメント
3. アーキテクチャ・マネジメント
4. プラットフォーム・マネジメント
5. ライフサイクル・マネジメント
6. 価値指標マネジメント

近年のITサービスにおいて、サービス戦略の策定・実施・改善を継続的にマネジメントしていくためには、ITサービス市場の実態と関連する要素を正確に把握する必要がある。そのためには、サービスの提供

形態、関連するサービス市場、サービスに対する需要の発生構造、サービスに対するユーザの選択行動・利用行動等、様々な観点からプロファイリングをすることが必要となる。著者らは、通信サービスを主な検討対象として、サービス・マネジメントの意思決定を支援する手法であるサービス選択行動のモデル化法と、シナリオを想定してモデルの構築、分析・評価を実施するシナリオ・シミュレーション法を提案し[2-5][2-6]、インターネットアクセスサービスの選択行動の分析に適用することで、その有効性を示してきた[2-7]-[2-9]。さらに、市場構造のプロファイリング機能を強化したフレームワーク **FSS** (*Framework for Scenario Simulation*) を提案し[2-10]、携帯キャリアの選択行動に関する多くの実課題に対して活用してきた[2-10][2-11]。しかし、これまで活用してきたフレームワーク **FSS** (**FSS**の詳細は後述する)は、検討対象のサービスやその代替関係にあるサービスを選択肢集合として全ユーザで固定と考え、ユーザの選択行動をプロファイリングする手法であり、コラボレーション・サービスを含むサービス・ミックスが特徴である近年の IT サービスに適用すると、ユーザにより選択肢として考えるサービスの対象が大きく異なるため、サービス市場の複雑化・多様化、さらにそれらの頻繁な変化に対応できず、不正確な、または不十分な結果を導出してしまう場合が多い。その結果、不正確なモデル化や評価により、誤った意思決定をしてしまうことになる。

FSSでは、対象サービスが選択肢であるという前提でモデル化、分析を実施する。インターネットアクセスサービスの選択行動の分析では、インターネットアクセスサービスを選択肢としてモデル化するが、あるユーザにとっては、インターネットアクセスサービスは選択肢ではなく、携帯キャリアの選択行動におけるオプションサービスの1つとして認識されている。また、動画配信サービスの選択行動の分析では、最多の利用率を誇る Amazon プライムビデオは選択肢の1つであるが、Amazon プライムビデオは Amazon プライム会員の特典の1つであり、すべてのユーザが動画配信サービスの利用を主目的として比較検討し、契約に至ったわけではない。これらの事例は、検討対象サービスの市場構造とその変化を把握するためには、対象サービスの契約や利用に至るプロセスを洗い出しと、各プロセスに関連するユーザの選択行動の洗い出しなど、従来のフレームワークでは想定していなかった新たな観点で市場構造をプロファイリングする必要性を表している。

このような IT サービスのマネジメントに求められているものは、対象サービスの多様性・複雑性を考慮でき、サービスに対するユーザの不確実性・あいまい性を考慮し、これらの変化に柔軟に、かつ迅速に対応可能なマネジメント手法である。

P2Mでは、プログラム・プラットフォームとプラットフォーム・マネジメントを以下のように定義している[2-12]。

- ・プログラム・プラットフォームとは、プログラムに参加するメンバーの環境インフラを意味する。その基本仕様基準は、人間系、情報系、文科系に関する知的資産を利用するために、知識、情報の資源利用のフローアクセスと新たな経験や知見をストックさせる構造と機能を充足する。
- ・プラットフォーム・マネジメントは、プラットフォームが持つ共用手段の有効性を理解して、プログラム全体の組織的能力を支援し、価値創造の基盤を強化する管理活動である。

様々な業種におけるプラットフォームの提案とプラットフォーム・マネジメントの応用事例が報告されているが[2-12]-[2-15]、IT分野のためのP2Mハンドブックでは、「日本のIT業界の課題とP2Mの有効性」において、「グローバル社会の特性である「あいまい性・不確実性」「多様性・複雑性」および「スピード化」に適応しながら、その中で新たな価値を創造することができるマネジメント手法が求められている」

と述べている[2-16]. また、これらの要求に P2M の以下の 3 つの特長がマッチしていると述べている[2-16].

- ・「あいまい性・不確実性」によるリスクの吸収が可能である
- ・「多様性・複雑性」への対応が可能である
- ・「戦略変更」への柔軟な対応が可能である

本章で提案するプラットフォームは、このような P2M の特長を活かし、IT サービス・マネジメントに必要な新たな知識、情報、経験をストックさせる構造と機能の実現を重視する。

本章では、まず、これまで通信サービスを主な検討対象として、サービス・マネジメントの意思決定の支援に活用してきた手法であるサービス選択行動のモデル化法と、構築したモデルを用いた分析・評価を支援するフレームワークについて概説する。近年の IT サービス市場の変化を概説し、これらの変化に対応するため要求条件を考慮して、新たなモデル化法や新たなフレームワークを追加・拡張し、対象サービスに関連する要素をすべて洗い出すための場としてのプラットフォームを提案する。さらに、具体的なサービス事例により、プラットフォームの活用イメージを示す。

2.2 IT サービス・マネジメントのフレームワーク

2.2.1 サービス選択行動モデルの概要

サービスに限らず、一般的な商品の市場においても、競争激化と市場を取り巻く環境の頻繁な変化により、従来の需要予測手法である時系列分析や多変量解析等、過去の実績データのみに基づく手法で将来を予測することは困難になっている。マクファデンは、このような複雑で不確実性を特徴とする市場においては、行動を予測するシミュレーション・モデルが必要であり、「個」の選択行動をモデル化し、「個」の集合により全体を予測するモデル化法が有効であると述べている[2-17][2-18]。選択行動モデルは、離散選択分析法(Discrete Choice Analysis) [2-19][2-20]に基づくモデルであり、離散選択モデル(Discrete Choice Model, 以下 DCM と呼ぶ)とも呼ばれている。DCM は、計量経済学を専門とするマクファデンが MIT 教授時代に交通工学の分野で実用手法として確立させたものである[2-17][2-18]。その後、MIT のベン・アキバを中心にその有効性を実証した[2-19][2-20]ことも評価され、マクファデンは 2000 年のノーベル経済学賞を受賞している。著者らは、通信サービスへ適用したサービス選択行動モデルを提案し、その有効性を示し、現在も新たなモデル化法の検討を進めている[2-5]-[2-11]。

以下に、サービス選択行動モデルの概要を、最も基本的な 2 つのサービス $\{i, j\}$ から 1 つを選択する行動のモデル化、すなわち二者択一モデルを例に説明する。DCM は、ランダム効用理論に基づいており、ユーザ n がサービス i を選択する確率(選択確率) P_{in} は、次のように表わされる。

$$P_{in} = \text{Prob}(U_{in} > U_{jn}, j \neq i, j \in S_n) \quad (2-1)$$

ユーザ n がサービス i を選択することにより得られる効用 U_{in} を次の線形効用関数によって表す。

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (2-2)$$

ここで,

$$V_{in} = \alpha_i + \sum_k \beta_k x_{ink} \quad (2-3)$$

V_{in} : 効用 U_{in} の確定項

ε_{in} : 効用 U_{in} の確率変動項

α_i : サービス i の考慮外要因による効用の残差成分係数

x_{ink} : サービス i の属性 k の評価値(説明変数)

β_k : 属性 k の重要度を表す係数

ここで ε_{in} は、ランダム効用理論を踏まえて導入された確率変動項である。各サービスの説明変数の値と選択結果(選択したサービス)で構成される選択行動データを収集し、収集したデータの選択行動の同時発生確率が最大となる条件で、最尤推定法により式(2-3)の係数を推定する。推定した係数により、ユーザ n がサービス i を選択する確率 P_{in} は、次のように求めることができる[2-19]。

$$P_{in} = \text{Prob}(U_{in} > U_{jn}) = \exp(V_{in}) / (\exp(V_{in}) + \exp(V_{jn})) \quad (2-4)$$

以下の説明で用いるサービス選択行動モデルは、式(2-4)を意味する。このモデルは、様々な分野における判別分析モデルとして広く活用されているロジスティック回帰モデルと同じであり、現在では多くのデータ分析ツールに組み込まれている。

以下では、インターネットアクセスサービスをサービス事例として説明する。サービス選択行動モデルの概要を図 2-1 に示す。モデルを構成する説明変数は、定量的変数だけでなく、定性的変数も含めることができる。また、式(2-3)の説明変数は、サービス属性のみで表しているが、図 2-1 に示したように、ユーザ属性や環境属性を変数に含めることができる。しかし、一般的には、ユーザ属性や環境属性は説明変数には含めず、個別のモデルを構築する場合が多い。

インターネット普及過程の初期のころは、サービスの選択肢も少なく、サービス属性のみで構成するモデル化により、図 2-1 の活用イメージに示したような分析が可能であった。しかし、インターネットアクセスサービスのみならず、インターネット関連サービスの多様化に伴い、ユーザのインターネット利用形態の多様化やサービスに対する要求の多様化を考慮しなければ、サービス市場を反映したモデル化が困難になってきた。例えば、動画サービスを長時間利用するようなヘビーユーザで実行速度を重視したいユーザと Web の閲覧とメールの利用が中心のライトユーザで利用料金を重視したいユーザでは、料金や速度の説明変数の重視度(係数)は異なる。また、ユーザの住宅タイプが戸建てであるか、マンションであるか、持ち家であるか、賃貸であるか、等により、選択可能なサービスや利用料金も異なる。このようなサービス市場の多様化を反映したモデルを構築するためには、図 2-1 に示したサービス属性、ユーザ属性、環境属性の観点からサービスに関連する要素をプロファイリングすることが重要である。

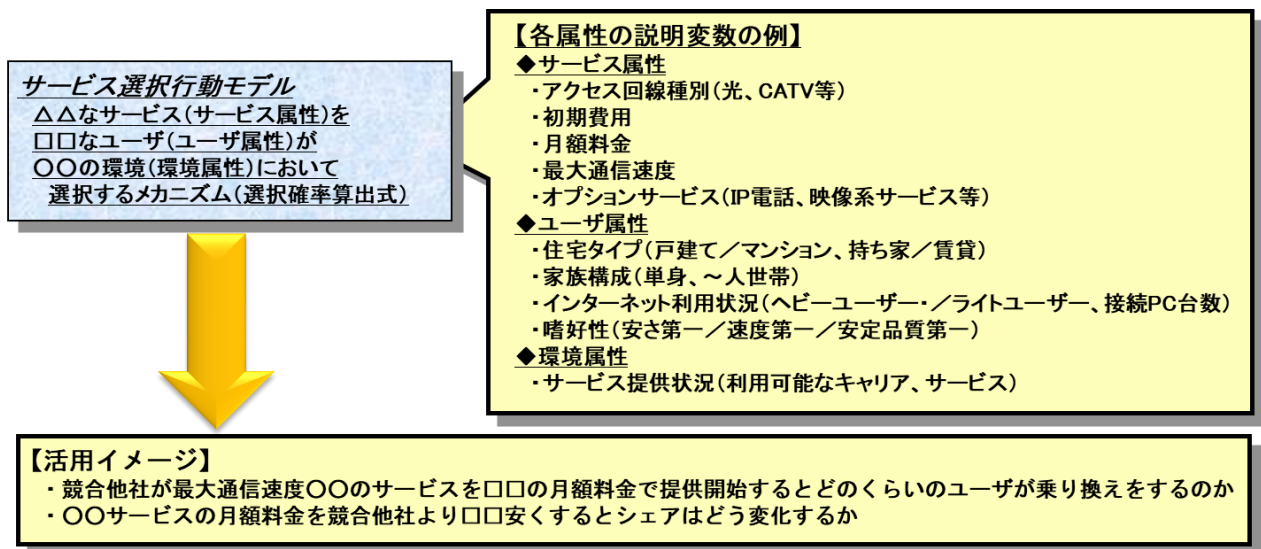


図 2-1 サービス選択行動モデルの概要

2.2.2 サービス需要推定のためのフレームワーク

IT サービスにおいて、サービス戦略の策定・実施・改善を継続的にマネジメントしていくためには、サービスと関連する市場の実態を正確に反映できるモデル化手法や分析手法が必要である。前述のように、サービス属性、ユーザ属性、環境属性の観点から、サービスに関連する要素をプロファイリングするためには、各要素の変化を想定する必要がある。

- ・サービスの変化（新サービスの開始、料金メニューの変更等）
- ・ユーザの変化（ユーザの嗜好性や利用形態の変化）
- ・サービスの利用に関連する環境の変化

しかし、現在の IT サービスを取り巻く市場構造は、

- ・サービスの提供形態の多様化、複雑化
- ・サービスの利用形態の多様化
- ・ユーザの意思決定プロセスの多様化

が特徴である。さらに、この市場構造は短期間にかつ継続的に変化している。このような状況下で、これから起こりえる変化をすべて予測することは、困難または不可能である。

著者らは、このような IT サービス市場に対応するため、2つのアプローチを参考にして、IT サービス・マネジメントのための意思決定を支援するためのフレームワークを提案し、活用してきた[2-10]。基本的な考え方は、マクファデンが述べている、「個人の選択行動をモデル化し、個人の行動結果の集合により全体を予測するシミュレーション・モデル化法が有効である」[2-17] [2-18]というアプローチに基づいている。もう1つの参考にしたアプローチは、戦略的思考と意思決定手法として有効な「シナリオ・プランニング」[2-21] [2-22]である。「シナリオ・プランニング」の中で、「予測対象が困難、または不可能な場合であっても、予測できる範囲で予測することが必要である。予測の限界を知ることが重要である。」ということをし、隠喩を用いて述べている[2-21] [2-22]。その概要を引用して以下に示す[2-22]。

「予測とは、夜の吹雪の中を走る車のヘッドライトのようなものだ。ドライバーは自分の認識できる視界の範囲に合わせて、スピードを調整しながら運転する必要がある。ライトをすべて消した状態で車を運

転することはできない。つまり、予測は必要であり、重要なことは視界の限界を知ることである。」

著者らが提案したフレームワークは、IT サービス・マネジメントのためのフレームワークであり、シナリオ・シミュレーションのためのフレームワーク **FSS (Framework for Scenario Simulation)**と呼ぶ。FSS は、以下の3つの要素技術で構成され、図 2-2 に示す処理プロセスに従って活用される。

- (1) サービスの市場構造を反映させるためのプロファイリング法
- (2) サービス需要の発生構造を明らかにするためのサービス選択行動モデル化法
- (3) サービスの需要を推定するためのシナリオ・シミュレーション法

IT サービス市場において、これから起こりえる変化をすべて予測することは不可能であるということを前提とし、予測という言葉は使わずに、シナリオをシミュレーションするという表現を用いる。「シナリオ・シミュレーション」とは、複数の要素により定義されるシナリオに基づいて、サービスの選択行動や変更行動を推定できるモデルを構築し、想定するシナリオの結果としてサービスの契約数等の需要量を求める手法である。

IT サービスの市場構造を考慮して、IT サービス・マネジメントのための様々な意思決定を支援するためには、図 2-3 に示すように、サービス属性、ユーザ属性、環境属性の観点から、サービスに関連する要素をプロファイリングし、分析目的にマッチしたサービス選択行動モデルを構築する必要がある。そして、分析目的を達成するために必要となる評価値を推定するために、構築したモデルを用いて想定したシナリオに基づくシミュレーション結果を求める。求めた結果に対する評価結果に応じて、シナリオ、モデル化、プロファイリングの見直し、改善を実施し、再評価を繰り返す。

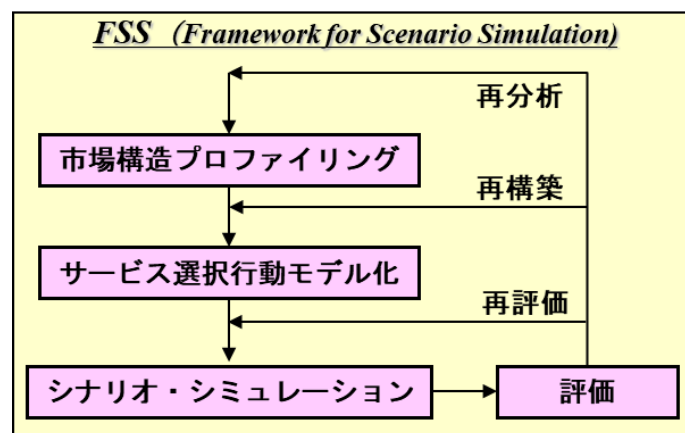


図 2-2 シナリオ・シミュレーションのフレームワークによる処理プロセス

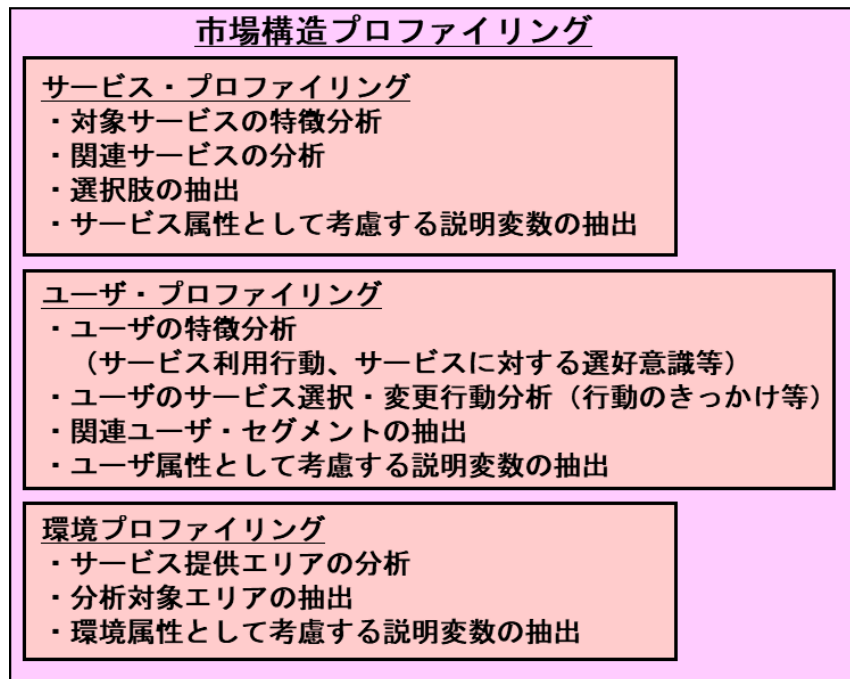


図 2-3 市場構造プロファイリングのイメージ

事例として、固定回線サービスが主流の時代のインターネットアクセスサービスを想定すると、サービスの選択肢は、以下の3分類の組み合わせで構成される。

- ・回線サービス種別：光回線，CATV，ADSL（現在，新規契約は不可），等
- ・回線提供事業者：NTT，KDDI，JCOM 等 CATV 会社，西日本の電力会社，等
- ・インターネット・サービス・プロバイダ：OCN，Yahoo!BB，So-net，BIGLOBE，等

インターネット・サービス・プロバイダは、小規模なプロバイダも含めると数百社以上あると言われており、現在のモバイル回線による選択肢を含まなくても、ユーザが選択可能な組み合わせのみで選択肢を想定すると、膨大な数になることがわかる。しかし、実際には、選択可能な選択肢をすべて比較検討して意思決定をするユーザはほとんどいない。また、すべてのユーザの選択肢が同じわけでもない。自宅が、戸建てか、マンションかで選択できるサービスメニューも料金も異なる。また、希望するサービスが提供されていない場合もある。サービスに関する情報や状況を、このような様々な観点から分析し、目的にマッチした選択肢集合を決定する必要がある。サービス選択行動モデルは、これらのサービスの選択肢とユーザ・セグメント（戸建てユーザ，マンションユーザ等）をセットで考え、分析目的に応じて、複数のモデル（戸建てユーザ・モデル，マンションユーザ・モデル等）を構築することが一般的である。

これまで著者らは、インターネットアクセスサービスの選択行動や携帯キャリアの選択行動等の通信サービスを対象として、選択肢集合をどのように抽出・整理することが望ましいのか、どのような観点でユーザを分類してモデル化することが望ましいのか、等をこのフレームワークに基づいて検討し、サービスやユーザの複雑化・多様化を考慮し、多くの知見を蓄積してきた[2-9]-[2-11]。しかし、近年の IT サービス市場では、このフレームワークではカバーしきれない課題が多く存在するようになってきた。そこで、これらの課題解決において考慮すべきポイントを述べ、新たな課題解決の支援環境としての IT サービス・マネジメント・プラットフォームを提案する。

2.3 コラボレーション・サービスを含む IT サービス市場の変化

2.3.1 インターネットアクセスサービス市場の変化

前述の事例で述べたインターネットアクセスサービスは、近年、さらに、モバイル回線サービスが加わり、サービスの選択肢が多様化し、選択可能なサービスの数は膨大になっている。固定回線の主流である光回線サービスは、10Gbps の超高速サービスの提供が開始され、利用可能なエリアが拡大されつつある。固定回線サービスの契約者数は年々増加を続け、4000 万（2018 年度末）を超えている[2-23]。一方、モバイル回線サービスに関しては、ブロードバンド回線として利用可能なサービスである LTE（Long Term Evolution）の提供が 2012 年に開始されたことにより、3G 回線による携帯電話から LTE に対応したスマートフォンへ乗り換えたユーザは、モバイル回線によるブロードバンド回線契約ユーザ数としてカウントされるようになった。さらに、LTE 回線による iPad 等のタブレット端末、Wi-Fi モバイルルータ、ホームルータの利用ユーザ、および WiMAX、WiMAX2+によるホームルータ、Wi-Fi モバイルルータの利用ユーザも加わり、モバイル回線サービスの契約者数は、2 億を超えている[2-23]。この契約数は日本の人口を超えており、複数のモバイル回線サービスを契約しているユーザ数が、非常に増えていることが分かる。このような状況においては、選択可能なサービスの中から 1 つのサービスを選択するモデルだけでは、インターネットアクセスサービス市場を反映した分析はできないことを意味している。また、選択肢を構成する要素として、回線サービス種別や回線提供事業者だけでなく、スマホ、タブレット、ルータといった端末種別も考慮しなければならない。

従来のフレームワークにより、光回線サービスを対象サービスとして需要分析を実施する場合は、光回線サービスを選択肢としてモデル化をすることが基本である。しかし、前述のように、現在のインターネットアクセスサービス市場では、光回線サービスのような固定回線サービスのみを利用するユーザ、モバイル回線サービスのみを利用するユーザ、固定回線サービスもモバイル回線サービスも利用するユーザが存在する。また、モバイル回線サービスのユーザには、スマホ、タブレット、モバイルルータ、ホームルータ等、複数の端末でサービスを利用するユーザも存在する。このような近年のインターネットアクセスサービス市場においては、選択肢構造の複雑化・多様化と共に、複数サービスの選択行動も考慮できる、新たなモデル化法が必要である。

2.3.2 コラボレーション・サービスによる市場の変化

インターネットアクセスサービスは、サービス提供開始時から、回線サービスを中核サービスとして、IP 電話サービスや映像系サービスを付加サービスとして提供するサービス形態が一般的であった。現在では、くらしのサポートサービス（水回りのトラブルや鍵のトラブルの対応等）のように、サービス提供開始当時は想定もできなかったような IT サービスとは無関係な業種とのコラボレーション・サービスの提供も開始されている[2-24]。

インターネットアクセスサービスと携帯電話料金のセット割引サービスは、2012 年から au、SoftBank で提供が開始された。NTT が 2015 年 3 月から「光コラボレーションモデル」を提供開始し[2-25][2-26]、現在では、au、SoftBank、docomo の 3 大キャリアだけでなく、一部の仮想移動体通信事業者 MVNO(Mobile Virtual Network Operator)でもセット割サービスが提供されるようになった。現在、携帯 3 大キャリアでは、

通信系の中核サービス以外に以下のような付加サービスを提供している。

- ・エンタメ系サービス（動画コンテンツ、音楽コンテンツ、電子書籍等）
- ・EC サービス（ショッピング、デリバリー、トラベル等）
- ・金融サービス（クレジットカード、電子決済等）
- ・保険サービス
- ・くらしのサポートサービス
- ・ヘルスケアサービス

これらの付加サービスは、同一企業内で提供されるサービス・ラインの 1 つと捉えられるサービスと、他企業とのコラボレーションによって提供されるサービスがある。コラボレーションは、一般に異なる企業間でのビジネスを想定しており、企業間でのコラボレーション・ビジネスを対象とした研究も報告されている[2-27]。本稿では、同一企業が提供するサービス・ミックスの形態と異なる企業が提供するサービス形態を合わせて、コラボレーション・サービスと呼ぶ。近年のコラボレーション・サービスの特徴は、選択可能なサービスの多様化だけでなく、ユーザの対象サービスに対する認識や、サービスの契約に至るプロセスも多様化していることである。

例えば、docomo が提供するエンタメ系サービスは、docomo 以外の携帯キャリア契約者も契約・利用が可能になっている。docomo ユーザにとっては付加サービスの 1 つであるが、docomo 以外のユーザにとっては、エンタメ系サービスの 1 つとして単独に選択可能なサービスとして認識される。この事例では、携帯キャリア&付加サービスの選択行動をするユーザと、エンタメ系サービスの選択行動をするユーザの 2 つのユーザ・セグメントが存在し、各セグメントのプロファイリングとモデル化が必要であることがわかる。しかし、従来のフレームワークでは、後者のユーザ・セグメントのみを対象としてプロファイリングを実施していた。この事例は、考慮すべき課題を説明するためのものであり、実際のエンタメ系サービス市場では、これら 2 つのセグメントだけでなく、様々なコラボレーション・サービスの存在と、サービスの契約・利用に至る複数のプロセスを考慮し、さらに複雑なユーザ・セグメンテーションとモデル化の検討が必要である。

また、インターネットアクセスサービスと携帯電話料金のセット割引サービスは、インターネットアクセスサービス提供事業者にとっては、インターネットアクセスサービスが中核サービスであり、携帯電話料金の割引サービスは付加サービスとみなしている。しかし、ユーザによって認識されるサービスの構造は異なる。インターネットアクセスサービスを中核サービスと捉えるユーザと、携帯電話サービスを中核サービスと捉え、インターネットアクセスサービスは付加サービスとみなすユーザがいる。これらの選択行動をモデル化する場合、前者のモデル化における選択肢は、インターネットアクセスサービスであり、後者のモデル化における選択肢は、携帯キャリアである。従来のフレームワークにおける市場構造プロファイリングでは、対象サービスが選択肢であるという前提でモデル化・分析を実施するため、前述の事例と同様に、実際の市場を反映した分析を実施することはできない。

このような近年の IT サービス市場においては、コラボレーション・サービスを考慮してユーザの真のニーズ（または優先度の高いサービス）を把握し、検討対象サービスの契約・利用に至るプロセスを洗い出した上で、市場構造プロファイリング、モデル化、シミュレーションを実行する必要がある。

2.4 コラボレーションを考慮した IT サービス・マネジメント・プラットフォーム

従来のフレームワークである **FSS** は、フレームワークという用語を用いているが、P2M におけるプログラム・プラットフォームの定義に示されている「新たな知識、情報、経験をストックさせる構造と機能」を実現しており、プラットフォームとしての機能を有している。しかし、**FSS** は、検討対象のサービスに着目して（限定して）課題解決を支援する場である。前述のように、近年の IT サービス市場では、これまでの検討対象サービス中心のフレームワークでは、解決できない変化が起きている。本稿では、近年の IT サービスの多様性・複雑性を考慮でき、サービスに対するユーザの不確実性・あいまい性を考慮し、これらの変化に柔軟に対応可能な新たなプラットフォームを提案する。

2.4.1 新たなプラットフォームの必要性

ある IT サービスを検討対象として想定した場合のプロファイリング・マネジメントの概念図を図 2-4 に示す。この図に記述した、あるべき姿や課題設定は、サービス提供事業者にとっては、非常に一般的な内容である。仮想事例として、A 社のインターネットアクセスサービスを対象サービスとして想定する。課題 2 に取り組み、競合他社のサービスメニューやオプションサービスを調べ、A 社が優位となるサービスメニューの提供を開始した。しかし、シェアアップの目標は達成できなかった。原因を分析すると、多くのユーザは、インターネットアクセスサービスを携帯キャリアの選択における付加サービスと認識していた。シェアの高い競合他社は、3 大携帯キャリアすべてとコラボレーションし、セット割サービスを提供していた。A 社のコラボレーションは 1 キャリアのみであった。以上の説明は、仮想的な事例ではあるが、近年の IT サービス市場における課題検討では、対象サービスやステークホルダの分析、適用手法や作業手順にも誤りがないように思われるにも関わらず、期待した成果が得られない場合がある。

より具体的なサービス事例として、動画配信サービスを想定する。Amazon プライムビデオ, Hulu, Netflix, U-NEXT 等のサービスとともに、携帯キャリアも dTV や au ビデオパス等のサービスを提供している。動画配信サービスの利用を考えているユーザは、様々な比較サイトの情報を見て、利用するサービスを比較検討して、契約するサービスを決定するかもしれない。このような比較サイト[2-28]では、一般的に、コンテンツ数や料金、サービスの特徴等がまとめられている。利用者の多い Amazon プライムビデオよりシェアアップを目標とする動画配信サービス B 社が、前述の事例と同様に、図 2-4 の課題 2 に取り組み、Amazon プライムビデオよりコンテンツ数や料金で優位となるサービスメニューに改善した。しかし、この事例でも、B 社の目的達成は困難であると思われる。Amazon の中核サービスは EC サイトの運営であり、購入した商品の最短翌日、無料配送特典を利用することと目的として、Amazon プライム会員[2-29]になるユーザは非常に多いと考えられる。Amazon プライム会員の特典は、配送特典と動画配信サービスのみではないが、会費の主な支払い目的（利用している特典）は、ユーザによって異なる。また、最近では、docomo は Amazon とのコラボレーションをスタートし、docomo の新料金サービス契約者は、1 年間無料で Amazon プライム会員の特典を利用することができるようになった[2-30]。この事例では、対象サービスを選択肢として比較検討せずに、サービスを利用するに至ったユーザが存在することを表している。

FSS は、IT サービスのみが対象ではなく、一般の商品や製品の購買行動にも適用が可能なフレームワー

クである。しかし、**FSS**では、対象とするサービスや商品を中心に（または限定して）検討を進める。言い換えれば、すべてのユーザが、対象サービスや商品を選択肢の1つと認識して選択行動をするという前提でモデル化、シミュレーションをすることが基本である。洗濯機や冷蔵庫などの製品の購買行動、選択行動のモデル化では、現在も従来のフレームワークの活用で成果を得ることができる。洗濯機と冷蔵庫のコラボレーションやセット割は存在するかもしれないが、洗濯機を買ったら冷蔵庫が無料で付いてくることはない。しかし、IT サービスでは、EC サイトで無料配送特典を利用するために会員になった結果、動画配信サービスユーザになることがある。

IT サービス市場においては、検討対象サービスが中核サービスである、またはユーザが検討対象サービスを選択肢として認識している、といった思い込みから脱却することが重要である。そのためには、対象サービスの選択行動という枠にとらわれない新たなプラットフォームの構築が必要である。

本稿で提案するプラットフォームの基本となる考え方は、P2M で定義されている内容に基づいているが、最も重要な点は、手法ではなく、発想法である。「統合マネジメントに必要な基本精神と能力」で発想法の基本として、以下の5つの基本精神が述べられている[2-4]。

- (1) ゼロベースで思考する
- (2) 環境の変化に柔軟に対応する
- (3) 多様化する価値を認知する
- (4) 知識資源を共有する
- (5) 環境変化を先取りできる速度で行動する

本稿で提案するプラットフォームは、これらの基本精神に基づいている。プラットフォームは、標準的な検討手順の実現環境や課題解決における共用手段となる場であるが、これらの基本精神に述べられているように固定的な枠組みであってはならない。

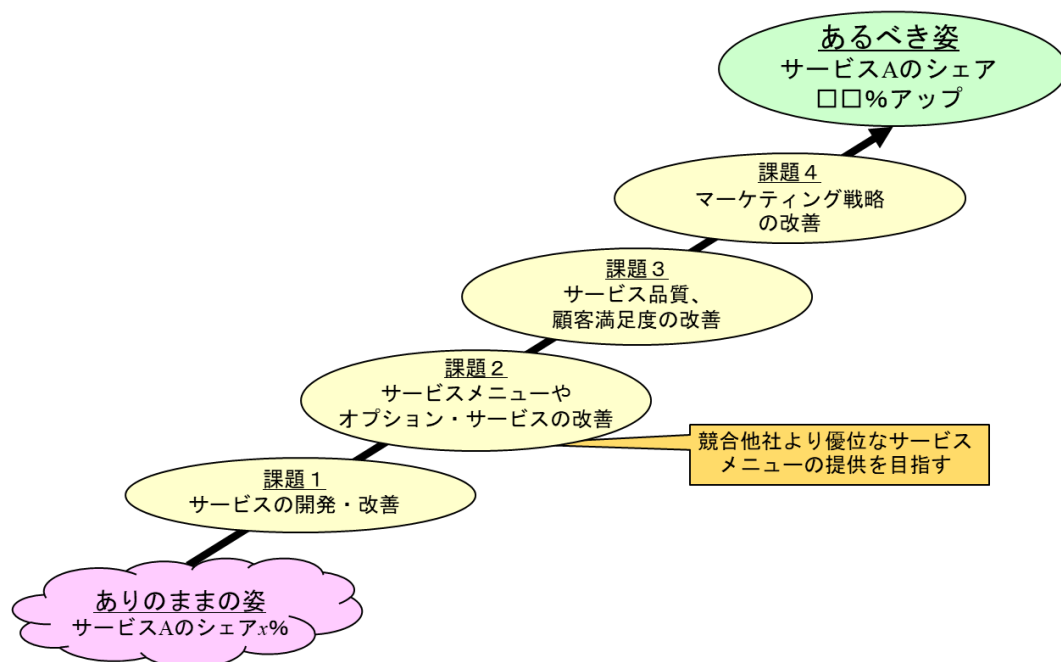


図 2-4 IT サービスを対象としたプロファイリング・マネジメントの概念図

2.4.2 IT サービス・マネジメント・プラットフォーム

本稿で提案するプラットフォームは、

- ・サービスに関連する要素をすべて洗い出すための場
- ・サービスに関連するユーザの行動をすべて洗い出すための場

であるとする。図 2-5 に IT サービス・マネジメント・プラットフォームの処理プロセスを示す。基本的なプロセスは、**FSS** と同じであり、以下の 3 つの要素技術で構成される。

- (1) IT サービスの市場構造の特徴を抽出・反映させるためのプロファイリング法
- (2) IT サービス需要の発生構造を明らかにするための市場構造モデル化法
- (3) IT サービス市場において想定するシナリオの効果・影響を評価するためのシミュレーション法

IT サービス市場構造プロファイリングのイメージを図 2-6 に示す。従来のフレームワーク **FSS** における市場構造プロファイリングを改善したポイントは、対象サービス自体の分析や、対象サービスを選択肢と認識するユーザだけの分析では、実際の市場を反映したプロファイリングはできないということを前提とし、対象サービスの契約・利用に結び付くサービスの契約形態や、サービスの契約・利用に至るユーザの行動プロセスを洗い出した結果に基づくプロファイリングを実施することである。

サービス・プロファイリングでは、サービスの契約に至る形態として、コラボレーション・サービスや様々な市場構造を想定し、従来のフレームワークにおける、

- ・競合サービスと対象サービスを比較検討する形態

に加え、以下のような形態まで拡張してプロファイリングを実施する。

- ・中核サービスの選択行動後に付加サービスを選択する段階的な比較検討形態
- ・別グループのサービス選択行動の結果として対象サービスも利用可能になる形態
- ・契約するサービスが決定している形態（選択行動をしない形態）

ユーザ・プロファイリングでは、従来のフレームワークにおける対象サービスに対する意識や行動の分析だけでなく、ユーザのサービスに対する真のニーズを把握するという視点を重視し、コラボレーション・サービスにおいてユーザが優先して利用したいサービスの分析、検討対象サービスの契約・利用に至るユーザの行動プロセスの分析を実施する。

本プラットフォームにおける IT サービス市場構造プロファイリングでは、サービス、ユーザ、環境の 3 要素が密に関係していることを考慮したプロファイリングにより、サービスに対する需要発生メカニズムを明らかにすることを狙いとする。

IT サービス市場構造のモデル化では、対象サービスを 1 つの選択肢とする従来のサービス選択行動モデル（個別サービス選択行動モデル）だけでなく、ユーザのサービスに対する認識や契約に至る段階的な意思決定プロセスを考慮し、サービス・グループを選択肢とする選択行動モデル（サービス・グループ選択行動モデル）も構築する。サービス・グループを選択肢とする事例としては、

- ・インターネットアクセスサービスにおける固定回線サービスとモバイル回線サービス選択行動モデル[2-31]
- ・携帯キャリアにおける 3 大キャリアと MVNO 選択行動モデル[2-32]

等がある。また、現在契約しているサービスのみに着目し、現サービスを継続利用するか、変更するかを

選択肢としてモデル化する場合もある。

ユーザのサービスに対するニーズや選好意識の多様化により、これらのサービスに対するモデル化では、選択行動を明らかにできない場合もある。本プラットフォームでは、サービスに対する意識の異なるユーザ・セグメントを選択肢にとらえ、セグメントを判別するモデル化により、サービスを選択するユーザの特徴を明らかにする新たなモデル化法も取り入れている。最近では、AI 関連技術の活用が盛んであるが、DCM は機械学習の判別器としても活用されている。著者らは、DCM を教師有学習の判別器として、ユーザ・セグメントを判別するモデルを、ユーザ・セグメンテーション・モデルと呼んでいる[2-31][2-32]。

本プラットフォームにおける新たなモデル化事例をいくつか説明したが、これらのモデルにおける定式化は、従来のフレームワークにおけるモデル化として 2.2.1 で説明した DCM と基本的に同じである。新たなモデル化における改善点は、定式化の改善ではなく、モデルの構築対象とすべきユーザ・セグメントの決定法と、市場構造を反映したモデルの構築方法である。ここで、モデルの構築法とは、多変量解析の一般的な用語で説明すると、目的変数と説明変数の抽出・決定方法を意味する。

本プラットフォームは、従来活用してきたフレームワークでは対応できない課題を解決するため、P2M の 5 つの基本精神[2-4]に基づき、P2M の統合マネジメントの管理知識におけるプロファイリングとプラットフォームの考え方[2-4]とこれまでの適用事例[2-12]-[2-15]を参考にして、近年の IT サービスのマネジメントに活用できるように補強したものである。

このプラットフォームにおいては、図 2-6 に示した IT サービス市場構造のプロファイリングに関して、従来のフレームワークでは考慮していなかった機能を補強したことが、一番の特徴である。主な改善点は、

- ・サービス・プロファイリングにおいて、コラボレーション・サービスの構造分析やサービスの契約に至る様々な契約形態の分析を補強したこと、
 - ・ユーザ・プロファイリングにおいて、コラボレーション・サービスにおけるユーザの優先サービス分析や、検討対象サービスの契約・利用に至るユーザの行動プロセス分析を補強したこと、
- である。これらの補強により、前述の事例で示した従来のフレームワークにおける課題を解決することができる。

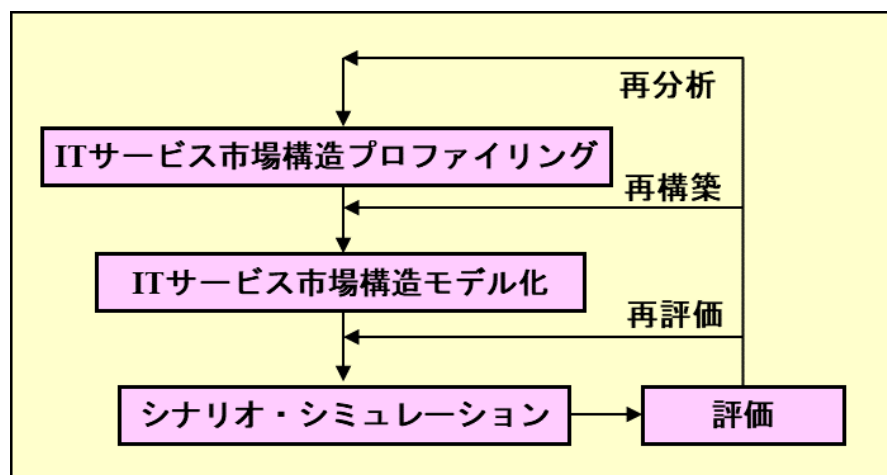


図 2-5 IT サービス・マネジメント・プラットフォームの処理プロセス

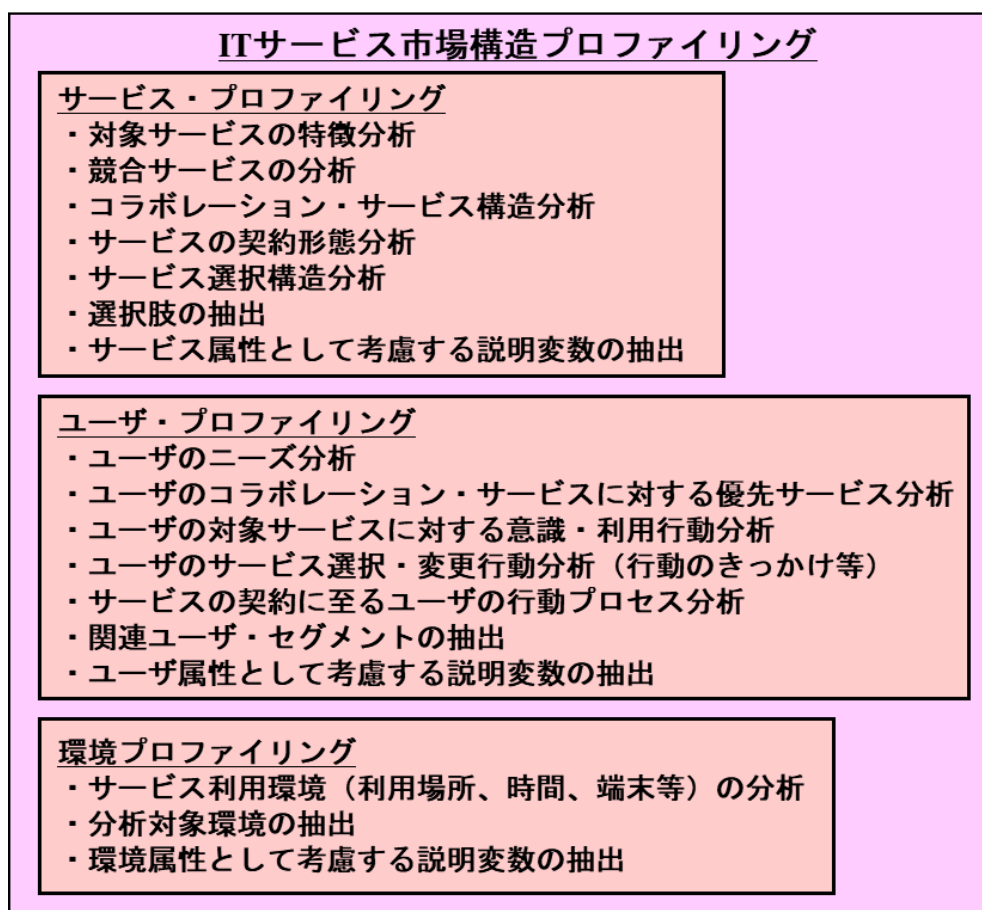


図 2-6 IT サービス市場構造プロファイリングのイメージ

これらの補強による改善事例を説明するため、仮想の動画配信サービス市場を想定する。この仮想市場では、動画配信サービスのみを提供している A 社とコラボレーション・サービスの 1 つとして、動画配信サービスを提供している B 社のみが存在すると仮定する。A 社は、B 社に対抗する新サービスメニューを検討するため、料金とコンテンツ数に対する選択意向調査を実施、収集したデータに基づいてモデル化し、コンテンツ数に対する料金感度を明らかにした。この結果に基づき、新サービスメニューを開始したが、契約数はあまり増加しなかった。これは、従来のフレームワークに基づく事例である。この事例における問題は、収集したデータには、動画配信サービスを比較検討しないユーザのデータが含まれていたことである。動画配信サービスを比較検討しないユーザとは、コラボレーション・サービスにおける他のサービス利用を目的として B 社と契約するユーザを意味する。このようなユーザの選択意向データは、いかに料金が安くても、いかに提供コンテンツ数が多くても B 社を選択するというデータである。このようなデータを含めて構築したモデルにより得られた料金感度は、サービス設計の意思決定に活用する意味がないことは明らかである。

本プラットフォームにより同じ事例を分析する場合、コラボレーション・サービスの構造分析やコラボレーション・サービスにおけるユーザの優先サービス分析により、動画配信サービスを比較検討するユーザ・セグメントと比較検討しないユーザ・セグメントを分けてモデルを構築する。動画配信サービスを比較検討するユーザ・セグメントで構築したモデルは、前述モデルよりサービス設計の意思決定に有効なモデルが構築できることは明らかである。従来のフレームワークでは、この事例のように、対象サービスのサービスメニュー見直し戦略の検討等、サービス設計への活用が主目的であった。本プラットフォームで

は、サービス設計への活用だけでなく、コラボレーション・サービスにおけるユーザの優先サービス分析や、検討対象サービスの契約・利用に至るユーザの行動プロセス分析により、コラボレーション・サービス戦略やユーザの他社への乗り換え防止策の検討にも活用できる。

今後は、本プラットフォームの実サービスへの適用により、有効性の確認とその効果の評価を実施する必要がある。特に、ユーザ・プロファイリングに関しては、提案機能にマッチした新たな市場調査データの設計・調査が必要であり、新データに基づく実証実験による効果の検証が重要である。

2.5 おわりに

近年の複雑化、多様化した IT サービス市場における課題解決を支援する新たな IT サービス・マネジメント・プラットフォームを提案した。

これまでに述べたように、IT サービス市場は複雑化、多様化しており、選択可能なサービスは多数存在する。また、サービスの利用形態は、付加サービスやコラボレーション・サービスにより、膨大な数の組み合わせが存在する。ユーザのサービス利用形態の多様化により、サービスに対する選好意識や重視度も多様化し、行動プロセスや選択行動の異なるユーザ・セグメントが多数存在する。本稿で提案したプラットフォームの特徴は、「サービスに関連する要素等をすべて洗い出すこと」と述べているが、このような複雑化・多様化した IT サービス市場に存在する選択肢、ユーザ、それらの属性をすべて考慮したモデル化が常に必要であるわけではない。今後、実サービスに適用して実証実験を進めるためには、複雑、多様な対象は、シンプルに、限定した対象としてとらえ、段階的に実際に市場を反映できるモデル化、分析を進めることが重要であると考えられる。具体的には、本プラットフォームの実市場への活用においては、以下の点に留意する。

- ・モデル化の選択肢の決定においては、検討対象サービスやユーザをまとめる、または絞り込むことを考慮する。
- ・モデル構築における説明変数の抽出・決定においても、変数をまとめる、または絞り込むこと。または、特定の変数の影響に着目した分析をする。

IT サービス市場の現状と想定される将来像を考慮して、目的に応じたシナリオを描くためには、継続的な情報、知見、分析・評価経験等を蓄積していく必要がある。今回提案したプラットフォームは、常に既存のサービス市場の枠にとらわれることなく、前述の留意点を考慮して、継続的に見直し、拡張、改善を実施していくことが重要である。特に、サービスに対するユーザのあいまい性、不確実性を考慮したユーザ・プロファイリングに関する必要機能の見直し・改善、およびプロファイリングに必要な市場調査データの設計法の見直し・改善が重要な課題である。

参考文献

- [2-1] フィリップ・コトラー「コトラーのマーケティング・マネジメント ミレニアム版（第10版）」、ピアソン・エデュケーション、pp.530-535, 2003.
- [2-2] クリストファー・ラブロック、ヨッヘン・ウィルツ「サービス・マーケティング」、ピアソン・エデュケーション、pp.17-24, 2008.

- [2-3] フィリップ・コトラー「コトラーのプロフェッショナル・サービス・マーケティング」, ピアソン・エデュケーション, pp.1, pp.193-205, 2002.
- [2-4] 吉田邦夫, 山本秀男「イノベーションを確実に遂行する実践プログラムマネジメント」, 日刊工業新聞社, pp.18, pp.22-42, 2014.
- [2-5] A. Inoue, S. Takahashi, K. Nishimatsu, H. Kawano, “Service Demand Analysis Using Multi-Attribute Learning Mechanisms,” 2003 IEEE International Conference on Integration of Knowledge Intensive Multi-Agent Systems (KIMAS 2003), pp.634-639, 2003.
- [2-6] S. Takahashi, A. Inoue, H. Kawano, K. Nishimatsu, “Scenario Simulation Based On Stated Preference Model”, the Operational Research Society Simulation Workshop 2004 (ORS SW2004), Birmingham, 2004.3.
- [2-7] K. Nishimatsu, A. Inoue, T. Kurosawa, M. Ben-Akiva, D. Bolduc, “Service Demand Analysis: Improved Forecasting Using Model Updating,” Intelligent engineering systems through artificial neural networks, Vol. 15, pp. 691-698, ASME Press, NY., 2005.
- [2-8] K. Nishimatsu, A. Inoue, T. Kurosawa, “Service-Demand-Forecasting Method Using Multiple Data Sources,” 12th International Telecommunications Network Strategy and Planning Symposium (NETWORKS2006), Technical Session 2.3, 2006.
- [2-9] T. Kurosawa, D. Bolduc, M. Ben-Akiva, A. Inoue, K. Nishimatsu, M. Iwashita, “Demand Analysis by Modeling Choice of Internet Access and IP Telephony,” International Journal of Information Systems in the Service Sector, Vol. 3, No.3, pp.1-26, 2011.
- [2-10] A. Inoue, Y. Takano, T. Kurosawa, M. Iwashita, K. Nishimatsu, “Mobile-Carrier Choice Modeling Framework Under Competitive Conditions,” Journal of Information Processing, Vol. 20, No. 3, pp. 585-591, 2012.
- [2-11] A. Inoue, M. Iwashita, T. Kurosawa, K. Nishimatsu, “Mobile-Carrier Choice Behavior Analysis around Smart Phone Market,” Proc. of 14th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD2013), pp.400-405, 2013.
- [2-12] 小原重信「P2M プラットフォームマネジメント文脈と論理〜クロスボーダー型協働と超サービス製造業への能力強化」, 国際 P2M 学会誌, Vol.5, No.2, pp.1-21, 2011.
- [2-13] 佐藤達男, 亀山秀雄「P2M 理論による IT サービス産業の水平連携プラットフォームの構築」, 国際 P2M 学会誌, Vol.6, No.2, pp.113-126, 2012.
- [2-14] 中山政行, 亀山秀雄「P2M プラットフォームマネジメントによる地域活性化の事例分析」, 国際 P2M 学会誌, Vol.8, No.2, pp.71-82, 2014.
- [2-15] 山本由美, 山本秀男「創薬プログラムのプラットフォームマネジメントの構想」, 国際 P2M 学会論文誌, Vol.10, No.2, pp. 75-92, 2016.
- [2-16] PMAJ IT-SIG「IT 分野のためのプロジェクト&プログラムマネジメントハンドブック」, 日本能率協会マネジメントセンター, pp.20-34, 2012.
- [2-17] ダニエル・マクファデン「Estimate the Whole by Aggregating Individual Behavior Analysis」, Diamond Harvard Business Review, pp.85-93, ダイヤモンド社, 2002.
- [2-18] D. McFadden, “The Choice Theory Approach to Market Research,” Marketing Science, Vol.5, No.4, pp.275–297, 1986.
- [2-19] M. Ben-Akiva, S. Lerman, *Discrete Choice Analysis*, MIT Press, 1987.
- [2-20] K. Train, *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge University Press, 2003.

- [2-21] Kees van der Heijden, *Scenarios: The Art of Strategic Conversation*, Wiley, 1996.
- [2-22] キース・ヴァン・デル・ハイデン「シナリオ・プランニング「戦略的思考と意思決定」」, ダイアモンド社, 1998.
- [2-23] 総務省, 「令和元年版情報通信白書」, 2019. <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/>
- [2-24] J:COM, 「サービス案内」, 2020 年. <https://www.jcom.co.jp/service/>
- [2-25] NTT 東日本, 「「光コラボレーションモデル」の提供開始について」, 公開 2015 年 1 月 22 日. https://www.ntt-east.co.jp/info/detail/150122_01.html
- [2-26] NTT 東日本, 「光コラボレーションモデルの概要」 <https://flets.com/collabo/portal/service/>
- [2-27] 越島一郎, 進藤昭夫, 梅田富雄「プログラム・マネジメントにおけるコラボレーション・ビジネスの研究」, 国際 P2M 学会記念論文集, pp.74-82, 2005.
- [2-28] まめ@動画ナビゲーター「動画トレンド情報：【2020 年】動画配信サービスおすすめ比較 | 映画もドラマもアニメも高画質で見放題」, 株式会社オンレコード, 最終更新日：2020 年 3 月 10 日. <https://movies-trends.com/movie-service/>
- [2-29] Amazon, 「Amazon プライム」, 2020 年. <https://www.amazon.co.jp/amazonprime>
- [2-30] docomo, 「ドコモのプランについてくる Amazon プライム」, 2020 年. https://onlineshop.smt.docomo.ne.jp/special/amazon_prime/index.html?icid=OLS_SP_amazon_prime_from_OLS_TOP_bnr_amazon_prime
- [2-31] K. Nishimatsu, A. Inoue, M. Saito, M. Iwashita, “Choice Behavior Analysis of Internet Access Services Using Supervised Learning Models,” *Studies in Computational Intelligence*, Vol.844, Big Data, Cloud Computing, and Data Science Engineering, Springer, pp.99-114, 2019.
- [2-32] A. Inoue, A. Sato, K. Nishimatsu, M. Iwashita, “Mobile-Carrier & Mobile-Phone Choice Behavior Analysis Using Supervised Learning Models,” *Proc. of 2019 IEEE/ACIS 4th International Conference on Big Data, Cloud Computing, and Data Science (BCD2019)*, SS2-2, pp.160-165, 2019.

3. 教師有学習モデルを用いたインターネットアクセスサービスの選択行動分析

3.1 はじめに

日本のインターネット利用率は 89.8%に達しており、生活の中でも必要不可欠なものとなっている。また、インターネットへのアクセス手段としては、スマートフォンからの利用が 63.3%、PC からの利用が 50.4%で、スマートフォンからの利用率が PC からの利用率を上回っており、スマートフォンが主のアクセス手段になったと言える [3-1]。世帯での ICT 端末の保有状況を見ると、モバイル端末は 96.1 %，PC は 69.1 % である。スマートフォンは、モバイル端末のカテゴリに含まれるが、世帯保有率でも 83.4%に増加しており、スマートフォンは、PC の保有率を上回っている[3-1]。2020 年 3 月の高速ブロードバンドサービスのユーザ数を表 3-1 に示す[3-2]。ここで、高速な固定回線サービスの代表例は、光ファイバや高速な CATV のサービスであり、高速な CATV とは、回線速度が 30Mbps 以上の回線を指す。日本では、ブロードバンドサービスは、ほぼすべての場所で利用可能であるが、LTE や WiMax サービスのような無線技術の進歩により、近年、日本での高速な無線サービスのユーザ数は、急速に増加している。以前は、インターネットユーザは光回線のような固定回線を家で使い、外出先では、無線を使うのが当たり前だったが、最近では、家でも外出先でも無線を使うインターネットユーザが増加している。さらに、新しい製品であるホームルータによるインターネットアクセス (IA) サービスも登場している。ホームルータには、複数の LAN ポートがあり、無線での端末接続数も 30 以上が可能であり、AC 電源に接続して利用される。そのため、家で使っていた固定のブロードバンド回線を解約し、ホームルータに変更しても、以前と同様の使い方が可能なため、一部のユーザでは、固定のブロードバンド回線を解約するケースも発生している。一方で、高速で安定したデータ転送速度を必要とし、利用制限なしで定額のサービスを使いたいと考えるインターネットのヘビーユーザは、固定回線を選ぶ傾向にある。近年、日本では、最大速度が 10Gbps の新たな光回線サービスも提供され、また、固定の IA サービスとスマートフォンのバンドル化サービスも携帯キャリアから提供されており、固定の IA サービスの契約にも影響を与えていると考えられる。このような環境下では、IA 回線の事業者だけでなく、関連する携帯キャリアやインターネット・サービス・プロバイダ、コンテンツ・プロバイダ等の事業者の動向も抑えた上で、インターネットサービスの選択行動を理解することが、サービス戦略を検討する上でとても重要である。

表 3-1 高速ブロードバンド回線サービスの日本での利用者数 (2020 年 3 月)

サービスの種類	ユーザ数 (百万人)
高速な固定回線サービス	37.07
FTTH(光回線)	33.09
CATV (下りの速度: 30Mbps以上)	3.98
高速な無線サービス	223.83
LTE	152.62
BWA (WiMAX)	71.21
5G	0.02

筆者らは、通信サービスの市場構造を分析し、サービス需要を推定するために、シナリオ・シミュレーションのフレームワークを提案してきた[3-3]-[3-9]。フレームワークの中で、選択モデルは、最も重要な構成要素であり、日本のインターネットサービス市場や携帯電話市場でのユーザの選好に関し、選択行動を理解するために、様々なタイプの選択モデルを構築してきた[3-3]-[3-15]。この検討の目的は、現在の日本の市場を考慮しながら、IA サービスの選択行動を理解することである。現在の通信市場において、IA サービスの選択に関する意思決定要因は、ますます複雑化、多様化してきており、サービスの料金や速度等の性能だけにに基づき、精度の良い IA サービスの選択モデルを構築することは、困難となっている。さらに、IA サービスの選択モデルの選択肢集合を定義することも困難である。なぜなら、次に示すような様々なタイプの選択肢が存在するからである。あるユーザは、固定回線の IA サービスとスマートフォンのバンドルサービスを使うために、携帯のキャリアと契約する。また別のユーザは、IA 回線事業者の 1 つとインターネット・サービス・プロバイダの 1 つと契約する。このように、選択肢集合と意思決定要因はユーザごとに異なる。

本章では、自宅での IA サービス利用に関し、固定回線利用ユーザとモバイルのみ利用ユーザの 2 つのセグメントに着目し、分析を実施した。固定回線利用ユーザは、自宅で固定回線のサービスとモバイルサービスを両方利用しているユーザを含む。モバイルのみ利用ユーザは、自宅でもモバイルサービスしか利用しないユーザを意味する。筆者らは、固定回線利用ユーザとモバイルのみ利用ユーザの 2 つのセグメントの違いを 2018 年 1 月に実施した市場調査データに基づき、様々な視点から分析した。書籍の「*Data Science for Business*」 [3-16] では、「*Using Supervised Learning to Generate Cluster Descriptions*」の章で、教師有学習を用いて、クラスタの違いに関し、説明の記述を作成する手法を述べている。本章の目的は、現在の IA サービスを題材に、観測できるユーザのサービス選択結果に基づき分割されたユーザセグメントの違いを学習するモデルを提案し、固定回線を解約するユーザの特徴や固定回線を継続利用するユーザの特徴を抽出することで、2 章で提案する IT サービス・マネジメント・プラットフォームが、IA サービスに対するアクションやサービス戦略の優先順位決定を支援可能なフレームワークであることを示すことである。

3.2 従来研究との比較

自宅での IA サービス利用は、モバイルサービス的高速化が進む前は、固定回線が中心であり、IA サービスの主流もダイヤルアップから ADSL や CATV に、その後、光回線に推移してきた。その当時の IA サービスの選択では、図 3-1、図 3-2 に示すように、固定回線の IA サービス・キャリアの選択肢集合は全ユーザ共通で、IA サービス間は代替関係にあり、その中でどの IA サービス・キャリアを選ぶかという問題であり、IA サービス間やキャリア間で料金や速度、オプションサービス等、サービスメニューに差があり、その違いがサービス選択に大きく影響を与えていた。そのため、どのようなサービスメニューにすると、シェア獲得に有効か、サービス属性に対する感度分析を行い、想定シナリオ下での需要を予測・可視化することが、サービス戦略を考える上で重要であった[3-5][3-17]。

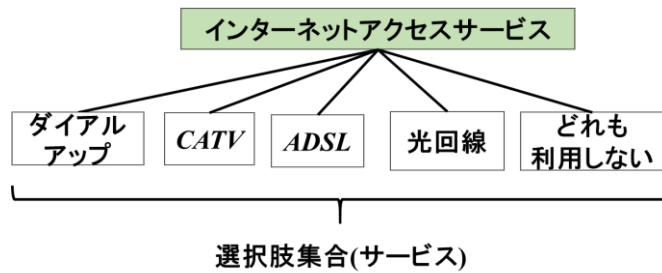


図 3-1 従来のインターネットアクセスサービス選択のモデル化

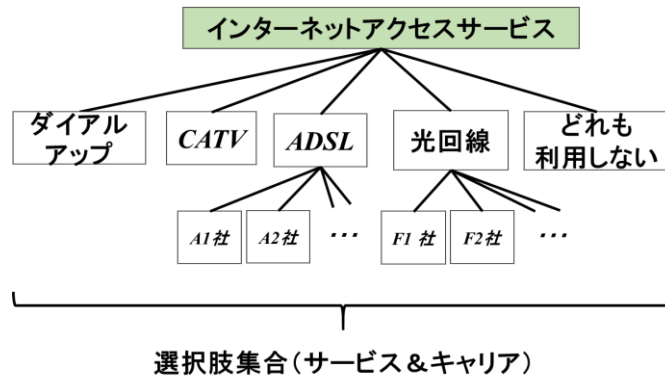


図 3-2 従来のキャリア選択も考慮したインターネットアクセスサービス選択のモデル化

その後、固定回線の中心は光回線となり、光回線の需要も飽和状態になると、キャリア間のサービスメニューの差は小さくなり、モバイル回線の高速化も進んだことで、固定回線は契約せず、モバイル回線のみユーザが増えたり、モバイル回線とのセット割引の出現により、固定回線以外の要因を重視するユーザも増えてきた。自宅での IA サービス選択において、候補となる選択肢は増大するが、実際は、これらすべてを比較し、選択しているわけではない。また、モバイルキャリアの選択を重視し、固定回線はオプションとして考えるユーザにとっては、モバイルキャリアを決めると、固定回線も決まるため、固定回線のサービス選択を考えること自体が無意味なケースも発生している。

そこで、複雑化、多様化した IA サービスの選択行動を理解するために、IT サービス・マネジメント・プラットフォームの考え方にに基づき、サービスの契約に至るプロセス、及び、プロセスに関連するサービス選択行動の洗い出しを実施した。自宅での IA サービスの利用状況を考えると、対象は、固定回線だけでなく、モバイル回線も一緒に考える必要がある。一方で、携帯を持っているのが当たり前となった現在では、固定回線のみを利用しているケースは稀なため、市場を大局的に捉えて、選択肢集合を集約すると、図 3-3 に示す通り、固定回線とモバイル回線を併用するか、モバイル回線のみを利用するかが選択肢と考えられる。一方で、固定回線を利用するユーザの中では、現在の利用サービスを継続する意向のユーザが多く、モバイル回線のみへの移行を考えるユーザは限定的であり、また、逆に、モバイル回線のみを利用しているユーザの中でも、そのまま継続意向のユーザが多数で、固定回線の契約を考えるユーザも限定的であるとの調査結果もある[3-11]。そのため、単純に、固定回線を利用するか、モバイル回線のみを利用するかの選択モデルを作っても、他のサービスの選択を考えていないユーザを多く含んでおり、また、個々人の選択肢集合を把握することも困難なため、従来のサービス属性に対する感度を評価する分析では、必ずしも精度の良いモデルを作れるとは限らない。そこで、観測可能なユーザのサービス選択結果として、

固定回線を契約するユーザとモバイル回線のみ契約するユーザの2つのセグメントに着目し、さらに今後の変更意向の有無で、それぞれを2つのセグメントに分割する。その後、市場調査データによる分析を行うことで、セグメント間の違いに関し、ターゲティング等、サービス戦略に有効な情報を抽出できるか評価を実施する。

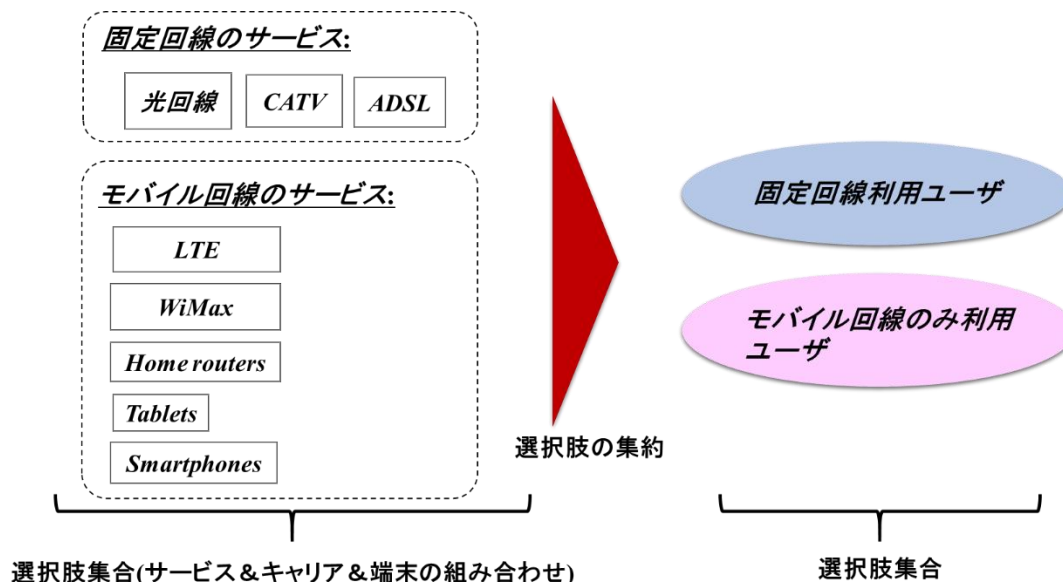


図 3-3 現在のインターネットアクセスサービス選択のモデル化と選択肢集合

3.3 市場調査の概要

IA サービスでの顧客の選択行動に関する選好を分析するために、独自の市場調査を 2018 年 1 月に実施した。サンプルデータは、NTT コムオンラインマーケティングソリューションズ株式会社の Web アンケートシステムを利用して収集した。サンプリングは、以下の要件で実施した。

- ビジネスユーザは除外する
- 顧客は、世帯の中でサービスやキャリア選択の意思決定者に限定する
- モバイルユーザは NTT ドコモ、KDDI が提供する au、ソフトバンクの 3 つのモバイルキャリアだけでなく、SIM フリー端末利用者も含めた、MVNO サービス利用者も対象とする。
- できる限り多くのモバイルのみを利用しているユーザのサンプルを集める

年齢や性別、居住エリア、年収、職業等の他の個人属性に関し、サンプル収集時に制約は設けなかった。性別、年代別でのサンプル数をそれぞれ、表 3-2、表 3-3 に示す。

家での IA サービスに関するユーザの選好を分析するために、2 つのユーザセグメント（固定回線利用ユーザとモバイルのみ利用ユーザ）を定義した。固定回線利用ユーザは、光回線や CATV、ADSL のような固定のブロードバンドサービスを利用しているユーザで、固定回線サービスとモバイルサービスの両方を使っているユーザも含む。モバイルのみ利用ユーザは、自宅でモバイルサービスしか利用しないユーザである。表 3-4 にそれぞれのセグメントのサンプル数を示す（セグメント別で代表的な質問項目とのクロス集計の結果は付録 A を参照）。

また、モバイルのみ利用ユーザが自宅でインターネットにアクセスするときに利用しているモバイル端末の割合を図 3-4 に示す。本調査では、およそ 64%のモバイルのみ利用ユーザがスマートフォンのような携帯電話端末かタブレットでインターネットにアクセスしている。図 3-5 と図 3-6 は、それぞれ、固定回線利用ユーザとモバイルのみ利用ユーザの同一世帯でのインターネット利用者数の分布を表している。同一世帯でのインターネット利用者数はユーザセグメントによって異なり、モバイルのみ利用ユーザでインターネット利用者数が一人の割合は、固定回線利用ユーザの中で見た割合より大きいことが分かる。また、図 3-7 で年代別での世帯のインターネット利用者数の分布をみると、どの年代でも 1 人で利用しているユーザの割合が 3 割前後で、今回の調査サンプルでは、年代による偏りはなかった。

表 3-2 性別で見たサンプル数

性別	サンプル数	シェア
男性	764	64.3%
女性	424	35.7%
合計	1188	100%

表 3-3 年代別で見たサンプル数

年齢	サンプル数	シェア
10代	1	0.1%
20代	38	3.2%
30代	210	17.7%
40代	341	28.7%
50代	329	27.7%
60代以上	269	22.6%
Total	1188	100%

表 3-4 ユーザセグメント別でのサンプル数

ユーザセグメント	サンプル数	シェア
固定回線利用ユーザ	749	63.0%
モバイルのみ利用ユーザ	439	37.0%
Total	1188	100%

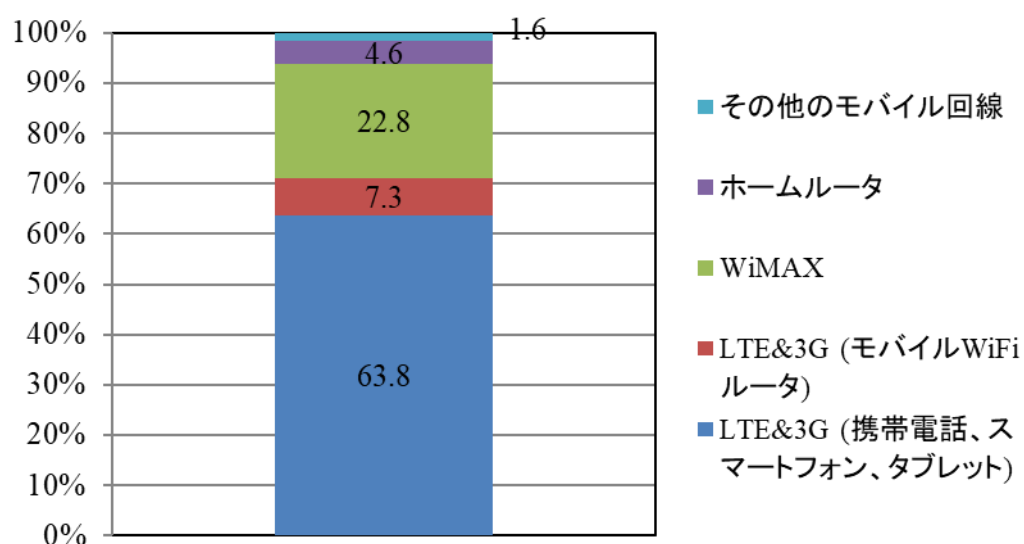


図 3-4 モバイルのみ利用ユーザの自宅での主要なモバイル端末

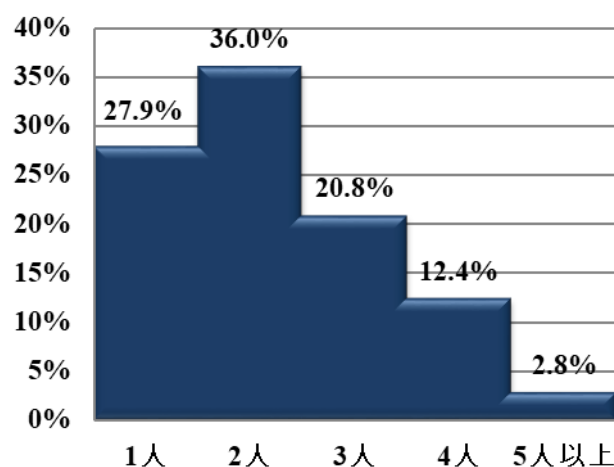


図 3-5 固定回線利用ユーザの同一世帯でのインターネット利用者数の分布

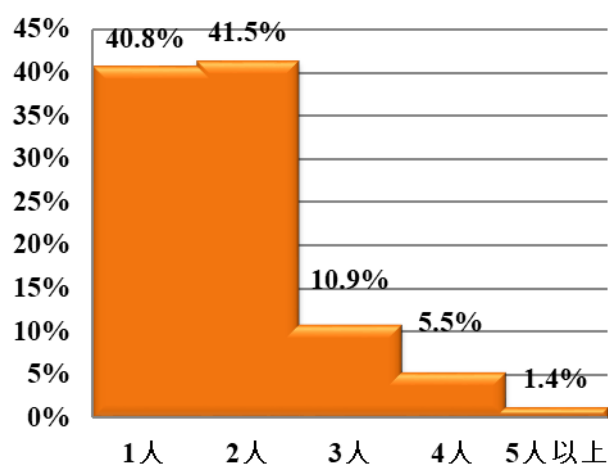


図 3-6 モバイルのみ利用ユーザの同一世帯でのインターネット利用者数の分布

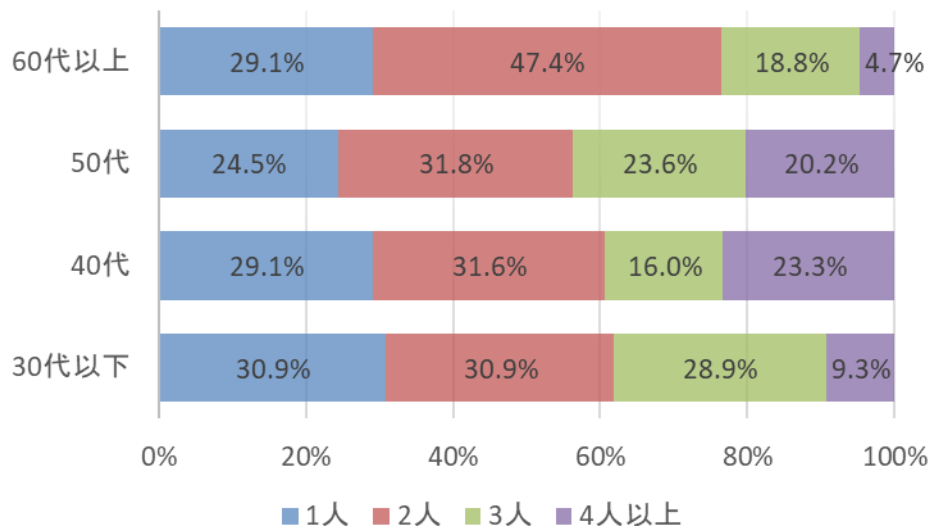


図 3-7 年代別で見た世帯でのインターネット利用者数の分布

3.4 インターネットアクセスサービスのユーザ意向に基づくセグメンテーション

ユーザに現在のサービスを将来も使いたい、もしくは使いたろうと考えているかどうかを質問し、その結果に基づき、固定回線利用ユーザとモバイルのみ利用ユーザのそれぞれを図 3-8 に示すように、継続意向ユーザと変更意向ユーザの 2 つに分割し、以下の 4 つのユーザセグメントを生成した。

- 固定回線を継続意向のユーザ
- 固定回線から変更意向のユーザ
- モバイルのみを継続意向のユーザ
- モバイルのみから変更意向のユーザ

固定回線利用ユーザとモバイルのみ利用ユーザでのユーザセグメントの定義、及び、サンプル数をそれぞれ表 3-5、表 3-6 に示す。継続意向ユーザの割合は、固定回線利用ユーザで約 97%、モバイルのみ利用ユーザで約 65%となり、今回の調査データでは、固定回線利用ユーザの方がモバイルのみ利用ユーザより、その割合が大きい。4 つのユーザセグメントに焦点を当て、これらセグメントの違いを分析する。

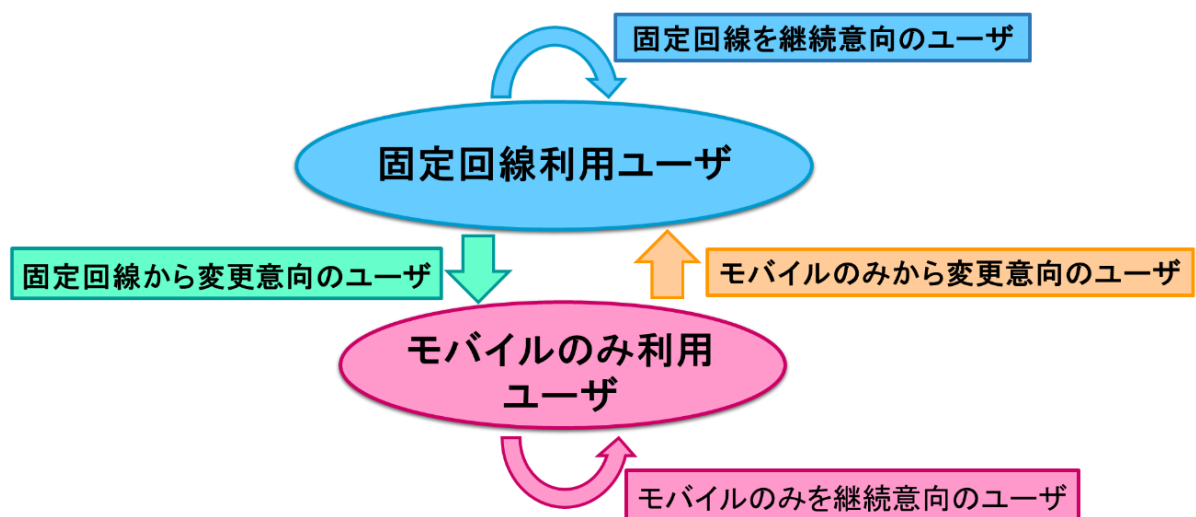


図 3-8 インターネットアクセスサービスの利用意向に基づくユーザセグメント

表 3-5 固定回線利用ユーザのユーザセグメントの定義とサンプル数

ユーザセグメント	ユーザの意向	サンプル数	
固定回線を継続意向のユーザ	固定回線を使いたい	724 (96.7%)	
固定回線から変更意向のユーザ	無線サービスのみを使うだろう	17 (2.3%)	25 (3.3%)
	無線サービスのみを使う予定	8 (1.1%)	
固定回線利用ユーザ	合計	749 (100%)	

表 3-6 モバイルのみ利用ユーザのユーザセグメントの定義とサンプル数

ユーザセグメント	ユーザの意向	サンプル数	
無線サービスのみから変更意向のユーザ	無線サービスと固定回線の両方を使う予定	92 (21.0%)	153 (34.9%)
	固定回線のみを使う予定	61 (13.9%)	
無線サービスのみを継続意向のユーザ	無線サービスのみを使いたい	286 (65.1%)	
無線サービスのみ利用ユーザ	合計	439 (100%)	

3.5 インターネットアクセスサービスに対する満足度

3.5.1 インターネットアクセスサービスに対する満足度

固定回線利用ユーザに現在、利用している固定回線サービスに関し、6つの要因で満足度を評価してもらった。また、モバイルのみ利用ユーザには現在利用しているモバイルサービスを7つの要因で満足度を評価してもらった。満足度のレベルは、とても満足している、満足している、不満はない、不満である、とても不満である、の5段階での評価結果となる。固定回線利用ユーザとモバイルのみ利用ユーザが、現在利用しているIAサービスにとっても満足している、もしくは、満足していると回答したサンプル数の割合をそれぞれ、図 3-9 と図 3-10 に示す。同様に、固定回線利用ユーザとモバイルのみ利用ユーザが、現在のサービスに不満である、もしくは、とても不満であると回答したサンプル数の割合をそれぞれ、図 3-11 と図 3-12 に示す。

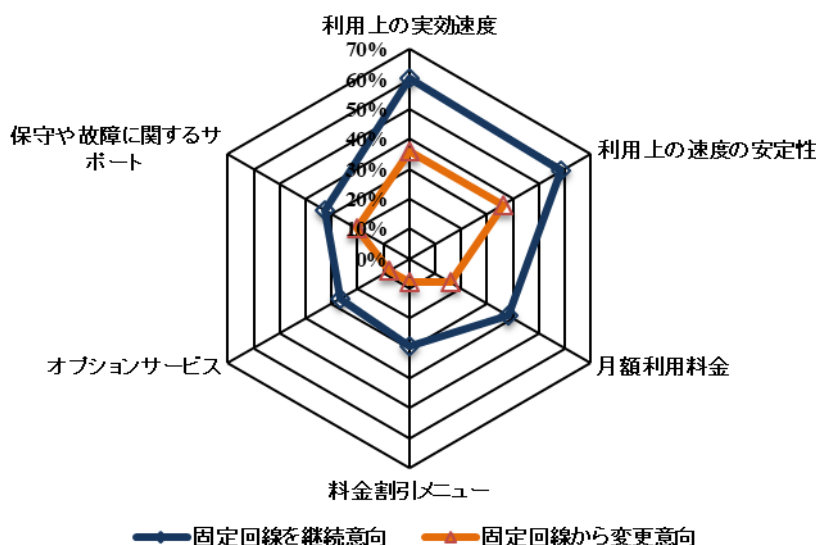


図 3-9 固定回線利用ユーザの現在利用サービスに対する満足度

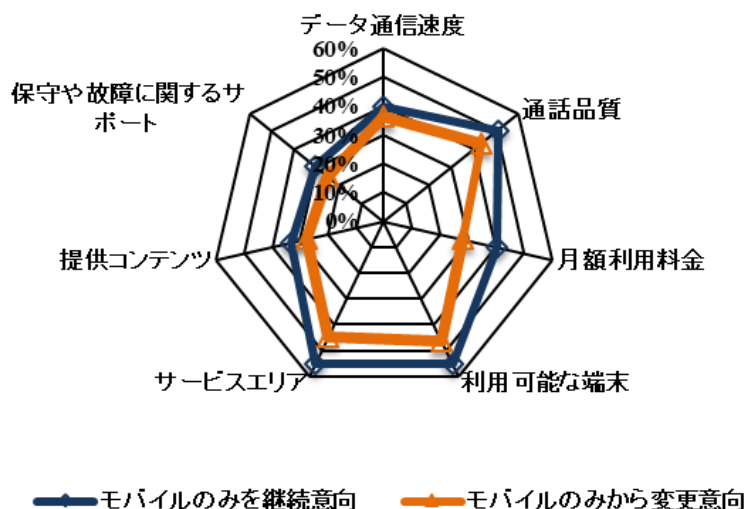


図 3-10 モバイルのみ利用ユーザの現在利用サービスに対する満足度

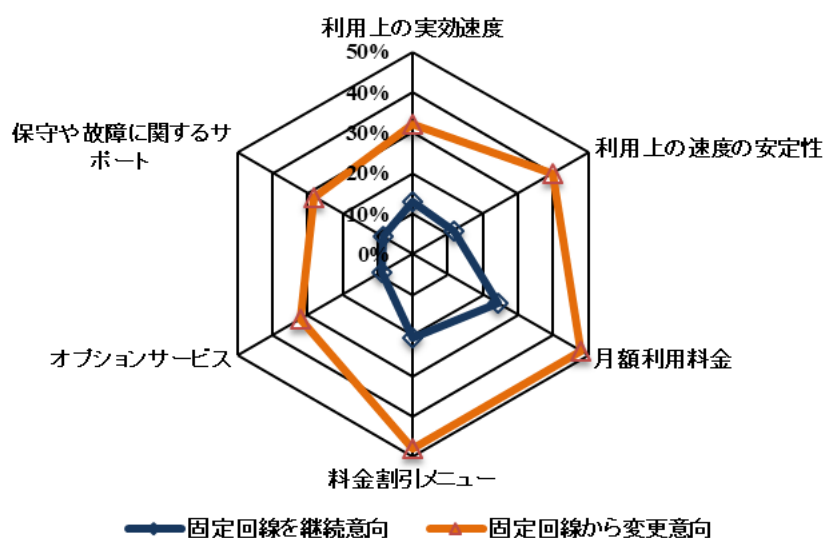


図 3-11 固定回線利用ユーザの現在利用サービスに対する不満足度

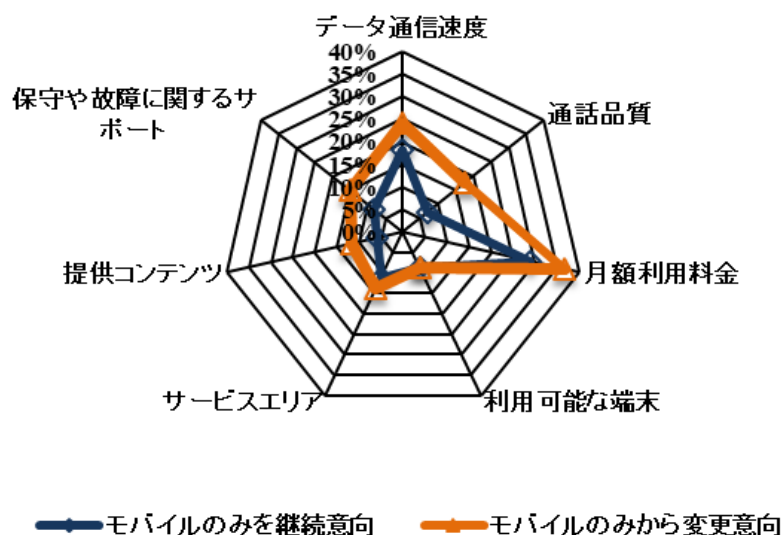


図 3-12 モバイルのみ利用ユーザの現在利用サービスに対する不満足度

固定回線利用ユーザ，モバイルのみ利用ユーザの双方で，継続意向ユーザと変更意向ユーザの満足度に違いが見られることが分かった．固定回線を継続意向のユーザは実際のデータ転送速度や速度の安定性に対する満足度は非常に高い傾向にある．一方で，固定回線から変更意向のユーザは，月額料金や割引に対する不満足度が固定回線を継続意向のユーザより高い傾向にある．モバイルのみを継続意向のユーザの月額料金に対する満足度は，モバイルのみから変更意向のユーザより高い傾向にある．一方で，モバイルのみから変更意向のユーザの音声通話品質に対する不満足度は，モバイルのみを継続意向のユーザより高い傾向にある．

3.5.2 インターネットアクセスサービスの選択モデル

IA サービス選択に関し、影響を与えるユーザ属性や満足度等の意思決定要因を分析するためのサービス選択モデルについて述べる。このモデルでは、ユーザ側の要因に関する分析を行うことを目的とし、料金や速度等のサービスごとの属性値は用いないため、2項ロジスティック回帰モデルに基づき構築され、数式は、2項ロジット離散選択モデル[3-18] [3-19]と同じである。本稿では、ユーザはサービス0かサービス1を選択できるとすると、ユーザがサービス1を選択する確率は式(3-1)で与えられ、 V_1 は式(3-2)で定義される。

$$P_1 = \exp(V_1) / (1 + \exp(V_1)) \quad (3-1)$$

$$V_1 = \alpha + \sum_k \beta_k x_k \quad (3-2)$$

ここで、 $\beta_k (k=1, 2, \dots, N)$ は、意思決定要因 k に関する説明変数 x_k に対する重みを表す係数で、 α は定数項を表す。サービス0を選択する確率 P_0 は $P_0 = 1 - P_1$ で計算される。また、 β_k の符号により、サービス0を選ぶユーザ要因、サービス1を選ぶユーザ要因を判断する。

3.5.3 モバイルのみ利用ユーザを対象とした選択モデル

3.5.3.1 構築モデルの詳細

モバイルのみ利用ユーザを対象に、3.5.2で説明したモデルを利用し、対象ユーザがモバイルのみを継続意向のユーザ（セグメント0）である確率を P_0 、モバイルのみから変更意向のユーザ（セグメント1）である確率を P_1 としてモデル化を実施した。表3-7に説明変数の候補として利用した変数を示す。

表3-7 選択モデルの説明変数の候補として利用した変数の定義

説明変数	変数の定義
インターネットアクセスサービスのユーザ数	世帯でのインターネットアクセスユーザが2人以上のとき、1の値をとり、それ以外は0の値をとる。
データ通信速度に関する不満足度	ユーザのデータ通信速度に対する回答がたいへん不満、または不満のとき、1の値をとり、それ以外は0の値をとる。
通話品質に関する不満足度	ユーザの通話品質に対する回答がたいへん不満、または不満のとき、1の値をとり、それ以外は0の値をとる。
月額料金に関する不満足度	ユーザの月額料金に対する回答がたいへん不満、または不満のとき、1の値をとり、それ以外は0の値をとる。
利用可能な端末に関する不満足度	ユーザの利用可能な端末に対する回答がたいへん不満、または不満のとき、1の値をとり、それ以外は0の値をとる。
サービスエリアに関する不満足度	ユーザのサービスエリアに対する回答がたいへん不満、または不満のとき、1の値をとり、それ以外は0の値をとる。
提供コンテンツに関する不満足度	ユーザの提供コンテンツに対する回答がたいへん不満、または不満のとき、1の値をとり、それ以外は0の値をとる。
保守や故障に関するサポートに関する不満足度	ユーザの保守や故障に関するサポートに対する回答がたいへん不満、または不満のとき、1の値をとり、それ以外は0の値をとる。

式 (3-2) の説明変数 x_k の係数は、p 値が 0.1 より小さいという条件下で、減少法により推定した。モデルの係数推定に Excel 統計 (*BellCurve for Excel* by Social Survey Research Information Co., Ltd.) [3-20] を利用した。推定結果を表 3-8 に示す。表 3-8 に記載のある “***” と “**” は、推定モデルでの変数の有意度を表す。“***” は、p 値が 0.01 より小さいことを意味する。また、“**” は、p 値が 0.05 より小さいことを意味する。セグメントの予測値は選択確率が 0.5 以上の方を選択の予測値として集計した。

表 3-8 モバイルのみ利用ユーザを対象とした IA サービス選択モデルの推定結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	オッズ比	Wald	P 値
インターネットアクセスサービスのユーザ数	0.4404	0.2133	1.5533	4.2623	0.0390 *
月額料金に関する不満足度	0.3908	0.2333	1.4782	2.8050	0.0940
利用可能な端末に関する不満足度	-0.9661	0.4587	0.3806	4.4357	0.0352 *
通話品質に関する不満足度	1.3355	0.3763	3.8018	12.5944	0.0004 **
定数項	-1.0933	0.1907	0.3351	32.8547	0.0000 **

		予測値		判別の中率
		セグメント0	セグメント1	
観測値	セグメント0	273	13	95.45%
	セグメント1	129	24	15.69%
全 体		-	-	67.65%

3.5.3.2 構築モデルによるセグメントの特徴とシミュレーション結果

推定されたモデルにより、対象ユーザがモバイルのみを継続意向のユーザである確率 P_0 とモバイルのみから変更意向のユーザである確率 P_1 を計算する。係数の符号が正の変数は、モバイルのみから変更意向のユーザが新たに固定回線サービスの契約を検討する理由を表している。表 3-8 の係数を昇順にソートし、ケース 1、ケース 2 の 2 つのケースでシミュレーションした結果を表 3-9 に示す。

表 3-9 モバイルのみ利用ユーザを対象とした IA サービス選択モデルによるシミュレーション結果

説明変数	係数の推定結果	説明変数の値		P値
		ケース1	ケース2	
利用可能な端末に関する不満足度	-0.9661	1	0	0.0352 *
月額料金に関する不満足度	0.3908	0	1	0.0940
インターネットアクセスサービスのユーザ数	0.4404	0	1	0.0390 *
通話品質に関する不満足度	1.3355	0	1	0.0004 **
対象ユーザが、モバイルのみから変更意向のユーザである確率 (対象ユーザがセグメント1に属する確率)		0.113	0.745	

*: P<0.05 **: P<0.01

もし、各説明変数の値が表 3-9 のケース 2 と同じ場合、確率 P_I の推定値が最大となるが、これは、ユーザが通話品質と月額料金の両方に不満で、世帯でのインターネット利用ユーザ数が 2 人以上の場合、モバイルのみから変更意向のユーザである（新たに固定回線サービスの契約を検討する）確率は約 0.745 となることを意味する。もし各説明変数の値がケース 1 で示した値と同じ場合、推定される確率 P_I は最小となる。言い換えると、確率 P_0 は最大となる。利用可能な端末に関する不満度と確率 P_0 の増加との関係を解釈することは難しいが、端末に関する不満は、モバイルのみを継続する意向には、あまり影響がなく、別の要因が継続意向に影響を与えていると考えられるため、より解釈しやすい他の説明変数を探すことが今後の課題である。

3.6 教師有学習モデルによるセグメント分析

3.6.1 ユーザ・セグメンテーション・モデリング

3.5では、ユーザの選好意識（Stated Preference）の違いに対し、影響を与えている要因を選択行動モデルにより分析したが、今後のユーザの選好意識は不確定で曖昧であり、また、ユーザごとにIAサービスの選択に至るプロセスも多様化している一方で、ユーザ自身は今のサービスしか意識していないケースも多く、選択行動モデルを構築しても精度が不十分で、アクションにつながる分析結果とならない可能性もある。そこで、現在のIAサービスの選択行動を理解することを目的に、固定回線利用ユーザとモバイルのみ利用ユーザの特徴の違いを説明可能とするためのユーザ・セグメンテーション・モデリングを行う。分析目的に対し、サービス選択結果や意思決定済みの結果等、適切な観測可能変数でユーザのセグメント化を行い、セグメント間の違いを説明する要因を教師有学習モデルで学習する。セグメント数が2つの場合、モデルは2項ロジスティック回帰モデルで構築し、ユーザがセグメント1に属する確率 P_I は式 (3-1) で与えられ、 V_I は想定される要因を説明変数 x_k として利用し、式 (3-2) で定義される。

3.6.2 モバイルのみを継続意向のユーザに関する教師有学習モデル

固定回線利用ユーザが固定回線サービスを解約する理由を理解することを目的に、モバイルのみを継続意向のユーザを対象として、過去に固定回線サービスを利用した経験があるユーザとないユーザでの特徴の違いを明らかにするための分析を実施した。具体的には、モバイルのみを継続意向のユーザを以下の 2 つのセグメントに分類するもので、これらの分割で生じたセグメントの違いをユーザ・セグメンテーション・モデリングで分析した。

- セグメント 0：今までに固定回線サービスを利用したことがないユーザ
- セグメント 1：今までに固定回線サービスを利用したことがあるユーザ

3.6.2.1 構築モデルの詳細

モバイル回線、支払い料金、利用状況、端末、固定回線の 5 つのカテゴリから、現在のモバイルサービスを継続する理由として考えられるものをリストアップした結果を表 3-10 に示す。複数回答方式で 5% 以上のユーザから回答のあった 12 個を説明変数の候補として利用した。12 個の説明変数の候補に関し、セグメント別の回答割合を表 3-11 に示す。対象ユーザがセグメント 0 に属する確率を P_0 、セグメント 1 に属

する確率を P_l とし、説明変数 x_k の係数は、p 値が 0.05 より小さいという条件下で、減少法によりモデルを推定した。推定した結果を表 3-12 に示す。セグメントの予測値は属する選率が 0.5 以上の方を予測値として集計した。

表 3-10 現在のモバイルサービスを継続する意思決定要因と回答割合

項目	回答割合
モバイル回線（LTE、WiMAX等）の通信速度でも十分であるから	39.2%
ホームルータは固定回線と同じような感覚で利用できるから	33.2%
通信費を削減したいから	23.8%
家でも屋外でもモバイル回線でパソコンやタブレット端末を利用しているから	15.4%
固定回線の電話は不要だから	14.7%
固定回線の配線ケーブル、ルータ等が邪魔だから	9.4%
インターネットを利用するのは自分一人だから	9.1%
20G以上の大容量パケット定額制サービスが従来より低価格で開始されたから	8.7%
スマートフォンや携帯電話のテザリング機能でネット利用可能であるから	7.7%
固定回線の契約がめんどうだから	7.7%
家でもタブレット端末等のLANケーブルを接続しない端末を利用しているから	7.0%
元々固定回線は不要だと考えていたから	5.9%
スマートフォンやモバイル回線で利用できるタブレット端末を購入したから	4.5%
モバイルWi-Fiルータを購入したから	3.8%
高速な通信速度の必要性を感じないから	3.8%
引っ越しが多いから	3.8%
MVNOでも大手キャリアの回線を利用しているから	3.1%
インターネットの利用量や利用時間が少ないから	2.8%
格安スマートフォンを提供のMVNOで大容量パケット定額制サービスを開始したから	2.1%
現在の住居では固定回線の契約（工事）が許可されていないから	2.1%
パソコンを購入する予定がないから	2.1%
光回線が提供されていないから	1.4%
固定回線利用のためのパソコンの設定やネットワーク機器の設定がわからないから	0.3%
利用したいキャリアの固定回線が提供されていないから	0.0%
固定回線の契約方法がわからないから	0.0%
その他	1.4%

表 3-11 現在のモバイルサービスを継続する意思決定要因に関するセグメント別の回答割合

現在のモバイルサービスを継続する 意思決定要因	モバイルのみを継続意向の ユーザ	モバイルのみを継続意向で、 今までに固定回線サービスを 利用したことがないユーザ	モバイルのみを継続意向で、 今までに固定回線サービスを 利用したことがあるユーザ
モバイル回線の通信速度でも十分	39.2%	35.6%	46.7%
ホームルータは固定回線と同じような感 覚で利用できる	33.2%	29.9%	40.2%
通信費を削減したい	23.8%	23.7%	23.9%
家でも屋外でもモバイル回線でパソコン やタブレット端末を利用している	15.4%	12.4%	21.7%
固定回線の電話は不要	14.7%	17.0%	9.8%
固定回線の配線ケーブル、ルータ等が 邪魔	9.4%	9.8%	8.7%
インターネットを利用するのは自分一人	9.1%	7.2%	13.0%
20G以上の大容量パケット定額制サービ スが従来より低価格で利用可能	8.7%	7.7%	10.9%
スマートフォンや携帯電話のテザリング 機能を使って、ネット利用が可能	7.7%	7.2%	8.7%
固定回線の契約がめんどろ	7.7%	9.3%	4.3%
家でもタブレット端末等のLANケーブル を接続しない端末を利用	7.0%	5.2%	10.9%
固定回線は不要と考えている	5.9%	7.7%	2.2%

表 3-12 モバイルのみを継続意向のユーザに関するモデルの推定結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	オッズ比	Wald	P 値
元々固定回線は不要だと考えていたから	-2.1524	0.8728	0.1162	6.0816	0.0137 *
モバイル回線(LTE、WiMAX等)の通信速度でも 十分であるから	0.6189	0.2737	1.8570	5.1155	0.0237 *
ホームルータは固定回線と同じような感覚で利 用できるから	0.6800	0.2848	1.9738	5.6998	0.0170 *
家でも屋外でもモバイル回線(LTE、WiMAX等) でパソコンやタブレット端末を利用しているから	0.8341	0.3598	2.3027	5.3753	0.0204 *
インターネットを利用するのは自分一人だから	1.3131	0.4879	3.7177	7.2422	0.0071 **
定数項	-1.4120	0.2350	0.2437	36.0892	0.0000 **

		予測値		判別の中率
		セグメント0	セグメント1	
観測値	セグメント0	182	12	93.81%
	セグメント1	78	14	15.22%
全 体		-	-	68.53%

3.6.2.2 構築モデルによるセグメントの特徴とシミュレーション結果

意思決定要因に関する変数の係数が負の要因は、セグメント0のユーザーの特徴を表していると言える。逆に、係数が正の要因は、セグメント1のユーザーの特徴を表している。係数が正となった要因を見ると、固定回線の良さは知っている上で、モバイルのみで十分と考えているユーザーと想定される。推定された確率 P_i はユーザーがセグメント1に属する確率を表す。表 3-12 の係数を昇順にソートし、ケース1、ケース2の2つのケースでシミュレーションした結果を表 3-13 に示す。もし、各説明変数の値がケース1に示す値とすべて同じ場合、推定された確率 P_i は最大となる。固定回線サービスを解約し、モバイルのみを利用しているユーザーの特徴は、以下の4つとなるが、その理由に該当する固定回線利用ユーザーは、モバイルユーザーのみの利用形態に変更となる可能性があると言える。

- 世帯でのインターネット利用者は1人
- 家でも外でもモバイル回線で利用
- ホームルータは有線 LAN 接続や複数端末の無線接続も可能で、固定回線と使い勝手が同じと感じる
- モバイルサービスのデータ転送速度は十分

表 3-13 モバイルのみを継続意向のユーザーを対象としたモデルによるシミュレーション結果

説明変数	係数の推定値	説明変数の値		P値
		ケース1	ケース2	
固定回線は不要と考えている	-2.1524	0	1	0.0137 *
モバイル回線の通信速度でも十分	0.6189	1	0	0.0237 *
ホームルータは固定回線と同じような感覚で利用できる	0.6800	1	0	0.0170 *
家でも屋外でもモバイル回線でパソコンやタブレット端末を利用している	0.8341	1	0	0.0204 *
インターネットを利用するのは自分一人	1.3131	1	0	0.0071 **
対象ユーザーが今までに固定回線サービスを利用したことがある確率 (対象ユーザーがセグメント1に属する確率)		0.884	0.028	

*: $P < 0.05$ **: $P < 0.01$

3.6.3 固定回線を継続意向のユーザーを対象とした教師有学習モデル

3.6.2の分析により、固定回線を解約する理由として、「インターネットを利用するのは自分1人」の係数の値が一番大きく、主要な要因として挙げられた。一方で、固定回線を1人で利用しているユーザーも存在することから、そのユーザーの固定回線を継続して利用する理由を明らかにすることで、固定回線ユーザーの減少を防ぐ方法に関して理解することを目的に分析を実施した。具体的には、固定回線を継続意向のユーザーを以下の2つのセグメントに分類するもので、これらの分割で生じたセグメントの違いをユーザー・セグメンテーション・モデリングで分析した。

- セグメント0： 同一世帯でのインターネット利用ユーザー数が 2人以上
- セグメント1： 同一世帯でのインターネット利用ユーザー数が 1人

3.6.3.1 構築モデルの詳細

固定回線、支払い料金、利用状況、コラボレーション、モバイル回線の5つのカテゴリから、現在の固定回線サービスを継続する理由として考えられるものをリストアップした結果を表 3-14 に示す。複数回答方式で5%以上のユーザから回答のあった13個を説明変数の候補として利用した。13個の説明変数の候補に関し、セグメント別の回答割合を表 3-15 に示す。対象ユーザがセグメント0に属する確率を P_0 、セグメント1に属する確率を P_1 とし、説明変数 x_k の係数は、p 値が 0.05 より小さいという条件下で、減少法によりモデルを推定した。推定結果を表 3-16 に示す。セグメントの予測値は属する選率が 0.5 以上の方を予測値として集計した。

表 3-14 現在の固定回線サービスを継続する意思決定要因と回答割合

項目	回答割合
固定回線の通信速度が必要だから	45.9%
固定回線経由で（Wi-Fiで）モバイル端末を利用したいから	28.5%
安定した通信品質で利用できる環境が必要だから	25.1%
固定電話を継続利用したいから（固定電話の電話番号を継続利用したいから）	18.9%
解約手続きがめんどうだから	15.5%
利用量制限等のない、完全な定額制サービスを利用したいから	14.8%
特に固定回線を解約する理由がないから	14.4%
スマートフォンとのセット割引を利用すれば、ほとんど無料で（または安く）固定回線を利用することができるから	12.0%
有線LANを利用したいから	11.3%
モバイル回線のみにするのは不安だから	9.5%
複数の端末での利用や複数の家族での利用でも安定して利用できる環境が必要だから	8.6%
インターネットサービスプロバイダのサービス（ホームページ、サーバ等）を継続利用したいから	7.6%
固定回線の利用料金は負担にならないから	6.8%
自宅のパソコンやサーバに外からアクセスするために必要だから	4.6%
格安スマートフォンを提供しているプロバイダ(MVNO)でも固定回線とのセット割引を利用することができるから	3.3%
オンラインゲームを快適に利用するために必要だから	2.8%
固定回線を利用したサービス（Smart TVやRemote TVなどの映像系サービス等）を使用しているから	1.7%
文書ファイルや写真データ等の保管サービスを利用するために固定回線が必要だから	0.8%
テザリング機能が有料になるから	0.7%
その他	1.1%

表 3-15 現在の固定回線サービスを継続する意思決定要因に関するセグメント別の回答割合

現在の固定回線サービスを継続する 意思決定要因	固定回線を継続意向 のユーザ	固定回線を継続意向で、世 帯でのインターネットユーザ が2人以上のユーザ	固定回線を継続意向で、世 帯でのインターネットユーザ が1人のユーザ
固定回線の通信速度が必要	45.9%	46.3%	44.7%
固定回線経由で(Wi-Fiで)モバイル端末を利用したい	28.5%	33.1%	16.1%
安定した通信品質で利用できる環境が必要	25.1%	24.8%	26.1%
固定電話を継続利用したい	18.9%	17.9%	21.6%
解約手続きがめんどう	15.5%	14.3%	18.6%
利用量制限等のない、完全な定額制サービスを利用したい	14.8%	13.1%	19.1%
固定回線を解約する理由がない	14.4%	13.1%	17.6%
スマートフォンとのセット割引で、固定回線を安く利用できる	12.0%	14.5%	5.5%
有線LANを利用したい	11.3%	11.2%	11.6%
モバイル回線のみにするのは不安	9.5%	8.2%	13.1%
複数の端末での利用や複数の家族での利用でも安定して利用できる環境が必要	8.6%	10.9%	2.5%
インターネットサービスプロバイダのサービス(ホームページ、サーバ等)を継続利用したい	7.6%	7.8%	7.0%
固定回線の利用料金は負担にならない	6.8%	5.5%	10.1%

表 3-16 固定回線を継続意向のユーザに関するモデルの推定結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	オッズ比	Wald	P 値
複数の端末での利用や複数の家族での利用でも安定して利用できる環境が必要だから	-1.9295	0.5191	0.1452	13.8150	0.0002 **
固定回線経由で(Wi-Fiで)モバイル端末を利用したいから	-0.8960	0.2306	0.4082	15.1017	0.0001 **
スマートフォンとのセット割引を利用すれば、ほとんど無料で固定回線を利用できるから	-0.8886	0.3437	0.4112	6.6851	0.0097 **
モバイル回線のみにするのは不安だから	0.6454	0.3000	1.9067	4.6267	0.0315 *
利用量制限等のない、完全な定額制サービスを利用したいから	0.7906	0.2643	2.2048	8.9464	0.0028 **
固定回線の利用料金は負担にならないから	0.7915	0.3510	2.2067	5.0852	0.0241 *
定数項	-0.8094	0.1055	0.4451	58.8859	0.0000 **

		予測値		判別的中率
		セグメント0	セグメント1	
観測値	セグメント0	519	6	98.86%
	セグメント1	188	11	5.53%
全 体		-	-	73.20%

3.6.3.2 構築モデルによるセグメントの特徴とシミュレーション結果

意思決定要因の変数に関する係数が負の場合、セグメント 0 のユーザの特徴を表している。一方、係数が正の場合、セグメント 1 のユーザの特徴を表している。推定した確率 P_1 は、ユーザがセグメント 1 に属する確率を表す。表 3-16 の係数を昇順にソートし、ケース 1、ケース 2 の 2 つのケースでシミュレーションした結果を表 3-17 に示す。もし、各説明変数の値がケース 1 に示す値と同じ場合、推定した確率 P_1 は最大となる。セグメント 1 の固定回線を 1 人で利用し、継続意向のユーザは、インターネットアクセスを確実にかつ無制限で使えることを重視し、利用料金も負担に感じていないことから、インターネットのヘビーユーザで十分な収入があると想定される。また、固定回線の安定性や無制限での完全定額制が、モバイルとの差別化になっているとも言えるが、今後のモバイル技術の進展には注視が必要である。もし、各説明変数の値がケース 2 で示す値と同じ場合、推定された確率 P_0 は最大となる。セグメント 0 の 2 人以上で固定回線を使っているユーザにとっては、複数の機器から安定的にアクセスでき、また、モバイル機器の WiFi 接続やモバイルとのセット割が固定継続の理由となっており、モバイルとのコラボレーションも主要な理由になっていると言える。

表 3-17 固定回線を継続意向のユーザを対象としたモデルによるシミュレーション結果

説明変数	係数の推定値		説明変数の値		P値
			ケース1	ケース2	
複数の端末での利用や複数の家族での利用でも安定して利用できる環境が必要		-1.9295	0	1	0.0002 **
固定回線経由で(Wi-Fiで)モバイル端末を利用したい		-0.8960	0	1	0.0001 **
スマートフォンとのセット割引で、固定回線を安く利用できる		-0.8886	0	1	0.0097 **
モバイル回線のみにするのは不安		0.6454	1	0	0.0315 *
利用量制限等のない、完全な定額制サービスを利用したい		0.7906	1	0	0.0028 **
固定回線の利用料金は負担にならない		0.7915	1	0	0.0241 *
対象ユーザは、世帯でのインターネット利用ユーザ数が1人である確率 (対象ユーザがセグメント1に属する確率)			0.805	0.020	

*: $P < 0.05$ **: $P < 0.01$

3.7 おわりに

本章の目的は、現在の日本の固定インターネットアクセス回線、及び、モバイルサービスの市場を考慮することで、ユーザの IA サービスの選択行動を理解することである。筆者らは、固定回線利用ユーザとモバイルのみ利用ユーザの特徴の違いを明らかにするために、4 つの顧客セグメント（固定回線を継続意向のユーザ、固定回線から変更意向のユーザ、モバイルのみを継続意向のユーザ、モバイルのみから変更意向のユーザ）に分けて分析した。本章では、1 つの選択行動モデルとユーザ・セグメンテーション・モデリングによる 2 つのタイプの教師有学習モデルを提案した。選択行動モデルでは、モバイルのみを継続意向のユーザとモバイルのみから変更意向のユーザの 2 つのセグメントの違いを明らかにするためにモデルを構築し、不満足度がサービスの選択意向に大きな影響を与えることが分かった。固定回線を継続意向のユーザとモバイルのみを

継続意向のユーザを分析するために、2 つタイプの教師有学習モデルを構築し、現在のサービスを継続する意思決定要因の違いから、固定回線を解約してモバイル回線のみにするユーザの特徴の抽出や固定回線を継続利用するユーザの特徴を抽出し、2 章で提案したプラットフォームを利用することで、アクションにつながる分析が可能であることを示した。

本章での分析結果は、日本での通信市場の大きな動向変化までを観測可能にしたとは言えない。近い将来、5G の技術を利用したサービスが始まり、固定回線サービスとモバイルサービスの違いは増々、小さくなる、もしくは、固定回線サービスとモバイルサービスの融合が進むと思われる。将来の通信市場を理解し、新たな条件でのユーザの選択行動を分析するために、これらの変化を考慮した分析方法やモデル化を今後、検討していきたい。

参考文献

- [3-1] 総務省, 情報通信白書令和2年版, 第2部, 第5章, 第2節 ICTサービスの利用動向, (as of Nov., 2020):
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/html/nd252110.html>
- [3-2] 総務省, 電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表 (令和元年度第4四半期 (3月末)) (as of Nov., 2020) (in Japanese):
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000169.html
- [3-3] A. Inoue, S. Takahashi, K. Nishimatsu, H. Kawano, “Service Demand Analysis Using Multi-Attribute Learning Mechanisms,” 2003 IEEE International Conference on Integration of Knowledge Intensive Multi-Agent Systems (KIMAS 2003), pp.634-639, 2003.
- [3-4] T. Kurosawa, A. Inoue, K. Nishimatsu, M. Ben-Akiva, D. Bolduc, “Customer-Choice Behavior Modeling with Latent Perceptual Variables,” Intelligent engineering systems through artificial neural networks, Vol. 15, pp. 419-426, ASME Press, NY., November 2005.
- [3-5] K. Nishimatsu, A. Inoue, T. Kurosawa, “Service-Demand-Forecasting Method Using Multiple Data Sources,” 12th International Telecommunications Network Strategy and Planning Symposium (NETWORKS2006), Technical Session 2.3, 2006.
- [3-6] T. Kurosawa, A. Inoue, K. Nishimatsu, “Service-choice behavior modeling with latent perceptual variables,” Int. J. Electronic Customer Relationship Management, Vol. 2, No. 3, pp.228-250, 2008.
- [3-7] Y. Takano, A. Inoue, T. Kurosawa, M. Iwashita, K. Nishimatsu, “Customer Segmentation in Mobile Carrier Choice Modeling,” 9th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science (ICIS 2010), pp.111-116, 2010.
- [3-8] T. Kurosawa, D. Bolduc, M. Ben-Akiva, A. Inoue, K. Nishimatsu, M. Iwashita, “Demand Analysis by Modeling Choice of Internet Access and IP Telephony,” International Journal of Information Systems in the Service Sector, Vol. 3, No.3, pp.1-26, 2011.
- [3-9] A. Inoue, Y. Takano, T. Kurosawa, M. Iwashita, K. Nishimatsu, “Mobile-Carrier Choice Modeling Framework Under Competitive Conditions, Journal of Information Processing”, Vol.20, No.3, pp. 585-591, 2012.
- [3-10] A. Inoue, M. Iwashita, T. Kurosawa, K. Nishimatsu, “Mobile-Carrier Choice Behavior Analysis around Smart Phone Market,” Proc. of 14th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD2013), pp.400-405, 2013.

- [3-11] A. Inoue, Y. Tsuchiya, M. Saito, M. Iwashita, "Demand Analysis of Internet Access Services in Japan," 16th International Telecommunications Network Strategy and Planning Symposium (NETWORKS2014), Technical Session 14.2, 2014.
- [3-12] A. Inoue, M. Saito, M. Iwashita, "Behavior Analysis on Mobile-Carrier Choice & Mobile-Phone Purchase," Proc. of 2nd ACIS International Conference on Computational Science and Intelligence 2015 (CSI2015), CSI-SS3-1, 2015.
- [3-13] A. Inoue, K. Kitahara, M. Iwashita, "Behavior Analysis on Mobile-Carrier Choice Considering Mobile Virtual Network Operators," Proc. of 15th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science (ICIS 2016), pp.995-1000, 2016.
- [3-14] A. Inoue, K. Kitahara, M. Iwashita, "Mobile-Carrier Choice Behavior Analysis between Three Major Mobile-Carriers and Mobile Virtual Network Operators," Proc. of 18th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD2017), pp.501-506, 2017.
- [3-15] A. Inoue, A. Satoh, K. Kitahara, M. Iwashita, "Mobile-Carrier Choice Behavior Analysis Using Supervised Learning Models," Proc. of 7th International Congress on Advanced Applied Informatics (AAI 2018), pp.829-834, 2018.
- [3-16] F. Provost, T. Fawcett, Data Science for Business, O'Reilly Media, INC., CA, U.S.A., 2013.
- [3-17] T. Ida, T. Kuroda, "Discrete Choice Analysis of Demand for Broadband in Japan," *J Regul Econ*, vol. 29, no. 1, pp. 5–22, Jan., 2006.
- [3-18] M. Ben-Akiva, S. R. Lerman, Discrete Choice Analysis, MIT Press, MA, U.S.A., 1987.
- [3-19] D. L. McFadden, "The choice theory approach to market research," *Marketing Science*, Vol.5, No.4, pp.275–297, 1986.
- [3-20] Social Survey Research Information Co., Ltd.: BellCurve for Excel, <https://bellcurve.jp/ex/>

4. 教師有学習モデルを用いたモバイルキャリア・端末の選択行動分析

4.1 はじめに

日本の携帯電話市場は長く、NTT ドコモ、KDDI (au)、ソフトバンクの3つのキャリア (3MMC: 3 Major Mobile Carrier) の間で、激しいシェア争いをしていたが、近年は、MVNO (Mobile Virtual Network Operators) の登場により、3MMC と MVNO で激しい競争環境下にある。MVNO のユーザ数は図 4-1 に示す通り年々増加しており、2020 年 3 月には 2465 万ユーザとなったが[4-1]、市場のシェアで見ると、まだ 3MMC が大きなシェアを占めている。日本の携帯電話のユーザ数は 2020 年 3 月には 1 億 8661 万となり[4-2]、人口で考えると、市場はすでに飽和状態とも言えるが、まだ成長を続けている。電話、タブレット、WiFi ルータのように、複数のモバイル製品を使っているユーザが増えていることが一因と考えられる。

日本の携帯電話市場において、スマートフォンの割合は 2019 年には、83.4%に増加した [4-3]が、スマートフォンの中では iPhone が最も人気があるのが日本の携帯電話市場の特徴であり、iPhone が市場に登場した初期は、iPhone を選択できることが、キャリアにとってシェア増加の大きな要因となっていた。現在は、3MMC のどのキャリアも iPhone を提供しており、差がないが、近年は、いくつかの MVNO 事業者も iPhone や固定回線でのインターネットアクセスサービスとのバンドルサービスを提供している。主要なモバイル事業者で見ると、料金や端末、オプションサービスで似たようなサービスメニューとなっており、顧客が他のモバイル事業者に変更しないよう、サービスの差別化や囲い込みを可能とするサービス戦略を必要としている。そのためには、まず、現在の競争環境下において、顧客の選択行動を理解することが重要である。

筆者らは、市場構造を分析し、サービス需要を推定するために、シナリオ・シミュレーションのフレームワーク (FSS: Framework for Scenario Simulation) を提案してきた[4-4]-[4-10]。FSS の目的は、需要の予測結果を得ることではなく、サービス変化等による仮想条件下でのシナリオを与えたときに、そのシナリオ下での需要をシミュレーションにより評価することである。FSS により、独自の市場調査データを利用して、モバイル事業者の選択行動と携帯電話の購買行動に関する意思決定プロセスや要因を分析してきた[4-10]-[4-15]。分析の中では、競争環境下でのモバイル事業者の選択確率を予測するため、離散選択モデル[4-16] [4-17]をベースにモバイル事業者選択モデルの構築を進めてきた。

近年の携帯電話市場での大きな変化として、MVNO の参入がある。モバイルユーザを 3MMC 利用ユーザと MVNO 利用ユーザの2つのセグメントに分割し、今後の契約意向を調査したところ、3MMC ユーザ、MVNO ユーザのどちらのセグメントでも、現在と同じモバイル事業者を使い続けたいと考えているユーザが存在し、選択肢集合がユーザによって異なることが分かった[4-13] [4-14]。書籍「Data Science for Business」[4-18] では、教師有学習モデルを使って、クラス間の違いに関する記述を作る方法について述べている。そこで、現在のキャリアを継続して使いたいと考えているユーザ、現在のキャリアから変更を考えているユーザのそれぞれに関し、2017 年 1 月に実施した独自の市場調査データを利用して、3MMC ユーザと MVNO ユーザを分類する教師有学習モデルを提案し、意思決定要因の違いがあることを示した[4-15]。

本章の目的は、現在の携帯電話市場を考慮しながら、3MMC 利用ユーザと MVNO 利用ユーザの比較をさらに進め、選好の違いを理解することである。2018 年 1 月に実施した新たな市場調査データを利用し、

3MMC を継続意向のユーザと MVNO を継続意向のユーザの特徴の違いを分析することに加え、それぞれのセグメントに関し、利用端末が iPhone ユーザと Android 端末ユーザで分割し、キャリアと端末による特徴の違いを分析した結果について述べ、2 章で提案する IT サービス・マネジメント・プラットフォームが、モバイルサービスに対するアクションやサービス戦略の優先順位決定を支援可能なフレームワークであることを示す。

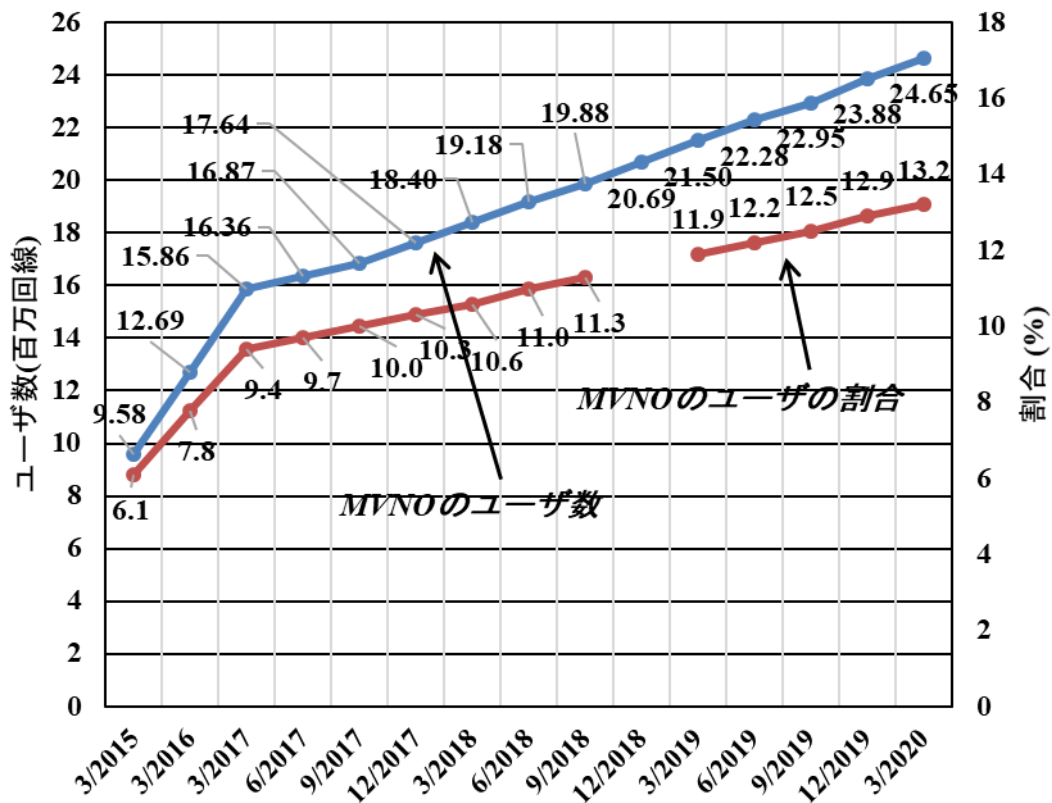


図 4-1 日本の MVNO ユーザ数の推移

4.2 従来研究との比較

日本の携帯電話市場では、新たな通信キャリアの参入や番号ポータビリティによる乗り換え障壁の低減施策により、キャリア間の競争が激化し、料金を中心にサービスメニューの多様化が進んだ。そのような競争環境下では、キャリア間でサービスメニューに違いがあり、図 4-2 に示すキャリア選択の選択行動をモデル化することで、サービスメニューを変化させたときの需要を評価し、シェア獲得のためのサービス戦略検討に活用することが有効であった[4-10][4-11]。

その後、iphone が登場したが、当初は iphone が利用可能なキャリアは一部だったことから、iphone の提供可否を重視し、キャリア選択を行うユーザが出てきた。現在は、3MMC の NTT ドコモ、au、ソフトバンクのどの社も iphone が提供可能となり、サービスメニューでも大きな違いはなくなったが、新たな形態として、キャリアからネットワークを借り、3MMC より低価格でモバイル回線サービスを提供する MVNO が登場し、モバイル通信は、現在も激しい競争環境下にある。

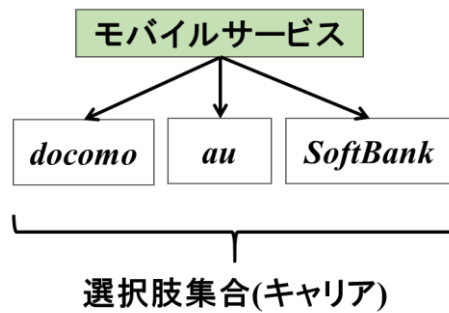


図 4-2 従来のモバイルサービスの選択行動モデル

ここでも、複雑化したモバイル回線サービスの選択行動を理解するために、IT サービス・マネジメント・プラットフォームの考え方に基づき、サービス、及び、サービスに対するユーザ行動の洗い出しを実施した。モバイルサービス提供会社は多数あるが、実際は、これらすべてを比較して選択しているわけではない。現在のモバイル回線サービスの市場状況を大局的にみると、主要 3 キャリアである NTT ドコモ、au、ソフトバンクでは、利用可能な端末もサービスメニューでも各社間で大きな違いがないため、3 キャリア間でスイッチするユーザは以前よりも少なくなっており、3MMC と MVNO 間の競争が主と考えられる。そこで、主要 3 キャリアの選択肢を 1 つに集約し、図 4-3 に示す通り、3MMC 利用と MVNO 利用の 2 つの選択肢で考える。その際、単純に、3MMC を利用するか、MVNO を利用するかの選択モデルを作っても、ユーザによっては、移行を考えないユーザも存在するため、必ずしも精度の良いモデルを作れるとは限らない[4-14]。3MMC 利用ユーザ、MVNO ユーザに対し、今後の変更意向の有無で、それぞれを 2 つのセグメントに分割し、市場調査データによる分析を行うことで、セグメント間の違いに関する分析をした事例もある[4-15]。本章では、キャリア選択に加え、モバイルフォンの端末に関する選択も考慮した分析を行う。

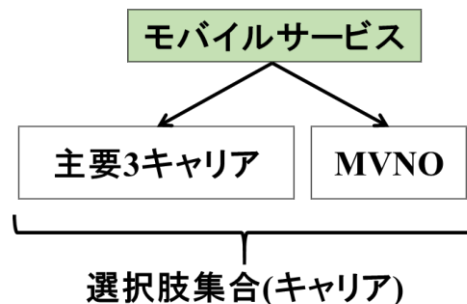


図 4-3 現在のモバイルサービスの選択行動モデル

4.3 市場調査データの概要

筆者らは、独自の市場調査を 2018 年 1 月に実施し、モバイルキャリアやモバイル端末選択に対する選好度を分析した。サンプルデータは、NTT コムオンラインマーケティングの Web インタビューシステムを使い、収集し、サンプリングは、次の要件に基づき、実施した。

- サンプルは、サービスやキャリア選択時に世帯での意思決定者に限定
- モバイルユーザは、NTT ドコモ、au を提供する KDDI、ソフトバンクの 3 つの携帯キャリアだけでなく、SIM フリー端末ユーザも含めた MVNO ユーザも対象とする

- MVNO 利用ユーザのサンプルをできる限り多く集める
- NTT ドコモ, au を提供する KDDI, ソフトバンク, それぞれのモバイルキャリアで 200 サンプル以上

年齢や性別, 居住エリア, 年収, 職業等の個人属性に関して, サンプル収集での制約は設けていない. 性別で見たサンプル数, 年代別で見たサンプル数をそれぞれ表 4-1, 表 4-2 に示す. 表 4-3 は, モバイルキャリア別で見たサンプル数を示す. なお, サンプル数の分布は, 携帯電話市場の実際の分布とは異なる. MVNO の定義は, 3MMC を除いた他のキャリアとする. また, MVNO には Y!mobile のような Mobile Network Operator (MNO) を含む. 表 4-3 にあるモバイルキャリアとは, 主には, 携帯電話のキャリアを意味する. 表 4-4 に 3MMC と MVNO の両方を使っているユーザのサンプル数を示す. 主に MVNO の電話を使っているユーザのおよそ 12.9% が同時に 3MMC の電話も使っている. 表 4-5 に本章で分析対象とする 3MMC 利用ユーザと MVNO 利用ユーザの 2 つのユーザセグメントでのサンプル数を示す (セグメント別で代表的な質問項目とのクロス集計の結果は付録 B を参照). なお, 表 4-4 で示した複数キャリアを利用しているユーザは表 4-5 の集計では, 除外している.

表 4-1 性別でのサンプル数

性別	サンプル数	シェア
男性	743	64.1%
女性	416	35.9%
全体	1,159	100.0%

表 4-2 年代別でのサンプル数

年齢	サンプル数	シェア
20代	33	2.8%
30代	131	11.3%
40代	329	28.4%
50代	294	25.4%
60代以上	372	32.1%
全体	1,159	100.0%

表 4-3 モバイルキャリア別でのサンプル数

モバイルキャリア	サンプル数	シェア
NTTドコモ	341	29.4%
au	290	25.0%
ソフトバンク	258	22.3%
MVNO事業者	270	23.3%
全体	1,159	100.0%

表 4-4 複数のキャリアを利用しているサンプル数

モバイルキャリア	主で利用しているサンプル数	3大キャリアのいずれかとMVNOの両方を利用しているサンプル数
NTTドコモ	341	13 (3.8 %)
au	290	23 (7.9 %)
ソフトバンク	258	10 (3.9 %)
MVNO事業者	270	32 (12.9 %)
全体	1,159	78 (6.7 %)

表 4-5 ユーザセグメント別でのサンプル数

ユーザセグメント	サンプル数
3大キャリア (3MMC)利用ユーザ	843
MVNO 利用ユーザ	238
全体	1,081

4.4 モバイルキャリアの選好に基づく顧客セグメンテーション

表 4-5 に示す2つのユーザセグメントでモバイルキャリア選択行動を分析する。ユーザに将来、他のキャリアと契約する予定があるかを尋ね、その結果に基づき、それぞれのセグメントを図 4-4 で示す通り、継続意向のユーザと変更意向のユーザの2つに分割する。3MMC 利用ユーザと MVNO 利用ユーザのそれぞれの定義とサンプル数を表 4-6 と表 4-7 に示す。以下の4つのユーザセグメントで、セグメント間の違いを明らかにするために分析を行った[4-15]。

- 3MMC を継続意向のユーザ
- MVNO を継続意向のユーザ
- 3MMC から変更意向のユーザ
- MVNO から変更意向のユーザ

今回の対象サンプルでは、継続意向のユーザが 60%以上を占めることが分かった。本章では、3MMC を継続意向のユーザと MVNO を継続意向のユーザに焦点を当て、分析を実施する。

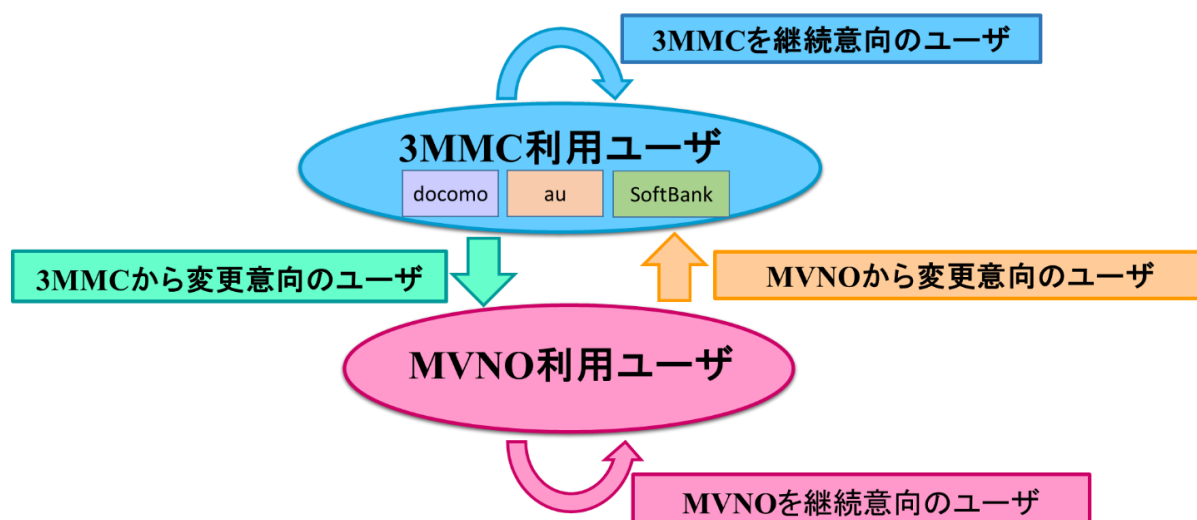


図 4-4 モバイルキャリアに対する選好に基づくユーザセグメント

表 4-6 3MMC を利用しているユーザのセグメント別サンプル数

ユーザセグメント	契約意向	サンプル数	
3MMCを継続意向のユーザ	3MMC と契約したい	442 (52.4 %)	533 (63.2 %)
	3MMC と契約するだろう	91 (10.8 %)	
未定義	わからない	230 (27.3 %)	
3MMC から変更意向のユーザ	MVNO と契約するだろう	64 (7.6 %)	80 (9.5 %)
	MVNO と契約したい	16 (1.9 %)	
3MMC 利用ユーザ全体		843 (100 %)	

表 4-7 MVNO を利用しているユーザのセグメント別サンプル数

ユーザセグメント	契約意向	サンプル数	
MVNO から変更意向のユーザ	3MMC と契約したい	6 (2.5 %)	11 (4.6 %)
	3MMC と契約するだろう	5 (2.1 %)	
未定義	わからない	74 (31.1 %)	
MVNO を継続意向のユーザ	MVNO と契約するだろう	35 (14.7 %)	153 (64.3%)
	MVNO と契約したい	118 (49.6 %)	
MVNO 利用ユーザ全体		238 (100 %)	

4.5 モバイルキャリア選択行動分析

筆者らは、モバイルキャリアの選択行動に関する意思決定プロセスや要因を継続的に分析してきた[4-10]-[4-15]。表 4-8 に、モバイルキャリア選択での意思決定要因を示す。これらの意思決定要因は、料金、品質、サポート、端末、付加価値、手続きの 6 つのカテゴリから、現在のモバイルキャリアと契約を決めた要因として考えられるものをリストアップしたもので、計 19 個の要因を分析に利用した。調査では、それぞれの要因の重要度に関し、とても重要である、重要である、考慮する、少し考慮する、重要でないの 5 段階で評価してもらった。表 4-9 に示す各意思決定要因に対する重要度の回答割合は、3MMC を継続意向のユーザ、MVNO を継続意向のユーザがそれぞれ、とても重要である、あるいは、重要であると回答した人の割合を表す。なお、表 4-9 は、3MMC を継続意向のユーザに関し、重要度の回答割合が高い順にソートしている。表 4-9 を見ると、3MMC を継続意向のユーザと MVNO を継続意向のユーザで、意思決定要因の重要度に違いがあることが分かる。なお、重要な要因の数や要因の組み合わせはユーザごとに異なる。

表 4-8 モバイルキャリア選択での意思決定要因

No	意思決定要因	定義
1	月額料金	月額利用料金が安い
2	家族が同じキャリア	家族が使用している
3	満足度	現在のキャリアに満足している
4	キャリア変更の手間	キャリア変更の手間が面倒
5	携帯電話のサービスエリア	サービスエリアが広い
6	ロイヤリティプログラム	これまでに貯めたポイントを継続利用したい
7	長期間契約	長期間契約による割引を継続したい
8	通話品質	通話品質が良い
9	保守や故障サポート	保守や故障に関するサポートが良い
10	キャリアショップの対応	キャリアショップの対応が良い
11	セット割引	スマートフォンと固定回線のセット割引がある
12	iPhone	iPhoneが使える
13	パケット定額制	大容量のパケット定額制サービスが利用できる
14	カウントフリーサービス	カウントフリーサービスが利用できる
15	通話定額制	通話定額制サービスが利用できる
16	SIMフリー端末	SIMフリー端末が利用できる
17	災害時の緊急サービス	緊急地震速報や災害用伝言版などの災害時のサービスが問題なく利用できる
18	キャリアショップがある	キャリアショップ(または代理店舗)がある
19	提供サービス	提供サービス、コンテンツが良い

表 4-9 各セグメントでの意思決定要因の重視度

No	意思決定要因	3MMCを継続意向のユーザ	MVNOを継続意向のユーザ
1	家族が同じキャリア	50.7%	18.3%
2	携帯電話のサービスエリア	49.9%	42.5%
3	キャリア変更の手間	48.4%	29.4%
4	長期間契約	48.4%	16.3%
5	満足度	46.3%	42.5%
6	月額料金	45.4%	91.5%
7	通話品質	44.5%	30.1%
8	ロイヤリティプログラム	42.0%	14.4%
9	保守や故障サポート	35.1%	19.6%
10	キャリアショップの対応	33.8%	18.3%
11	キャリアショップがある	31.9%	19.6%
12	災害時の緊急サービス	24.6%	17.0%
13	通話定額制	23.5%	20.9%
14	iPhone	23.1%	20.9%
15	セット割引	21.2%	9.2%
16	提供サービス	18.8%	12.4%
17	パケット定額制	15.8%	9.2%
18	カウントフリーサービス	10.1%	10.5%
19	SIMフリー端末	7.7%	59.5%

4.6 モバイルキャリア選択行動分析のための教師有学習モデル

4.6.1 教師有学習モデルの定義

3MMC 利用ユーザの特徴は MVNO 利用ユーザの特徴と違うことが想定される。また、ユーザが 3MMC もしくは、MVNO の同じセグメントに属していても、継続意向のユーザと変更意向のユーザで意思決定要因の重要度は異なると想定される。筆者らは、ユーザセグメントの違いに関する記述を作るために、教師有学習モデルを提案してきた[4-15]。このモデルは、2 項ロジスティック回帰分析に基づき、構築する。数式は、2 項ロジット離散選択モデルと同じである [4-16]。ユーザがセグメント 1 に属する確率 P_1 は、以下で与えられる。

$$P_1 = \exp(V_1) / (1 + \exp(V_1)) \quad (4-1)$$

また、 V_1 は以下で与えられる。

$$V_1 = \alpha + \sum_k \beta_k x_k \quad (4-2)$$

ここで、 β_k ($k=1, 2, \dots, 19$) は、表 4-8 の意思決定要因 k の変数 x_k の重みを表す係数である。また、 α は定数項を表す。意思決定要因の重要度はとても重要である、重要である、考慮する、やや考慮する、重要でないの 5 段階評価だが、モデルでの説明変数の値は、表 4-10 に示す、重要である、重要でないの 2 段階で利用した。3MMC 利用ユーザと MVNO 利用ユーザの違いを明らかにするために、それぞれのユーザを継続意向のユーザと変更意向のユーザの 2 つのサンプル集合に分割した。本章で構築したモデルでは、3MMC を継続意向のユーザと MVNO を継続意向のユーザのサンプルだけを利用した。

表 4-10 説明変数の値の定義

レベル	重視度	説明変数 x_k
1	とても重要	1
2	重要	
3	考慮する	0
4	やや考慮する	
5	重要でない	

4.6.2 継続意向のユーザを対象とした教師有学習モデル

最初のモデルは、継続意向があると回答したユーザを対象に、以下の2つのセグメントに分類するために構築した。

- セグメント0：3MMC を継続意向のユーザ
- セグメント1：MVNO を継続意向のユーザ

4.6.2.1 構築モデルの詳細

対象ユーザがセグメント0に属する確率を P_0 、セグメント1に属する確率を P_1 とし、説明変数 x_k の係数は、p 値が 0.05 より小さいという条件下で、減少法によりモデルを推定した。最初のモデルの推定結果を表 4-11 に示す。記号の “***” や “**” は、推定モデルの変数の有意度を示す。記号の “***” は p 値が 0.01 未満，“**” は p 値が 0.05 未満を意味する。係数の推定には Excel 統計（BellCurve for Excel by Social Survey Research Information Co., Ltd.）[4-19]を利用した。また、セグメントの予測値は、属する選率が 0.5 以上の方を予測値として集計した。

表 4-11 継続意向のユーザを対象とした教師有学習モデルの推定結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	オッズ比	Wald	P 値
SIMフリー端末	4.0444	0.4379	57.0769	85.3115	0.0000 **
月額料金	2.7669	0.3738	15.9099	54.7849	0.0000 **
災害時の緊急サービス	-1.0134	0.4171	0.3630	5.9029	0.0151 *
家族が同じキャリア	-1.2472	0.3089	0.2873	16.3052	0.0001 **
セット割引	-1.3881	0.5169	0.2495	7.2121	0.0072 **
ロイヤリティプログラム	-1.7197	0.4129	0.1791	17.3482	0.0000 **
定数項	-2.9909	0.3465	0.0502	74.5194	0.0000 **

		予測値		判別的中率
		セグメント0	セグメント1	
観測値	セグメント0	527	6	98.87%
	セグメント1	71	82	53.59%
全 体		-	-	88.78%

4.6.2.2 構築モデルによるセグメントの特徴とシミュレーション結果

意思決定要因の係数が負の変数は、3MMC を継続意向のユーザの特徴を表す。また、係数が正の変数は、MVNO を継続意向のユーザの特徴を表す。MVNO を継続意向の利用ユーザは、SIM フリー端末が利用可能なこと、月額料金の安さの2つの意思決定要因を重視することを特徴としており、料金重視のユーザと想定される。一方、3MMC を継続意向のユーザは、会員プログラムが引き継げること、スマートフォンと固定電話のバンドルサービスが利用できること、家族全員が同じキャリアを利用していること、緊急地震警報サービスや災害時安全確認サービスが利用できることの4つの意思決定要因を重視することを特徴としており、サービスの総合力を重視するユーザと想定される。このモデルは、2017年1月に実施した独自の市場調査を基に構築した同型モデルとは異なる[4-15]。推定された確率は、ユーザがセグメント1に属する確率、つまりMVNO を継続意向のユーザである確率を意味する。表4-11の係数を降順にソートし、ケース1、ケース2の2つのケースでシミュレーションした結果を表4-12に示す。表4-12の結果から以下が分かった。

- 係数が正の2つの意思決定要因を重視するユーザは、セグメント1のMVNO を継続意向のユーザである確率が97.9%である。
- 係数が負の4つの意思決定要因を重視するユーザは、セグメント0の3MMC を継続意向のユーザである確率がほぼ100%である。

表4-12 継続意向のユーザを対象としたモデルによるシミュレーション結果

意思決定要因	係数の 推定値	説明変数の値		P値	
		ケース1	ケース2		
SIMフリー端末	4.044	1	0	P < 0.001	**
月額料金	2.767	1	0	P < 0.001	**
災害時の緊急サービス	-1.013	0	1	0.0151	*
家族が同じキャリア	-1.247	0	1	P < 0.001	**
セット割引	-1.388	0	1	0.0072	**
ロイヤリティプログラム	-1.720	0	1	P < 0.001	**
MVNO ユーザである確率		0.979	0.0002		

*: P<0.05 **: P<0.01

4.6.3 3MMC を継続意向のユーザのスマートフォンを対象とした教師有学習

モデル

図 4-5 は、3MMC を継続意向のユーザと MVNO を継続意向のユーザのそれぞれのセグメントごとに携帯電話の種類の割合を示している。図 4-6 は、それぞれのセグメントごとにスマートフォンが iPhone か他の端末か（主には Android 端末）の割合を示している。これらの結果の割合は、日本の携帯電話市場での実際の割合とは異なる。それぞれのユーザセグメントでスマートフォンユーザに着目し、iPhone ユーザと Android 端末ユーザの違いを分析した。

2 つ目のモデルは、3MMC を継続意向のユーザを以下の 2 つのセグメントに分類する。

- セグメント 1：iPhone ユーザ
- セグメント 0：Android 端末ユーザ

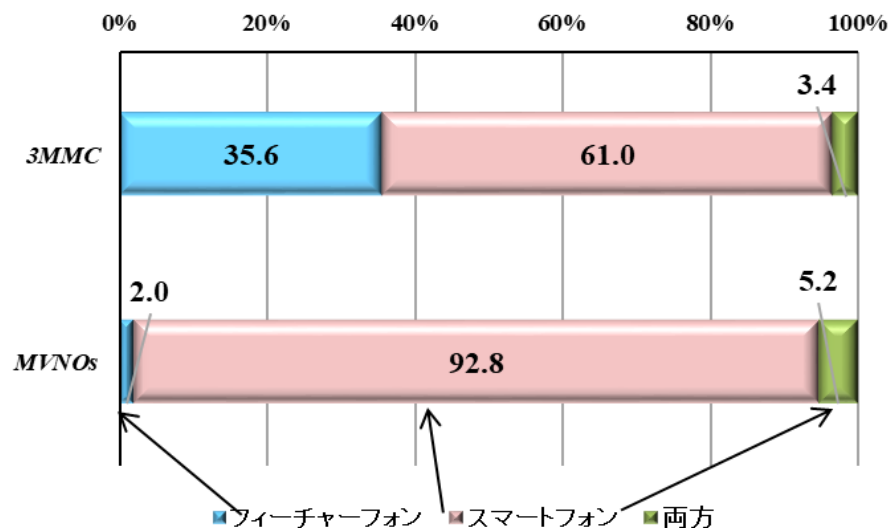


図 4-5 利用している携帯電話の種別

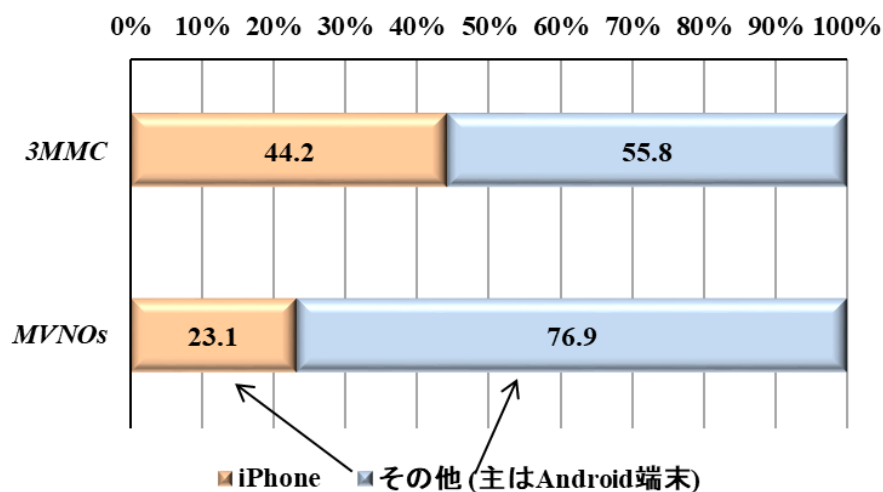


図 4-6 利用しているスマートフォンの種類

4.6.3.1 構築モデルの詳細

対象ユーザがセグメント0に属する確率を P_0 , セグメント1に属する確率を P_1 とし, 説明変数 x_k の係数は, 最初のモデルと同様の方法で推定した. 2 つ目のモデルの推定結果を表 4-13 に示す. また, セグメントの予測値は, 属する選率が 0.5 以上の方を予測値として集計した.

表 4-13 3MMC を継続意向のユーザを対象とした教師有学習モデルの推定結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	オッズ比	Wald	P 値
iPhone	4.8026	0.5414	121.8283	78.6845	0.0000 **
家族が同じキャリア	-0.9682	0.3368	0.3798	8.2643	0.0040 **
災害時の緊急サービス	-1.0882	0.4914	0.3368	4.9034	0.0268 *
通話品質	-1.3761	0.4171	0.2526	10.8841	0.0010 **
定数項	-0.3481	0.2087	0.7060	2.7822	0.0953

		予測値		判別的中率
		セグメント0	セグメント1	
観測値	セグメント0	177	11	94.15%
	セグメント1	52	97	65.10%
全 体		-	-	81.31%

4.6.3.2 構築モデルによるセグメントの特徴とシミュレーション結果

表 4-13 の係数を降順にソートし, ケース 1, ケース 2 の 2 つのケースでシミュレーションした結果を表 4-14 に示す. 意思決定要因の係数が正の変数は, iPhone ユーザの特徴を表す. 3MMC を継続意向で, iPhone を利用しているユーザは, iPhone が利用可能であることを重視する. 一方, 負の変数は, Android 端末ユーザの特徴を表し, 家族が同じキャリアであること (家族割引を想定) や災害時の緊急サービス, 通話品質を重視しており, 3MMC のサービス品質が選択要因となっていることがわかる.

表 4-14 3MMC を継続意向のユーザを対象としたモデルによるシミュレーション結果

意思決定要因	係数の推定値	説明変数の値		P値	
		ケース1	ケース2		
iPhone	4.8026	1	0	P < 0.001	**
家族が同じキャリア	-0.9682	0	1	0.0040	**
災害時の緊急サービス	-1.0882	0	1	0.0268	*
通話品質	-1.3761	0	1	P < 0.001	**
iPhone ユーザである確率		0.989	0.022		

*: P<0.05 **: P<0.01

4.6.4 MVNO を継続意向のユーザのスマートフォンを対象とした教師有学習モデル

3 つ目のモデルは、MVNO を継続意向のユーザを以下の 2 つのセグメントに分類する。

- セグメント 1：iPhone ユーザ
- セグメント 0：Android 端末ユーザ

4.6.4.1 構築モデルの詳細

対象ユーザがセグメント 0 に属する確率を P_0 ，セグメント 1 に属する確率を P_1 とし，説明変数 x_k の係数は，最初のモデルと同様の方法で推定した．3 つ目のモデルの推定結果を表 4-15 に示す．また，セグメントの予測値は，属する選率が 0.5 以上の方を予測値として集計した．

表 4-15 MVNO を継続意向のユーザを対象とした教師有学習モデルの推定結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	オッズ比	Wald	P 値
iPhone	6.0212	1.0977	412.0539	30.0870	0.0000 **
ロイヤリティプログラム	-3.7142	1.3458	0.0244	7.6167	0.0058 **
定数項	-2.7348	0.4213	0.0649	42.1420	0.0000 **

		予測値		判別的中率
		セグメント0	セグメント1	
観測値	セグメント0	112	1	99.12%
	セグメント1	8	26	76.47%
全 体		-	-	93.88%

4.6.4.2 構築モデルによるセグメントの特徴とシミュレーション結果

表 4-15 の係数を降順にソートし，ケース 1，ケース 2 の 2 つのケースでシミュレーションした結果を表 4-16 に示す．意思決定要因の係数が正の変数は，iPhone ユーザの特徴を表す．一方，負の変数は，Android 端末ユーザの特徴を表す．MVNO を継続意向で，iPhone 利用ユーザは，iPhone が利用可能であることを重視しており，4.6.3 での分析結果も踏まえると，日本での iPhone 利用ユーザは，利用キャリアに関わらず，iPhone が利用可能であることが意思決定の主要因と言える．一方，MVNO を継続意向で，Android 端末を利用しているユーザは，会員プログラムを重視することが分かる．

表 4-16 MVNO を継続意向のユーザを対象としたモデルによるシミュレーション結果

意思決定要因	係数の 推定値	説明変数の値		P値	
		ケース1	ケース2		
iPhone	6.0212	1	0	P < 0.001	**
ロイヤリティプログラム	-3.7142	0	1	0.0058	**
<i>iPhone ユーザである確率</i>		0.964	0.0016		

*: P<0.05 **: P<0.01

4.7 おわりに

本章の目的は、日本の現在の携帯電話市場を考慮しながら、モバイルキャリアの選択行動を理解することである。近年の携帯電話市場においては、3MMC 間での競争よりは、3MMC と MVNO での競争が主であることから、3MMC 利用ユーザと MVNO 利用ユーザの 2 つのセグメントに分類し、セグメントの違いを分析した。また、それぞれのセグメントで、iPhone ユーザと Android 端末ユーザの違いを分析した結果、iPhone ユーザにとっては、iPhone が利用できることがモバイルキャリア選択で重要な要因であることが示唆された。これらの分析により、2 章で提案したプラットフォームを利用することで、アクションにつながる分析が可能であることを示した。

2018 年 8 月には、当時の菅内閣官房長官が国内の携帯電話料金を 40%下げるべきとの発言もあった[4-20]。その後、菅内閣総理大臣から、同様の発言もあり、2020 年 12 月には、NTT docomo から、月間データ容量 20GB を月額 2,980 円で利用可能な ahamo を 2021 年 3 月より開始の発表[4-21]、大容量プランの料金値下げの発表[4-22]があり、Softbank や au から同様のサービスプランの発表が続いた。5G でのサービスも今後、本格化していく日本の携帯電話市場では、サービスプランだけでなく、コラボレーションでも様々な変化が起こることが予想され、これらの変化を考慮し、将来の市場を理解する必要がある。筆者らは、今後も、新たな条件に応じて、モバイルサービスに対する選好やモバイルユーザの選択行動を分析していく予定である。

参考文献

- [4-1] 総務省, 情報通信白書令和 2 年版 (as of Nov., 2020):
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/html/nd252210.html>
- [4-2] 総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（令和元年度第 4 四半期（3 月末）」 (as of Nov., 2020): https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000169.html
- [4-3] 総務省, 情報通信白書令和 2 年版, 第 2 部, 第 5 章, 第 2 節 IICT サービスの利用動向, (as of Nov., 2020): <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/html/nd252110.html>
- [4-4] A. Inoue, S. Takahashi, K. Nishimatsu, H. Kawano, “Service Demand Analysis Using Multi-Attribute Learning Mechanisms,” 2003 IEEE International Conference on Integration of Knowledge Intensive Multi-Agent Systems (KIMAS 2003), pp.634-639, 2003.

- [4-5] T. Kurosawa, A. Inoue, K. Nishimatsu, M. Ben-Akiva, D. Bolduc, "Customer-Choice Behavior Modeling with Latent Perceptual Variables," *Intelligent engineering systems through artificial neural networks*, Vol. 15, pp. 419-426, ASME Press, NY., November 2005.
- [4-6] K. Nishimatsu, A. Inoue, T. Kurosawa, "Service-Demand-Forecasting Method Using Multiple Data Sources," 12th International Telecommunications Network Strategy and Planning Symposium (NETWORKS2006), Technical Session 2.3, 2006.
- [4-7] T. Kurosawa, A. Inoue, K. Nishimatsu, "Service-choice behavior modeling with latent perceptual variables," *Int. J. Electronic Customer Relationship Management*, Vol. 2, No. 3, pp.228-250, 2008.
- [4-8] Y. Takano, A. Inoue, T. Kurosawa, M. Iwashita, K. Nishimatsu, "Customer Segmentation in Mobile Carrier Choice Modeling," 9th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science (ICIS 2010), pp.111-116, 2010.
- [4-9] T. Kurosawa, D. Bolduc, M. Ben-Akiva, A. Inoue, K. Nishimatsu, M. Iwashita, "Demand Analysis by Modeling Choice of Internet Access and IP Telephony," *International Journal of Information Systems in the Service Sector*, Vol. 3, No.3, pp.1-26, 2011.
- [4-10] A. Inoue, Y. Takano, T. Kurosawa, M. Iwashita, K. Nishimatsu, "Mobile-Carrier Choice Modeling Framework Under Competitive Conditions," *Journal of Information Processing*, Vol.20, No.3, pp. 585-591, 2012.
- [4-11] A. Inoue, M. Iwashita, T. Kurosawa, and K. Nishimatsu, "Mobile-Carrier Choice Behavior Analysis around Smart Phone Market," *Proc. of 14th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD2013)*, pp.400-405, 2013.
- [4-12] A. Inoue, M. Saito, M. Iwashita, "Behavior Analysis on Mobile-Carrier Choice & Mobile-Phone Purchase," *Proc. of 2nd ACIS International Conference on Computational Science and Intelligence 2015 (CSI2015)*, CSI-SS3-1, 2015.
- [4-13] A. Inoue, K. Kitahara, M. Iwashita, "Behavior Analysis on Mobile-Carrier Choice Considering Mobile Virtual Network Operators," *Proc. of 15th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science (ICIS 2016)*, pp.995-1000, 2016.
- [4-14] A. Inoue, K. Kitahara, M. Iwashita, "Mobile-Carrier Choice Behavior Analysis between Three Major Mobile-Carriers and Mobile Virtual Network Operators," *Proc. of 18th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD2017)*, pp.501-506, 2017.
- [4-15] A. Inoue, A. Satoh, K. Kitahara, M. Iwashita, "Mobile-Carrier Choice Behavior Analysis Using Supervised Learning Models," *Proc. of 7th International Congress on Advanced Applied Informatics (AAI 2018)*, pp.829-834, 2018.
- [4-16] M. Ben-Akiva, S. R. Lerman, *Discrete Choice Analysis*, MIT Press, MA, U.S.A., 1987.
- [4-17] D. L. McFadden, "The choice theory approach to market research," *Marketing Science*, Vol.5, No.4, pp.275–297, 1986.
- [4-18] F. Provost, T. Fawcett, *Data Science for Business*, O'Reilly Media, INC., CA, U.S.A., 2013.
- [4-19] Social Survey Research Information Co., Ltd.: BellCurve for Excel, <https://bellcurve.jp/ex/>

- [4-20] The Japan Times, “Mobile phone operators take ¥1 trillion blow after Suga says bills could be cut 40%,” Aug. 21, 2018; <https://www.japantimes.co.jp/news/2018/08/21/business/mobile-phone-operators-take-1-trillion-blow-suga-says-bills-cut-40/>
- [4-21] NTT ドコモ, 新料金プラン「ahamo (アハモ)」を発表, 2020 年 12 月 3 日;
https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2020/12/03_00.html
- [4-22] NTT ドコモ, 「5G ギガホ プレミア」「ギガホ プレミア」を提供開始, 2020 年 12 月 18 日;
https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2020/12/18_00.html

5. エンタメ系サービスの利用行動を考慮したモバイルサービス選択 行動分析

5.1 はじめに

スマートフォンやタブレット端末などのモバイル端末の普及と、LTE や WiMAX などの普及によるモバイル通信速度の高速化により、インターネット上で提供される IT サービスは、ユーザの生活や社会活動の一部となっており、映像や音楽配信サービス、動画共有サービス、SNS 等、エンタメ系サービスの利用者も増加している。一方で、モバイル通信サービスを提供する事業者（モバイルキャリア）は、格安で通信サービスを提供する MVNO（Mobile Virtual Network Operators）の参入により、キャリア間での競争が激化している。モバイル通信サービスの提供形態は、高速な通信速度で利用可能なパケット通信量に 5 GB 等の上限を設定しているサービスが一般的であったが、利用端末の高機能化や動画配信サービス利用者などのヘビーユーザの要望にマッチした新サービスが次々に開始され、モバイル通信市場の競争は、ますます激化している。新たなサービスとして、高速な通信速度で利用可能なパケット通信量を月 20GB 以上に大容量化したサービスと、利用可能なパケット通信量は 3GB 等、低く抑え、低料金で提供するだけでなく、特定のアプリケーションサービスのパケットはカウントフリー（無料）とするサービスが登場し、ますます多様化の方向にある。

著者らは、対象とするサービスの市場の変化を考慮して、ユーザのサービス選択行動を理解し、ユーザの要望にマッチしたサービスの提供条件を明らかにすることを目的としたシナリオ・シミュレーションのフレームワークを提案してきた[5-1]-[5-7]。このフレームワークの適用事例として、モバイル通信の高速化により、固定インターネット回線からモバイル回線に乗り換えるユーザの意思決定要因の分析[5-8]、月額料金、家族割引等の料金メニューの違い、iPhone 提供有無などがモバイルキャリア選択に与える影響評価[5-9][5-10]、大手 3 キャリア（NTT docomo, au, ソフトバンク）と MVNO（Mobile Virtual Network Operators）間での乗り換え行動分析[5-11][5-12]などがある。海外でも、ユーザのサービス選択行動をモデル化することで、3G から 4G への移行に関し、ユーザの意思決定要因を評価した研究報告[5-13]、スマートフォンでの異なる OS への移行に関し、iOS から Android への移行の方が、Android から iOS への移行より難しいことを評価した研究報告[5-14]やモバイル通信サービスのメニュー構成がサービス選択に与える影響を評価した研究報告[5-15]などがある。また、個人属性等に応じてサービス選択や利用行動をモデル化することで、シナリオに基づきチャーン行動をシミュレーション評価した研究報告[5-16]もある。

近年の IT サービス市場では、提供されるサービス、利用する顧客、関連する利用環境や市場環境等が、様々な形態で継続的に変化している。このような状況において、サービス提供事業者は、対象とするサービスの市場だけでなく、関連する市場全体の変化を考慮し、顧客の望むサービスを提供し、競合サービス間でのシェアの維持・拡大をするためのサービスの管理方法、改善方法を実現するために、サービス戦略の策定、実施に継続的に取り組む必要がある。しかし、これまで活用してきたフレームワークは、検討対象のサービスに着目して（限定して）課題解決を支援する場であり、近年の IT サービス市場における新たな変化や多様化に対応するため、このフレームワークを見直し、拡張、改善した新たなプラットフォームである IT サービス・マネジメント・プラットフォームを提案している[5-17]。P2M では、プログラム・プラットフォームとプラットフォーム・マネジメントを以下のように定義している[5-18]。

- ・プログラム・プラットフォームとは、プログラムに参加するメンバーの環境インフラを意味する。その基本仕様基準は、人間系、情報系、文科系に関する知的資産を利用するために、知識、情報の資源利用のフローアクセスと新たな経験や知見をストックさせる構造と機能を充足する。
- ・プラットフォーム・マネジメントは、プラットフォームが持つ共用手段の有効性を理解して、プログラム全体の組織的能力を支援し、価値創造の基盤を強化する管理活動である。

著者らが提案しているプラットフォームは、IT サービス・マネジメントに必要な新たな知識、情報、経験をストックさせる構造と機能を有するものである[5-17]。本章では、IT サービス・マネジメント・プラットフォームの活用事例として、モバイルキャリアが提供するサービス市場を対象とし、動画配信サービスとモバイルでの動画配信サービス利用ユーザに着目し、モバイルキャリアとして新サービスメニューの評価に取り組むことを想定した課題解決のアプローチ方法とその分析・評価結果を示す。

5.2 でモバイルでも主要となっているエンタメ系サービスの市場動向を述べ、5.3 で IT サービス・マネジメント・プラットフォームを利用し、新サービスメニューの効果を評価するためのモデル化法について述べる。5.4 では、エンタメ系サービス市場を分析するため、動画配信サービスに着目したスマートフォン・ユーザの利用行動について分析した結果を示す。5.5 では、新サービスメニューの選択行動のモデルとその評価結果を示す。その結果として、エンタメ系サービスとそのユーザに着目し、エンタメ系サービスの利用行動にマッチした新サービスメニューの提供による効果を明らかにする。

5.2 エンタメ系サービス市場動向とインターネット利用行動の変化

情報通信白書[5-19]によれば、エンタメ系サービスで代表的な動画配信では、近年、課金型のサービスが増加しており、その中でも定額制サービスは、2015 年の世界での動画配信売上高の 60%を占め、2016 年以降も定額制サービスの契約数及び売上高は年々増加していき、2020 年には、動画配信売上高の 80%を占めることが予測されている（図 5-1）。音楽配信でも、ダウンロードごとに課金するタイプから、定額で聞き放題のサブスクリプションサービスが増加しており、2020 年には、世界の音楽配信売上高で定額制の売上高が 76%を占めることが予測されている（図 5-2）。つまり、動画配信と音楽配信のどちらも、定額制サービスが主流になると考えられる。

また、2019 年の日本の世帯での情報通信機器の保有状況では、スマートフォンの世帯保有率は、それぞれ 83.4%、69.1%となっており、スマートフォンの世帯保有率がパソコンを上回った[5-19]。また、タブレット端末の保有率も年々増加を続けており、エンタメ系サービスを含め、インターネット利用において、スマートフォンやタブレット端末などのモバイル端末が、メインのアクセス手段となってきたことが推測される。

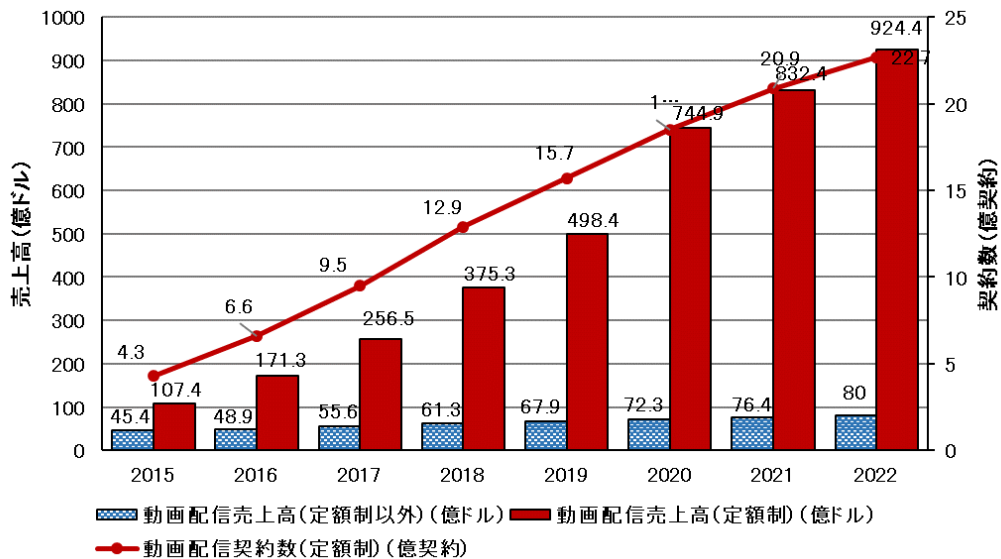


図 5-1 世界の動画配信市場規模・契約数の推移及び予測（出典：Informa）

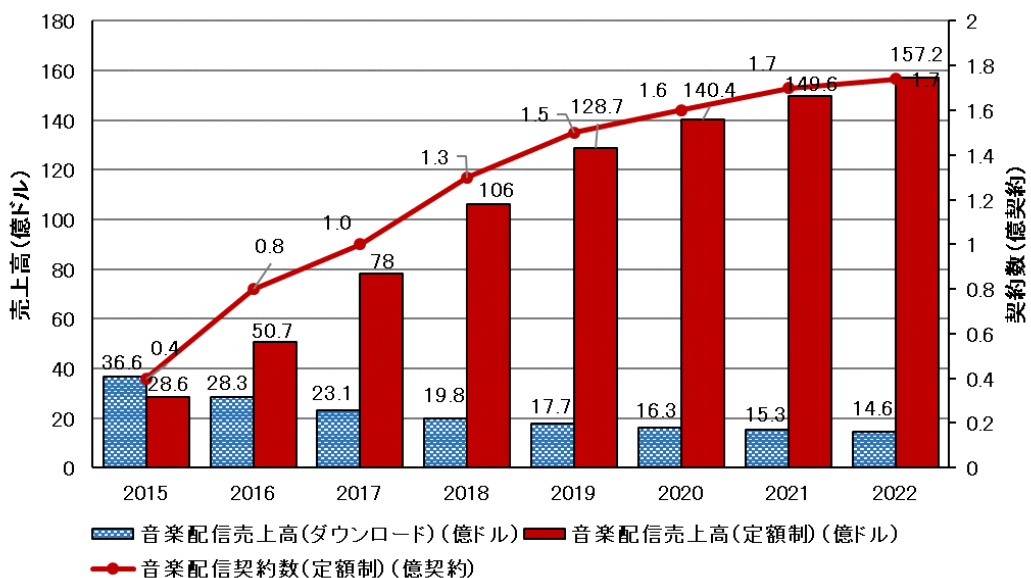


図 5-2 世界の音楽配信市場規模・契約数の推移及び予測（出典：Informa）

5.3 IT サービス・マネジメント・プラットフォームを利用した通信サービスマネジメントモデル

5.3.1 モバイルキャリア市場におけるコラボレーション・サービス

現在、3 大モバイルキャリア（docomo, au, SoftBank）では、通信系の中核サービス以外に以下のような付加サービスを提供している。

- ・エンタメ系サービス（動画コンテンツ、音楽コンテンツ、電子書籍等）

- ・ EC サービス（ショッピング，デリバリー，トラベル等）
- ・ 金融サービス（クレジットカード，電子決済等）
- ・ 保険サービス
- ・ 暮らしのサポートサービス
- ・ ヘルスケアサービス

インターネットアクセスサービスと携帯電話料金のセット割引サービスは，2012 年から au, SoftBank で提供が開始され，2015 年から docomo でも提供が開始され，現在では，一部の仮想移動体通信事業者 MVNO(Mobile Virtual Network Operator)でもセット割サービスが提供されるようになった。

モバイルキャリアが提供している付加サービスは，同一キャリア内で提供されるサービス・ラインの 1 つと捉えられるサービスと，他企業とのコラボレーションによって提供されるサービスがある。コラボレーションは，一般に異なる企業間でのビジネスを想定しているが，本稿では，同一キャリアが提供するサービス形態と異なるキャリアや企業が提供するサービス形態を合わせて，コラボレーション・サービスと呼ぶ。近年のコラボレーション・サービスの特徴は，選択可能なサービスの多様化だけでなく，ユーザが検討対象のサービスに対する認識や，サービスの契約に至るプロセスも多様化している。

本章では，モバイルキャリアのサービスメニュー開発の課題を想定する。具体的には，エンタメ系サービスとそのユーザに着目し，エンタメ系サービス・ユーザのサービス利用行動にマッチしたサービスメニューの提供による効果を評価する。

5.3.2 通信サービスマネジメントモデル

IT サービス・マネジメント・プラットフォーム[5-17]は，2.4.2 に示すように，以下の 3 つの要素技術で構成される。

- (1) IT サービスの市場構造の特徴を抽出・反映させるためのプロファイリング法
- (2) IT サービス需要の発生構造を明らかにするための市場構造モデル化法
- (3) IT サービス市場において想定するシナリオの効果・影響を評価するためのシミュレーション法

IT サービス市場は複雑化，多様化しており，選択可能なサービスは多数存在する。また，付加サービスやコラボレーション・サービスにより，膨大な数の組み合わせが存在する。ユーザも多様化し，サービスに対する選好意識や特徴の異なるユーザ・セグメントも多数存在する。本プラットフォームの特徴は，サービスに関連する要素等をすべて洗い出すことを狙いとしているが，これらの存在する選択肢，ユーザ，それらの属性をすべて考慮したモデル化が常に必要であるわけではない。むしろ，複雑，多様な対象は，シンプルに，限定した対象としてとらえ，段階的に実際に市場を反映できるモデル化，分析を進めることが重要であると考ええる。

本章で構築する通信サービスマネジメントモデルは，エンタメ系サービスとモバイルキャリアのサービスとのコラボレーションを対象とするが，現在，エンタメ系サービスとモバイルサービスの両方を使っているセグメントに着目し，エンタメ系サービス・ユーザの新サービスメニューに対する選択行動により，新サービスメニューを評価することを目的として構築する新サービスメニュー選択行動モデルである。IT サービス・マネジメント・プラットフォームにおける IT サービス市場構造プロファイリング[5-17]の中で

も、エンタメ系サービス・ユーザのサービス利用行動とエンタメ系サービスに対応したモバイルキャリアのサービスメニュー（利用可能パケット数、カウントフリー対象サービス、月額料金等）に対する需要発生メカニズムの関係に着目して分析を実施する。

5.3.3 新サービスメニュー選択行動モデル

本稿で想定する新サービスメニューは、エンタメ系サービス・ユーザが利用意向を示すことを想定したメニューである。新サービスメニュー選択行動モデルは、エンタメ系サービス・ユーザの新サービスメニューに対する選択行動をモデル化する。今回のモデル化では、関連市場のプロファイリングの結果、以下のモデルの構成要素を用いることとした。

(1) 意思決定者

スマートフォンによるエンタメ系サービス・ユーザ

(2) 選択肢（２者択一モデル）

- ・ 現在契約中のモバイルサービスを継続する
- ・ 現在契約中のモバイルサービスを新サービスに変更する

(3) 説明変数

サービス選択行動の意思決定に影響を与える要因で、以下の３つの属性に分類される。

① サービス属性

- ・ サービス提供事業者：３大モバイルキャリア，MVNO
- ・ 新サービスメニューの属性：
月額料金，最大データ量，カウントフリーサービスの対象サービス

② ユーザ属性

- ・ SNS 利用時間
- ・ 動画配信サービス利用時間
- ・ 音楽配信サービス利用時間
- ・ スマートフォンの WiFi 接続利用時間

③ 環境属性

サービスの利用目的や利用環境を表す。また、サービスの利用可能地域であるか否かなどの制約条件も含む。

このモデル化では、離散選択行動モデルの２項ロジットモデルで定式化している[5-17][5-20]。以下に定式化の概要を示す。ユーザ n が選択肢 i を選択することにより得られる効用を U_{in} とすると、ユーザ n が選択肢 i を選択する確率 P_{in} は、ランダム効用理論における効用最大化原理により以下のように表される。

$$P_{in} = \text{Prob}(U_{in} > U_{jn}, j \neq i, j \in S_n) \quad (5-1)$$

ユーザ n が選択肢 i を選択することにより得られる効用 U_{in} を次の線形効用関数によって表す。

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (5-2)$$

ここで,

$$V_{in} = \alpha_i + \sum_k \beta_k x_{ink} \quad (5-3)$$

V_{in} : 効用 U_{in} の確定項

ε_{in} : 効用 U_{in} の確率変動項

α_i : 選択肢 i の考慮外要因による効用の残差成分係数

x_{ink} : 選択肢 i の属性 k の評価値(説明変数)

β_k : 属性 k の重要度を表す係数

ここで ε_{in} は、ランダム効用理論を踏まえて導入された確率変動項である。各サービスの説明変数の値と選択結果(選択したサービス)で構成される選択行動データを収集し、収集したデータの選択行動の同時発生確率が最大となる条件で、最尤推定法により式(5-3)の係数 α_i 、 β_k を推定する。尤度関数は式(5-5)となり、 y_{in} はユーザ n がサービス i を選択したときは1、それ以外は0をとる変数を表す。推定した係数により、ユーザ n がサービス i を選択する確率 P_{in} は、次のように求めることができる[5-20]。以下の説明で用いる新サービスメニュー選択行動モデルは、式(5-4)を意味する。

$$P_{in} = \text{Prob}(U_{in} > U_{jn}) = \exp(V_{in}) / (\exp(V_{in}) + \exp(V_{jn})) \quad (5-4)$$

$$L(\alpha_i, \beta_k) = \prod_n \prod_i P_{in}^{y_{in}} \quad (5-5)$$

5.4 動画配信サービスの利用行動分析

5.4.1 分析・モデル化に用いた市場調査データ

本稿では、MMD 研究所で実施した市場調査データを用いてプロファイリング分析・モデル化を実施した。市場調査データの概要を以下に示す。

- 調査内容：動画配信サービスの利用と通信キャリア選択における調査[5-21]
- 調査期間：2018 年 11 月 2 日～2018 年 11 月 4 日
- 調査対象：定額制有料動画配信サービスを利用しているスマートフォン所有者
- 調査方法：インターネット調査
- サンプル数：1,000
- 調査機関：MMD 研究所

性別、年代別で見たサンプル属性をそれぞれ表 5-1、表 5-2 で示す。また、利用しているスマートフォンの通信事業者に関するサンプル属性を表 5-3 で示す。

表 5-1 性別でのサンプル属性の割合

属性	割合
男性	50.0%
女性	50.0%

表 5-2 年代別でのサンプル属性の割合

属性	割合
10 代	9.5%
20 代	20.5%
30 代	20.0%
40 代	20.0%
50 代	20.0%
60 代	10.0%

表 5-3 利用しているモバイル通信事業者でのサンプル属性の割合

属性	割合
docomo	37.8%
au	21.3%
SoftBank	18.8%
MVNO	22.1%

5.4.2 動画配信サービスの利用行動分析

現在利用している動画配信サービスとその選択理由に関し、図 5-3 で示す集計データを利用し、双対尺度法でその関係性を分析した。分析結果の図 5-4 から、事業者側から見た動画配信サービスのシェア獲得戦略に大きく二つのパターンがあると言える。

- コアの事業で確立した顧客基盤を別のサービスに利用
Amazon Prime Video：EC サイトの顧客基盤(会員)に対し、映像配信サービスも特典として提供。
dTV：モバイル通信サービスの顧客基盤(契約者)に対し、オプションサービスとして映像配信サービスもメニュー化。最近では、NTTドコモの新料金サービスを契約すると一定期間 Amazon プライム会員の特典を利用できる等、事業者間のコラボレーションが進んでいる。
- コンテンツによる差別化
DAZN：スポーツのライブ配信
Netflix, Hulu, Abema プレミアム, U-NEXT：コンテンツのジャンル数や種類が豊富、最新コンテンツに対応

次に、スマートフォンで動画配信サービスを利用する上で、必要不可欠なモバイル通信回線の利用状況についてプロファイリング分析を行った。MVNO 参入により、キャリア間の競争が激化していることから、NTT ドコモ, au, ソフトバンクのいずれかの大手モバイルキャリアと契約しているユーザ (3MMC: 3 Major Mobile Carrier) と 3 社以外の MVNO と契約しているユーザに分けて、分析を行った。モバイル端末の OS、利用可能な最大通信量を比較した結果をそれぞれ図 5-5, 図 5-6 に示す。なお、図 5-6 では、利用可能な最大通信量が分からないと回答したユーザは除いて集計した。MVNO ユーザの約 6 割は Android OS の端末を利用しており、8 割近くが利用可能な最大通信量が 3 GB 以下での契約となっている。スマートフォ

ンでの各アプリケーションの1日当たり利用時間に関し、比較した結果を図 5-7 に示す。エンタメ系サービスでは、3MMC ユーザの方が利用時間の長いユーザの割合が多い。また、動画利用で不満に感じている理由の1位から3位の回答に関し、3MMC ユーザと MVNO ユーザでそれぞれ集計した結果を、図 5-8、図 5-9 に示す。どちらのユーザでも動画配信サービスに対する不満よりは、モバイル通信回線に関する不満が大きく、不満の理由に関し、大きな差は見られなかった。今回の調査データによる分析では、モバイル通信回線に関する不満は、以下の2つに分類できる。

- データ容量に関する不満
「通信量節約のために WiFi 環境で見るようにしている」「データ容量が足りなくなる」
- 動画が安定して快適に見れないことに関する不満
「動画の読み込みに時間がかかる」「動画が止まる、快適に見れない」

	Amazon Prime Video	Hulu	dTV	Netflix	DAZN	dアニメ ストア	U-NEXT	Abema プレミアム
月額料金が安いから	35.2	13.4	36.7	14.4	10.0	12.5	13.6	22.7
観たい動画がピンポイントであるから	5.5	21.4	7.1	12.4	43.8	17.5	9.1	18.2
作品数、コンテンツが多いから	4.8	8.9	4.1	16.5	5.0	20.0	22.7	18.2
友人・知人に勧められたから	7.1	14.3	7.1	15.5	6.3	7.5	0.0	4.5
作品ジャンルが広いから	4.6	8.0	4.1	9.3	5.0	10.0	9.1	4.5
複数のデバイスで観られるから	4.8	6.3	4.1	4.1	6.3	7.5	4.5	4.5
最新の作品があるから	2.5	3.6	7.1	2.1	2.5	0.0	9.1	9.1
同じ提供会社の他サービスを利用していたから	15.1	0.0	4.1	0.0	1.3	10.0	0.0	0.0
携帯ショップで店員に勧められたから	0.5	1.8	15.3	2.1	0.0	2.5	4.5	0.0
好きな芸能人、俳優が出演しているから	1.1	10.7	1.0	4.1	0.0	0.0	9.1	0.0
オフライン視聴機能(ダウンロード機能)があるから	1.1	0.0	0.0	4.1	0.0	7.5	0.0	0.0

図 5-3 有料動画配信サービスの選択理由

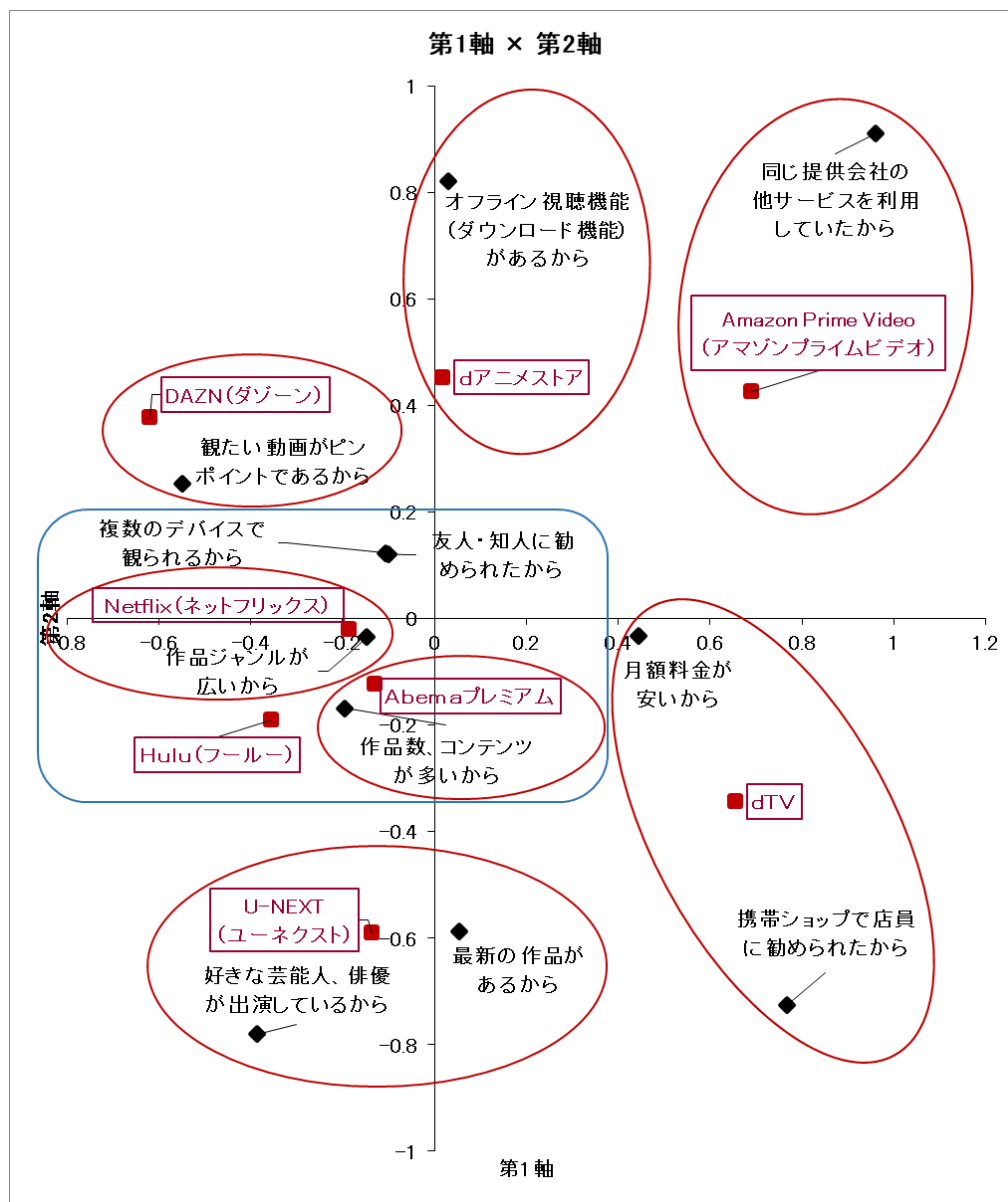


図 5-4 動画配信サービスと選択理由

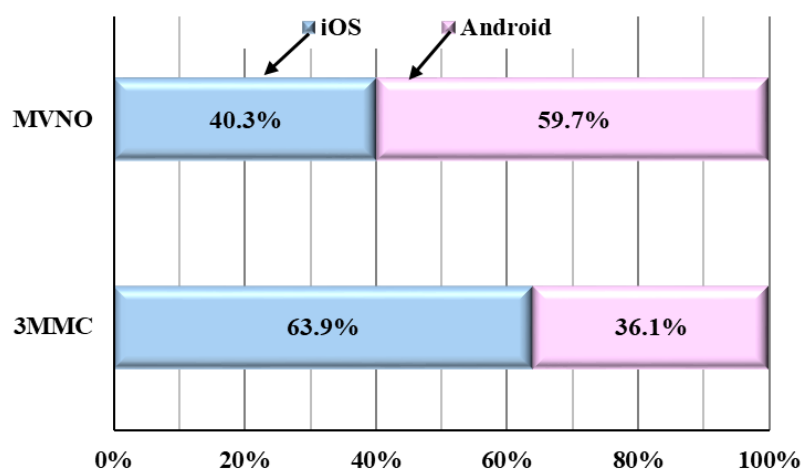


図 5-5 モバイル通信端末の OS

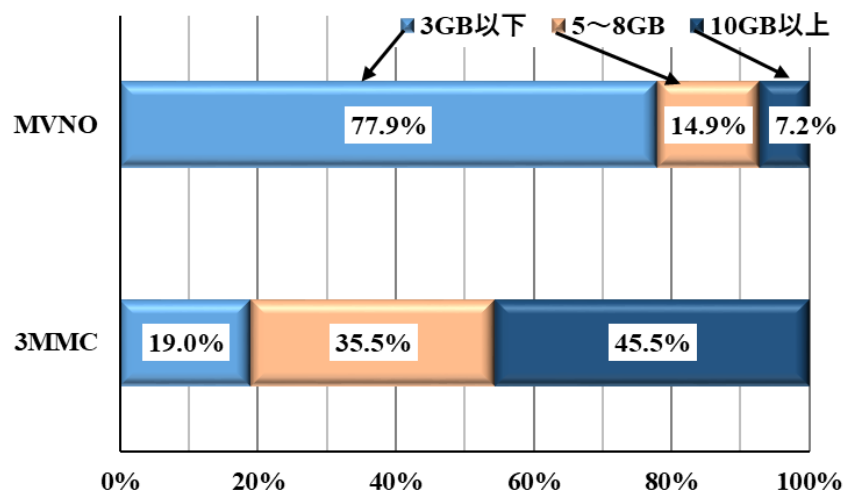


図 5-6 モバイル通信サービスの契約帯域

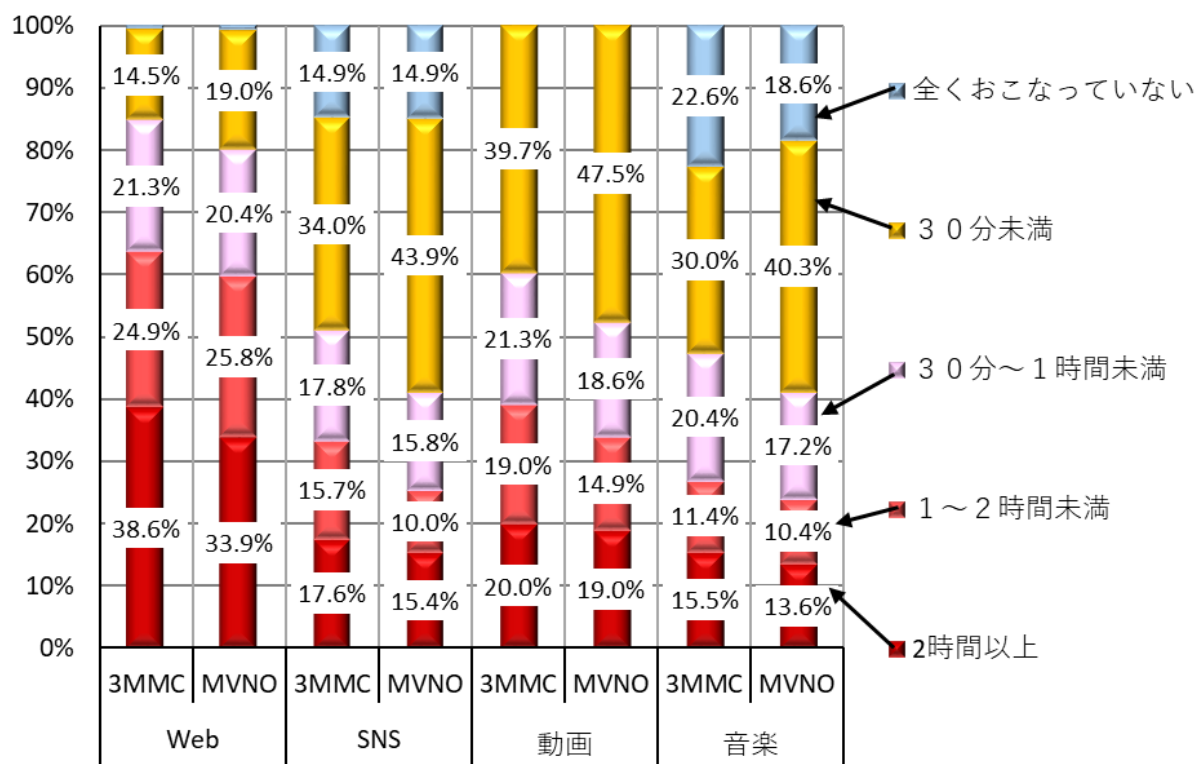


図 5-7 1日当たりの平均利用時間

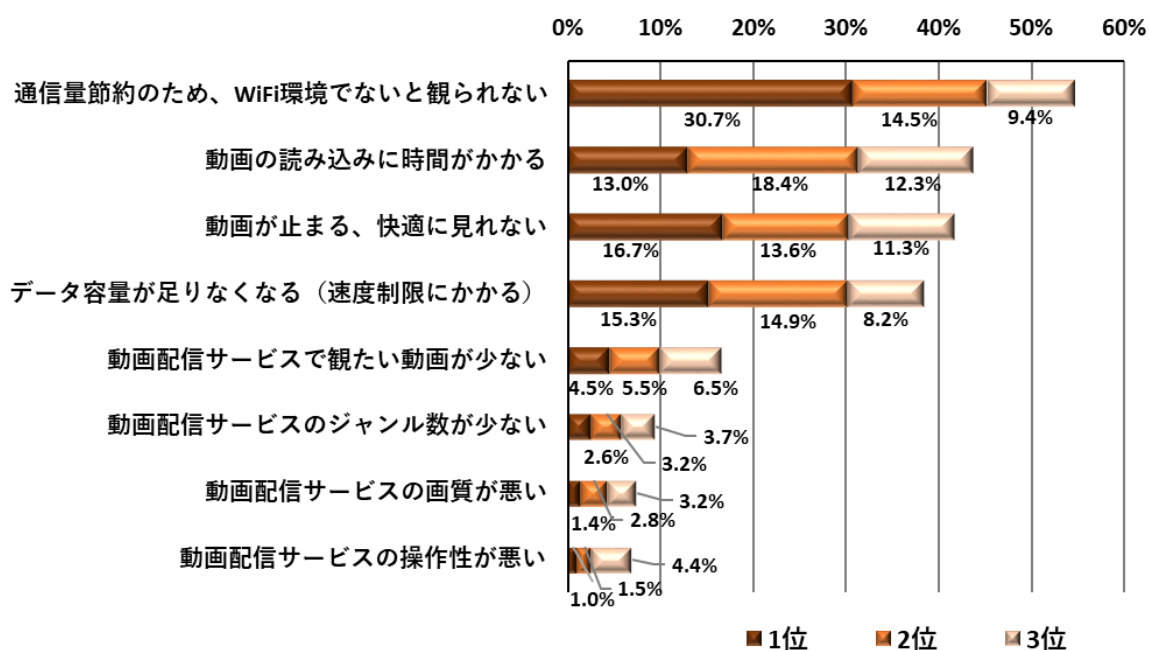


図 5-8 3MMC ユーザのスマートフォンでの動画視聴に関する不満

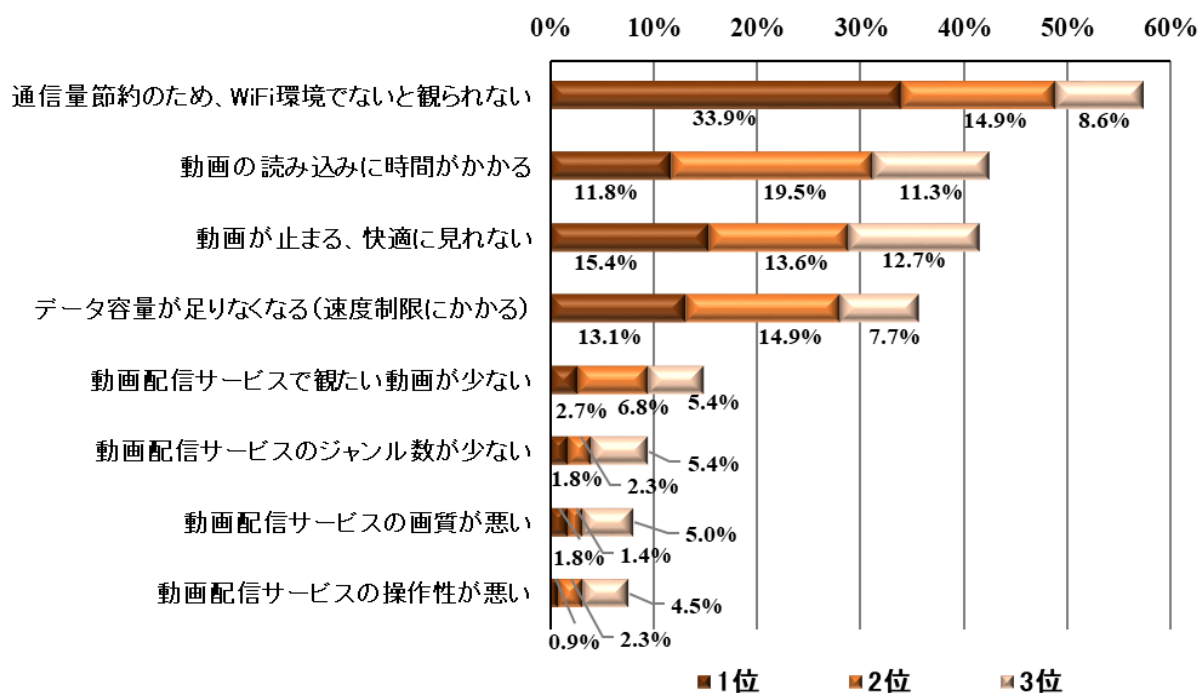


図 5-9 MVNO ユーザのスマートフォンでの動画視聴に関する不満

5.5 新サービスメニュー選択行動分析

5.5.1 新サービスメニュー選択行動モデルの定義

5.4 での映像配信サービス利用時の映像配信／モバイルサービスに関するプロファイリング分析から「データ容量に関する不満」に焦点をあて、エンタメ系サービスを利用する上で、表 5-4 に示すサービス属性からなる仮想の新サービスメニューを提示し、新サービスに移行するか、現在契約中のサービスを継続するか、ユーザが選択した結果を利用し、新サービスメニューの選択行動モデルを、5.3.3 に示したモデル化法により構築した。各サンプルデータは、各サービス属性に対し、表 5-4 の属性値の候補のいずれかがユーザに提示され、選択結果と共に蓄積される。

表 5-4 新モバイルサービスのサービス属性と属性値

サービス属性	属性値の候補
カウントフリーとなるサービス	なし, SNS, 動画, 音楽
利用できる最大データ量	3GB, 5GB, 10GB, 30GB
月額料金	2000 円, 3500 円, 5000 円, 6500 円
提供事業者	3 MMC, MVNO

表 5-5 モデル化で用いた変数

変数名	変数の説明
CF_{SNS}	新モバイルサービスで、SNS に関するパケット料金が無料（カウントフリー）の場合は 1，そうでないときは 0
CF_{video}	新モバイルサービスで、動画に関するパケット料金が無料（カウントフリー）の場合は 1，そうでないときは 0
CF_{music}	新モバイルサービスで、音楽に関するパケット料金が無料（カウントフリー）の場合は 1，そうでないときは 0
T_{SNS}	ユーザの SNS 利用時間（1 日あたり）
T_{video}	ユーザの動画配信サービス利用時間（1 日あたり）
T_{music}	ユーザの音楽配信サービス利用時間（1 日あたり）
$MonthCh$	新モバイルサービスの月額料金
$AltGB$	新モバイルサービスで利用できる最大データ量
$CurGB$	現在契約中のモバイルサービスで利用できる最大データ量
$Alt3MMC$	新モバイルサービスの提供事業者が 3 MMC の場合は 1，そうでないときは 0
$Cur3MMC$	現在契約中のモバイルサービスの提供事業者が 3 MMC の場合は 1，そうでないときは 0
$WiFi$	スマートフォンを WiFi に接続して利用している時間（1 日当たり）

モデル化で利用した変数を表 5-5 に示す。5.3.3 に記載の式(5-3)を利用し、新モバイルサービスに関する効用関数を式(5-8)で定義する。 α_1 は定数項を表す。なお、現在契約中のモバイルサービスに関する効用関数は、式(5-9)で定義する。

$$V_1 = \alpha_1 + \beta_{sns} CF_{SNS} T_{SNS} + \beta_{video} CF_{video} T_{video} + \beta_{music} CF_{music} T_{music} + \beta_{charge} MonthCh + \beta_{GB} AltGB + \beta_{3MMC} Alt3MMC + \beta_{WiFi} WiFi \quad (5-8)$$

$$V_0 = \beta_{GB} CurGB + \beta_{3MMC} Cur3MMC \quad (5-9)$$

5.5.2 新サービスメニュー選択行動モデル

1 ユーザあたり 16 回の選択実験を実施し、16,000 の観測値が得られているが、現在契約中のモバイルサービスで利用可能な最大データ量に関し、不明と回答したユーザの観測値を除いた 14,416 の観測値を利用し、図 5-10 に示す選択行動のモデル化を行った結果を表 5-6 に示す。モデルの推定には biogeme[5-22] を利用した。推定した係数から、以下に該当するユーザほど、新サービスメニューの効用が大きくなり、移行を考えることが分かる。

- カウントフリーの対象となるサービスに関し、現在の利用時間が長いユーザ
- 新モバイルサービスで利用可能な最大データ量が、現在契約中のモバイルサービスで利用可能なデータ量より多くなるユーザ
- スマートフォンを WiFi に接続して利用している時間が長いユーザ

また、月額料金の係数は負となっており、新サービスメニューの料金が安いほど、新サービスメニューに対する効用が大きくなる。

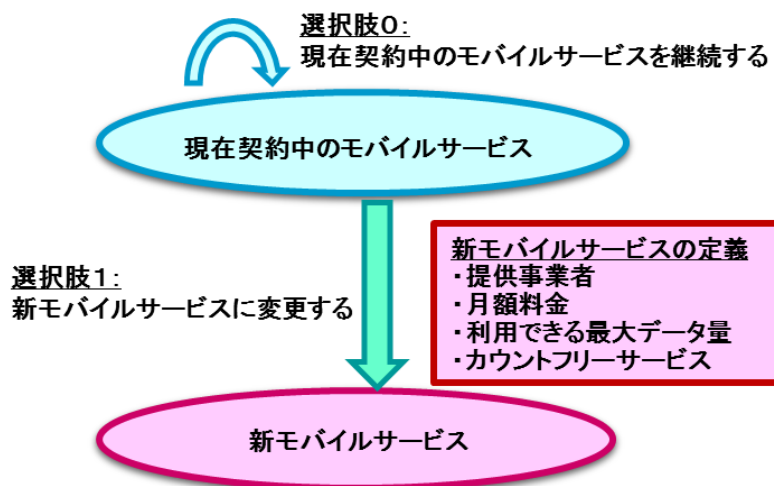


図 5-10 新サービスメニューを想定したモバイルサービス選択行動

表 5-6 選択行動モデルの推定結果

係数	係数の値	標準誤差	t値	P値
α_1	-1.2482	0.0766	-16.3	< 0.01
β_{sns}	0.1337	0.0175	7.65	< 0.01
β_{video}	0.1394	0.0168	8.28	< 0.01
β_{music}	0.1581	0.0206	7.67	< 0.01
β_{charge}	-0.3219	0.0181	-17.75	< 0.01
β_{GB}	0.0152	0.00201	7.54	< 0.01
β_{3MMC}	0.0644	0.0435	1.48	0.14
β_{WiFi}	0.0301	0.00743	4.06	< 0.01

次に、3MMC ユーザだけを対象に、図 5-11 に示す選択行動に関し、モデル化した場合の推定結果を表 5-7 に示す。表 5-6 と比較すると、 β_{3MMC} の値が大きくなっており、新サービスメニューの提供事業者が MVNO の場合、効用が低くなることが分かる。

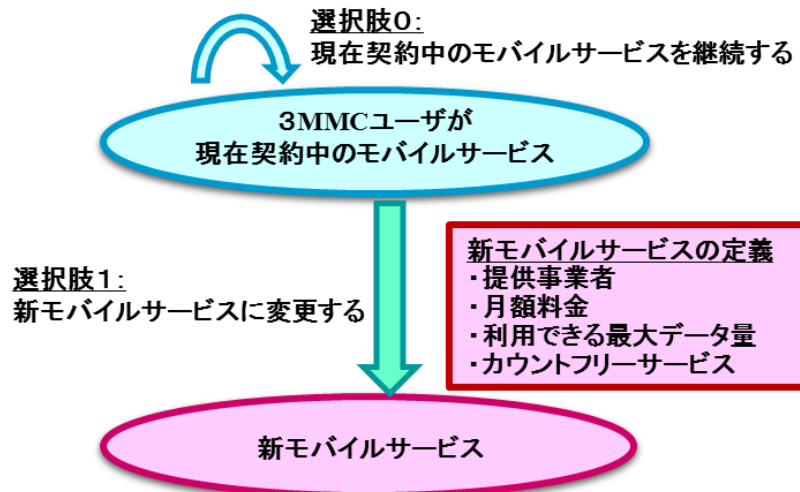


図 5-11 3MMC ユーザのモバイルサービス選択行動

表 5-7 3MMC ユーザ限定モデルの推定結果

係数の名前	係数の値	標準誤差	t 値	P 値
α_1	-1.4	0.0927	-15.05	< 0.01
β_{sns}	0.125	0.0182	6.86	< 0.01
β_{video}	0.141	0.0178	7.92	< 0.01
β_{music}	0.155	0.0216	7.16	< 0.01
β_{charge}	-0.26	0.0202	-12.86	< 0.01
β_{GB}	0.0155	0.00223	6.93	< 0.01
β_{3MMC}	0.171	0.0651	2.62	0.01
β_{WiFi}	0.0284	0.00833	3.41	< 0.01

最後に、MVNO ユーザだけを対象に、図 5-12 に示す選択行動に関し、モデル化した場合の推定結果を表 5-8 に示す。表 5-6 と比較すると、 β_{charge} の絶対値が大きくなっており、MVNO ユーザは、料金が安いことをより重視することが分かる。また、 β_{sns} の値も大きくなっており、SNS の利用時間が長いユーザほど、SNS がカウントフリーになることを重視していることも分かる。

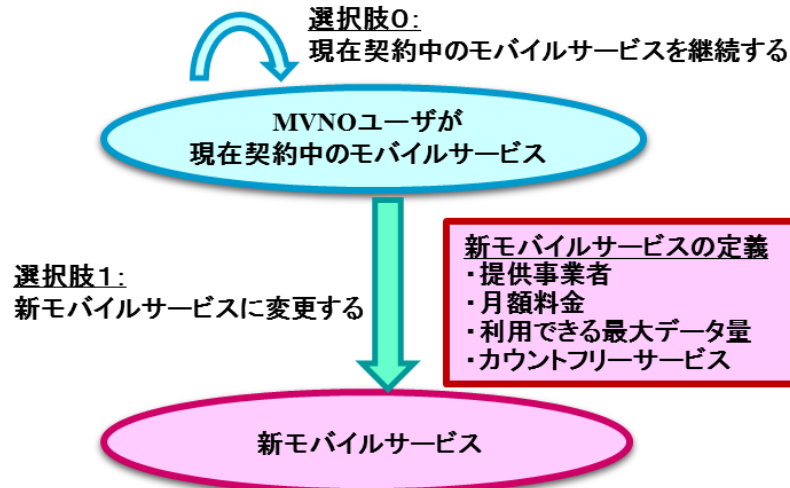


図 5-12 MVNO ユーザのモバイルサービス選択行動

表 5-8 MVNO ユーザ限定モデルの推定結果

係数の名前	係数の値	標準誤差	t 値	P 値
α_1	-0.502	0.174	-2.88	0.01
β_{sns}	0.232	0.0608	3.81	< 0.01
β_{video}	0.121	0.0532	2.28	0.04
β_{music}	0.188	0.0672	2.8	0.01
β_{charge}	-0.555	0.0427	-12.99	< 0.01
β_{GB}	0.017	0.00511	3.33	< 0.01
β_{3MMC}	-0.101	0.12	-0.84	0.4
β_{WiFi}	0.038	0.0168	2.26	0.02

表 5-6、表 5-7、表 5-8 で提示したモデルの適合度に関し、離散選択モデルでは、指標として、式(5-5)を利用し、McFadden R2 乗である $\rho^2 = 1 - L(\hat{\beta}) / L(0)$ ($\hat{\beta}$ は推定した係数、 $L(0)$ は係数に 0 を入れて計算したもの) が用いられるが、それぞれ、0.559、0.558、0.574 となり、モデルとしての適合度は高いと言える。一方で、新サービスメニューを選択した観測値は、それぞれ、10.0%、9.9%、10.3%と低く、選択結果に偏りが大きいいため、モデルの推定結果を実際のサービス開発戦略の策定に活用するためには、観測値の偏りの影響を解決する必要がある、今後の課題である。

今回の分析結果から、「データ容量に関する不満」にも関係がありそうな最近のモバイル通信サービスでの新たな動きとして、利用可能なデータ通信量の大容量化、カウントフリーがユーザのサービス選択に影響を与えていることが分かる。本分析では、カウントフリーの対象となるサービスに関し、利用時間が長いユーザほど、効用が高くなる関係にあり、エンタメ系サービスの利用行動がモバイル通信サービスの選

択にも影響を与えている。P2M の課題検討においても、あるべき姿を描いた上で、

- ①何を、どこで、いつまでに、実行するかを決定する（スキームモデル）
- ②与えられた目標をどのように実行するかを決めて行動する（システムモデル）
- ③実行した結果を当初の方針と照らし合わせて評価し、次の行動を考える（サービスモデル）

の3つの活動それぞれが確実に行われるように業務全体をプログラムと捉え、3つのモデル（3S モデル）それぞれに適したマネジメントを継続的に行うことが重要であると述べている[5-23]。通信サービスの提供に関するプロセスを 3S モデルに当てはめると、スキームモデルは、ユーザのニーズの把握、及び、ニーズに即した通信サービスの企画、システムモデルは、企画に基づく通信サービスの開発、サービスモデルは通信サービスを運用しながら、運用で生じた課題をスキームモデルやシステムモデルにフィードバックし、課題を解決していくプロセスと考えることができる。開発期間が短いプログラムや価値の評価が多面的な社会システム構築プログラムのマネジメントでも、モデル間でフィードバックをかけながら、仮設検証を繰り返すマネジメント[5-24]が参考になる。

映像配信サービスを題材に、IT サービス・マネジメント・プラットフォームを利用した1事例について説明したが、図 5-13 に示すとおり、通信サービスのライフサイクルで見た 3S モデルは、IT サービス・マネジメント・プラットフォームとも密接に関係があると考えている。今後、IoT 技術の進展により、サービスのパーソナライズ化や異業種連携がますます進むと考えられ、Social Innovation[5-25]にどのように対応していくかも今後の課題である。

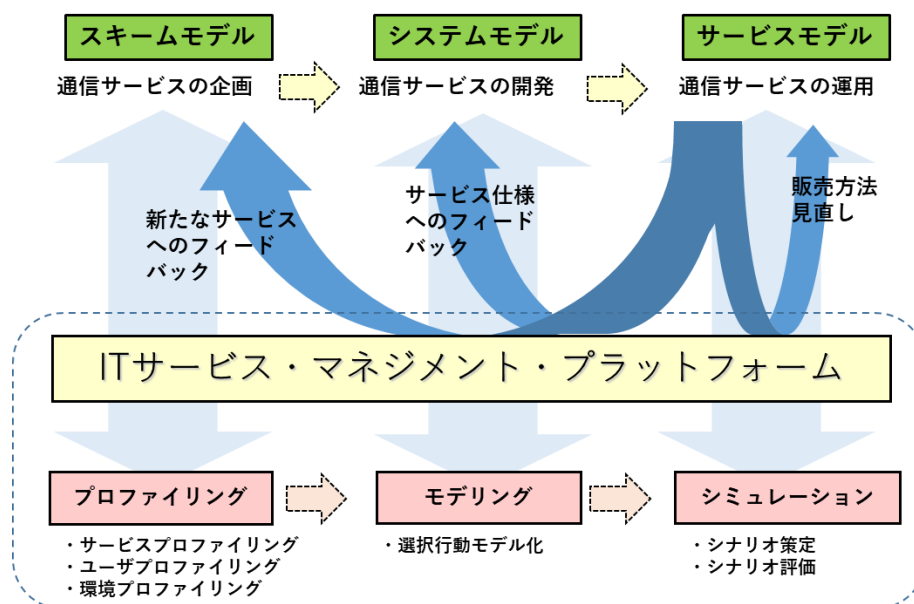


図 5-13 3S モデルと IT サービス・マネジメント・プラットフォーム

5.6 おわりに

モバイルキャリア市場は、キャリア間での競合状態が激化しており、シェアの維持・拡大をするため、各キャリアは新たなサービス戦略の策定、実施に継続的に取り組んでいる。各キャリアは、市場全体の変化を考慮し、ユーザのニーズを把握し、ユーザの望むサービスの提供を目指している。そのためには、IT

サービス・マネジメント・プラットフォームを活用し、市場全体を分析・評価することが望ましい。しかし、前述のように、対象を限定した課題解決の実施、改善、拡張、蓄積を、段階的に、かつ継続的に実施することにより、最終目標の達成を目指すことが重要である。

エンタメ系サービスの代表である、映像配信サービスや音楽配信サービスでは、定額制サービスの市場が拡大しているが、それらサービスの利用でもスマートフォンがメインとなっている。モバイルキャリアも、大容量のパケット通信サービス提供や、特定のエンタメ系サービスのパケット通信料を無料にするカウントフリーサービスの提供など、ユーザのエンタメ系サービスの利用行動に合わせ、新たなモバイルサービスの提供を開始している。本章では、プラットフォームの活用事例として、モバイルキャリアが提供するサービス市場を対象とし、スマートフォンで有料の映像配信サービスを利用しているセグメントを抽出し、エンタメ系サービスの利用行動と、新たなモバイルサービスメニューである大容量パケットや特定のエンタメ系サービスのカウントフリーサービスの選択との関係性を分析した。分析結果から、エンタメ系サービスを重視してモバイルサービスを選択しているセグメントが存在し、エンタメ系サービスの利用行動に合わせたモバイルサービスのコラボレーションが有効に機能していること、また、今後のサービス戦略検討にも活用可能であることを示した。

今回の分析では、市販の調査データを利用したが、選択結果に偏りがあり、選択モデルの係数から、どの属性が新たなモバイルサービスの選択に寄与するかとの関係性を明らかにすることができたが、実際の意思決定に活用するためには、より詳細な市場プロファイリングと、評価精度を向上させるために必要な新たな市場調査データの取得が、今後の課題である。さらに、サービス戦略の策定に活用するためには、段階的、継続的なプロファイリング、モデル化、シミュレーション評価が必要である。

参考文献

- [5-1] A. Inoue, Y. Takano, T. Kurosawa, M. Iwashita, K. Nishimatsu, “Mobile-Carrier Choice Modeling Framework Under Competitive Conditions,” *Journal of Information Processing*, Vol. 20, No. 3, pp. 585-591, 2012.
- [5-2] A. Inoue, S. Takahashi, K. Nishimatsu, H. Kawano, “Service Demand Analysis Using Multi-Attribute Learning Mechanisms,” 2003 IEEE International Conference on Integration of Knowledge Intensive Multi-Agent Systems (KIMAS 2003), pp.634-639, 2003.
- [5-3] T. Kurosawa, A. Inoue, K. Nishimatsu, M. Ben-Akiva, D. Bolduc, “Customer-Choice Behavior Modeling with Latent Perceptual Variables,” *Intelligent engineering systems through artificial neural networks*, Vol. 15, pp. 419-426, ASME Press, NY., November 2005.
- [5-4] K. Nishimatsu, A. Inoue, T. Kurosawa, “Service-Demand-Forecasting Method Using Multiple Data Sources,” 12th International Telecommunications Network Strategy and Planning Symposium (NETWORKS2006), Technical Session 2.3, 2006.
- [5-5] T. Kurosawa, A. Inoue, K. Nishimatsu, “Service-choice behavior modeling with latent perceptual variables,” *Int. J. Electronic Customer Relationship Management*, Vol. 2, No. 3, pp.228-250, 2008.
- [5-6] Y. Takano, A. Inoue, T. Kurosawa, M. Iwashita, K. Nishimatsu, “Customer Segmentation in Mobile Carrier Choice Modeling,” 9th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science (ICIS 2010), pp.111-116, 2010.
- [5-7] T. Kurosawa, D. Bolduc, M. Ben-Akiva, A. Inoue, K. Nishimatsu, M. Iwashita, “Demand Analysis by Modeling

- Choice of Internet Access and IP Telephony,” *International Journal of Information Systems in the Service Sector*, Vol. 3, No.3, pp.1-26, 2011.
- [5-8] A. Inoue, R. Nagahata, Y. Ishii, M. Dobashi, R. Kaku, and M. Iwashita, “Mobile Internet-Access Behavior Analysis,” 13th ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPS2012), SS16, pp.766-770, 2012.
- [5-9] A. Inoue, M. Iwashita, T. Kurosawa, K. Nishimatsu, “Mobile-Carrier Choice Behavior Analysis around Smart Phone Market,” *Proc. of 14th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD2013)*, pp.400-405, 2013.
- [5-10] A. Inoue, M. Saito, M. Iwashita, “Behavior Analysis on Mobile-Carrier Choice & Mobile-Phone Purchase,” *Proc. of 2nd ACIS International Conference on Computational Science and Intelligence 2015 (CSI2015)*, CSI-SS3-1, 2015.
- [5-11] A. Inoue, K. Kitahara, M. Iwashita, “Behavior Analysis on Mobile-Carrier Choice Considering Mobile Virtual Network Operators,” *Proc. of 15th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science (ICIS 2016)*, pp.995-1000, 2016.
- [5-12] A. Inoue, A. Sato, K. Nishimatsu, M. Iwashita, “Mobile-Carrier & Mobile-Phone Choice Behavior Analysis Using Supervised Learning Models,” *Proc. of 2019 IEEE/ACIS 4th International Conference on Big Data, Cloud Computing, and Data Science (BCD2019)*, SS2-2, pp.160-165, May 2019.
- [5-13] O. Dagli and G. P. Jenkins, “Consumer preferences for improvements in mobile telecommunication services,” *Telemat. Inform.*, vol. 33, no. 1, pp. 205–216, Feb. 2016.
- [5-14] L. Grzybowski and A. Nicolle, “Estimating Consumer Inertia in Repeated Choices of Smartphones,” *Social Science Research Network*, Rochester, NY, SSRN Scholarly Paper ID 3338788, 2018.
- [5-15] J. Confraria, T. Ribeiro, and H. Vasconcelos, “Analysis of consumer preferences for mobile telecom plans using a discrete choice experiment,” *Telecommun. Policy*, vol. 41, no. 3, pp. 157–169, Apr. 2017.
- [5-16] M. R. Flores-Méndez, M. Postigo-Boix, J. L. Melús-Moreno, and B. Stiller, “A model for the mobile market based on customers profile to analyze the churning process,” *Wirel. Netw.*, vol. 24, no. 2, pp. 409–422, Feb. 2018.
- [5-17] 西松研, 井上明也: “コラボレーションを考慮した IT サービス・マネジメント・プラットフォーム”, 第 29 回国際 P2M 学会研究発表大会, 2020.
- [5-18] 小原重信「P2M プラットフォームマネジメント文脈と論理〜クロスボーダー型協働と超サービス製造業への能力強化」, 国際 P2M 学会誌, Vol.5, No.2, pp.1-21, 2011.
- [5-19] 総務省, 情報通信白書令和 2 年版, (as of Nov., 2020):
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/r02.html>
- [5-20] M. Ben-Akiva, S. Lerman, *Discrete Choice Analysis*, MIT Press, 1987.
- [5-21] MMD 研究所「動画配信サービスの利用と通信キャリア選択における調査」, MMD 研究所, 公開 2019 年 2 月 15 日. https://syncad.jp/research_20190212/
- [5-22] M. Bierlaire, “PandasBiogeme: a short introduction,” Technical report TRANSP-OR 181219, Transport and Mobility Laboratory, ENAC, EPFL, 2018.
- [5-23] 吉田邦夫, 山本秀男『イノベーションを確実に遂行する実践プログラムマネジメント』, 日刊工業新聞社, pp.12-42, 2014.
- [5-24] 山本秀男, 「P2M 理論の拡張に関する考察」, 国際 P2M 学会研究発表大会予稿集, vol. 2018.Spring, pp.

296-306, 2018.

- [5-25] 加藤 哲夫, 「インダストリー4.0 に想起される新たなイノベーション分類の提言」, 国際 P2M 学会誌, 12 巻, 2 号, p. 129-144, 2018.

6. まとめと今後の課題

6.1 IT サービス・マネジメント・プラットフォームと適用事例のまとめ

本論文では、現在の IT サービスの市場構造の変化に対応した IT サービス・マネジメント・プラットフォームを 2 章で提案し、適用事例 3 件に関し、3 章～5 章で分析結果を示した。IT サービス市場は複雑化、多様化しており、選択可能なサービスは多数存在し、サービスの利用形態は、付加サービスやコラボレーションサービスにより、膨大な数の組み合わせが存在するが、検討対象サービスの市場構造とその変化を把握するためには、対象サービスの契約や利用に至るプロセスの洗い出しと、各プロセスに関連するユーザーの選択行動の洗い出しを行うことが有効である。契約に至るプロセスの入り口と考慮する要因の変化に関し、その推移を図 6-1 に示す。従来は、契約に至るプロセスがサービスごとに分かれていたが、現在は、サービス間でのコラボレーションが進み、契約に至るプロセスは、別のサービスで行われても、そのサービスを選んだ結果、自分では選んでいないサービスが利用可能となり、利用を開始となるケースも想定される。

固定回線とモバイル回線のバンドル化が進む中で、3 章は、インターネット利用に関するユーザーのサービス選択結果をセグメントと捉え、セグメントの違いを対象とするサービスの契約に至るプロセス・意思決定要因の違いで説明するための教師有学習モデルを構築し、セグメント間の特徴の違いを抽出した。4 章では、モバイル利用に関するユーザーの利用キャリアと端末に関するセグメントの違いに関し、3 章と同様の分析を実施し、セグメント間の特徴の違いを抽出した。3 章、4 章の分析により、提案する IT サービス・マネジメント・プラットフォームを利用し、ユーザーに着目して、サービス選択行動結果から行動の要因をユーザー・セグメンテーション・モデリングにより分析することで、アクションにつながる分析が可能なことを示した。5 章では、有料の動画配信サービスをスマートフォンで利用しているセグメントを抽出し、エンタメ系サービスの利用行動とモバイルサービス選択との関係性を分析し、エンタメ系サービスの利用行動に合わせたモバイルサービスのコラボレーションが有効に機能していること、また、今後のサービス戦略検討にも活用可能であることを示した。

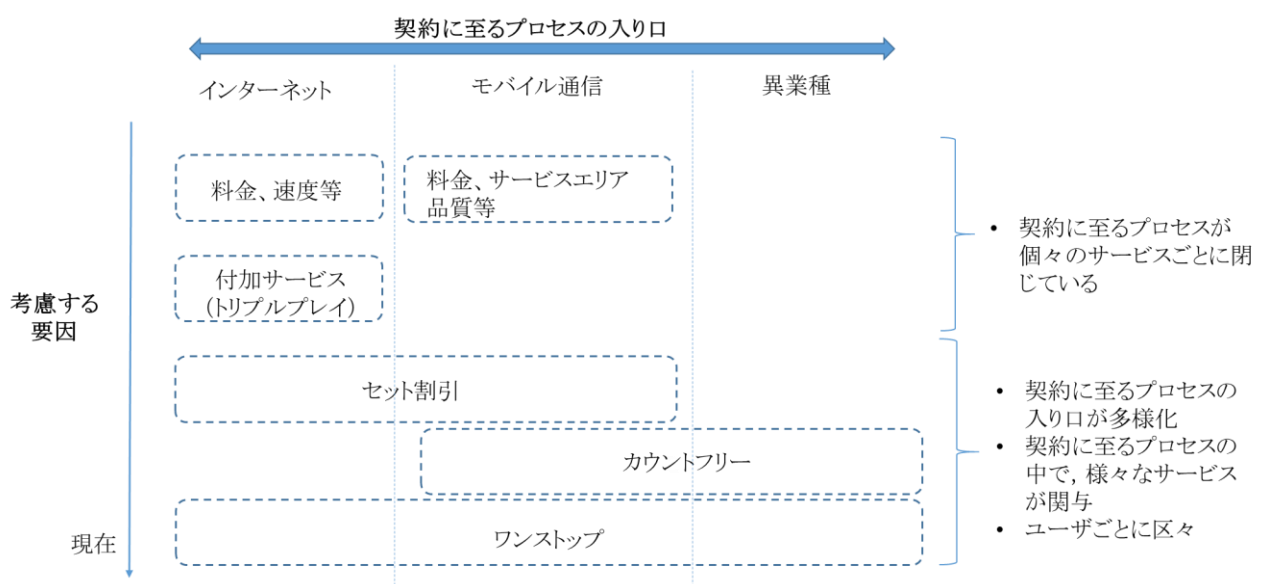


図 6-1 契約に至るプロセスと考慮する要因の変化

6.1.1 教師有学習モデルを用いたインターネットアクセスサービスの選択行動

分析

インターネットアクセスユーザに関し、自宅でのアクセス手段として、固定回線利用ユーザとモバイルのみ利用ユーザのそれぞれに対し、ユーザの今後のサービス契約意向を基に、図 6-2 に示す 4 つのセグメントに分類し、①モバイルのみ利用ユーザを対象に、今後もモバイルのみを継続するユーザと固定回線の利用を考えるユーザの意思決定要因の違いを分析、②固定回線の利用を継続予定のユーザを対象に、教師有学習モデルを利用し、自宅でインターネットを 1 人で利用しているユーザと 2 人以上で利用しているユーザの特徴を分析、③モバイルのみ利用を継続予定のユーザを対象に、教師有学習モデルで、過去に固定回線を利用したことがあるユーザと、最初からモバイルのみのユーザの特徴を分析、を行い、①～③のいずれも 2 つのセグメント間での特徴の違いを説明可能なことを示した。

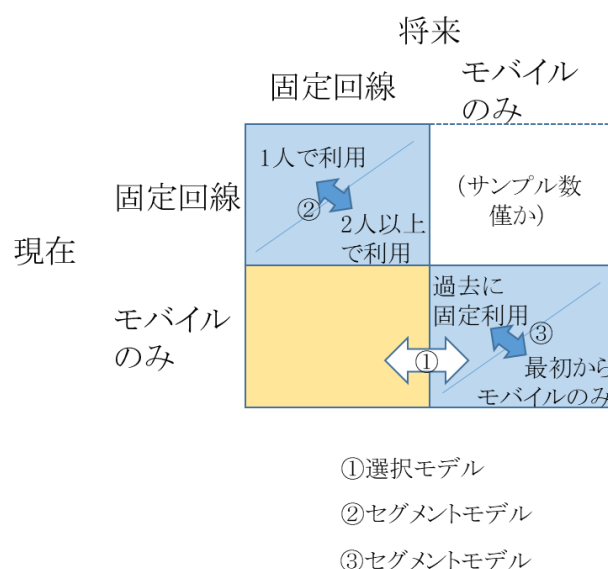


図 6-2 インターネットアクセスサービスの選択行動分析で利用したセグメント

6.1.2 教師有学習モデルを用いたモバイルキャリア・端末の選択行動分析

携帯ユーザを 3 大キャリア（NTT ドコモ，au，ソフトバンク）利用ユーザと MVNO 利用ユーザの 2 つのセグメントに分類し、①現在のキャリアを継続意向のユーザを対象に、教師有学習モデルで 3MMC を継続意向のユーザと MVNO を継続意向のユーザの特徴を分析、②3MMC を継続意向のユーザを対象に、教師有学習モデルで iPhone ユーザと Android 端末ユーザの特徴を分析、③MVNO を継続意向のユーザを対象に、教師有学習モデルで iPhone ユーザと Android 端末ユーザの特徴を分析、を行い、①～③のいずれも 2 つのセグメント間での特徴の違いを説明可能なことを示した。その中で、3MMC, MVNO にかかわらず、iPhone が選択可能なことが、モバイルキャリア選択で重要な要因であることも示した。

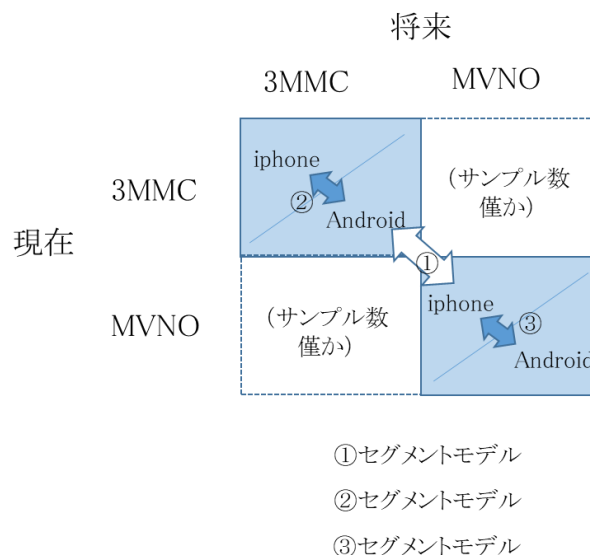


図 6-3 モバイル通信サービス・端末種別の選択行動分析で利用したセグメント

6.1.3 エンタメ系サービスの利用行動を考慮したモバイルサービス選択行動分析

モバイルキャリアが提供するサービス市場を対象に，エンタメ系サービスとそのユーザに着目し，エンタメ系サービス・ユーザのサービス利用行動が新たなモバイルサービスメニューである大容量パケットや特定のエンタメ系サービスのカウントフリーサービスにマッチしており，市場に影響を与えていることを示した．今回，分析対象としたのは，図 6-4 の緑色に示す部分で，エンタメ系サービスの利用が進んでいるセグメントを対象に選定しており，セグメントを適切に設定することで，サービス選択行動の分析が可能なことを示した．

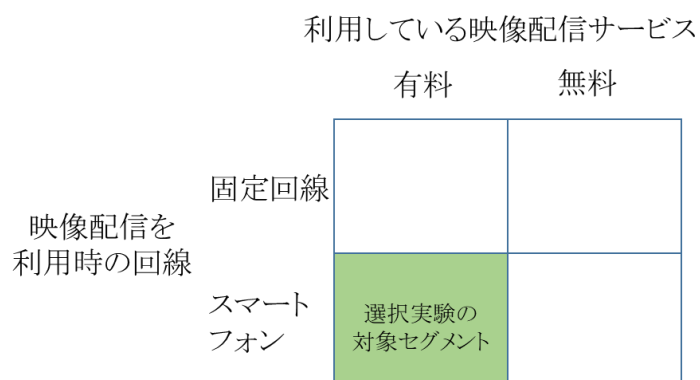


図 6-4 映像配信とモバイルのコラボレーションを対象とした選択行動分析の対象セグメント

6.2 今後の課題

提案した IT サービス・マネジメント・プラットフォームを 3 つの事例に適用し、対象サービスの契約や利用に至るプロセス、各プロセスに関連するユーザの選択行動を洗い出し、モデルに考慮することが現在の IT サービス市場でのユーザのサービス選択行動の理解に有効であることを示した。今回、分析を実施したのは、通信市場全体の中から、最近の動向に着目して、一部を切り取って分析した結果であり、通信市場全体の動きまでは、分析できていない。

今後、提案したプラットフォームを活用していく上では、市場の動きを基に、サービス選択に影響を与えている要因の洗い出しを継続的に行い、また、モデルでの評価と実際の市場でズレが発生すれば、見直し、拡張、改善を継続的に実施していくことが重要である。

今後の IT サービス市場は、携帯キャリアによる新たな料金プランの開始、5G サービスの本格化によるコラボレーションのさらなる進展、DX の進展によるサービスのオンデマンド化等、新たなトレンドを考慮した上で、将来の市場状況の理解、新たな状況に応じた選択行動の分析を行っていくが、特に、サービスの複合構造を考慮したサービス選択行動のモデル化の検討を進める上で、サービスに対するユーザのあいまい性、不確実性を考慮したユーザ・プロファイリングに関する必要機能の見直し・改善、およびプロファイリングに必要な市場調査データの設計法の見直し・改善を行っていく。

謝辞

はじめに，多忙な中博士論文作成をはじめとする研究や日常生活においても多くのご指導，ご助言を賜った千葉工業大学大学院 社会システム科学研究科 マネジメント工学専攻の井上明也教授に厚く御礼申し上げます．

また，本論文を作成するにあたり，同研究科・同専攻の岩下基教授，谷本茂明教授，日本女子大学 長谷川治久教授，東京理科大学 黒沢健准教授に様々なご指導をを賜りました．感謝申し上げます．そして，本研究の作成にあたり，市場調査データの設計，及び実施にご協力を賜った NTT コムオンラインマーケティングソリューション株式会社様に感謝申し上げます．

本研究を遂行するにあたり，千葉工業大学大学院 社会システム科学研究科 マネジメント工学専攻の教員の皆さま，多くの助言・助力をいただいた全ての関係者の方々に心の底から感謝いたします．

付録 A. インターネットアクセスサービスの利用動向分析

3章で利用した自宅でのインターネットアクセス利用状況に関する市場調査データに関し、

- 固定回線利用ユーザ 749 サンプル
- モバイルのみ利用ユーザ 439 サンプル

の2つのユーザセグメントごとに、ユーザ属性やインターネット利用状況等に関するクロス集計を実施した。性別、年代別でのサンプルの集計結果をそれぞれ図 A-1、図 A-2 に示す。固定回線利用ユーザでは女性の割合は約 30%だが、モバイルのみ利用ユーザでは 44%と、収集したサンプルでは、モバイルのみ利用ユーザの方が女性の比率が大きい。また、年代別で見ると、モバイルのみ利用ユーザの方が 30 代以下の割合が大きく、60 代以上の割合は小さい。

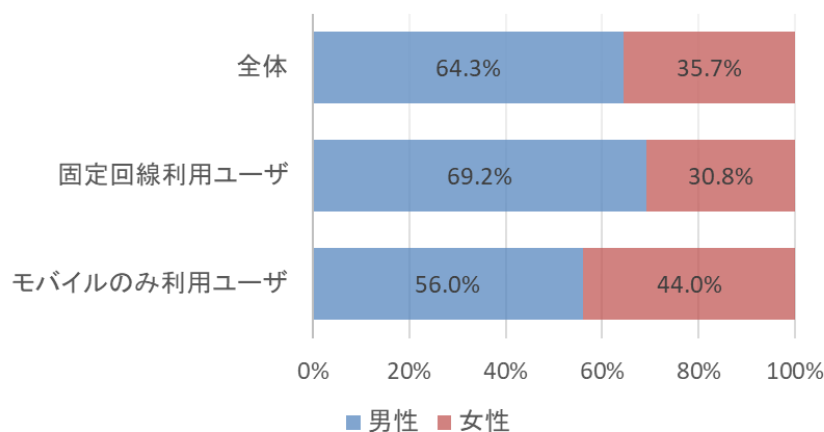


図 A-1 ユーザセグメント別でみた性別サンプル数の割合

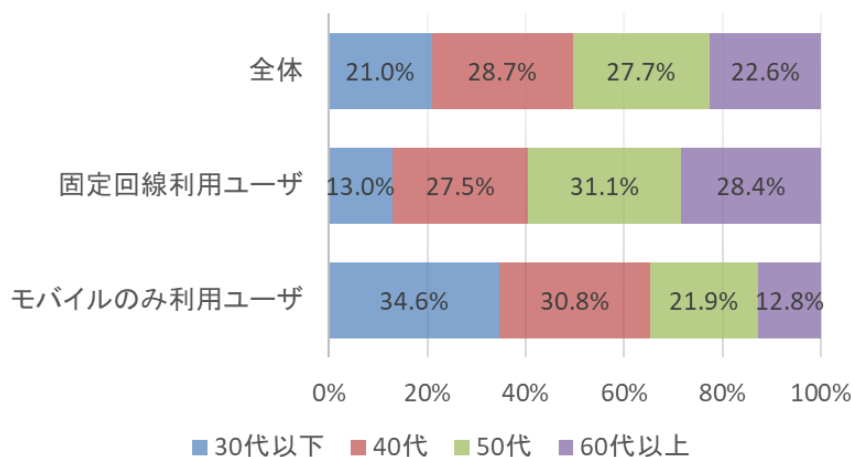
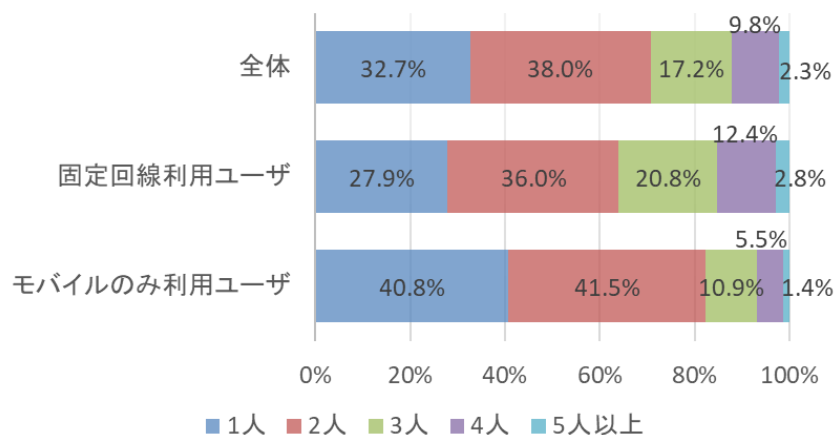


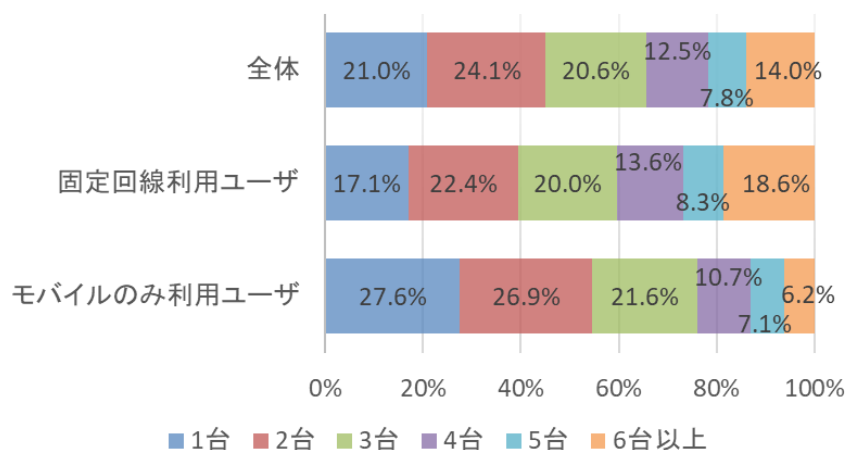
図 A-2 ユーザセグメント別でみた年代別サンプル数の割合

世帯でのインターネット利用者数、利用端末数に関する集計結果をそれぞれ図 A-3、図 A-4 に示す。固定回線利用ユーザでも約 28%は 1 人で固定回線を利用している。また、モバイルのみ利用ユーザでは、インターネット利用者が 1 人の世帯は約 41%で、残りの 59%は、複数人であっても、モバイルのみ利用となっており、利用者数が 1 人＝モバイルのみ利用とはならない。一方で、3 人以上で利用している割合で見ると、固定回線ユーザでは約 36%を占めるが、モバイルのみ利用ユーザで見ると約 18%に留まる。端末数

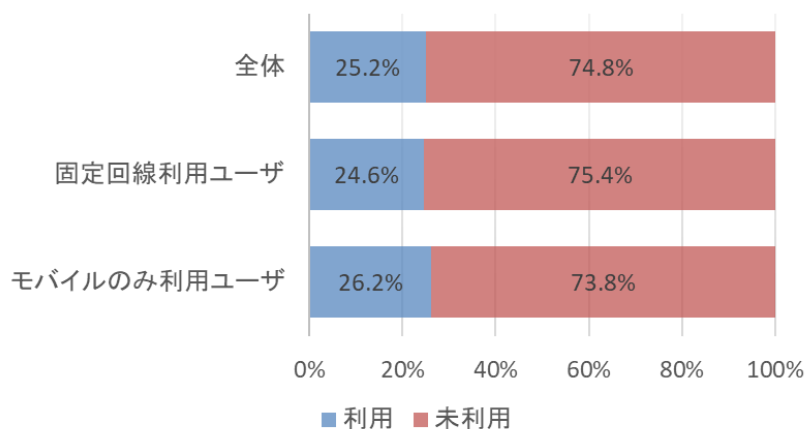
で見ると、モバイルのみ利用ユーザの半数以上が2台以下である。固定回線ユーザでは約19%が6台以上と、利用端末数が多い割合が大きい。図A-5に示すタブレットの利用割合で見ると、セグメント間での差はあまり見られない。



図A-3 ユーザセグメント別でみた世帯でのインターネット利用者数



図A-4 ユーザセグメント別でみた利用端末数



図A-5 ユーザセグメント別でみたタブレット利用割合

ユーザセグメント別でみた年収の分布, 及び, 通信サービスの月額料金限度額の分布をそれぞれ図 A-6, 図 A-7 に示す. 年収の分布で見ると, セグメント間での差はあまり観られない. 通信サービスに対する月額での支払い限度額の分布で見ると, 固定回線利用ユーザの方が支払い限度額の高いクラスの割合が大きい.

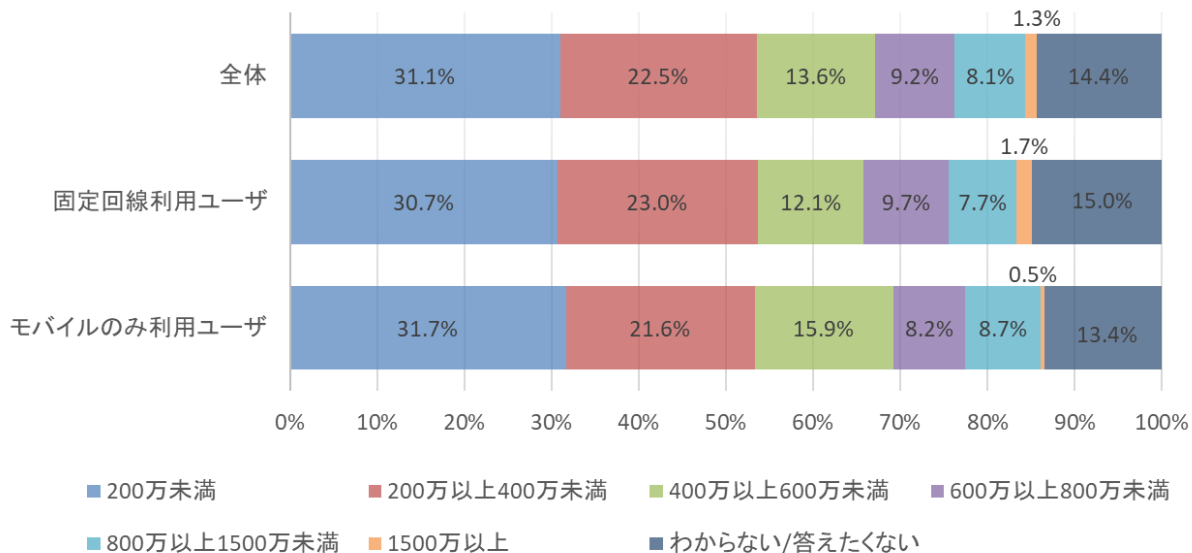


図 A-6 ユーザセグメント別でみた年収の分布

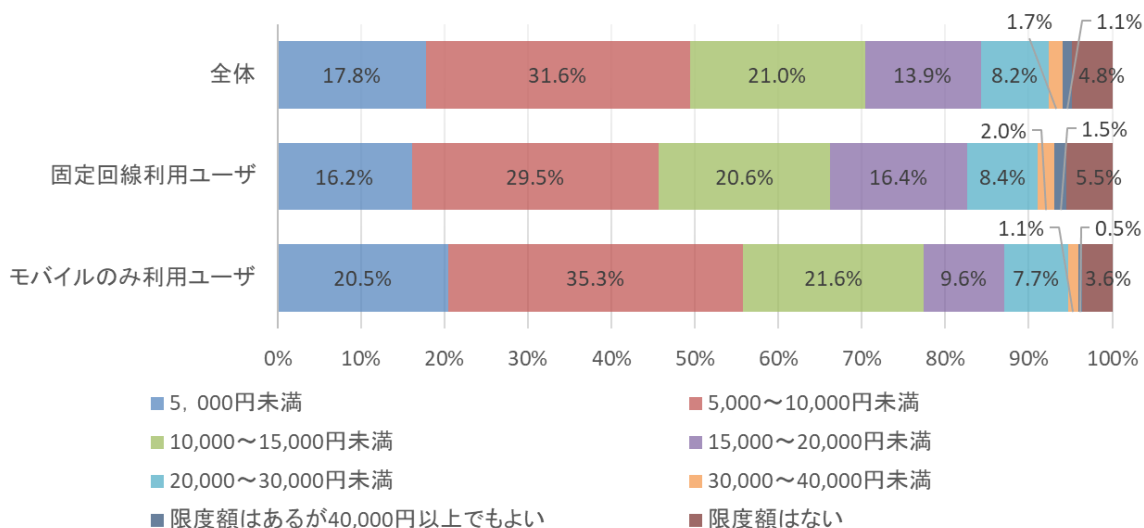


図 A-7 ユーザセグメント別でみた通信サービスの月額料金の限度額

ユーザセグメント別でみた映像系サービスの1日当たりの利用時間の分布を図 A-8 に示す. 映像系サービスを利用してないユーザの割合は, どちらのセグメントでも 26%前後存在し, 1 時間以上利用しているユーザも 11%前後存在する. ユーザセグメント別で見た映像系サービスごとの利用経験者の割合, 週 1 回以上利用しているユーザの割合をそれぞれ, 図 A-9, 図 A-10 に示す. さらに, ユーザセグメント別でみた映像系サービス利用経験者数 X に対する週 1 回以上利用者数 Y の割合 ($Y \div X$) を図 A-11 に示す. モバイ

ルのみユーザで見ると、Amazon プライム・ビデオの定着率が高い傾向にある。

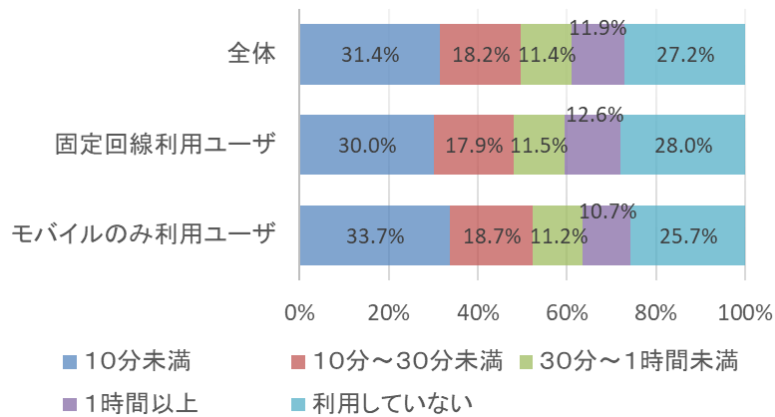


図 A-8 ユーザセグメント別でみた映像系サービスの1日での平均利用時間

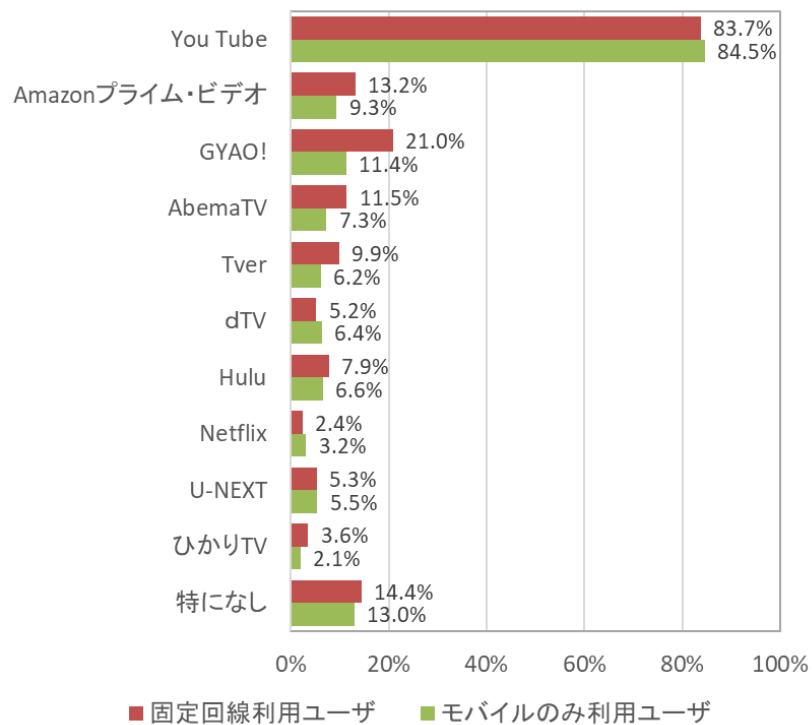


図 A-9 ユーザセグメント別でみた映像系サービスの利用経験者の割合

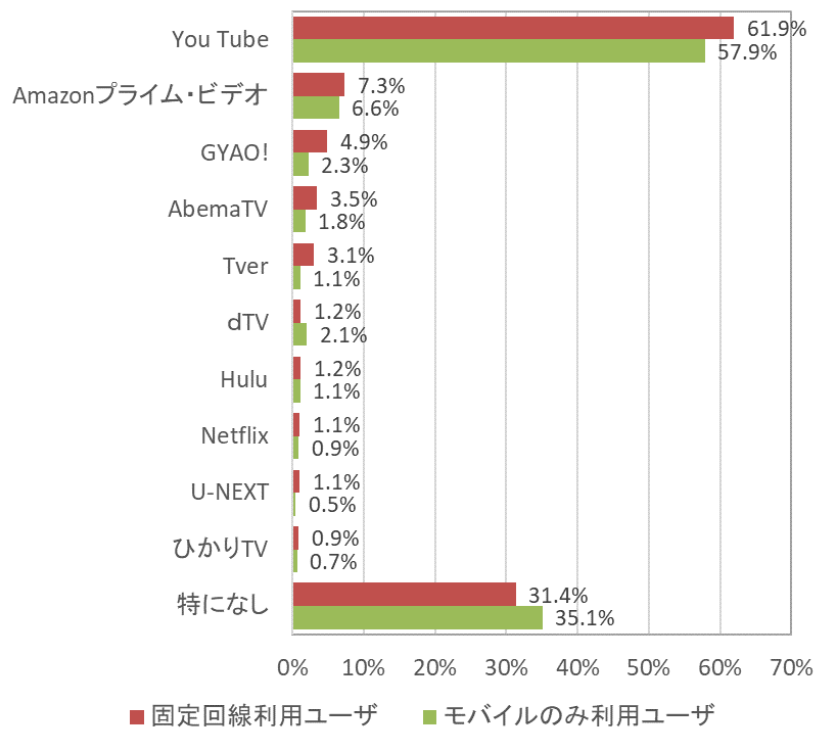


図 A-10 ユーザセグメント別でみた映像系サービスの週 1 回以上利用者の割合

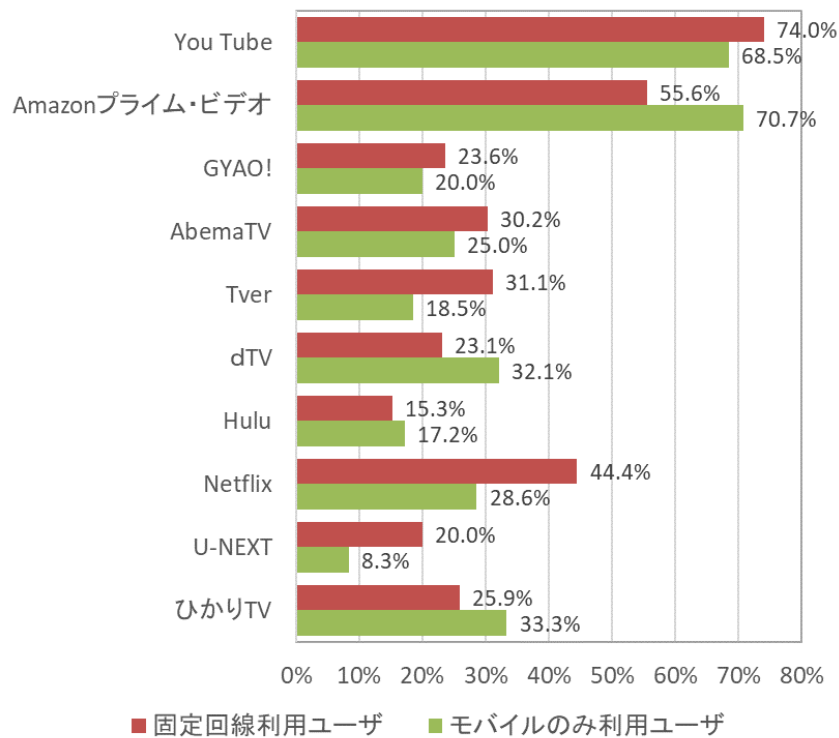


図 A-11 ユーザセグメント別でみた映像系サービス利用経験者数に対する週 1 回以上利用者数の割合

図 A-12 より、固定回線利用ユーザが主に利用しているインターネットアクセス回線では、約 77%が光回線である。図 A-13 の回線速度で見ると、約 18%の固定回線利用ユーザが 1Gbps 以上の回線サービスを利用しており、より高速な回線も普及しつつある。図 A-14 より、オプションサービスで見ると、IP 電話が中心ではあるが、今後は、コラボレーション・サービスの進展により、ますます多様化していくと想定される。

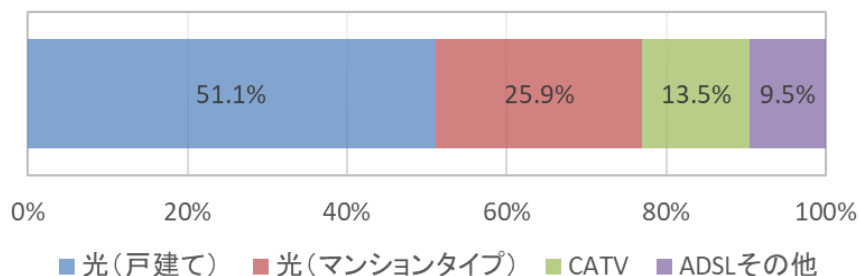


図 A-12 固定回線利用ユーザのインターネットアクセスサービス

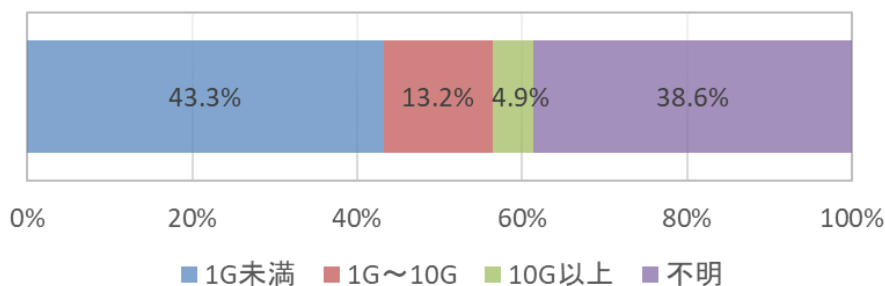


図 A-13 固定回線利用ユーザの回線速度

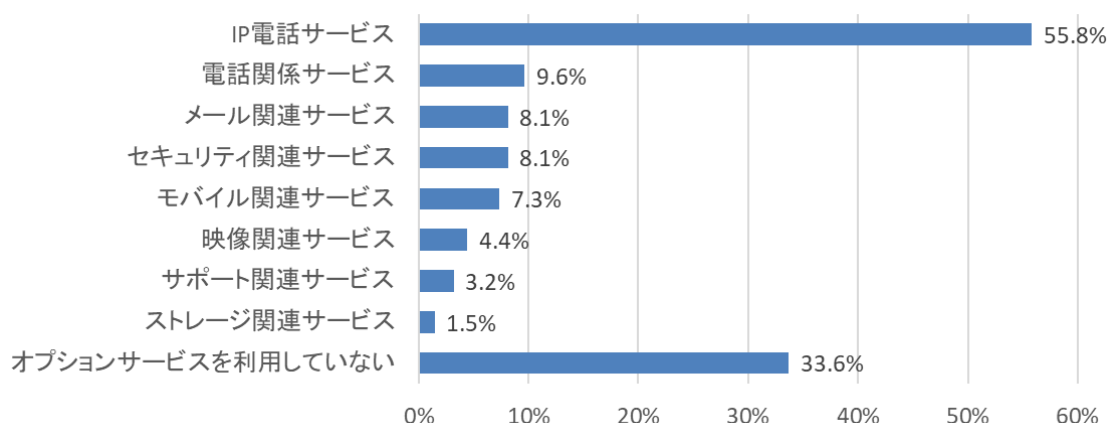


図 A-14 固定回線利用ユーザのオプションサービス利用状況

図 A-15 より、固定回線利用ユーザ、モバイルのみ利用ユーザで、それぞれ 90%, 95%が携帯もしくは、スマートフォン利用している。また、図 A-16 より、携帯電話・スマートフォンの利用キャリアで見ると、固定回線利用ユーザでは、81%が 3 MMC（3 Major Mobile Carrier、具体的には、NTT docomo、 au もしくは Softbank）と契約している。一方、モバイルのみ利用ユーザでも 72.5%が 3MMC と契約、残りの 27.5% が MVNO と契約しており、MVNO の利用割合では、モバイルのみ利用ユーザの方が高い。

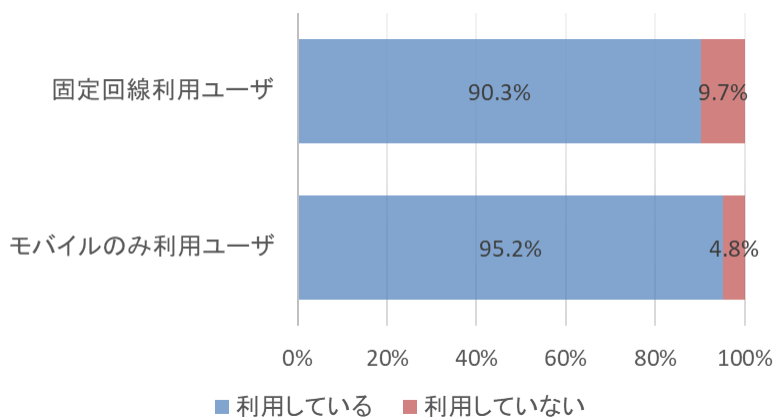


図 A-15 携帯電話・スマートフォンの利用割合

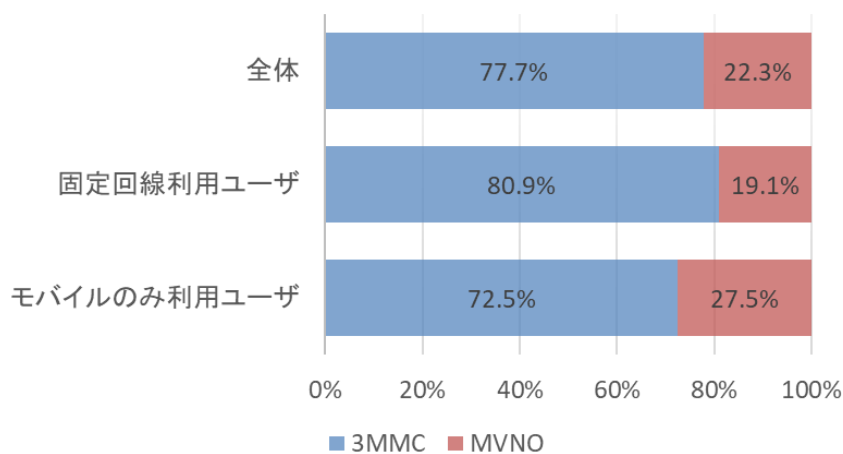


図 A-16 携帯電話・スマートフォン利用ユーザの契約キャリア

付録 B. モバイルキャリア・端末の利用動向分析

4 章で利用したモバイルキャリア・端末の利用状況に関する市場調査データに関し、

- 3MMC 利用ユーザ 843 サンプル
- MVNO 利用ユーザ 238 サンプル

の 2 つのユーザセグメントごとに、ユーザ属性やキャリア・端末の利用状況等に関するクロス集計を実施した。なお、3MMC と MVNO の両方を利用しているユーザは、集計対象から除外している。性別、年代別でのサンプルの集計結果をそれぞれ図 B-1、図 B-2 に示す。3MMC 利用ユーザでは女性の割合は約 40% だが、MVNO 利用ユーザでは 30% と、収集したサンプルでは、3MMC 利用ユーザの方が女性の比率が大きい。また、年代別で見ると、MVNO 利用ユーザの方が 30 代以下の割合が大きく、60 代以上の割合は小さい。図 B-3 の世帯人数別に集計した結果より、収集したサンプルでは、3MMC 利用ユーザと MVNO 利用ユーザでは、分布に大きな違いはみられない。一方で、図 B-4 の年収の分布を見ると、3MMC 利用ユーザの方が 200 万未満の低収入のユーザの割合が多い。また、図 B-5 のスマートフォン、もしくは、携帯電話の利用料金で見ると、MVNO 利用ユーザの 92% が月額 5000 円未満であるが、3MMC 利用ユーザの半数以上は月額 5000 円以上であり、大きく異なる。

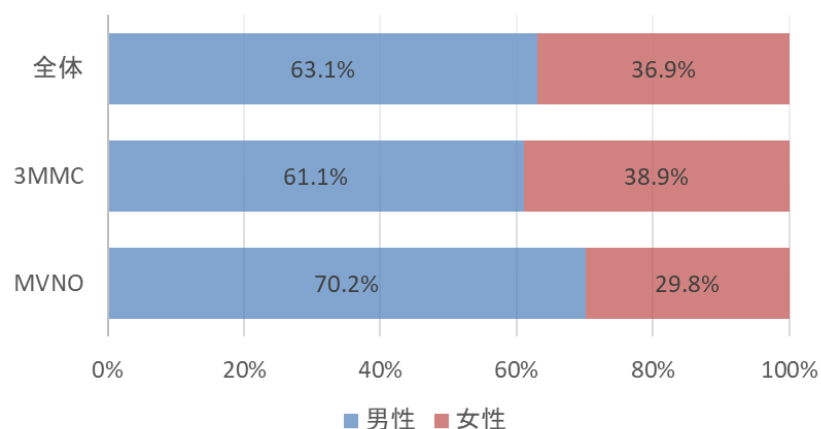


図 B-1 ユーザセグメント別でみた性別サンプル数の割合

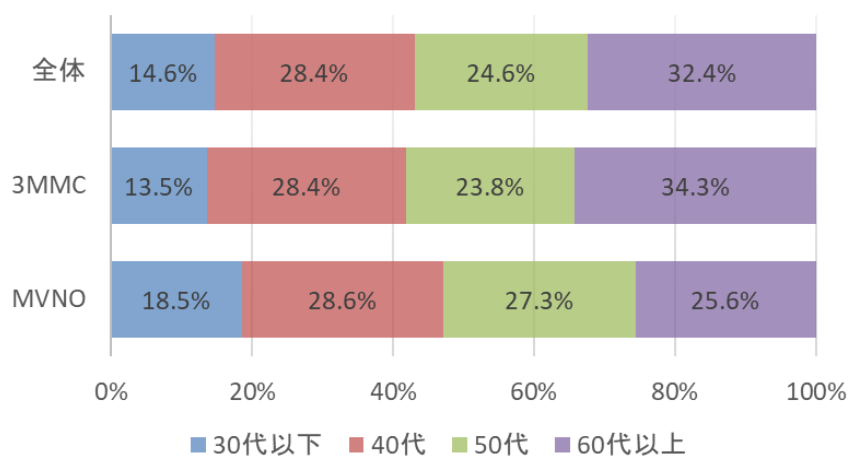


図 B-2 ユーザセグメント別でみた年代別サンプル数の割合

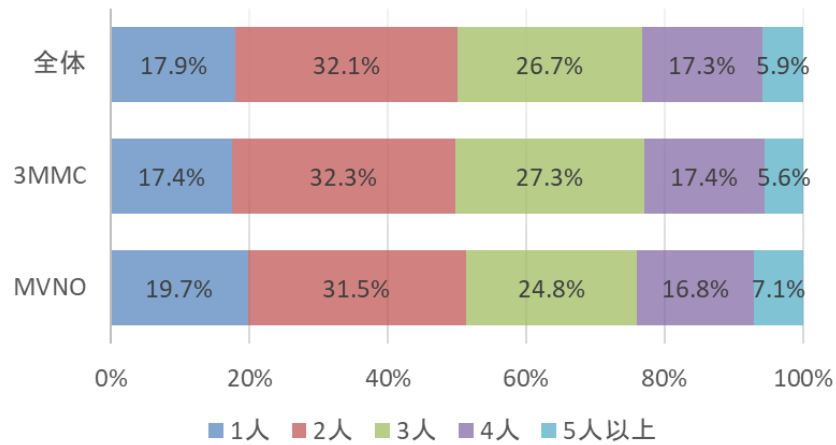


図 B-3 ユーザセグメント別でみた世帯人数の分布

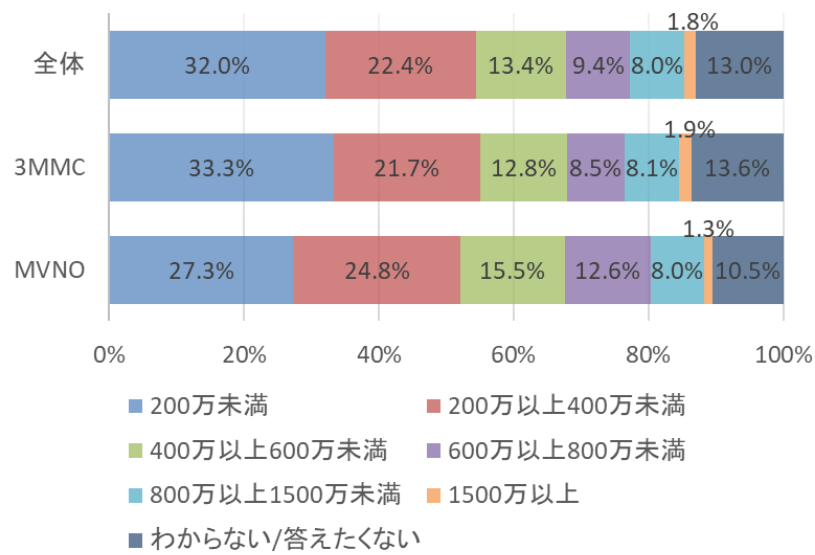


図 B-4 ユーザセグメント別でみた年収の分布

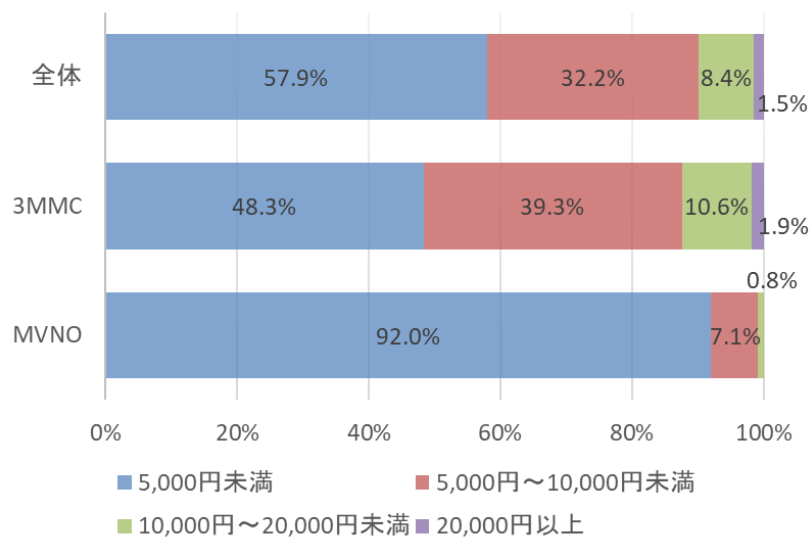


図 B-5 ユーザセグメント別でみた携帯電話/スマートフォンなどの利用料金の分布

図 B-6 に利用している端末の集計結果を示す。3MMC 利用ユーザの約 4 割はフィーチャーフォンの利用ユーザである。また、図 B-7 のメインで利用している端末で見ると、3MMC 利用ユーザ、MVNO 利用ユーザともに iPhone ユーザが 2～3 割を占める。図 B-8 に現在利用しているモバイルキャリアの契約継続期間の分布を示す。3MMC 利用ユーザで見ると、約 76%のユーザが契約期間 4 年以上だが、MVNO 利用ユーザでは、1 年未満のユーザが 4 割弱、2 年未満のユーザで見ると 7 割弱を占める。

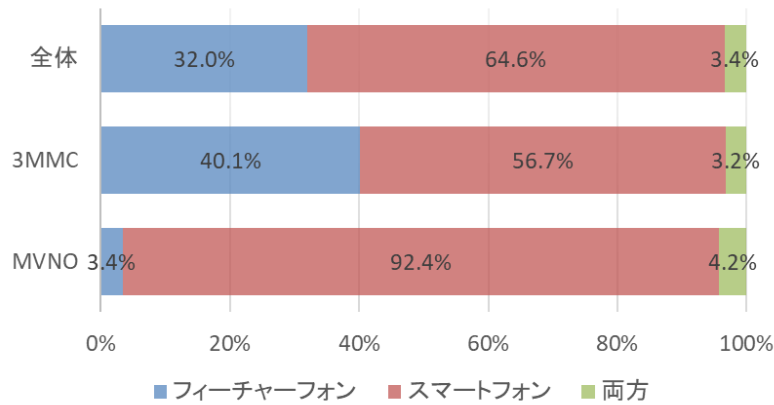


図 B-6 ユーザセグメント別でみた利用端末の状況

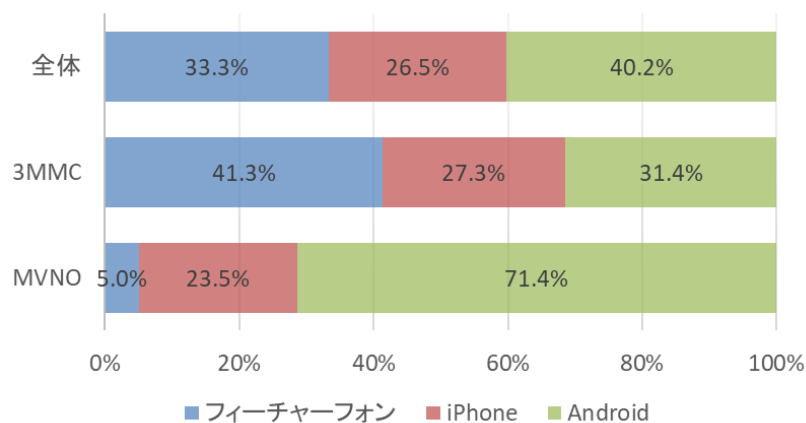


図 B-7 ユーザセグメント別でみたメインで利用している端末の種類

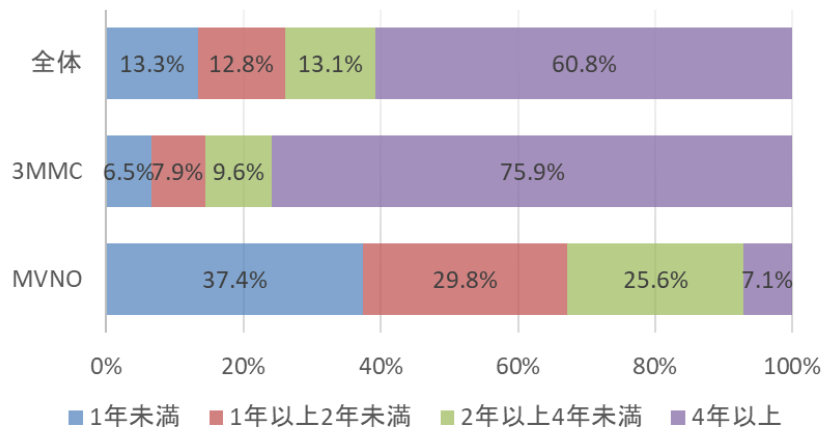


図 B-8 ユーザセグメント別でみた現在利用中のモバイルキャリアの契約継続期間

図 B-9 にキャリア変更回数の分布を示す。3MMC 利用ユーザの約 65%はキャリア変更の経験はないことから、1 度、キャリアと契約するとそのまま利用し続けるユーザが一定割合存在することが分かった。また、MVNO 利用ユーザの約 1 割もキャリア変更経験がないことから、MVNO 利用ユーザにも、3MMC を使ったことがなく、最初から MVNO を選択したユーザが一定割合存在していることも分かった。図 B-9 でキャリア変更回数が 1 回以上と回答したユーザを対象に、キャリア変更理由について質問した結果を図 B-10 に示す。MVNO 利用ユーザの 88%が、利用料金への不満をあげている。また、3MMC 利用ユーザでは、「家族と同じキャリアにしたかった」が一番多い回答となった。次に、3MMC 利用ユーザが MVNO を利用しない理由についての結果を図 B-11 に示す。MVNO への不安が一番の要因になっていることが分かる。また、MVNO 利用ユーザが MVNO を利用している理由について質問した結果を図 B-12 に示す。ここでも月額料金が安いことが主要な要因であることが分かる。

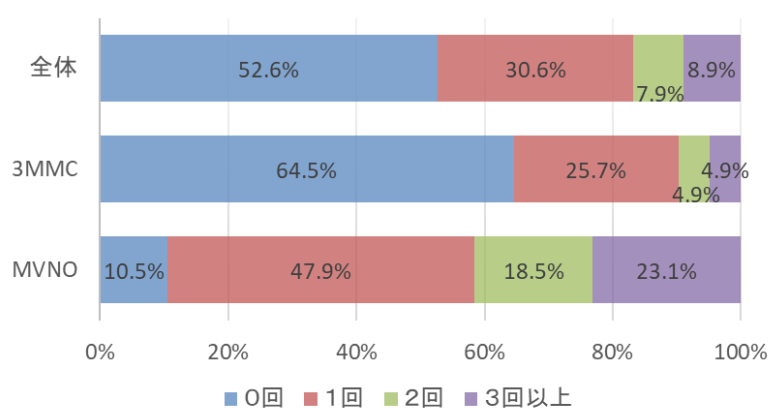


図 B-9 ユーザセグメント別でみたキャリアの変更回数

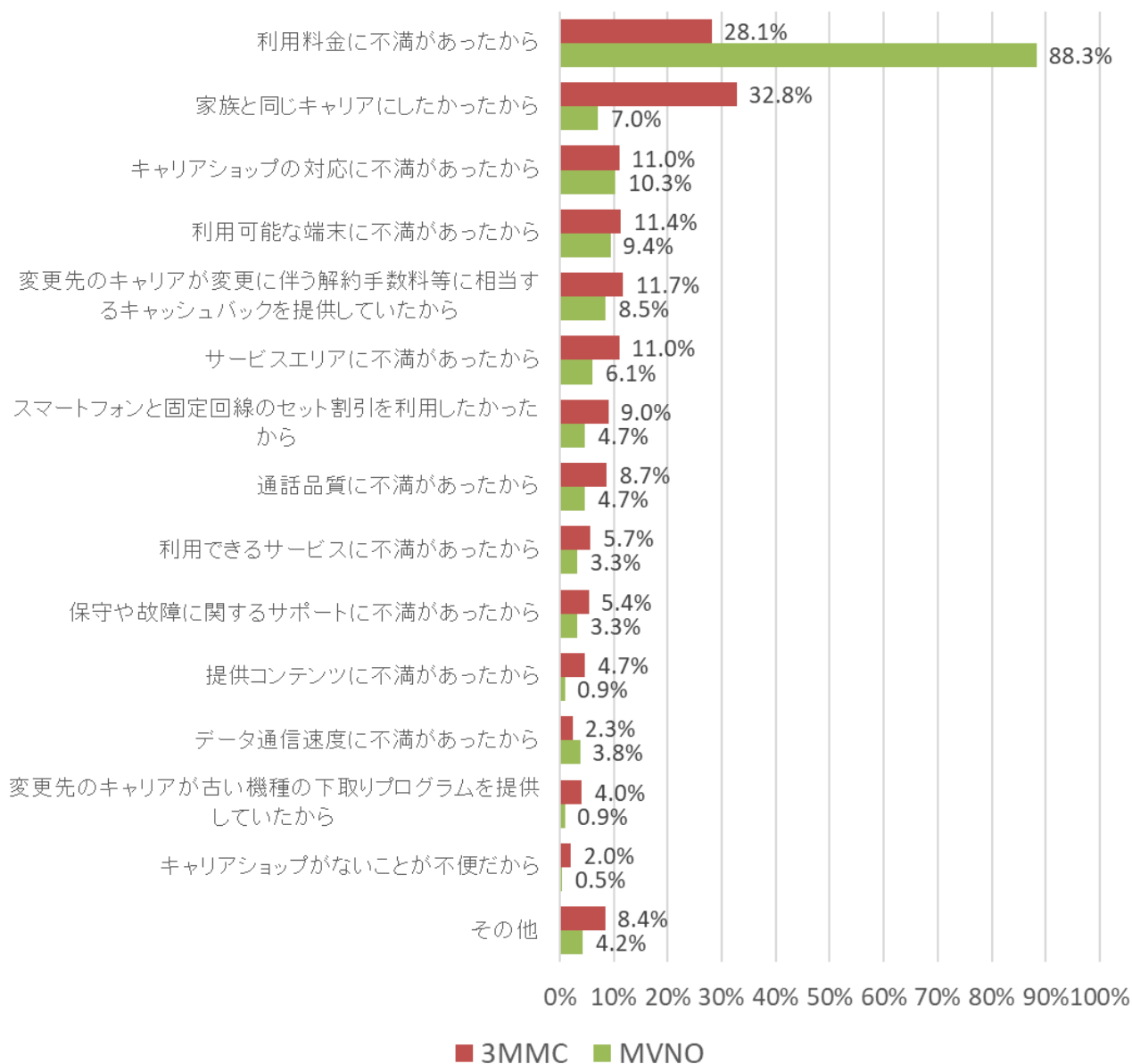


図 B-10 ユーザセグメント別でみたキャリア変更理由

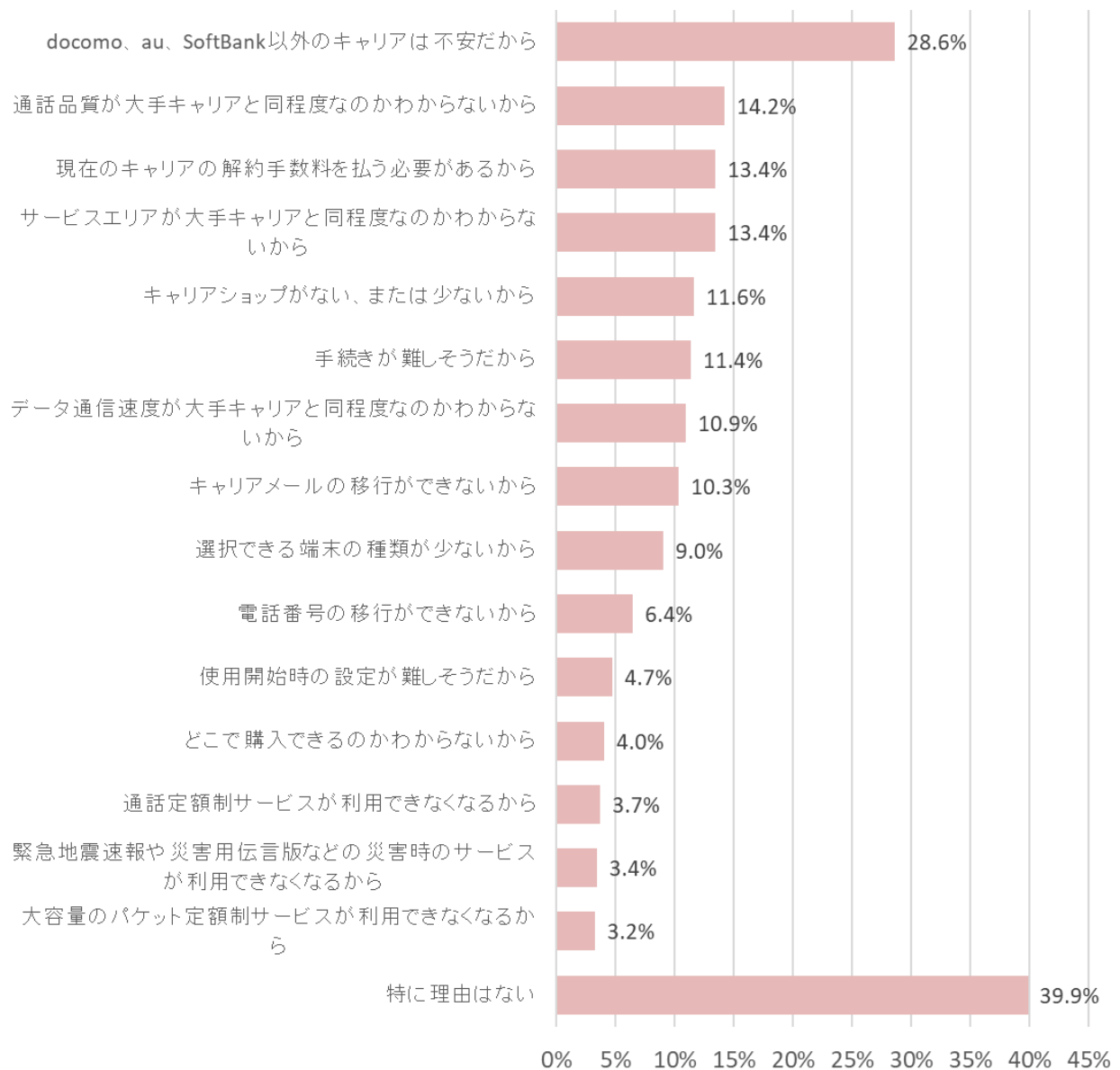


図 B-11 MVNO を利用しない理由（3MMC 利用ユーザ）

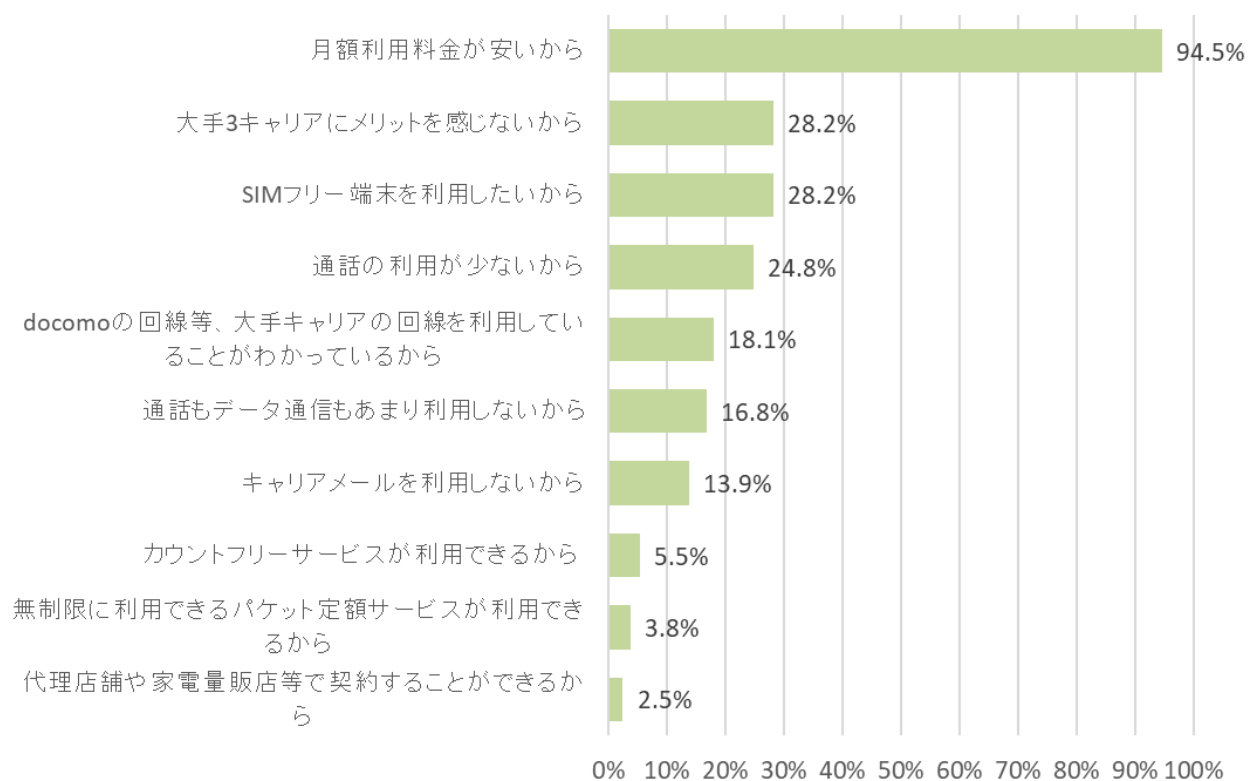


図 B-12 MVNO を利用している理由 (MVNO 利用ユーザ)

図 B-13 に付加サービスの利用状況を示す。3MMC 利用ユーザ，MVNO 利用ユーザともに，パケット定額制サービスの利用は 3 割前後の結果となった。通話定額制サービスでは，3MMC 利用ユーザでみると 33%のユーザが契約しているが，MVNO 利用ユーザでは，19%に留まる。MVNO サービスでも固定回線とのセット割引提供を開始したキャリアがでてきているが，3MMC 利用ユーザの 20%と比べると，契約率は低い。キャリアが提供している映像系サービスやおサイフケータイ機能の契約率は低く，これらサービス系の主導をキャリアがつかめていないと言える。

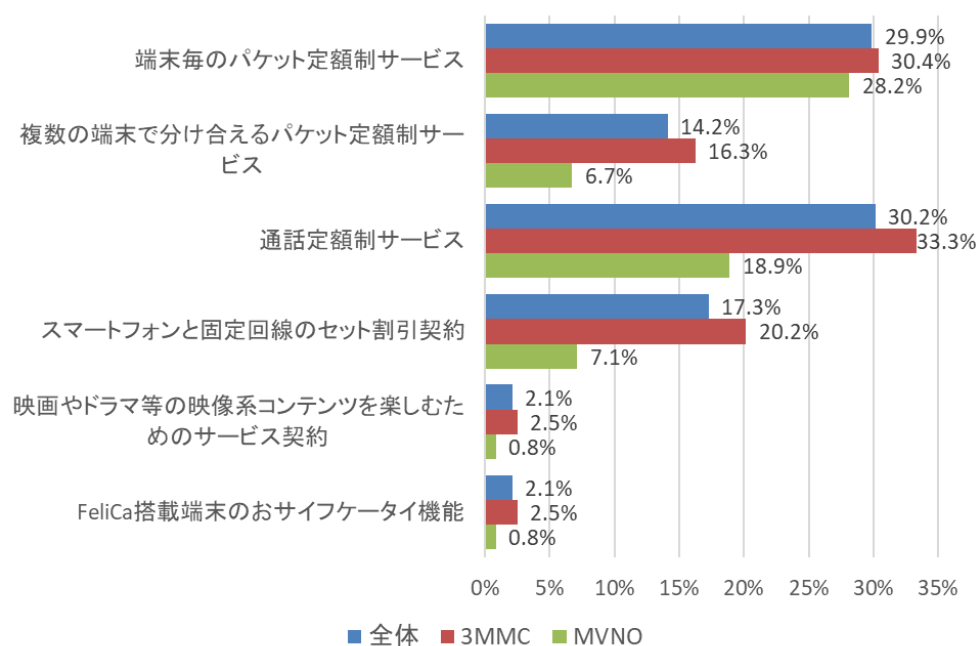


図 B-13 ユーザセグメント別でみた付加サービス利用状況

図 B-14 に固定回線サービスの利用状況を示す。3MMC 利用ユーザの約 8%, MVNO 利用ユーザの約 10% は固定回線を契約していないユーザであった。固定回線を契約しているユーザでみると，3MMC 利用ユーザ，MVNO 利用ユーザともに光回線の利用が一番多く，次いで，CATV，ADSL の順となった。

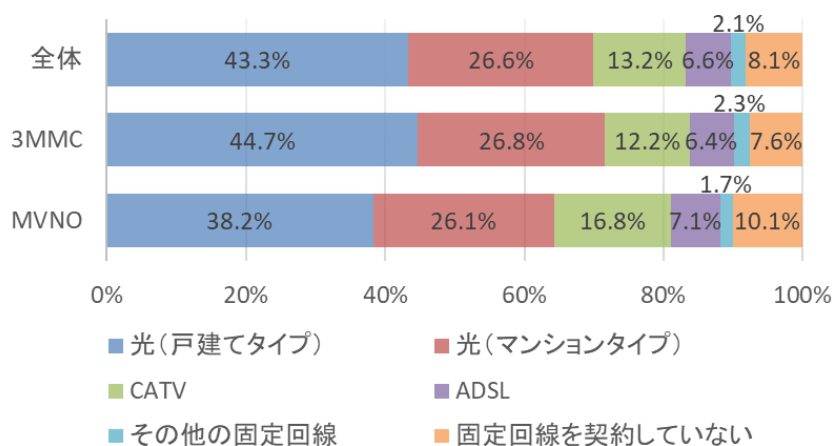


図 B-14 ユーザセグメント別でみた固定回線サービスの利用状況

付録 C. エンタメ系サービスとモバイルサービスの利用行動分析

5章で利用した動画配信サービスの利用と通信キャリア選択における調査データに関し、

- 3MMC 利用ユーザ 779 サンプル
- MVNO 利用ユーザ 221 サンプル

の2つのユーザセグメントごとに、ユーザ属性やエンタメ系サービス、モバイルサービスの利用状況等に関するクロス集計を実施した。性別、年代別でのサンプルの集計結果をそれぞれ図 C-1、図 C-2 に示す。3MMC 利用ユーザでは男女の割合は、ほぼ等しいが、MVNO 利用ユーザでは男性が 56%と少し比率が大きくなっている。年代別では、MVNO 利用ユーザは、3MMC 利用ユーザと比べ、40~50 代の比率が大きくなっている。

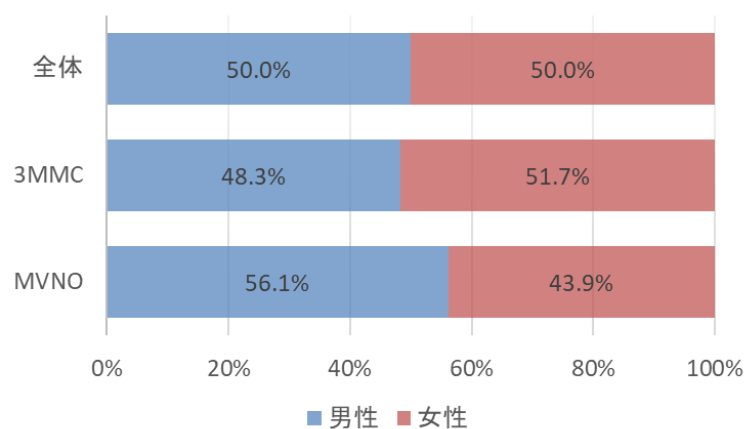


図 C-1 ユーザセグメント別でみた性別サンプル数の割合

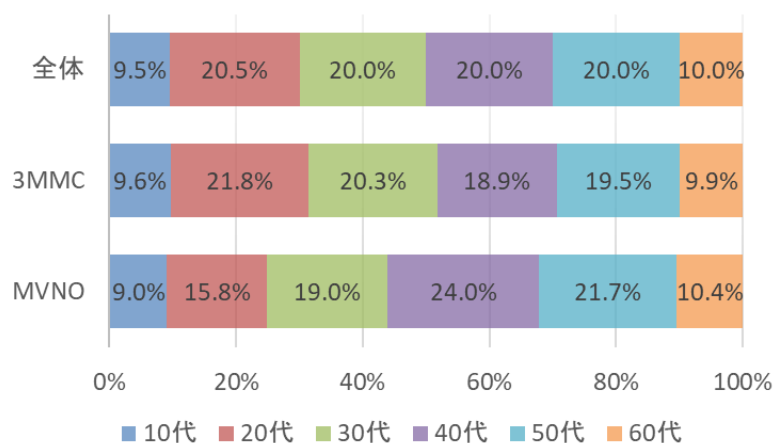


図 C-2 ユーザセグメント別でみた年代別サンプル数の割合

図 C-3 に端末の利用状況を示す。収集したサンプルでは、3MMC 利用ユーザでの iPhone 利用比率が高く、MVNO 利用ユーザでは、Android 端末の利用比率が高い。スマートフォンで契約している通信プランで1ヵ月に利用可能な通信量と実際に利用している通信量に関する分布をそれぞれ、図 C-4、図 C-5 に示す。MVNO 利用ユーザの約 73%は 3GB 以下での契約となっている。一方で、3MMC 利用ユーザでは、3GB

以下での契約は約 17%だが、実際に利用している通信量で見ると 3GB 以下のユーザは約 35%であることから、5GB 以上の契約プランの利用量を使い切れていないユーザも一定の割合で存在することが推測される。

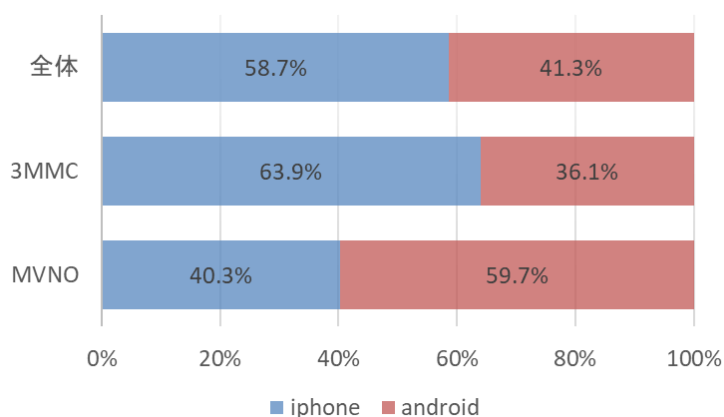


図 C-3 ユーザセグメント別でみた端末の利用状況

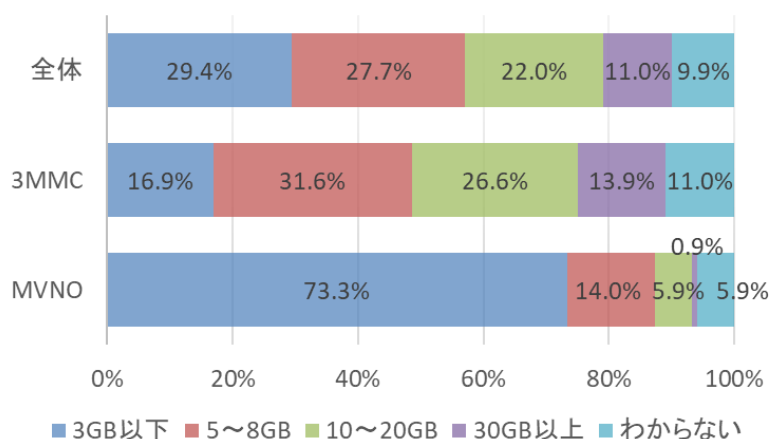


図 C-4 ユーザセグメント別でみた契約プランで利用可能な最大通信量

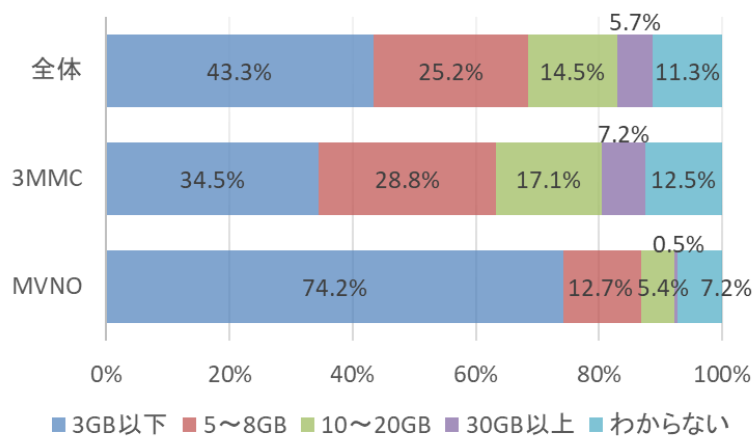


図 C-5 ユーザセグメント別でみた実際に利用している通信量

エンタメ系サービスの利用時間についても分析を実施した。SNS の 1 日当たり利用時間を集計した結果を図 C-6 に示す。また、動画サービス、音楽配信サービスの 1 日当たりの利用時間に関して集計した結果を、それぞれ図 C-7、図 C-8 に示す。いずれのサービスでも、3MMC 利用ユーザの方が利用時間の多いクラスの比率が大きい。

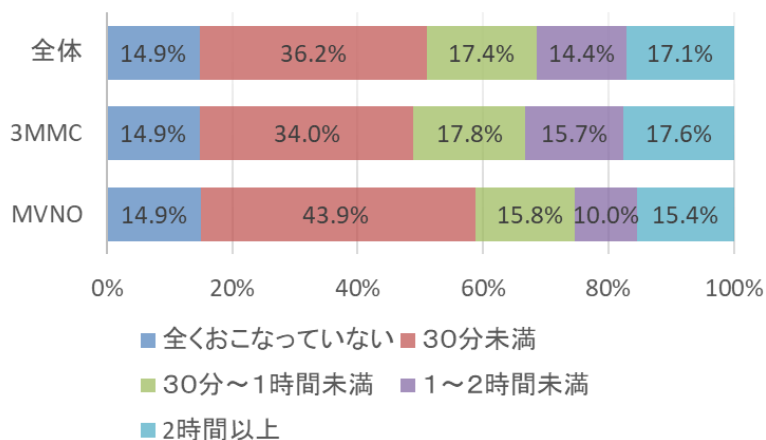


図 C-6 ユーザセグメント別でみた SNS の 1 日当たり利用時間

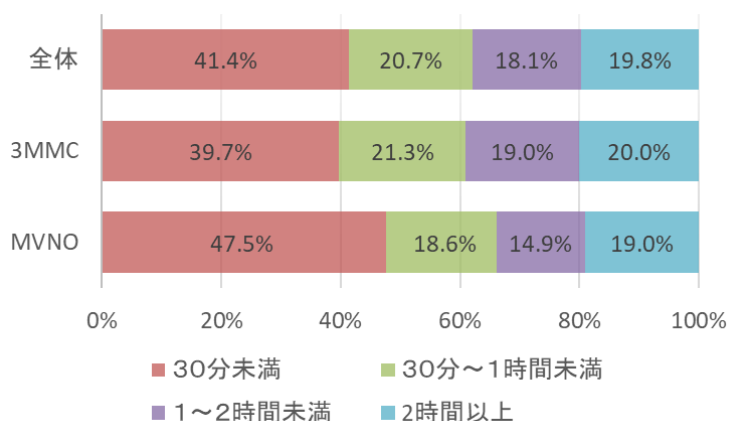


図 C-7 ユーザセグメント別でみた動画サービスの 1 日当たり利用時間

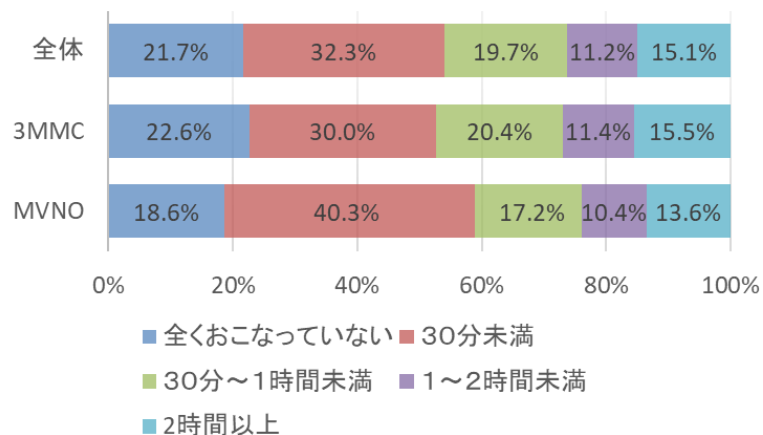
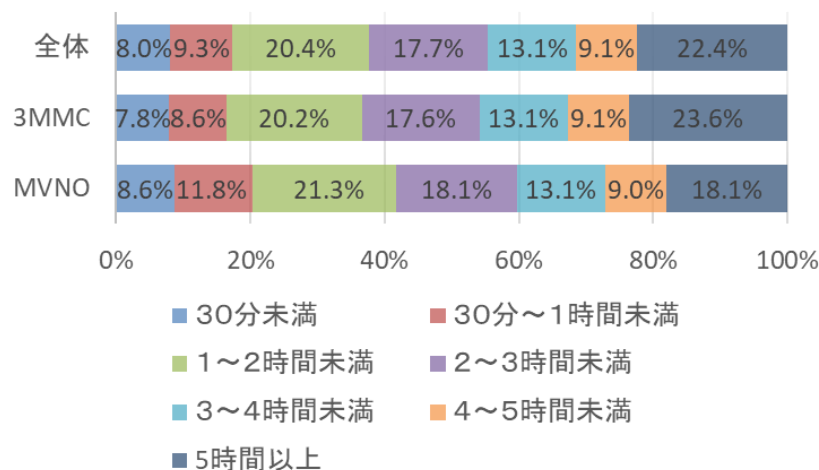
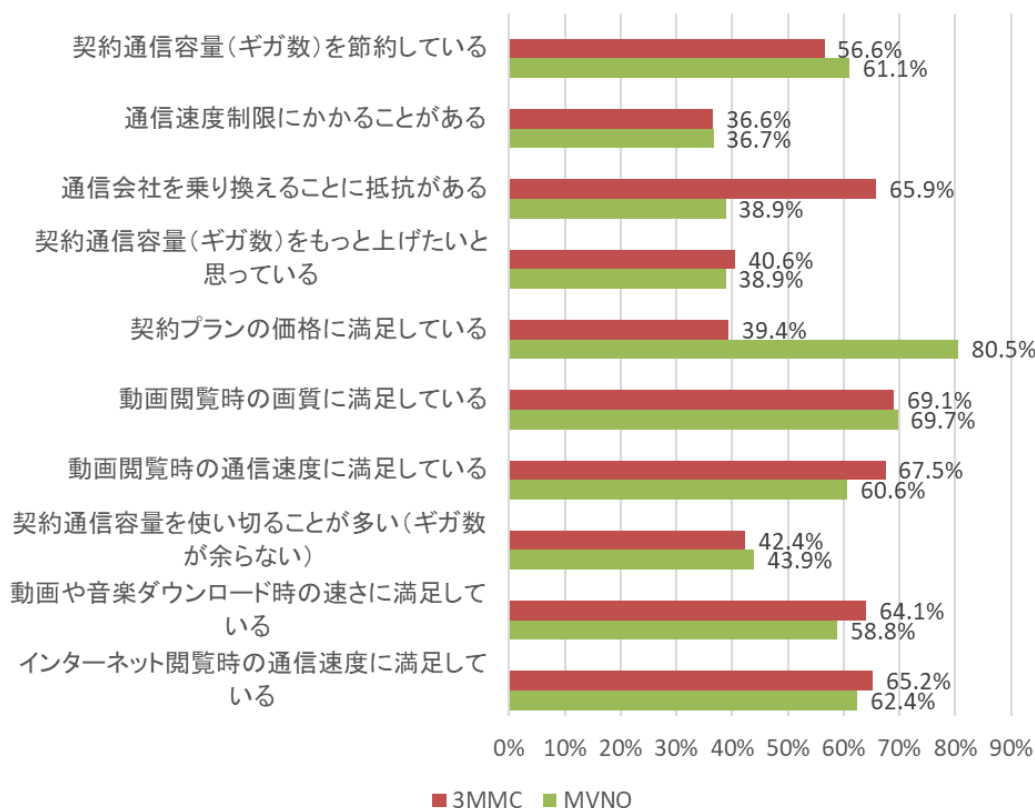


図 C-8 ユーザセグメント別でみた音楽配信サービスの 1 日当たり利用時間

また、1日当たりのWiFi接続時間に関して集計した結果を図C-9に示す。2時間以上接続しているユーザが約6割を占め、普段から、課金されるパケットの節約等でWiFi接続しているユーザが多いことが推測される。また、通信サービスの利用状況や満足度に関する項目に対し、とても当てはまる、もしくは、やや当てはまると回答したユーザの割合を図C-10に示す。3MMC利用ユーザでは、通信会社の乗り換えに抵抗があると回答したユーザの割合が、MVNO利用ユーザより高くなっている。一方で、価格に満足しているとの回答割合は、MVNO利用ユーザの方が高い。



図C-9 ユーザセグメント別でみた1日当たりのWiFi接続時間



図C-10 ユーザセグメント別でみた通信サービスの利用状況と満足度

現在、スマートフォンから有料で利用しているメインの動画サービスに関し、集計した結果を図 C-11 に示す。MVNO 利用ユーザで Amazon Prime Video の利用割合が大きくなっている。また、定額制有料動画配信サービスを選ぶ際の項目として、とても重視する、もしくは、やや重視すると回答したユーザの割合を図 C-12 に示す。最新の作品があることを重視するユーザの割合で少し差が見られたが、他の項目では、3MMC 利用ユーザと MVNO 利用ユーザで大きな差は見られなかった。

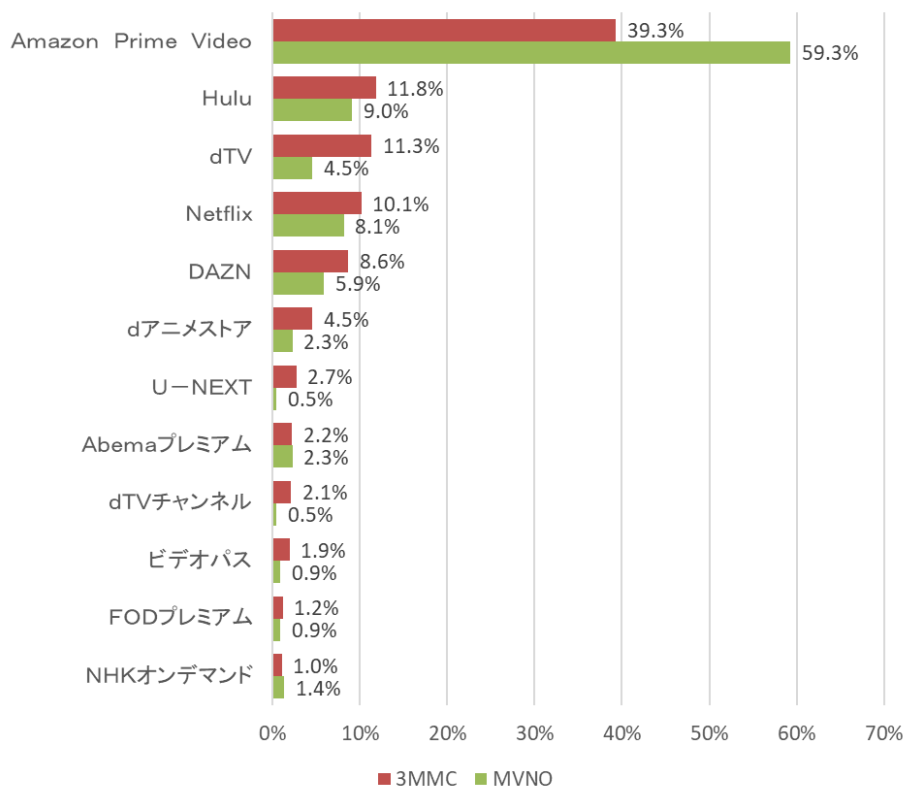


図 C-11 ユーザセグメント別でみたメインで利用している動画サービス

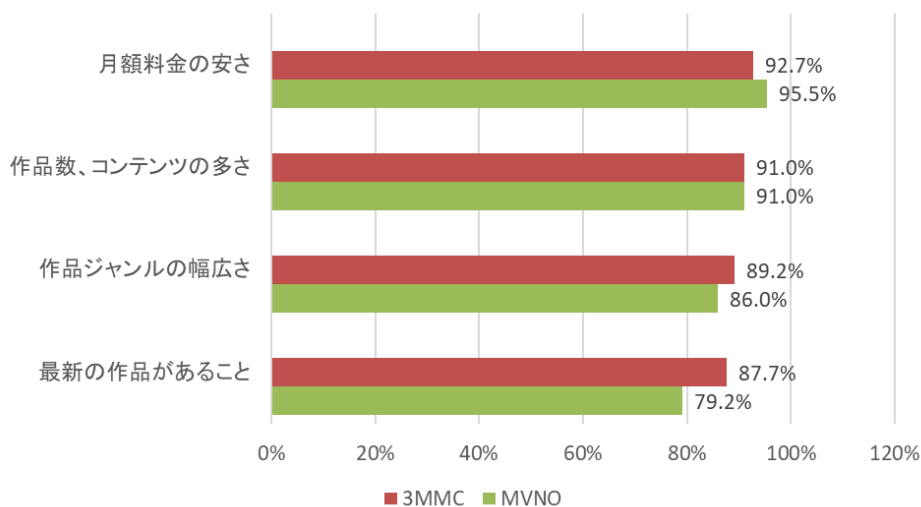


図 C-12 ユーザセグメント別でみた動画サービス選択での重視項目