

博士論文

個人情報信託サービスのプラットフォーム構築と
エコシステム形成に関する研究

Platform Development and Ecosystem Formation
for Personal Information Trust Service in Japan

2017年

水野 裕

論文要約

本研究は、フリーミアムな二面市場構造を採用したクラウドサービスを2つの視点であるプラットフォーム構築とエコシステム形成で考察したものである。二面市場(ツーサイド・マーケット)構造は個人と企業を単一のサービス・プラットフォームで仲介し、フリーミアムなビジネスモデルはサービス・プラットフォームへの個人の参画を強力に推進することができる。新規に起業するクラウドサービス事業者はこのモデルを採用して、ニッチな市場において急成長を遂げている事例も多く存在し汎用的で明白な利点が認められている一方、このモデルを採用したクラウドサービスの成長のメカニズムを明らかにした研究は見当たらない。本研究では、フリーミアムな二面市場構造を採用したクラウドサービスを成長のメカニズムを明らかにした。このビジネスモデルの持つ特長は、個人情報保護をパーソナル・データ・サービス構築においても有効な1つ手段であり、このモデルの成長メカニズムを応用した個人情報信託サービスの概念モデルを提言した。

第1章では、研究の動機として、個人の参画と個人情報の活用による社会イノベーションの必要性を示し、これを促進するために個人情報の保護と流通の重要性を指摘した。個人情報を活用するには、個人情報を保護すると同時に流通させるという課題を示し、その解決策としてのフリーミアムな二面市場構造に着目した理由を示した。そして、研究方法および本論文の構成を説明した。

第2章では、個人情報保護に関する研究、プラットフォームに関する研究、および、社会ネットワークに関する既往研究を包括的にレビューした。この結果、本論文での研究課題を「フリーミアムな二面市場構造のサービス成長メカニズムを考察する」、「フリーミアムな二面市場構造を採用した個人情報信託サービスにおける個人情報取得方法や二律背反・モラルハザードなどの諸問題を解決する仕組みを具体的かつ実践的に考察する」、そして「個人情報信託サービスのサービス構造・システム構造・エコシステム形成を考察する」と設定した。また、発表済みと論文と各章との関係を示した。

第3章では、「フリーミアムな二面市場構造の成長メカニズムを考察する」ため、フリーミアムな二面市場構造を採用する会計クラウドサービスを事例調査し、その普及要因を明らかにした。はじめに、会計クラウドサービス市場と主なプレイヤーについて分析し、事例研究の対象企業を1社選定した。次に事例研究対象企業の事業発展について、創業期、発展期と飛躍期の3期に分け、創業期の事例分析から事業成長メカニズムの4つの仮説を生成し、発展期と飛躍期の事例分析で精緻化し検証を行った。検証された4つの事業成長メカニズムは、①サービス・プラットフォームはオープン&クローズの構造を拡張して成長する、②ネットワーク中立性とシステム環境非依存でプラットフォームを構築・拡張する、③一貫したサービス連鎖と経路依存性でエコシステム形成・拡張する、④「規模の経済」と「範囲の経済」を循環的に拡張するマーケット戦略を推進する、である。この結果、会計クラウドの普及要因は、「一貫したサービスの連鎖を生成するためのオープン&クローズなサービス・プラットフォーム」と「スパイラルな構造を持つマーケット戦略」であることを明らかにし、仮説よりフリーミアムな二面市場構造を採用する

クラウドサービスの成長のための3つの一般化命題を導出した。

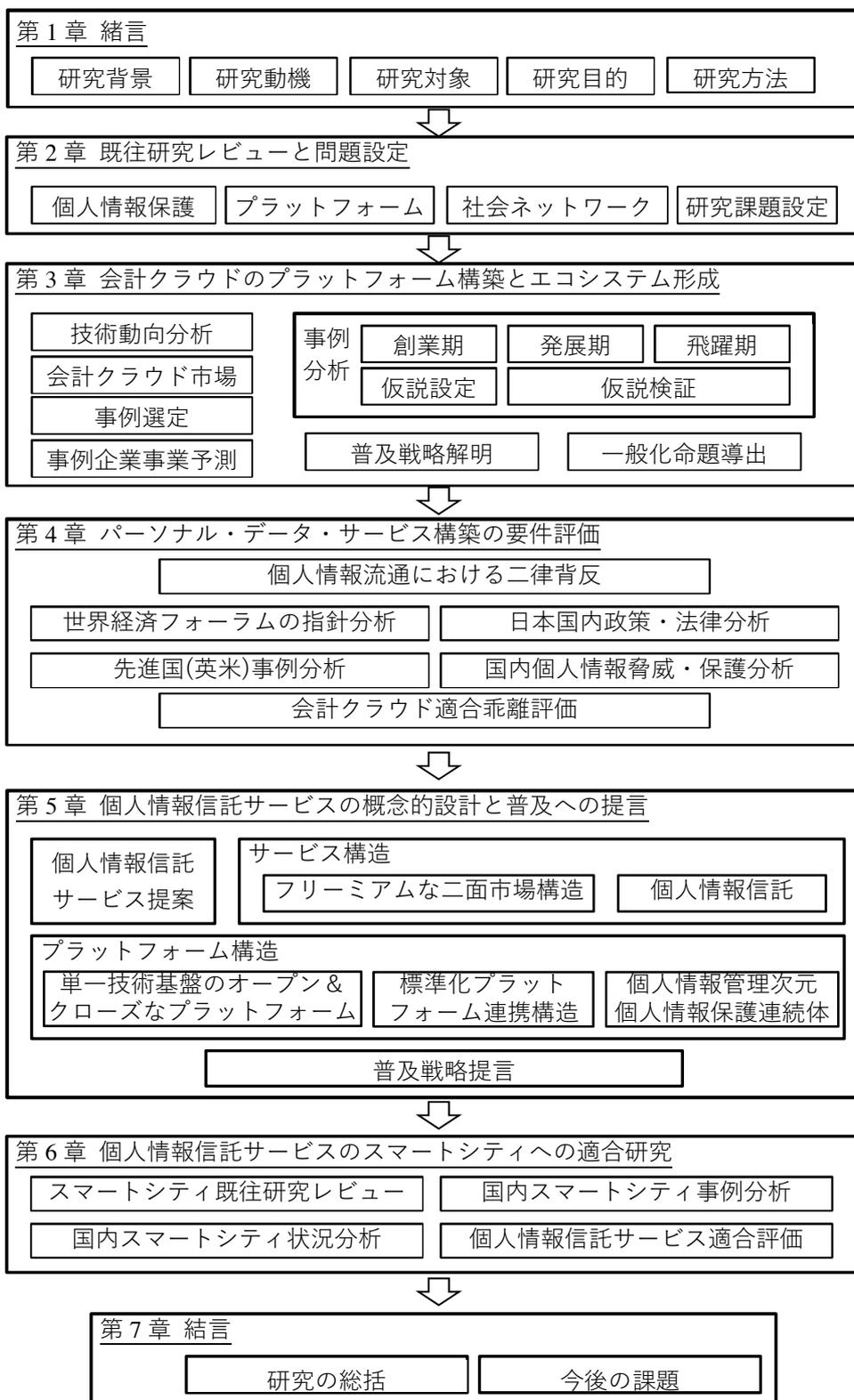
第4章では、「フリーミアムな二面市場構造を採用した個人情報信託サービスにおける個人情報取得方法や二律背反・モラルハザードなどの諸問題を解決する仕組みを具体的かつ実践的に考察」した。はじめに、個人情報の保護と流通を討議している世界経済フォーラムでの議論をレビューし、先進国でのパーソナル・データ・サービスの事例分析を行った。次に日本国内における個人情報への脅威と価値、日本政府による個人情報保護と利活用に関する政策動向を法律・政策をまとめ、日本での情報銀行構築の動向を調査した。最後に、会計クラウドサービスをAs-isモデルとして、To-beモデルとフィット&ギャップ分析を行い、パーソナル・データ・サービスに適合する項目と強化する5項目(①「Privacy By Design」による設計段階から「自己情報コントロール権」と「公正な情報取り扱い原則」の組み込み、②個人情報流通時の3つの二律背反(Type. I, Type. II, Type. III)抑止の強化、③基本サービス構造の継承、④「目的変数」「従属変数」の拡張、⑤「時間軸」「空間」の拡張)を明らかにした。

第5章では、「個人情報信託サービスのサービス構造・システム構造・エコシステム形成を考察する」ため、フリーミアムな二面市場構造を持つ個人信託サービスの概念モデルを設計し、プラットフォーム構築とエコシステム形成を論じた。個人情報信託サービスは、基本サービス構造に「フリーミアムな二面市場構造」と「個人情報信託」を、基本プラットフォームに「単一技術基盤のオープン&クローズなプラットフォーム」と「標準化プラットフォーム連携構造」を提案した。フリーミアムな二面市場構造は、個人へ「自己情報コントロール権」の権限委譲と参加を促進する。「個人情報信託」は、個人情報を利用する団体・企業で「公平な情報取り扱い原則」の実現を促進する。「単一技術基盤のオープン&クローズなプラットフォーム」は、「スパイラル構造のマーケット戦略」を実現する。「標準化プラットフォーム連携構造」は、「個人情報管理次元」を採用し、個人情報の収集から活用までを対象とした「個人情報連続体」を構成し、偶発的な個人の識別を回避する。最後に第3章の会計クラウドサービスより抽出した成長メカニズムより、プラットフォーム構築とエコシステム形成の普及戦略について提言を行った。

第6章では、個人情報信託サービスの概念モデルのスマートシティへの適合研究を行った。日本におけるスマートシティの事例調査を行い、個人情報信託サービスの概念モデルの適用を試み、その適合を評価した。その結果、個人情報信託サービスの概念モデルは、国内スマートシティへ適合可能であると評価できた。

第7章では、本研究を総括し、研究の限界と今後の研究課題について述べた。

研究のフレームワーク



目次

目次.....	i
図目次.....	vii
表目次.....	x
第1章 緒言.....	1
1.1 研究の背景と動機.....	2
1.2 個人情報とプライバシー.....	3
1.3 個人情報保護政策の概観.....	5
1.3.1 各国政府や国際機関での個人情報保護政策.....	5
1.3.2 個人情報保護政策のまとめ.....	8
1.4 クラウドサービスの概観.....	9
1.5 研究の目的.....	10
1.6 研究方法.....	10
1.7 本論文の構成.....	12
第2章 既往研究レビューと問題設定.....	13
2.1 個人情報保護研究の系譜.....	14
2.1.1 プライバシーの定義と類型化の研究.....	14
2.1.2 プライバシー権および個人情報保護の法律的方法.....	16
2.1.3 個人情報保護の経済学的方法.....	17
2.1.4 設計段階からのプライバシー保護に関する研究.....	18
2.1.5 データおよびデータベース操作によるプライバシー強化技術.....	21
2.1.6 個人情報保護研究の小括.....	23
2.2 プラットフォーム研究の系譜.....	24
2.2.1 技術アーキテクチャとしてのプラットフォーム研究.....	24
2.2.2 経済学としてのプラットフォーム研究.....	26
2.2.3 産業におけるプラットフォーム研究.....	29
2.2.4 プラットフォーム研究の小括.....	33
2.3 社会ネットワーク研究における系譜.....	34
2.3.1 社会ネットワークにおける結びつきに関する研究.....	34
2.3.2 社会の構成に関する研究.....	35

2.3.3	関係性マーケティングにおけるサービス次元	35
2.3.4	アーカイブモデルにおける記録連続体	36
2.4	既往研究の総括と研究課題の設定	36
2.4.1	個人情報保護に関する研究総括	36
2.4.2	プラットフォーム構築とエコシステム形成に関する研究総括	37
2.4.3	本論文での研究課題の設定	37
2.5	発表済みと論文と各章との関係	39
第3章	会計クラウドサービスの構築と発展的形成	41
3.1	クラウドサービス	42
3.1.1	クラウドコンピューティング登場までの歴史的経緯	42
3.1.2	仮想化技術	48
3.1.3	オライリーWeb 2.0	49
3.1.4	クラウドコンピューティング	50
3.2	日本での会計クラウドサービスの市場	54
3.2.1	クラウドサービスの市場	54
3.2.2	金融サービス(フィンテック)	54
3.2.3	会計クラウドサービス	56
3.3	会計クラウドサービス事例分析	56
3.3.1	会計クラウドサービス一覧	56
3.3.2	会計クラウドサービスの事例調査企業の選定	58
3.4	会計クラウドサービス事例企業の事業形成	59
3.4.1	事業概要	59
3.4.2	事業普及予測	60
3.5	創業期事業分析	61
3.5.1	創業期の事業背景	61
3.5.2	創業期の事業展開	62
3.5.3	サービス・プラットフォーム分析	63
3.5.4	サービス・エコシステム分析	66
3.5.5	創業期サービス形成の分析	68
3.5.6	創業期サービス形成への考察	71
3.5.7	事業成長メカニズムの仮説設定	72

3.6 発展期事業分析	73
3.6.1 発展期の事業背景.....	73
3.6.2 発展期の事業展開.....	74
3.6.3 サービス・プラットフォーム分析.....	75
3.6.4 サービス・エコシステム分析.....	78
3.6.5 発展期サービス形成の分析.....	78
3.6.6 発展期サービス形成への考察.....	79
3.7 飛躍期事業分析.....	83
3.7.1 飛躍期の事業展開.....	83
3.7.2 飛躍期の成長ドライバ.....	84
3.7.3 階層的エコシステムの形成.....	87
3.7.4 事業普及再予測	87
3.8 会計クラウドの普及期別普及戦略の考察と仮説検証	88
3.8.1 会計クラウドサービスに見るイノベーション.....	88
3.8.2 事業成長メカニズムの仮説検証と精緻化.....	90
3.8.3 検証・精緻化された事業成長メカニズム.....	91
3.9 会計クラウドのサービス普及戦略と一般化命題導出	92
3.9.1 会計クラウドサービスの普及戦略.....	92
3.9.2 クラウドサービス事業者の一般化命題.....	94
3.10 パーソナル・データ・サービスとしての会計クラウドサービス.....	94
3.10.1 パーソナル・データ・サービス普及への示唆.....	94
3.10.2 ビックデータ活用の可能性.....	95
3.11 第3章まとめ.....	95
第4章 パーソナル・データ・サービス構築の要件評価.....	97
4.1 個人情報の流通と利活用における3つの二律背反	98
4.1.1 情報の流通をめぐる経済効果.....	98
4.1.2 個人情報流通市場構造へのフリーミアムな二面市場構造の適用と課題	98
4.1.3 個人情報の流通と利活用における3つの二律背反	99
4.1.4 小括	100
4.2 世界経済フォーラムによる個人情報利活用に関する研究	100
4.2.1 討議過程と政策指針.....	100

4.2.2	個人情報の類型化.....	101
4.2.3	パーソナル・データ・エコシステムの構造に関する討論.....	102
4.2.4	パーソナル・データ・エコシステム普及の鍵.....	106
4.3	先進国でのパーソナル・データ・エコシステムの事例分析.....	106
4.3.1	英国政府による midata プロジェクト.....	106
4.3.2	米国政府による Smart Disclosure プロジェクト.....	108
4.3.3	小括.....	108
4.4	日本における個人情報への脅威と価値.....	109
4.4.1	外部からの個人情報への攻撃事案.....	109
4.4.2	内部関係者による情報漏えい事案.....	111
4.4.3	名簿業者.....	111
4.4.4	小括.....	112
4.5	日本政府による個人情報保護と利活用.....	112
4.5.1	経済協力開発機構のガイドラインの国内法への適用.....	112
4.5.2	個人情報の保護に関する法律.....	112
4.5.3	個人情報の流通に関する政策.....	115
4.5.4	小括.....	117
4.6	日本におけるパーソナル・データ・サービス動向.....	117
4.6.1	日本における個人情報市場.....	117
4.6.2	公正な情報取扱い原則の実現状況.....	118
4.6.3	自己情報コントロール権の実現状況.....	118
4.6.4	日本におけるパーソナル・データ・サービスの状況.....	119
4.7	パーソナル・データ・サービスとしての会計クラウドサービスの評価と再発明.....	120
4.7.1	会計クラウドサービスの評価.....	120
4.7.2	パーソナル・データ・サービスとしての会計クラウドサービスの強化すべき要件.....	125
4.7.3	小括.....	126
4.8	第4章まとめ.....	126
第5章	個人情報信託サービス.....	127
5.1	個人情報信託サービスの目的と構成.....	128
5.2	基本サービス構造と業務処理.....	128
5.2.1	基本サービス構造1：フリーミアムな二面市場構造.....	128

5.2.2	基本サービス構造 2：個人情報信託	129
5.2.3	個人情報信託業務処理	131
5.3	基本プラットフォーム構造	133
5.3.1	基本プラットフォーム構造 1：単一技術基盤のプラットフォーム構造	133
5.3.2	基本プラットフォーム構造 2：標準化プラットフォーム連携構造	135
5.3.3	記録連続体における一貫した個人情報保護	139
5.3.4	個人情報保護連続体での連結可能匿名化処理	140
5.3.5	既存プラットフォーム上の個人情報の匿名化処理	141
5.4	普及戦略	142
5.4.1	エコシステム構造	142
5.4.2	サービス普及のための普及戦略	144
5.4.3	サービス普及のためのマーケット戦略	145
5.4.4	普及戦略	146
5.4.5	持続的成長シナリオ	147
5.5	第 5 章まとめ	148
第 6 章	個人情報信託サービスのスマートシティへの適合研究	151
6.1	スマートシティ	152
6.1.1	スマートシティの定義と分析フレームワーク	152
6.1.2	スマートシステム	152
6.2	日本におけるスマートシティ	154
6.3	日本におけるスマートシティの事例分析	155
6.3.1	スマートシステム構築プロジェクトおよび推進グループ	155
6.3.2	参加企業・組織の業種分析	157
6.3.3	参加企業・組織の規模分析	159
6.3.4	日本におけるスマートシティ推進グループの事例分析まとめ	159
6.4	スマートシティへの個人情報信託サービス適用の考察	161
6.4.1	スマートシティへの個人情報信託サービスの有効性の考察	161
6.4.2	スマートシティへの個人情報信託サービスの適用	162
6.5	第 6 章まとめ	162
第 7 章	結言	163
7.1	問題設定と結論	164

7.2 研究の限界と今後の研究課題	166
7.2.1 クラウドサービスの構築と普及に関する研究	166
7.2.2 個人情報信託サービスの構築と普及に関する研究	166
参考文献	167
[海外文献]	167
[国内文献]	175
付表	179
付表 1. 各国の個人情報保護政策の状況	179
付表 2. 会計クラウドサービス調査結果一覧 (2014年7月時点)	180
謝辞	181

目次

図 1.1 情報の経済効果	4
図 1.2 プライバシー保護 8 原則における 2 つの基本原則と 3 つの要素	5
図 1.3 本研究全体を通じた研究視点	10
図 1.4 本研究の構造	11
図 2.1 プライバシー侵害の類型化	14
図 2.2 個人識別可能情報の連続体	15
図 2.3 プライバシー・バイ・デザインの 7 原則と導入方法	19
図 2.4 プライバシー・バイ・デザインと各構成要素	19
図 2.5 プライバシー・バイ・デザインでの ID 連携方式の類型化	20
図 2.6 パーソナル・データ・サービス研究の視点	23
図 2.7 モジュール型アーキテクチャとインテグラル型アーキテクチャ	25
図 2.8 フリーミアムな二面市場構造	28
図 2.9 ビジネス・エコシステムとキーストーン	29
図 2.10 製品階層構造における標準化と付加価値分布	30
図 2.11 オープン&クローズ戦略	31
図 2.12 技術プラットフォームの組織連続体	33
図 2.13 プラットフォーム分析のフレームワーク	34
図 2.14 サービス次元	35
図 2.15 記録連続体	36
図 3.1 コンピュータ業界におけるモジュール構造の変遷	46
図 3.2 アプリケーション・サービス利用形態の変遷	46
図 3.3 仮想化技術	48
図 3.4 複数物理サーバによる複数論理サーバの運用	49
図 3.5 オライリーによる Web 2.0 のミーム	50
図 3.6 代表的なクラウドサービス	51
図 3.7 クラウドサービス標準モデルのアーキテクチャ構造	53
図 3.8 クラウド連携によるエコシステム	53
図 3.9 世界のクラウドサービス市場	54
図 3.10 国内パブリック・クラウド市場予測	54
図 3.11 フィンテック系ベンチャー企業の国内市場規模推移予測	55
図 3.12 会計ソフトの利用率、利用形態とシェア	56
図 3.13 会計クラウドサービスの市場分析 (2014 年 7 月時点)	57
図 3.14 会計ソフトの Google Trends 検索数推移とシェア	57
図 3.15 会計クラウドサービス F と H の検索数比較 (2014 年 9 月時点)	58
図 3.16 会計クラウドサービス F の累積検索数	60
図 3.17 会計クラウドサービス F の採用者の予測曲線	61
図 3.18 会計クラウド F の Google Trends 検索数と資本金増資 (創業期)	62
図 3.19 サービス構成図 (創業期)	63

図 3.20	クラウド連携サービスの冗長構成.....	64
図 3.21	サービス構築のまとめ (創業期).....	65
図 3.22	階層的エコシステム (創業期)	66
図 3.23	ビジネス展開の成長メカニズム (創業期).....	68
図 3.24	マーケット戦略 (創業期)	69
図 3.25	フルセット型とオープン&クローズ型の事業マネジメント比較.....	70
図 3.26	サービス事業者におけるサービス形成ロジック (創業期).....	71
図 3.27	会計クラウドサービス F と H の Google Trends 検索数比較 (発展期)	74
図 3.28	発展期中核事業活動	75
図 3.29	事業成長ドライバ (発展期)	75
図 3.30	サービス構成図 (発展期)	77
図 3.31	階層構造によるビジネス・エコシステム (発展期).....	78
図 3.32	累積検索数と 2 つの変曲点.....	79
図 3.33	スパイラル構造をもつマーケット戦略 (発展期).....	80
図 3.34	マーケット戦略における「探索」と「活用」	81
図 3.35	二面市場構造における付加価値分布曲線.....	83
図 3.36	採用者予測数と Google Trends 累積検索数 (飛躍期 2016 年 10 月まで)	83
図 3.37	成長ドライバ (飛躍期)	84
図 3.38	飛躍期の区分別連携サービス分析.....	84
図 3.39	階層的エコシステム (飛躍期)	87
図 3.40	会計クラウドの最大採用数の再予測結果.....	88
図 3.41	プラットフォーム展開のまとめ.....	89
図 3.42	普及戦略モデル	93
図 3.43	マーケット戦略	93
図 4.1	情報の流通をめぐる経済効果.....	98
図 4.2	市場構造の対比	98
図 4.3	個人情報情報の流通と 3 つの二律背反.....	100
図 4.4	個人情報データの要素	102
図 4.5	パーソナル・データ・サービスのプロセス・マッピング.....	103
図 4.6	パーソナル・データ・サービスの機能.....	103
図 4.7	個人情報管理サービスの概念モデル.....	104
図 4.8	文脈項目の個人への影響度	105
図 4.9	英国 midata の個人記録管理構造.....	107
図 4.10	英国 midata での経済成長ロジック	107
図 4.11	サイバー犯罪件数と標的型メール・接続点への攻撃件数.....	110
図 4.12	個人情報保護法のフレームワーク	113
図 4.13	個人情報管理モデル類型化.....	120
図 4.14	会計クラウドサービスに見る 3 つの二律背反への対処.....	121
図 4.15	会計クラウドサービスが保有するパーソナル・データ・サービス機能評価	122
図 4.16	会計クラウドサービスが保有する個人情報.....	122

図 4.17	会計クラウドサービスによるサービス・プロセス評価	123
図 4.18	英国 midata のビジネスモデルでの会計クラウドの実現機能評価	124
図 4.19	英国 midata の経済成長ロジックでの会計クラウドの実施施策評価	124
図 4.20	会計クラウドサービスからパーソナル・データ・サービスへの拡張	126
図 5.1	個人情報信託サービスの研究構造	128
図 5.2	個人情報信託サービスの基本構造	128
図 5.3	個人情報信託サービスのマーケット構造	129
図 5.4	信託法の構造	129
図 5.5	個人情報信託の構造	130
図 5.6	個人情報信託業務の流れ	130
図 5.7	個人情報信託サービスでのプライバシー保護サイクル	131
図 5.8	オブジェクトモデル	133
図 5.9	オブジェクト結合モデル	134
図 5.10	クラウド・アーキテクチャ参照モデル(NIST)への組み込みモデル	134
図 5.11	フロントオフィス機能のサービス次元	136
図 5.12	バックオフィス機能でのアーカイブ次元	136
図 5.13	個人情報信託エコシステム全体図	138
図 5.14	個人情報信託エコシステムにおける自動最小化処理	140
図 5.15	フロントオフィスとバックオフィスでの二面市場構造	142
図 5.16	個人情報信託エコシステム構造	142
図 5.17	個人情報利活用の実需に即した業種間展開戦略	144
図 5.18	顧客グループの搭載戦略	144
図 5.19	連携サービスグループの搭載戦略	145
図 5.20	業種内サービス展開計画	146
図 5.21	業種間サービス展開計画	146
図 5.22	スパイラル構造をもつマーケット戦略	146
図 5.23	個人情報信託サービスの普及戦略モデル	147
図 5.24	個人情報信託サービスによる社会の持続的成長シナリオ	148
図 6.1	スマートシティ・イニシアチブ・フレームワーク	152
図 6.2	日本政府によるスマートシティ・プロジェクト	154
図 6.3	日本スマート・コミュニティ・アライアンスのスマートシステム概念モデル	156
図 6.4	データセントリック ITS のスマートシステム概念モデル	157
図 6.5	スマートシティ推進グループの活動分析	160
図 6.6	スマートシティ推進グループの将来動向	160
図 6.7	スマートシティへの展開モデル	162

表目次

表 2-1 プライバシー権の法的取り扱い	16
表 2-2 データベース操作に関する用語一覧	21
表 2-3 データおよびデータベース操作によるプライバシー強化技術一覧.....	22
表 2-4 匿名化手法	22
表 2-5 ユーザプロファイリング技術の類型化	22
表 2-6 プラットフォームの類型化	32
表 2-7 組織範囲による技術プラットフォームの類型化	32
表 2-8 発表論文リスト	39
表 3-1 クラウドコンピューティングのサービス階層	51
表 3-2 クラウドサービスの3つの利用形態	52
表 3-3 クラウドサービスのプレイヤーとその役割	53
表 3-4 会計クラウドサービス一覧 (2014年7月時点)	56
表 3-5 会計クラウドサービス企業の比較 (2014年9月時点)	58
表 3-6 会計クラウドFとHの事業比較 (2014年9月時点)	58
表 3-7 事例企業の事業概要	59
表 3-8 サービス料金表	59
表 3-9 会計クラウド事業の3C分析	60
表 3-10 普及モデル当てはめ結果 (R言語使用)	61
表 3-11 確定申告制度 (2014年4月時点)	62
表 3-12 創業期の主な事業活動	62
表 3-13 クラウド連携サービス一覧表	63
表 3-14 ローカルシステム環境	64
表 3-15 創業期のオープン&クローズ戦略	70
表 3-16 会計クラウドサービス企業規模の比較 (2015年9月時点).....	73
表 3-17 サービス一覧 (発展期)	74
表 3-18 連携サービス一覧 (発展期)	76
表 3-19 起業サポートおよび社会ネットワーク連携一覧 (2015年9月時点).....	77
表 3-20 外部データ交換方式	82
表 3-21 発展期のオープン&クローズ戦略	82
表 3-22 マイルストーン達成期日と予測期日	84
表 3-23 社会ネットワークとの連携 (飛躍期)	85
表 3-24 クラウドソーシング等との連携 (飛躍期)	86
表 3-25 データ交換の提携 (飛躍期)	86
表 3-26 普及モデル再予測結果	87
表 3-27 会計クラウドの5つの知覚属性	88
表 3-28 普及期別イノベーション要因	90
表 4-1 世界経済フォーラムでの個人情報利活用の討議過程と政策的指針.....	101
表 4-2 目的変数, 従属変数と心理的要素	104

表 4-3 ユーザが許容できる文脈項目に共通する影響と国別差異.....	105
表 4-4 直近課題.....	106
表 4-5 長期的視野.....	106
表 4-6 英国 midata と米国 Smart Disclosure の比較.....	109
表 4-7 国内での大規模なサイバー攻撃一覧.....	110
表 4-8 米国での大規模なサイバー攻撃一覧.....	110
表 4-9 個人情報漏洩事故の経緯.....	111
表 4-10 個人情報の活用パターン.....	118
表 4-11 産業別パターン別個人情報市場（2010 年度）.....	118
表 4-12 自己情報コントロールに関する IT 実装事例.....	119
表 4-13 日本におけるパーソナル・データ・サービス.....	119
表 4-14 個人情報管理モデル比較.....	120
表 4-15 会計クラウドサービスによる文脈要素による影響評価.....	123
表 5-1 個人情報信託サービスの顧客グループ.....	129
表 5-2 プライバシー・バイ・デザインによる個人情報信託の評価.....	131
表 5-3 個人情報信託サービスのフロントオフィス業務.....	132
表 5-4 個人情報信託サービスのバックオフィス業務.....	132
表 5-5 インタフェース一覧.....	133
表 5-6 個人情報信託サービスの匿名化基準.....	135
表 5-7 個人情報信託サービスのアーカイブ次元.....	137
表 5-8 個人情報管理次元.....	137
表 5-9 各個人情報管理次元における基本処理仕様.....	139
表 5-10 個人情報活用パターン.....	143
表 5-11 業種グループ別個人情報市場再集計（2010 年度）.....	143
表 6-1 スマートシティのこれまでの定義.....	152
表 6-2 スマートシステムのこれまでの定義.....	153
表 6-3 スマートシステム群の構造に関する研究一覧.....	153
表 6-4 日本における代表的なスマートシティ実証プロジェクト.....	155
表 6-5 日本におけるスマートシティ促進グループ.....	155
表 6-6 構築プロジェクトおよび推進プロジェクトの参加メンバー業種分析.....	158
表 6-7 構築プロジェクトおよび推進プロジェクトの参加メンバー企業規模分析.....	159

第1章 緒言

本章では、クラウドコンピューティングを利用した個人情報信託サービス構築と普及に関する研究の背景、動機、目的、研究方法、および、本論文の構成を説明する。

1.1 研究の背景と動機

21世紀に入ってグローバル化の進展により世界はますます相互依存を深め、社会が抱える課題も相互に深く関係する時代となった。従来の一国、一企業、一個人といった個別解決のアプローチで社会が抱える課題の解決は難しくなっている。相互に関連する課題を複雑系と捉えて、包括的に解決するアプローチが有効である。地球温暖化、エネルギー危機、食料危機も相互に依存し、包括的なアプローチによる解決が求められている。包括的な課題解決のアプローチには、国、企業、個人といった従来の境界を越えて統一した視野に立った、信頼、協調、連携、共創といったキーワードで示される一連の活動が求められる。

世界経済フォーラム(2013)は、収集から使用に個人情報価値を解錠する新しいアプローチの必要性とユーザが中心となるパーソナル・データ・エコシステムの形成方法について議論している。パーソナル・データ・エコシステムは個人が個人情報を管理すべきと信じ、この管理を可能とするツールや技術を育成する企業や組織のための新しい視野である(Cavoukian, 2013)。個人情報は、企業によって管理され、企業内で使用されている。個人情報は、様々な社会的な課題を解決するための大きな潜在力を持っている、例えば、電力消費削減や温室効果ガスの削減などである。世界経済フォーラム(2013)は個人情報収集から使用のために、個人情報の管理主体を企業から個人へのパラダイムシフトする必要性を主張している。世界経済フォーラム(2014a)もまた、パーソナル・データ・サービスでの信頼の強化のための新しい視野の必要性を指摘している。パーソナル・データ・サービス¹は鍵となる個人情報を高い機密性と構造化された方法で保管、管理及び配布するサービスである²。パーソナル・データ・サービスは、英国で限定された商用サービスが開始しているものの、政府・企業・個人などステークホルダーの利害関係は複雑で普及は進んでいない。

日本政府は、2015年9月に個人情報保護法を改正し、個人情報が持つ経済的な価値に着目して個人情報の流通と利活用を促進する政策を開始している。しかし、日本のみならず世界的に見ても、企業や組織がICTインフラ内部に保存・保管している個人情報は、外部からのサイバーテロリズムの脅威にさらされ、組織内部では内部関係者による個人情報の漏洩事案が年々増加している。情報は一旦漏洩すると回収することが不可能であり、漏洩して拡散した個人情報を用いた新たな犯罪への脅威はかつてない規模となっている。このため、日本政府は、2016年に個人情報を保護するサービスの構築を推進することを表明している。

個人情報は、個人の人格を判断する重要な情報である。個人情報はそれが用いられる文脈によって重大なプライバシー侵害を引き起こす。プライバシーは個人の「放ってもらう権利」であり、何がプライバシー侵害で何がプライバシー侵害でないかは個人の主観に関わる問題である。個人情報の流通や利活用では、個人による自身の個人情報の利用を制御することが重要である。個人情報の流通と利活用には、個人の参加と権限委譲が必須である。しかし、個人情報の漏洩や不正利用など解決すべき技術的な課題や社会的な課題が数多くあり、個人は自身の個人情報の流通と活用には大変消極的であり、このことが個人情報を保護するサービスの実現を一層難しいものとしている。

1 パーソナル・データ・ストア(Personal Data Store)とも呼ばれる。本論文ではパーソナル・データ・サービスと統一する。日本では「情報銀行」と称される。

2 Mydex の定義による。 <https://mydex.org/understand-pds/> 2016年1月3日閲覧

日本では、新しいタイプの会計クラウドサービスが2013年から開始している。この新しい会計クラウドサービスは、クラウド・プラットフォーム上で個人や企業の経理簿を管理する。会計クラウドサービスが保管する個人・企業の会計データは、最も機敏な個人情報に属する。会計クラウドサービスは自動的にさまざまな取引データをインターネットバンキングやウェブ・サービスなどから集約する。会計クラウドサービスの利用者は、日々の収入と支出を管理し、経理簿の日次決算を行う安価なサービスをスマートフォンのアプリケーションを利用して気軽に利用している。これまでも個人・企業向けに会計機能を提供するサービスは存在していた。しかし、会計クラウドサービスの1つはここ2~3年で急速に成長し、300万人以上の顧客を集客した。さらに、この会計クラウドサービスが数年後には500万人以上のユーザを獲得できると見積もっている。よって、この会計クラウドサービスは日本において事実上のパーソナル・データ・サービスの1つとして機能している。

会計クラウドサービスの利用者は自身の機微情報であるお金に関する情報をなぜ気軽に会計クラウドサービスに提供しているのか、会計クラウドサービスはどのように成長しているのかを研究することは、日本においてパーソナル・データ・サービスを構築し、普及させるための大きな示唆を与えるのではないかと考えた。そして、この示唆をもとに個人情報保護を保護すると同時に個人情報を流通・利活用することを実現するパーソナル・データ・サービスを研究することは、民主主義を守り、個人情報を活用した新たなイノベーションによる社会の発展に僅かながらでも寄与することができるのではないかと考えた。これが、個人情報信託サービスの構築と普及に関する研究の動機である。

1.2 個人情報とプライバシー

個人記録(データ)とは、データ主体の先天的な特性及び後天的な活動特性に関するすべての記録(データ)である。記録(データ)が、データ主体以外の第三者に伝達されるとき、情報となる(金子, 1986)。情報伝達は不可逆的であって、いったん伝達されたら取り消すことができない。記録(データ)が第三者に伝達され、情報として蓄積された状態をアーカイブという。データが蓄積された状態がデータベースである。情報は、一般的に蓄積された量と質に価値が比例し、蓄積されるほど経済的な価値を増進する。情報と提供した個人と情報を蓄積された企業では、情報の非対称性が発生し(Arrow, 1963; Akerlof, 1995)、個人情報を蓄積した企業は、個人へのサービスにおいて優位性を得ることができる。蓄積された情報が他の企業・個人に湧出することを情報のスピルオーバー(Spill over)と呼び、イノベーションの源泉となる(Kamien et al., 1992)。また、情報には粘着性(Sticky information)があり(von Hippel, 1994)、データ主体である個人の個人情報の収集にはコストがかかる。個人情報を蓄積した企業は、蓄積した情報をもとに自社のサービスを向上させることができる。このため自社のサービスの加入者が増加すれば増加するほど、1 利用者の便益が増加する。これをネットワークの外部性もしくはネットワーク効果と呼ぶ(Arthur, 1994)。利用者が増加することによって、ますます利用者が増加するという正のフィードバック(Positive Feedback)が発生する。「規模の経済(Economies of Scale)とは、生産量の増大にともない、直接材料費・直接労務費・直接経費が減少する結果、収益率が向上すること」(Moore, F.T., 1959)である。「範囲の経済(Economies of Scope)とは、企業が保有する生産資源や顧客に対して製品・サービスの種類を増加することにより収益が増加すること」(Panzar & Willig, 1977; 1981)である。「凝集の経済(Agglomeration Economies)とは、企業が距離的に凝集することにより利益が増加すること」(Jacobs, 1984; Arthur, 1994)である。以上の情報を巡る経済効果を図 1.1 にまとめる。

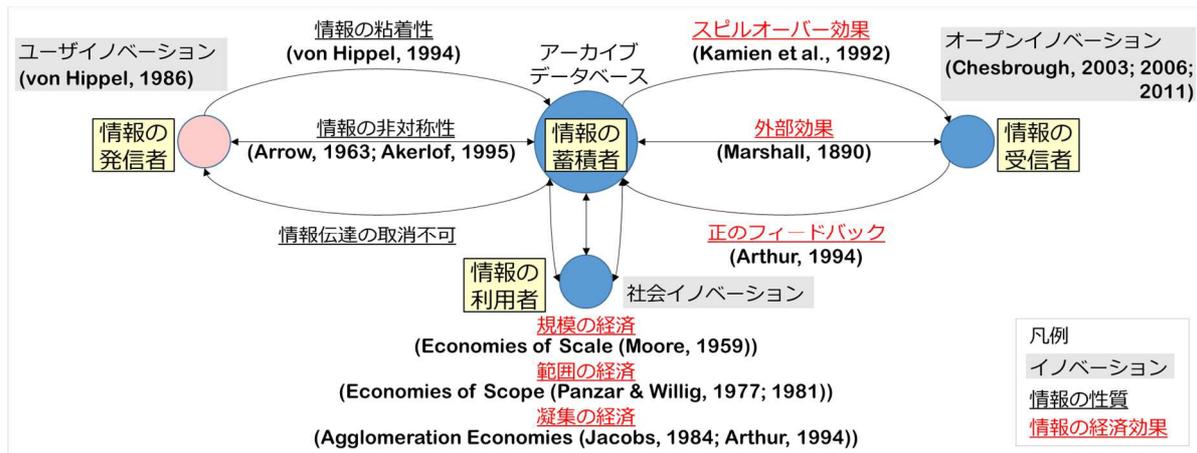


図 1.1 情報の経済効果

個人情報には、いくつかの派生した概念がある。また、文献によっては、個人情報とパーソナル情報と定義を分けている場合もある。特定の個人を識別することができる情報を個人識別情報(Personal Identify Information), あるいは個人識別可能情報(Personal Identifiable Information)と呼ぶことがある。また、個人情報のなかでも特に配慮が必要な情報を「要配慮情報」あるいは「機微情報」と呼び、人種、信条、宗教、社会的身分、前科、犯罪被害歴、病歴などがある(中川,2016,p.36)。本論文では、特に明示して区別する場合を除き、個人情報で統一する。

個人情報は誰のものか議論が分かれている。個人情報はコストをかけて収集したものに所有権があるとする判断と、個人情報はデータ主体である個人に占有権がある判断である(Pentland & Berinato, 2015)。現状では、企業がある目的のための個人情報の提供を個人の同意を受けて収集し、占有的に使用している。個人情報を提供した個人へは、個人情報を蓄積した企業からの恩恵が少ない。すなわち、企業から個人への正のフィードバックが少ない。また、個人は自身の個人情報を一旦企業に提供したとき、自身のどのような個人情報がどのように保管され、どのように利用されているかを確認する手段は少ない。

プライバシーは、個人情報が利活用されるとき文脈に依存する。文脈依存とは、一連の物事の流れの中で、前後関係のつながりによって、どのような意味を持つかが決定されることである。個人情報は、社会生活において様々な場面で、様々な人により閲覧され、利用される。プライバシーは、個人情報がデータ主体の好ましい状態に置かれ、第三者への好ましい伝達が制御されるとき「保護」される。プライバシーは、個人情報がデータ主体の好ましくない状況に置かれる、または第三者への好ましくない伝達がなされるときに「侵害」される。個人情報は一旦伝達されたら取り消すことができず、個人情報を利活用するすべての処理においてデータ主体の好ましい状態に置かれ、第三者への好ましい伝達がなされなければならない。すなわち、プライバシーを保護するにはモラルの連続体(Privacy as a moral continuum)による、公正な情報処理プロセス(Fair Information Process)の実現が重要だと指摘されている(Laudon, 1996)。

情報通信システムの普及とともに、情報伝達のコストは劇的に低下し、情報は瞬時に広範囲に拡散する。また、情報通信システムがもつ脆弱性により、情報通信システムに保管されている情報は常に漏洩の危機にさらされている。同様に情報通信システムに保管されている個人情報も常に漏洩の危機にさらされている。個人情報が一旦漏洩した場合、伝達を取り消すことができず、漏洩した企業は社

会的評価や経済的にダメージを受ける。近年は、悪意のある第三者が企業に保管されている個人情報
を標的にして悪意のある攻撃を行う事案が増加している。また、近年ではモラルハザードによる情報
漏えいの事案も増加している。企業の内部関係者が不用意に SNS(Socail Network Service)に顧客情報を
ながす、システム管理に携わる従業員が個人情報を第三者に転売するなどの事案も増加している。こ
れら個人情報は、外部の関係者のみならず、内部の関係者による悪意のある行為によって漏洩の危機
は増加し、個人情報の漏洩は社会不安の大きな要因となっている。

1.3 個人情報保護政策の概観

本節では個人情報保護の現状を概観する。

1.3.1 各国政府や国際機関での個人情報保護政策

本節では個人情報保護政策を推進する国際機関や先進各国での個人情報保護政策を概観する。

(1) 経済協力開発機構(OECD)

経済協力開発機構(OECD)³は、政府機関をメンバーとする経済協力の枠組みを構築する国際機関で
ある。OECD の理事会は 1980 年 9 月に「プライバシー保護と個人データの国際流通に関するガイドラ
イン(The OCED Privacy Framework)⁴」を勧告した。このガイドラインでは、国内に適用する 8 つの基本
原則(①収集制限, ②データ内容, ③目的明確化, ④利用制限, ⑤安全保護措置, ⑥公開, ⑦個人参加,
⑧責任)と国際流通に適用する 2 つの基本原則(①自由な流通, ②合法的制限)を定義した。OECD の 8
原則には 2 つの個人情報保護(自己情報コントロール権と公正な情報取扱い原則)の基本原則と 3 つの
要素(個人の参加, 情報公開, コンプライアンス(法令順守))が見出される(飛田, 2008)。「自己情報コン
トロール権」は自己の個人情報に対するコントロール権によって自ら権利利益を保護するというもの
であり、「公正な情報取扱い原則」は二当事者間の対等な関係を前提とした手続き的な保証である。
OECD 8 原則に見出されるこの 2 つの基本原則, 3 つの要素を図 1.2 に示す。

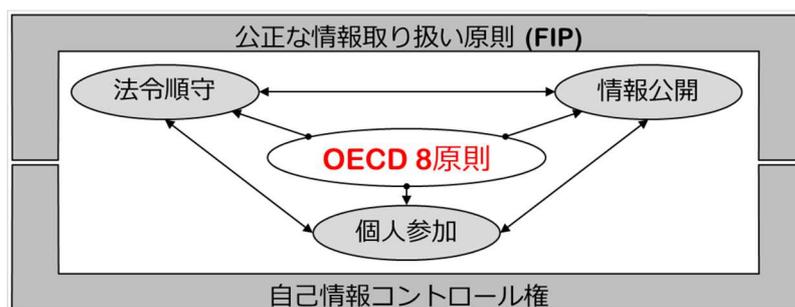


図 1.2 プライバシー保護 8 原則における 2 つの基本原則と 3 つの要素

OECD の勧告をもとに、加盟国での個人情報保護法の立法が促進された。OECD (2013)の改定では、
1980 年 OECD ガイドライン成立後の 30 年間の電子的な個人情報の流通の現状を踏まえ、次の 2 つの

3 OECD <https://www.oecd.org/> 2016 年 6 月 8 日閲覧

4 <http://www.oecd.org/sti/ieconomy/oecdguidelinesontheprivacyandtransborderflowsopersonaldata.htm> 2016 年 6 月 8 日閲覧

重要性を指摘している。①加盟国は、プライバシー法の国境を越えた執行協力を容易にするために、特に、プライバシー執行機関の間で情報共有を強化することにより、適切な措置を講ずるべきである。②加盟国は、本ガイドラインに実質的に影響を及ぼすプライバシーフレームワーク間の相互運用性を促進させる国際協定醸成を推進し、支援すべきである。OECDは2010年12月に「個人データの経済とプライバシーの経済」⁵で個人情報の価値を試算している。OECDは、個人情報保護政策を強化するとともに、個人情報の利活用のバランスをとることを推進している。2016年6月22日からメキシコで開かれているOECD加盟国デジタル担当相会合では、加盟国が開かれた政府データ(Open Government Data)の自由な流通を強化・促進する政策を推進することを決議した⁶。

(2) 米国

米国では、1974年にプライバシー法を採択し、行政機関での個人情報保護を立法化した。しかし、米国では個人情報保護・プライバシー全般を所管する第三者機関は存在せず、各分野において個別に立法化している。連邦取引委員会(Federal Trade Commission, FTC)が消費者保護に関する独立機関として活動している。2000年に米国は、欧州委員会と個人情報の相互移転に関する協定(EU-US Safe Harbour)を締結した。2009年オバマ大統領は、「透明性とオープンガバメント(Transparency & Open Government)⁷」と題する覚書を公表し、政府情報のオープン化として「透明、参加、協業」の3原則を示した。2012年米国政府は「消費者データ保護(Consumer Data Privacy in a Networked World)⁸」を定め、消費者プライバシー権利章典の7つの原則(①個人による管理、②透明性、③経緯の尊重、セキュリティ、⑤アクセスおよび正確性、⑥対象を絞った収集、⑦説明責任)、関係者間プロセスの強化、FTC権限強化、国際的な相互運用性の促進をさだめた。2012年オバマ大統領は、「デジタル・ガバメント戦略(Digital Government: Building a 21st Century Platform to Better Serve the American People)⁹」を発表、翌2013年に「政府情報のオープンデータ化を義務付ける大統領令(Executive Order - Making Open and Machine Readable the New Default for Government Information¹⁰)」を出し、新たに作成するデータはオープンデータとして公表することを促進した。2014年米国政府は、オバマ大統領に「ビッグデータとプライバシーに関する調査・検討結果(Big Data: Seizing Opportunities, Preserving Values)¹¹」とする調査結果を報告、ビッグデータがもたらす経済的利益を享受するため、消費者プライバシー権利章典の法制化や非米国籍市民の保護強化などのプライバシー保護強化を提言している。一方、米国へのサイバー攻撃も年々増加し、2015年7月には米国政府関連人事情報2,150万人分が何者かにより漏洩した。米国では個人情報保護のコミッショナー制度はなく、個人情報保護より個人情報利活用を重視する傾向がある。

5 <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/46968784.pdf> 2016年6月2日閲覧

6 <http://www.oecd.org/gov/digital-government/DigGovMex-Summary-English.pdf> 2016年6月30日閲覧

7 https://www.whitehouse.gov/the_press_office/TransparencyandOpenGovernment 2016年6月8日閲覧

8 <https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/privacy-final.pdf> 2016年6月8日閲覧

9 <https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/egov/digital-government/digital-government.html> 2016年6月8日閲覧

10 <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/05/09/executive-order-making-open-and-machine-readable-new-default-government-> 2016年6月8日閲覧

11 https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/docs/big_data_privacy_report_may_1_2014.pdf 2016年6月8日閲覧

(3) 欧州連合

欧州共同体(European Communities)は、1995年「個人データ保護指令(Directive 95/46/ec)¹²⁾」を発令し、①データ内容に関する原則、②データ取り扱いの正当性の基準、③機敏情報の取り扱い、④データ主体のデータへのアクセス権、⑤取り扱いの機密性および安全性、⑥第三国への個人情報移転に関する規律、⑦独立した監督機関の設置など分野横断的な個人情報保護に関する規制を加盟国に指示した。欧州議会は、2002年「e-プライバシー指令(Directive 02/58/ec)¹³⁾」を採決し、電子通信部門に関する個人情報保護指令の強化を指示した。2012年1月欧州委員会は、「データ保護の再構築(EU Data Protection Reform in January 2012)¹⁴⁾」を提案し、立法化手続きを開始した。再構築の論点は3点(①EU域内の規制の単一化・簡素化、②より強固な個人情報保護ルールの整備、③個人情報保護に関するグローバルな課題への対応)である。これを受けて、2014年4月欧州議会は、「一般データ保護規則(General Data Protection Regulation)¹⁵⁾」を修正可決した。2016年4月27日欧州議会本会議で、「一般データ保護規則(Regulation (EU) 2016/679 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC)¹⁶⁾」が採択され、2016年5月5日施行され、加盟各国は国内法への適用と2018年からの施行が義務付けられた。一般データ保護規則(Regulation 2016/679)では、①制裁金の導入(最大で世界全体の売り上げ4%分)、②EU域内に拠点や設備がなくてもEU市民のデータへの適用可能、③データ漏えいの際の通知義務付け、④「忘れられる権利」の導入が盛り込まれた。EU一般データ保護規則で「EU域外へのデータの移転」が許可される条件は、①EU一般データ保護規則と同等の個人情報の保護法が確立されている国家、②EUへ申請し認可された企業の2点である。EU一般データ保護規則で「削除権(忘れられる権利)」が認められる条件は、次の6点(①個人情報が収集や公開された目的に照らしても必要ない、②本人が同意を撤回しておりデータ公開などに法的根拠がない、③本人が異議申し立てを行いそれよりも優先されるデータ公開などの根拠がない、④データ収集などが違法に行われた、⑤EUや加盟国の法的義務履行のためにデータが削除されるべき場合、⑥本人が16歳未満(国により13歳以下)の場合)である。

一方、欧州司法裁判所は米国との間で締結されていたEU-US Safe Harbour協定の無効判決が出る¹⁷⁾など、個人情報のEU域外への移転に対する根強い慎重論がある。欧州委員会と米国政府は、2016年7月にEU-US Safe Harbour協定の代替となるEU-US Privacy Shield協定を成立させた¹⁸⁾。また、フランスのパリで2015年1月7日に発生したイスラム国テロリストによるシャルリー・エブド襲撃事件やベルギーで2016年3月22日に発生したブリュッセル連続テロ事件などの影響で、欧州で政府機関による通信傍受容認論が起きるなどプライバシー重視への意識に変化が見られる¹⁹⁾。

12 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31995L0046:en:HTML> 2016年6月8日閲覧

13 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002L0058:en:HTML> 2016年6月8日閲覧

14 http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-46_en.htm?locale=en 2016年6月8日閲覧

15 <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2014-0212+0+DOC+XML+V0//EN> 2016年6月8日閲覧

16 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32016R0679> 2016年6月8日閲覧

17 <http://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2015-10/cp150117en.pdf> 2016年6月8日閲覧

18 2016年7月13日付け 日本経済新聞記事より

19 2016年3月30日付け 日本経済新聞記事より

(4) データ保護プライバシー・コミッショナー国際会議(ICDPPC)

データ保護プライバシー・コミッショナー国際会議(ICDPPC)²⁰は、各国のデータ保護機関、政府機関、事業者及び研究者等が参加し、国際的な個人情報保護の促進や強化等についての議論や情報交換を行う会議であり、1979年に初会合が開催された。2010年開催の第32回国際会議では、カナダ・オンタリオ州情報・プライバシー・コミッショナーの Ann Cavoukian 博士が提唱している「プライバシー・バイ・デザイン」が「基本的なプライバシー保護の不可欠な要素として認識」されることを決議した。「プライバシー・バイ・デザイン(Privacy By Design)」はプライバシー情報を扱う『あらゆる側面』において、プライバシー情報が適切に扱われる環境を『あらかじめ』作りこもうという『コンセプト』である(Cavoukian, 2006)。翌年の2011年に開催された第33回国際会議では、既存のプライバシー保護環境の再設計のコンセプト「プライバシー・バイ・リデザイン(Privacy By ReDesign)」が採択された。「プライバシー・バイ・(リ)デザイン(Privacy By (Re)Design)」は、公正な情報処理プロセスの実現のため、「プライバシー・バイ・デザイン」の7原則による「プライバシー・バイ・デザイン・エコシステム」の実現を目標としている。「プライバシー・バイ・デザイン」は、欧州連合、米国、日本など政府機関の個人情報保護政策に大きな影響を与えている。日本政府(個人情報保護委員会)は平成26年度からデータ保護プライバシー・コミッショナー国際会議にオブザーバーとして参加している。

(5) 世界経済フォーラム

世界経済フォーラム(World Economic Forum)は、グローバル・シチズンシップの精神に則り、パブリック・プライベート両セクターの協力を通じて、世界情勢の改善に取り組む国際機関である²¹。2011年1月に世界経済フォーラムは、「パーソナルデータ：新たな資産カテゴリーの出現」と題する報告書を公表し、報告書の中で個人情報を新しい産業界の石油とたとえて、新たな資源による新製品・新サービスやイノベーションによる経済の発展を提言している。世界経済フォーラムは2011年から毎年個人情報の信頼のある流通に関する課題や活動方針を報告書として発表し、パーソナル・データ・エコシステムの実現のため、個人情報処理における①透明性の担保、②説明責任の担保、③個人への権限委譲の担保の重要性を指摘している。

1.3.2 個人情報保護政策のまとめ

情報通信技術の発展、特にインターネットの爆発的な普及により、ITサービスはグローバル化が進展している。ITサービスの進化とグローバル化は、インターネットを經由して個人情報の収集、集積、拡散が世界規模で行われ、個人情報の収集、集積、拡散はプライバシー侵害を増幅している。ICT技術の進歩は凄まじく、個人情報保護に対する政策、法律、規範での対応は、追従できていると言いがたい。今後より一層の個人情報保護を強化する政策、法律、規範の充実が求められる。

日本はプライバシー保護、個人情報利活用の両側面での研究を進める必要がある。また、経済協力機構(OECD)や世界経済フォーラムは共に個人情報保護政策を強化するとともに、個人情報の利活用の

20 データ保護プライバシー・コミッショナー国際会議 <https://icdppc.org/> 2016年6月8日閲覧

21 世界経済フォーラム <http://www.weforum.jp/> 2016年6月8日閲覧

バランスをとることを推進しているが、具体的な指針や解決策を見出すには至っていない。個人情報の保護と利活用の両側面をバランスよく実現するための政策が強く求められている。付表 1 に個人情報保護政策の経緯をまとめる。

1.4 クラウドサービスの概観

クラウドサービスは、クラウドコンピューティング上で提供されるサービスである。従来、企業がコンピュータを導入するときには、軽くないコンピュータへの初期投資、コンピュータを運営する専門の要員などの運営費用を必要としていた。これに対して、クラウドコンピューティングは、少ない初期投資で、使用した量で従量課金される、計算機設備メンテナンス不要のコンピュータ資源を提供している。資金余力の少ない個人事業主や中小企業が、クラウドコンピューティングで提供されるコンピュータ資源を活用し、起業や新たな事業への展開など新たな製品・サービスやイノベーションを生み出すプラットフォームとして期待されている²²。

現在、クラウドコンピューティングを活用して新たな製品やサービスを生み出しているユニコーン(一角獣)と呼ばれるスタートアップ企業が注目を集めている。ユニコーン企業とは、非上場にもかかわらず、企業価値が 10 億ドル(約 1,200 億円)を突破する有望ベンチャー企業を示す²³。ユニコーンと称されるのは、「めったに姿を見せない」、「あるニッチな市場で独占的な先鋭的なビジネスモデルを展開する」、あるいは、「先鋭的な ICT 技術を活用してビジネスの世界を駆け抜けている」姿から「一角獣」に称される。ユニコーンと称される企業には、個人タクシー配信ビジネスを全世界で展開する Uber²⁴(企業価値²⁵\$62.5 Billion)、や民泊仲介ビジネスを展開する米 Airbnb²⁶(同\$25.5Billion)がある。ユニコーン企業が従来のインターネット関連スタートアップと異なるのは、ネット上のビジネスだけでなく、優れたビジネスモデルで既存ビジネスにも直接参入し、業界再編を先導していることである。

クラウドコンピューティングを活用して ICT 技術を駆使して新たなサービス産業を生み出している事例として新たな産業として個人金融サービスを提供しているフィンテック(FinTech)がある。フィンテックは、金融(Financial)と技術(Technology)を組み合わせた造語である。フィンテックは、ドイツ銀行によると、「金融分野におけるデジタル技術を活用した進化・革命であり、(計算機)アルゴリズムを基礎とした人間味のある金融取引」と定義している(Dapp, 2014)。フィンテックはすり合わせ産業である総合金融業を個別業務に分解し、個別業務を推進するハイテク企業による個人金融分野の業務を再編と捉えられている。フィンテックを牽引する企業は、ユニコーン予備軍であるハイテク・スタートアップの企業群である。従来銀行の弱い分野であった個人リテール分野において、銀行法の規制を受けず、先端的金融工学と ICT 技術を用いたサービス・プラットフォーム上にニッチな業務に特化したサービスを提供し、個人と企業を仲介するフリーミアムな二面市場構造(Two-sided markets structure and freemium business model)を採用したビジネスモデルで成長している。

22 日経新聞 2016 年 2 月 26 日付けのコラム「フィンテックの裏側」(法政大学教授 渡部亮)

23 日経新聞サイト <https://vdata.nikkei.com/prj2/ni2015-globalunicorn/> 2016 年 6 月 9 日閲覧

24 Uber 社ホームページ <https://www.uber.com/ja/> 2016 年 6 月 9 日閲覧

25 米 CB インサイトの調査結果より <https://www.cbinsights.com/research-unicorn-companies> 2016 年 6 月 9 日閲覧

26 Airbnb 社ホームページ <https://www.airbnb.jp/> 2016 年 6 月 9 日閲覧

1.5 研究の目的

個人情報に対する脅威は年々増加しており、サイバーセキュリティ強化による外部からの攻撃のみならず、内部的な攻撃、あるいは、IoT(Internet of Things)やビッグデータの進展による偶発的な個人の特定といった脅威は現在進行形であり、恒常的な脅威となる前に対処すべき喫緊の課題である。

個人情報をもつ経済的価値は、新しい製品・サービスやイノベーションの新たな源泉となりうることが指摘されている。個人情報を活用するには、個人情報を保護すると同時に流通させるという二律背反の命題を解決する必要がある。さらに、データ主体である個人の参画と同意が必要である。個人が個人情報を活用する仕組みに参画するには、①透明性の確保、②説明責任、③個人への権限移譲が不可欠である。個人情報を保護するには、信頼とモラルの連鎖による公正な情報処理プロセス(Fair Information Process)の実現が重要である。公正な情報処理プロセスの実現のためには「プライバシー・バイ・デザイン」原則に則ったプラットフォームによる、パーソナル・データ・エコシステムの形成が課題である。個人情報を活用するパーソナル・データ・エコシステムは個人情報の流通に参画する、①データ主体である個人、②データ収集・集積者・利用者である民間企業、③データ提供者・利用者である政府機関の「三方よしの仕組み」を確立することが急務である。

個人情報管理への主な研究上の挑戦は共通の情報モデルへの必要性であり、個人情報の価値を収集から使用へ解除するための複数組織を横断して安全に情報を共有する能力である。現在、日本におけるパーソナル・データ・サービスやパーソナル・データ・エコシステムに関しての研究は少ない。本論文では、日本において個人情報を大量に管理し、運用している会計クラウドサービスを検証する。この会計クラウドサービスは、個人的な会計帳簿を管理・維持するために、クラウド・プラットフォームを開発し、クラウドエコシステムを形成している。本研究の目標は、個人情報信託の概念モデルを設計し、個人情報信託サービスをどのように構築するかを考察し、パーソナル・データ・エコシステムをどのように形成するかを考察する。

1.6 研究方法

本研究全体を通じた研究の視点は、クラウドコンピューティングを利用したサービス・プラットフォーム構築とビジネス・エコシステム形成であり、サービスの構築を①ビジネス戦略、②マーケット戦略、および③技術経営戦略(Management of Technology, MOT)の観点から論ずる。図 1.3 に本論文全体を通じた研究の視点を示す。

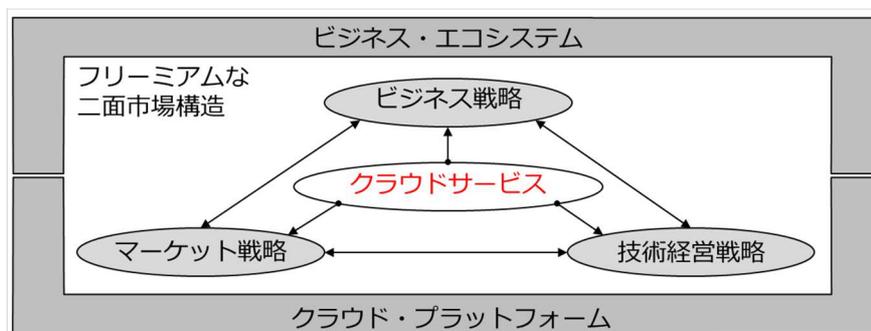


図 1.3 本研究全体を通じた研究視点

本研究は、次に示す4つから構成される。研究は、構造化理論(Giddens, 1984)を採用し、実証研究(事例研究)から理論への展開を行い、適合検証を行う。図 1.4 に本研究の構造を示す。

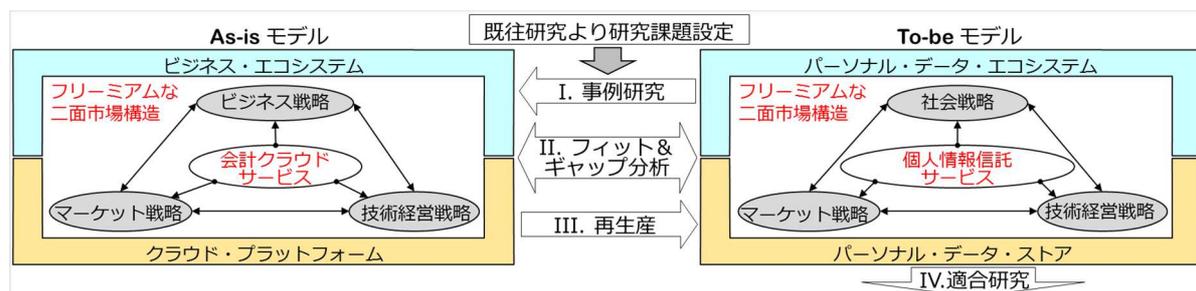


図 1.4 本研究の構造

I. 事例研究

事例研究として急成長中の会計クラウドサービスを事例分析し、大量の個人情報を集積しているクラウドエコシステムの発展的形成の成長メカニズムを明らかにする。会計クラウドサービスのビジネス展開がどのように形成されたかを分析するため、実証研究では質的研究方法(Eisenhardt, 1989; Eisenhardt & Graebner, 2007)を適用する。事例研究は創業期、発展期および飛躍期の3回行い、創業期の事例研究で仮説を導出し、発展期と飛躍期の事例研究で仮説の検証と精緻化を行う。

II. 反省的モニタリング

反省的モニタリングとして、個人情報流通市場における3つの二律背反を考察し、会計クラウドサービスをAs-isモデルとして世界経済フォーラムと商用化されている英国 midata プロジェクトでのパーソナル・データ・サービスのTo-beモデルとフィット&ギャップ分析を行い、パーソナル・データ・サービスに適合する項目と強化する項目を明らかにする。

III. 事例から理論の再生産

事例から理論の再生産として、個人情報信託サービスを提案する。個人情報信託サービスは、フリーミアムな二面市場構造をもち、個人より個人情報の信託を受け、個人向けサービスを提供する企業のみならず、社会問題解決の新たなサービス・イノベーション開発のため匿名化された個人情報を第三者提供するサービスである。

IV. 適合研究(フィジビリティ・スタディ)

概念設計した個人情報信託サービスを、日本におけるスマートシティでの個人情報保護サービスの適合を評価する。

本研究に用いるデータは、ウェブサイト、金融リポート、産業データベース、出版物や新聞といった公的なアーカイブに拠っている。

1.7 本論文の構成

本論文は本章も含めて7章で構成される。

第2章では、既往研究および関連研究を示す。対象とした研究は、個人情報保護研究、プラットフォーム研究、社会ネットワーク研究である。既往研究のレビュー結果として、本論文での研究課題を示す。また、発表済みと論文と各章との関係について示す。

第3章では、フリーミアムな二面市場構造を採用する会計クラウドサービスを事例調査し、その普及要因を明らかにする。はじめに、クラウドサービス、会計クラウドサービスについて論ずる。次に会計クラウドサービス市場と主なプレイヤーについて分析し、事例研究の対象企業を1社選定する。そして、事例研究対象企業の事業発展について、創業期、発展期と飛躍期の3期に分け、事例を分析する。このとき、創業期の事例分析から仮説を生成し、発展期と飛躍期の事例分析で仮説を検証して、精緻化を行う。事例分析の結果として、フリーミアムな二面市場構造を採用するクラウドサービス構築と普及戦略の一般化命題を抽出する。また、会計クラウドサービスが採用するフリーミアムな二面市場構造がパーソナル・データ・サービス構築と普及に有効なモデルであることを示唆する。

第4章では、パーソナル・データ・サービスの構築要件を評価する。はじめに、個人情報の流通と利活用における課題を洗い出す。パーソナル・データ・サービス普及を推進している世界経済フォーラムでのこれまでの討議の内容をまとめ、先進国でのパーソナル・データ・サービスの事例分析を行う。次に日本国内における個人情報への脅威と価値、日本政府による個人情報保護と利活用に関する政策動向を法律・政策をまとめる。そして、日本におけるパーソナル・データ・サービスの動向を調査する。最後に会計クラウドをAs-isモデルとし、政策指針・先行プロジェクトの事業モデルをTo-beモデルとしてフィット&ギャップ分析を行い、強化すべき項目を明らかにする。

第5章では、フリーミアムな二面市場構造を採用した個人情報信託サービスの概念モデルを提案する。はじめに、概念モデルの目的と構成を述べ、2つの基本サービス構造と2つの基本プラットフォーム構造を提案する。最後に、個人情報信託サービスがエコシステムを形成するための仕組みを、第3章で明らかにした成長メカニズムと普及戦略より考察する。

第6章では、個人情報信託サービスの概念モデルのスマートシティへの適合研究を行う。はじめに、スマートシティの既往研究をレビューし、スマートシステムにおけるICTインフラであるスマートシステムの階層構造と個人情報保護の実現方式の調査を行う。次に、日本におけるスマートシティを調査し、スマートシティ実証プロジェクトおよび推進プロジェクトの業種・企業規模を分析して、構築の現状を明らかにする。最後に、日本のスマートシティ向け個人情報保護サービス構築への概念モデルの適用を試み、その適合を評価する。

第7章では、本研究を総括し、研究の限界と今後の研究課題について述べる。

第2章 既往研究レビューと問題設定

本章では、既往研究および関連研究を示す。対象とした研究は、個人情報保護研究、プラットフォーム研究、社会ネットワーク研究である。既往研究のレビュー結果として、本論文での研究課題を示す。また、発表済みと論文と各章との関係について示す。

2.1 個人情報保護研究の系譜

2.1.1 プライバシーの定義と類型化の研究

Warren & Brandeis (1890)は、プライバシーを「放っておいてもらう権利」と定義した。Westin (1968)は「プライバシーは、自己についての情報をいつ、どのようにどの程度他者に伝達するかを自分で決定するという、個人・集団・機関の権利主張である」と定義している。Nissenbaum (2004)は、「文脈の完全性としてのプライバシー」という理論を開発した。「プライバシーは、情報を規制する文脈の規範」という考え方によって理解すべきであって、特に「適切性の規範や、流れ、すなわち配分の規範が侵害された場合に、(プライバシーは)侵害される」(Nissenbaum, 2004)。

アメリカの法学者である Solove(2006)は、「①プライバシーを概念化する数え切れない試みは、プライバシーの事例すべてを統合する共通の分母を特定することができなかった。②プライバシー問題の解決は抽象的に行うものではなく、文脈に依存している」としている。Solove (2006)は、プライバシーの類型化を調査し、プライバシーは有害な活動の4つの基本的なグループを指摘した。①情報収集、②情報処理、③情報拡散と④侵襲である。

Solove(2006)によるプライバシーの類型化は次のとおりであり、図 2.1 に示す。

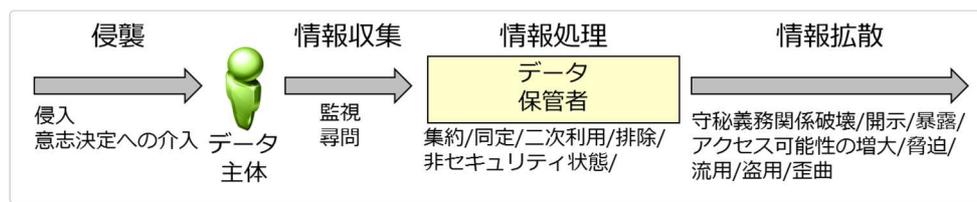


図 2.1 プライバシー侵害の類型化
(出所：Solove(2006)をもとに筆者加筆)

① 情報収集(Information Collection)：データ集めのプロセスを通じて混乱を惹き起こす。

- ・ 監視(Surveillance)：個人の活動の観察・聴取・記録である。
- ・ 尋問(Interrogation)：情報を求めて行うさまざまな形態の質問や調査である。

② 情報処理(Information Processing)：収集されたデータの利用・蓄積・操作である。

- ・ 集約(Aggregation)：ある個人についてさまざまなデータ断片の組み合わせにかかわる。
- ・ 同定(Identification)：情報を特定の個人に連結することである。
- ・ 非セキュリティ状態(Insecurity)：流出や不正アクセスから蓄積された情報を保護する際の不注意によるセキュリティの弱い状態に個人情報を置くことである。
- ・ 二次利用(Secondary Use)：データ主体の同意なしに、収集時とは別の目的で収集データを利用することである。
- ・ 排除(Exclusion)：他者が保有する自分自身に関するデータについてデータ主体が情報を得られないという事態や、そのデータの取り扱いや利用にデータ主体が参加できないという事態にかかわる。

③ 情報拡散(Information Dissemination)：

- ・ 守秘義務関係破壊(Breach of confidentiality)：個人情報を守秘するという約束を破ることである。
- ・ 開示(Disclosure)：他者が個人の評判について判断する仕方に影響を与えるその人物に関する真実の

情報を明かすことである。

- ・暴露(Exposure)：裸体など，他者の身体的機能を明らかにすることにかかわる。
- ・アクセス可能性の増大(Increased accessibility)：情報のアクセス可能性を増幅することである。
- ・脅迫(Blackmail)：個人情報を開示するぞと脅すことである。
- ・流用・盗用(Appropriation)：データ主体のアイデンティティをほかの人物の目的や利益のために利用することにかかわる。
- ・歪曲(Distortion)：個人についての虚偽の，もしくは誤解を招く情報を拡散することである。

④ 侵襲(Invasion)

- ・侵入(Intrusion)：誰かの静穏または隠逸状態を邪魔する侵襲的行動にかかわる。
- ・意思決定への介入(Decisional interference)：データ主体自身にかかわるプライベートな事柄についての意思決定に立ち入ることである。

Schwartz & Solove (2011)は，プライバシーに関する概念モデルであり個人情報への新しいアプローチとして，個人識別可能情報(Personal Identifiable Information, PII) 2.0 を開発した。彼らの PII 2.0 モデルは 2 つの新しいコンセプトを持つ。① PII2.0 モデルは個人識別可能情報を 2 つのカテゴリ(個人を識別することが可能な情報と個人を識別する可能性のない情報)に分類したこと，② PII 2.0 モデルは個人可能識別なリスクのない一方の端から始まり，個人が識別されたもう一方の端で終わる連続体上に個人識別可能情報が配置される。図 2.2 に個人識別可能情報の連続体を示す。



図 2.2 個人識別可能情報の連続体

(出所：Schwartz & Solove (2011)をもとに筆者加筆)

Upton & Creese (2014)は，内部からのサイバー攻撃の増加の問題を指摘している。彼らは「企業グループ内の関連企業や従業員によって引き起こされたサイバー攻撃は今まで以上に深刻な脅威を引き起こし，内部攻撃者はシステムへより簡便にアクセスでき攻撃の機会への多くの窓があいているため，外部の攻撃者が行う以上のより深刻な損害を与えることができる」と述べている。

Pfitzmann & Hansen (2010)は，データ最小化によりプライバシーを議論するための術語集を提案している。本論文で用いるプライバシー関連用語を以下に定義する。

- ・集約：個人についての様々な断片を組み合わせること。
- ・匿名化：データ主体が主体に関するデータセット内で識別可能でないこと。匿名データセット。
- ・仮名化：データ主体の実名以外の一つ以上のデータ主体の識別子。
- ・仮名性：データ主体の識別子として仮名を用いること。
- ・検出不能性：攻撃者がデータ主体に関する情報が存在する・しないを効果的に判断できないこと。
- ・リンク不能性：(システム全体あるいは一部を含む)システム内において攻撃者がデータ主体に関する興味対象を関連付けるかできないかを効果的に判断できないこと。
- ・観測不能性：すべてのデータ主体に属する興味対象の観測不能性は，他のデータ主体の興味対象に対して匿名化などによりあるデータ主体の興味対象と区別できないこと。

2.1.2 プライバシー権および個人情報保護の法的アプローチ

プライバシー権発祥の地である米国では、プライバシーは歴史的に個人の尊厳を重視する立場から、人格権であるが財産権はないとの考えが確立している。個人情報に財産権が認められていないため、個人情報の帰属権・所有権・使用権は確立していない。このため、個人情報の収集・保有・販売時の法的保護について、議論が続いている。個人情報の帰属について、MIT教授のAlex Pentlandは、「(企業がIoTを経由して収集している)データの企業への帰属は確立していない」と述べ、データの帰属先や個人情報の保護と活用のための規範を定めた「データのニューディール」と呼ぶ政策を2008年に世界経済フォーラムなどに提案した(Pentland & Berinato, 2015)。「データのニューディールとは、データを収集される側の個人に有利なように、データ所有権を見直す政策」である(Pentland & Berinato, 2015)。

同様に日本においても、判例などでのプライバシーの人格権は確立している(高崎,2010)。一方、近年では個人情報(データ)は経済的な価値をもって事実上流通していることから財産権として捉えられるかの議論(阪本,2008; 林,2009; 高崎,2010; 石井,2011; 村上,2011 など)が続いている。

表 2-1 プライバシー権の法的取り扱い

プライバシー権の取り扱い	米国	日本
人格権として	確立されている。	確立されている。
財産権として	否定されている。	議論中である。

(出所：林(2009), 高崎(2010)などを元に筆者作成)

阪本(2008)は、個人情報の財産権のアプローチによる保護が可能かを日本で最初に議論した。情報セキュリティ大学院大学学長の林紘一郎(2009)は、プライバシー保護と個人データ(個人情報を同義)保護とを別々に扱うよう主張し、個人データ保護の3大原則を提起している。林が提起した3大原則は次の通りである。大原則1：個人情報という用語を捨て、個人データとする。大原則2：個人データに関する保護は、基本的には財産権とする。プライバシー権の一部としての「情報プライバシー権」は、別に存在するものとする。大原則3：行政法ではなく、私法に属するものとする。そして林(2009)は、個人データの帰属権を個人データのデータ主体に認めるが、データ主体は企業他の個人データの保有・使用を拒むことはできないため帰属者から保有者へライセンス契約で個人データの使用を許諾する、著作権保護に近いアプローチで検討した試案を提案している。

高崎(2010)は、データ主体とデータ保有者間での情報の非対称性を解消するために、「事業者側から消費者に対してどのような個人情報がどのように処理、蓄積、活用されているかについて積極的な情報開示を行うことで、消費者認知を向上させ、両者間の価値認識を一致させること」の重要性を指摘している。そして、高崎(2010)は「(個人情報が持つ)価値認識の一致を前提に、両当事者間の契約関係の中に個別具体的な合意内容を明記することで、提供主体の情報開示のインセンティブを高めるとともに、個人情報保護の侵害行為に対する救済を保証するメカニズムを構築することが現時点で最も有効な方法」と述べている。

石井(2011)は、米国で個人情報が財産権であるかの歴史的な議論も踏まえて研究を行い、個人情報を財産権で扱うことはできないとの結論つけているが、経済的価値を持った個人情報が商品価値を持って転々流通して勝手にプロファイリングされている状況において純粋な契約的解決の可能性を追求するとともに経済学的分析からの解決についての可能性を示唆している。

佃(2014)は、信託法理を用いた法律構成で個人情報の保護を図る可能性を論じ、現状のデータ主体が意図せず自己の個人情報を他人に提供してしまう事象も信託法理による法的保護が可能と論じている。

松井ら(2016)は、Schwartz & Solove(2014)を引用し、近年の個人情報保護の方向性としてインセンティブ・アプローチをあげている。インセンティブ・アプローチとは、「事業者が個人特定のリスクを低減させるための積極的措置を講じている場合に、その保有情報の『個人情報』該当性を否定する一方で、このような措置を講じていない場合にはその保有情報の『個人情報』該当性を肯定することにより、プライバシー保護のために具体的な努力をなすインセンティブを事業者に付与しようというアプローチである。」(松井ら, 2016)

2.1.3 個人情報保護の経済学的アプローチ

経済学的アプローチによる個人情報保護の研究として、Laudon(1996)は市場の持つ経済原理に基づくアプローチによる個人情報保護を議論し、国家的な情報市場(National Information Markets)と国家的な情報口座(National Information Account)を提案した。個人情報の持つ経済的価値に着目して、為替取引や証券取引に類似した仕組みにより、個人情報の供給者と購買者を仲介することで、不正な手段による個人情報の収集と販売をなくす目論見を持っていた。Kang(1998)もまた、個人情報保護の市場的解決を論じ、サイバースペースの商取引においては、取引が正しく機能するためにのみ必要な個人情報の利用のみを認める原則を提案した。

日本においては、辰巳(2011b)は、現在のプライバシー保護の研究の課題について、「プライバシーが侵されるままの従来からの状態から、現在は、それを守る対策が議論され具体的な対策が講じられる状態に変化しつつある。それだけでなく、近い将来にはさらに個人がプライバシー情報を適切に提供することから便益や利益を獲る状態に変化させることが必要」と指摘している。辰巳(2011b)は、「個人などのプライバシー情報を信託会社で一元管理し、プライバシーを単に保護するだけでなく、プライバシーの発信源である個人にも可能な限り適切な便益や金銭的な利益を提供しながら、個人の効用を高める方法が存在するかどうか」、その可能性を経済学的に分析した。その方法の1つとして、フリーミアムなビジネスモデルが有効であることを示唆している。辰巳(2011b)は、「プライバシーには、二律背反、モラルハザード、セキュリティとの矛盾などの諸問題がある」と指摘している。さらに、辰巳(2011b)は、雑誌編集者であるAnderson(2009)の「無料経済」というキー概念を引用して、個人がサービスを無料(フリー)で手に入れることは、「多くのケースでは利用者自身の個人情報を売り渡してフリーを手に入れている」と喝破している。そして、辰巳(2011b)は個人情報の管理の担い手として信託会社を想定して、個人情報を一元管理する際の5つの業務(①匿名化などの処理、②取引条件の公証、③利用状況のモニタリング、④利用料金等の代理徴収と管理、⑤個人への利益配当金などの支払いと管理)を述べ、新しいタイプの信託会社が個人情報提供に対してデータ主体に提供料を支払うならば情報提供料を支払わない事業者は同じオープンなプラットフォーム上でビジネスを続けることができないと結論付けている。辰巳(2011b)は残された研究課題として、個人情報信託会社がプライバシーの諸問題(二律背反やモラルハザードなど)をどう解決できるか、どう解決すべきかを具体的に考察する必要性を提示している。また、辰巳(2011b)は、この信託会社をどのような仕組みで実現するかについて、結論でフリーミアムなビジネスモデルが有効な方法の一つとして提案しているが処理構造を論じていない。また、彼はパーソナル・データ・サービスを提案しているが、パーソナル・データ・エコシス

テムの形成を論じてはいない。辰巳(2011a)は、情報の分割方式による個人情報保護について論じている。辰巳(2014)は、パーソナル情報(個人情報)の経済的価値について論じ、パーソナル情報の匿名化処理、匿名化された情報の非公開情報との補完処理、および暗号化状態処理技術について論じている。

城田(2015)は、日本における個人情報の金銭価値を論じている。中川(2016)は、個人情報の流通を念頭において、個人情報分類の新たな視点を3点示している。第一の視点は時間的な視点である。これは、データ取得時刻の精度、データ取得の正しい期間か、およびデータが時系列的に増加する場合の増加の感覚や頻度である。第二の視点として個人情報紐付けの視点である。これは、基本的な個人情報(氏名、性別、生年月日、住所)が匿名化されて第三者に提供されても、第三者が保有している行動履歴や購買履歴、さらにはSNSの情報と付き合わせることで、個人が特定される危険性についての視点である。第三の視点として行動観察とデータベース格納の可知/不可知の視点である。第三者がある個人のある行動を観察して得た情報(例:ある駅の乗車時刻)と、その情報が格納されている匿名データベース(例:Suica 匿名データベース)を検索することにより、その個人の行動が推察することができることである。

2.1.4 設計段階からのプライバシー保護に関する研究

Ann Cavoukian (2006; 2009; 2013)は、カナダ・オンタリオ州において個人情報保護行政での実務を通じてプライバシー・バイ・デザインのフレームワークを構築してきた。プライバシー・バイ・デザインは多様な技術仕様にプライバシーを埋め込む哲学とアプローチと著される。

(1) プライバシー・バイ・デザインの7原則

Ann Cavoukian が提唱したプライバシー・バイ・デザインは、プライバシー情報を扱う『あらゆる側面』において、プライバシー情報が適切に扱われる環境を『あらかじめ』作りこもうという『コンセプト』である。『あらゆる側面』とは、プライバシー・バイ・デザインが、単に技術(特に情報システム)だけを対象としたものではなく、ビジネス・プロセス全般にわたるものであることを意味する(Cavoukian, 2006, p.10)。具体的な対象として3つの側面(技術・ビジネス慣行・物理設計)が示されている。『あらかじめ』とは、プライバシー情報を利用しようとする段階ではなく、その利用が予想される時点で対応を具体化しておく必要性を示している。また『あらかじめ』には情報システムやビジネス・プロセスの「設計段階」という意味がこめられている。『コンセプト』は、プライバシー・バイ・デザインの立場や性格を定めている。

プライバシー・バイ・デザインというコンセプトを参照元の一つとして、諸外国政府が法制化を進め、企業がプライバシー・ポリシーの指針として採用している。プライバシー・バイ・デザインでは次の7原則が示されている。図 2.3 に7原則を示す

- ① 事前的/予防的:リアクティブ(事後)ではなくプロアクティブ(事前)な活動を行う
- ② 初期設定としてのプライバシー
- ③ デザインに組み込む
- ④ すべての機能に対して、ゼロサムではなく、ポジティブサム
- ⑤ エンド・ツー・エンドの徹底したセキュリティ(ライフサイクル全体を通じての保護)
- ⑥ 可視性/透明性

⑦ 利用者のプライバシーの尊重：個人を主体に考える

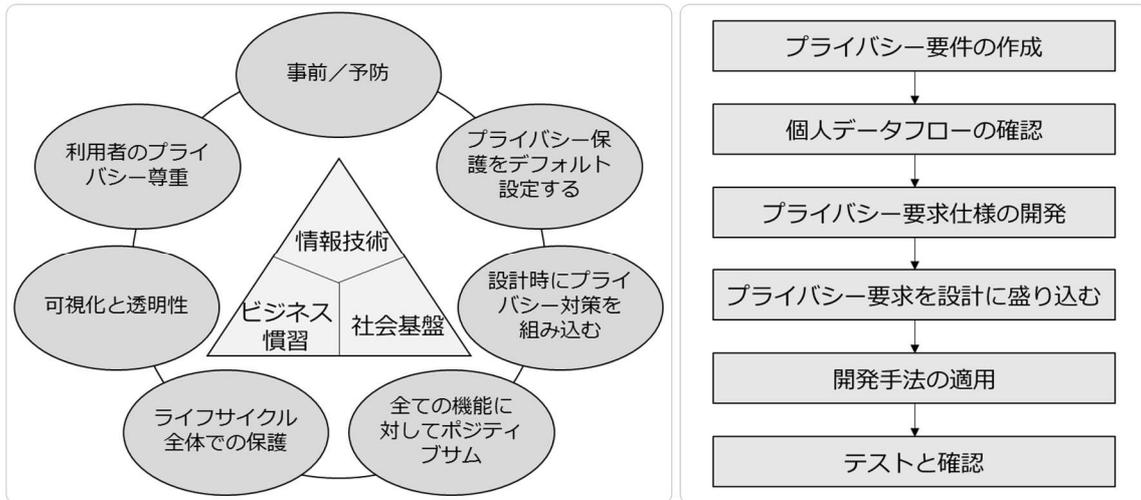


図 2.3 プライバシー・バイ・デザインの7原則と導入方法
(出所：Cavoukian (2009)を引用し，筆者加筆)

(2) プライバシー・バイ・デザインの構成要素

プライバシー・バイ・デザインは，次のような構成要素から成り立つ。図 2.4 にプライバシー・バイ・デザインと各構成要素との関係を図示する。

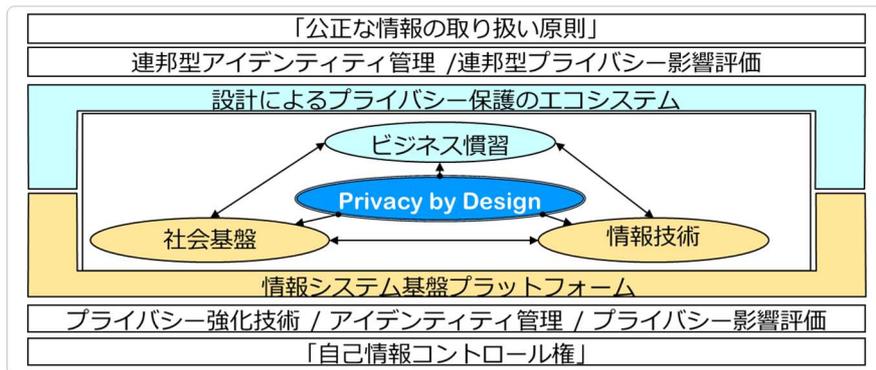


図 2.4 プライバシー・バイ・デザインと各構成要素

① 公正な情報の取り扱い原則 (Fair Information Practices, FIPs)

FIPs は，プライバシー・バイ・デザインが達成すべき目標であり，次の3点である。

- 目標 1：データの最小化・・・収集，利用，提供，および保有する個人識別可能情報の範囲は，必要最低限にとどめるべきである。
- 目標 2：ユーザの参加・・・個人は，自らの個人情報のライフサイクルに参加し，そのデータのコントロール権を与えられるべきである。
- 目標 3：セキュリティの強化・・・個人情報の機密性，完全性および可用性は，保護されるべきである。ただし，情報の機敏性の程度に適合させるべきである。

② プライバシー保護のエコシステム (Privacy by Design Ecosystem, PbD Ecosystem)

「すべての分野の，すべてのレベルの，すべてのステークホルダーが，システムのライフサイクル

全般のみならず、組織にとり『普通のこと』としてプライバシー保護への取組が行われる環境」である。

③ プライバシー影響評価 (Privacy Impact Assessment, PIA)

PIA は情報システムにおけるプライバシー保護策についての評価手法である。PIA として、金融サービス・プライバシー影響評価(ISO 22307:2008)²⁷がある。PbD エコシステムへの適用を拡張した概念が、F-PIA(Federated PIA：連携プライバシー影響評価)である。F-PIA の目的は、次の4点である。

目的1：連合体の参加組織がプライバシー・ポリシーを議論、開発、体系化する機会を提供する。

目的2：連携システムの参加組織が定義したプライバシー原則が守られていることを実証する。

目的3：プライバシー・ポリシーに対する偶発的または意図的な違反を可能な限り予防するための適切な技術的アーキテクチャが存在することを証明する。

目的4：F-PIA を実施、利用、信頼するすべての当事者に利益をもたらす

④ アイデンティティ管理 (Identity Management, IM)

堅牢で信頼できるオンラインテクノロジーのエコシステムを継続するには、正規ユーザと ID 窃盗犯とを区別する仕組み、つまり「アイデンティティ管理」が必須である。PhD エコシステムへの適用を拡張した概念が、FIM(Federated IM：連携アイデンティティ管理)である。Cavoukian (2009)は次の4つの連携方式を検討している。1) Collaborative Model, 2) Consortium Model, 3) Centralized Model, 4)Service-Oriented Architecture である。図 2.5 に ID 連携方式の類型化を示す。

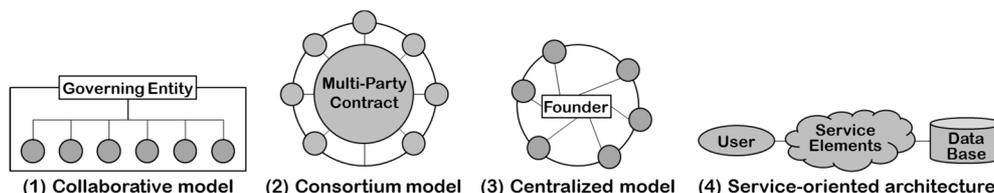


図 2.5 プライバシー・バイ・デザインでの ID 連携方式の類型化

(出所：Cavoukian(2009))

⑤ プライバシー強化技術 (Privacy Enhancing Technologies, PETs)

PETs は情報システムにおける個人のプライバシー保護を強化する技術の総称である。データ匿名化技術、個人認証技術などがあげられる。

⑥ オプトイン(Opt-in)とオプトアウト(Opt-out)

オプトイン(Opt-in)とは、データ事業者との契約時に個人情報の収集や利用を承諾した場合のみ、個人情報の収集、利用が行われることである(中川,2016,p.38)。オプトアウト(Opt-out)とは、個人が同意してデータ事業者によって行われている個人情報の収集を、個人の側からの要請によってデータ事業者中止されることである(中川,2016,p.37)。

27 the International Organization for Standardization http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=40897 2016年6月9日閲覧

(3) パーソナル・データ・エコシステム

Cavoukian & Drummond (2013)は、プライバシー・バイ・デザインを実現するパーソナル・データ・エコシステムを、「個人が自身の個人情報を管理すべきだと信じて個人に権限を委譲する新しいツール、技術や政策を採用する一連の企業、組織や政策立案者がおよび事業者や組織から構成される」と定義している。そして、Cavoukian & Drummond (2013)は、Big Privacyを実現するための7つの技術的要素として、①パーソナルクラウド、②意味的データ交換、③トラストフレームワーク、④個人IDとデータ・ポータビリティ、⑤参照によるデータ使用、⑥説明責任のある仮名性、⑦新技術やリンクコントラクトによる匿名化の強化、を提言している。

(4) プライバシー・バイ・デザインが与えた影響

プライバシー・バイ・デザインは第32回データ保護・プライバシー・コミッショナー会議で、「基本的なプライバシー保護の不可欠な要素として認識」されることが決議された。また、欧州委員会の一般データ保護規則案(2012年1月)、アメリカ・連邦取引委員会(Federal Trade Commission, FTC)の消費者プライバシー保護(2012年3月)、日本・総務省のスマートフォン・プライバシー・イニシアチブ(2012年8月)にその概念が取り入れられている(JIPDEC)²⁸。さらに、世界経済フォーラム(2011年2月)で発表された「個人情報：新たな価値の出現」において提唱された個人情報保護のための新しい産業であるパーソナル・データ・エコシステム(Personal Data Ecosystem)で中核を成す信頼フレームワーク(Trust Framework)にも設計段階からのプライバシー保護の概念、すなわち、プライバシー・バイ・デザインが取り入れられている(Cavoukian, 堀部編, 2012, p.40)。

2.1.5 データおよびデータベース操作によるプライバシー強化技術

個人を識別するための技術(Re-identification techniques)は、あるデータを他のデータとつぎ合わせて、ユニーク(単一)なデータを抽出する技術である。個人情報をある特定のキー(例えば、氏名、生年月日、住所など)で複数データを集約することを集約(ときに名寄せ)と呼ぶ。匿名化されたデータと匿名化されていないデータをつぎ合わせて個人を特定することを再識別化(単に個人識別)と呼ぶ。はじめに、データ匿名化においてよく用いられる用語を表2-2に示す。

表 2-2 データベース操作に関する用語一覧

用語	内容
名寄せ	名寄せとは、個人の氏名をキーに、個人に関する各種情報を集約することである。
プロファイニング	プロファイリング(Profiling)とは、個人のいままでの行動や特徴などから、その個人の性格、行動様式、これからの行動を推測することなど。
個人ID	個人IDとは、個人を一意的に識別することができる属性情報である(中川, 2016, p. 41)。
擬似ID	擬似IDとは、いくつかの属性のデータの組であり、それらが合わさると1名しか該当者がいない、一意に個人が識別される属性情報である(中川, 2016, p. 42)。
散在情報	散在情報とは情報の集合であるが、組織化されていることは要請されない(中川, 2016, p. 23)。
処理情報	「処理情報」とは、情報の集合であり、かつ、組織化されていること(中川, 2016, p. 23)。

28 JIPDEC ホームページより。http://www.jipdec.or.jp/library/publications/pbd_book.html 2016年6月2日閲覧

データ匿名化技術の動向を表 2-3, 2-4, 2-5 に示す。

表 2-3 データおよびデータベース操作によるプライバシー強化技術一覧

手法	処理内容	説明
匿名化手法	情報の削除やあいまい化等の加工を行うこと	<ul style="list-style-type: none"> 匿名化手法として以下のものがある。 k-匿名化, l-多様性, Anatomy, t-近接性 匿名性を確保する基準として, 提供元基準と提供先基準がある。
仮名化手法	個人 ID を無意味な ID に置き換えるなどの加工を行うこと	<ul style="list-style-type: none"> 匿名化と仮名化を同時に行い, 仮名対応表と仮名データがセットであり, 再識別化が可能なことを「連結匿名性」という。仮名対応表がなく仮名データだけの場合, 再識別化が不可能なことを「連結不可能匿名性」と呼ぶ。 仮名化においてある個人 ID に対して複数の仮名 ID を割り振ることで匿名性を強化することを多重仮名化と呼ぶ。
かく乱手法 (摂動手法)	ノイズの付加や属性値のシャッフル等の加工を行うこと	<ul style="list-style-type: none"> データのかく乱(摂動) 住所: 市以下の町名と番地を削除するなど詳細を削除 年齢: 1 桁台を削除するなど 年収などの数値情報: 雑音を加算・減産するなど データベースのかく乱(摂動) シャッフル: データが意味ある順序で並んでいる場合に, データの並びを意図的に変更すること。 乱数加算: 数値データに乱数を乗算してデータ値をかく乱すること。 トップコーディング: 閾値を外れるデータを閾値内の値に変更すること。 データベース検索結果のかく乱(摂動) ある一定の数値以上のデータは固定的な値を返すなどの手法 データベース検索行動の監視 データベースへの検索者の質問と回答を監視し, 個人情報漏洩する危険を監視する手法である。 差分プライバシー(Dwork, 2006) 差分プライバシーは, データベースの中の個人情報の含まれるレコードの内容を保護しつつ, データベース全体へ統計的解析を可能とする仕組み。
暗号化手法	暗号化処理を行うなどの加工を行うこと	<ul style="list-style-type: none"> 匿名化された個人情報を暗号化処理により情報漏えい時の安全度を高める手法である。暗号化は個人情報を非個人情報化するものではない。

表 2-4 匿名化手法

匿名化手法	内容
k-匿名化 (k-anonymization)	k-匿名化とは, 擬似 ID を変形して個人情報のレコードを該当する該当個人以外の k-1 人に紛れさせ, 個人の一意絞込みを阻止する方法であり, データベースの中に擬似 ID の組み合わせの値が同一の人は少なくとも k 人存在することが保証されている(Sweeney,2002)。K-匿名化の実現方法は, 一般化(Generalization)とレコード削除(Suppression)である(中川, 2016, p. 135)。
l-多様性 (l-diversity)	l-多様性とは, 漏えいさせたくない属性値が同じグループ内で 1 種類以上あるように擬似 ID が一般化された状態と定義される(Machanavajjhala et al., 2002)。
Anatomy	k-匿名化を行わずに, l-多様性を生成する手法である(Xiao & Tao, 2006)。
t-近接性 (t-closeness)	l-多様性であってもデータベースにおける保護したい属性値の分布に偏りがある場合に個人特定の危険性があり, 属性値の分布を解消ないしは軽減された状態 (Li et al., 2007)。

表 2-5 ユーザプロファイリング技術の類型化

手法	概要	事例
明示的手法 (Explicit method)	ユーザが明示した情報からプロフィールを推定する手法	アンケート, ウェブページ評価など
暗黙的手法 (Implicit method)	ユーザの行動を観察することによりプロフィールを推定する手法	閲覧時間, 特殊なマウス操作, 視線など

(出所: 土方(2004)を元に筆者作成)

2.1.6 個人情報保護研究の小括

これまで見てきた個人情報保護研究のまとめると、個人情報を保護するためにはパーソナル・データ・サービスを構築することが急務である。パーソナル・データ・サービスは、「自己情報コントロール権」を実現するプラットフォームを構築し、データ主体である個人、利用者である企業、補完者である政府系機関が「公正な情報取り扱い原則」を採用してパーソナル・データ・エコシステムを形成することが必要である。

パーソナル・データ・サービスを構築するためには、Cavoukianの一連の研究によるプライバシー・バイ・デザインによる設計段階からの個人情報保護の作りこみが必要であり、個別要素の研究は進んでいるが、単一のプラットフォームをどのように構築し、単一のエコシステムをどのように形成するかの研究は少ない。OECD(1980)の2つの基本原理である「自己情報コントロール権」と「公正な情報の取り扱い原則」を実現するためのプラットフォームとエコシステムを、プライバシー・バイ・デザインの設計思想の基づき、より具体的な単一の共通のモデル(Naphade, 2011)を研究することは、個人情報保護の研究における大きなチャレンジである。図 2.6 に研究の視点をまとめる。

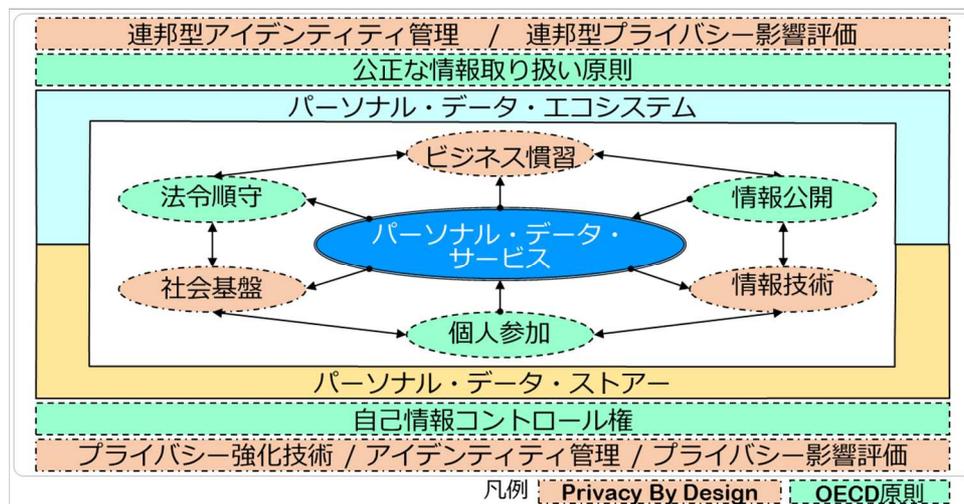


図 2.6 パーソナル・データ・サービス研究の視点

個人情報保護は、今まさに経済界・産業界・政府系機関において議論が継続している研究分野であり、法学的な新しい解釈による研究や、経済的価値に着目した研究も増えてきている。特に個人情報保護が持つ経済的価値に着目した先駆的な研究として、Laudon(1996)の研究はあるが、その後の研究は少ない。日本において個人情報を持つ経済的価値に着目して、個人情報を信託することによる個人情報保護を論じているのは辰巳(2011b; 2014)、佃(2014)のみである。辰巳(2011b)は個人情報を取得するための方策としてフリーミアムなビジネスモデルの有効性を示唆しているが、その有効性を考察した論文はない。辰巳(2011b)は残された研究課題として、個人情報信託会社がプライバシーの諸問題(二律背反やモラルハザードなど)をどう解決できるか、どう解決すべきかを具体的に考察する必要性を提示している。また、辰巳(2011b)は、信託会社をどのような仕組みで実現するかについて、結論でフリーミアムなビジネスモデルが有効な方法の一つとして提案しているが処理構造を論じていない。また、彼はパーソナル・データ・サービスを提案しているが、パーソナル・データ・エコシステムの形成を論じてはいない。

2.2 プラットフォーム研究の系譜

Gawer & Cusumano (2005)は、プラットフォーム形成とそのリーダーシップの観点から大企業での競争戦略を分析し、「プラットフォームとは産業を構築するブロックであり、プラットフォームは製品やサービスに追加する他の企業の資産やイノベーションを引き付ける」と定義している。プラットフォーム戦略は、企業の内的資源をどのように管理し、どのように統合するかを議論している。

2.2.1 技術アーキテクチャとしてのプラットフォーム研究

(1) イノベーション

Schumpeter (1934)は、経済発展は「新しい結合(Neue Kombination)」により導かれると述べ、後にイノベーションと再定義した。彼は、イノベーションには5つの新しい結合「①新しい財貨の生産、②新しい生産方法の導入、③新しい販売先の開拓、④原料あるいは半製品の新しい供給源の獲得、⑤新しい組織の実現(独占の形成やその打破)」があると類型化した。

Utterback(1975; 1998)は、産業におけるイノベーションの普及プロセスを①流動期、②移行期、および③固定期の3段階に分け、製品イノベーションと工程イノベーションの発生率を議論した。流動期には多種多様なデザインの製品が競争して製品イノベーションが先行し、移行期にはある特定の設計の製品が市場で支配的(Dominant)となっており特定の技術にロックインして製品イノベーションは不活性化し、③固定期には市場で支配的になった設計・製品(ドミナント・デザイン, Dominant design)の生産に関わる工程イノベーションが活性化すると論じた。

Rogers (2007)は製品イノベーションの普及を集大成し、普及プロセスのメカニズムについて多大な貢献をした。イノベーションとは「個人あるいは他の採用単位によって新しいと知覚されたアイデア、習慣、あるいは対象物」である(Rogers, 2007, p.16)。イノベーションの普及とは「イノベーションがあるコミュニケーション・チャンネルを通じて、時間の経過のなかで社会システムの成員の間に伝達される」過程のことである(Rogers, 2007, p.8)。イノベーションは「相対的優位性/両立可能性/複雑性/試行可能性/観察可能性の5つの知覚属性により評価」される(Rogers, 2007, p.16)。コミュニケーション・チャンネルは「メッセージがある個人から他の人に伝達される方法」である(Rogers, 2007, p.50)。時間的経過は通常ある一定の期間にイノベーションを採用した成員の数によって計測される。社会システムは「共通の目的を達成するために、共同で課題の解決に従事している相互に関連のある成員の集合」のことである(Rogers, 2007, p.32)。普及プロセスにおいてイノベーションは時間を超えて、社会システム構成員間で、あるコミュニケーション・チャンネルを通じてなされる(Rogers, 2007, p.8)。

Bass (1969)は、イノベーション普及の数学的な普及予測モデルを提案した。

Chesbrough (2004)はオープン・イノベーションの概念を開発した。企業はオープン・イノベーションを使用することで、イノベーションを加速・深化させるだけでなく、より低価格、より低リスク、そしてより早くイノベーションを発生させることができる(Chesbrough, 2004; Chesbrough, 2007)。Chesbrough (2012)はオープン・サービス・イノベーションの4つの基本的なコンセプトを①ビジネスをサービスとして考える(Think of Business as a Service)、②顧客との共創(Co-Creation with customers)、③オープン・イノベーション(Open Innovation)、④ビジネスモデルの変換(Transformed Business Models)と提言している。Chesbrough (2012)はビジネスモデルの変換として、①ビジネスモデル活動の一貫性、

②ビジネスモデルの慣性、③新たな収益モデル、④フロントエンド/バックエンド組織、⑤プラットフォームのビジネスモデルの重要性を指摘している。

組織能力とは、①競争優位を構築するのに有用な資源が、②特定少数の組織に存在し、③組織を超えた移転が困難、すなわち「組織特長的(Organization-specific)」である、という条件を満たすときに、そのような資源の集合を「組織能力」と呼ぶ(Barney, 1991)。

March (1991)は、組織学習において、新しい可能性である「探索(Exploration)」と既知で確実な「活用(Exploitation)」の関係を議論している。彼は、「探索」は検索、変異、リスク選択、経験、遊び、柔軟性、発見、イノベーションといった単語で分類されるコトを含んでおり、「活用」は、改良、選択、生産、効率、選別、実施、実行という単語で分類されることを含んでいると定義し、「『探索』は、『活用』とトレードオフの関係にあり、『活用』に比べて脆弱性を持っている」と指摘している。

新しい技術の普及について Slovic(1987)は、新しい技術の導入に伴うリスクの概念は判断する人によりその意味が異なるとし、専門家は年間死亡率に基づいてリスクを判断するが、素人はリスク発生時の破局の程度や子孫への脅威などに基づいて判断を行なうと述べている。同じく Starr(1969)は、自動車、航空機、電力発電などの技術・習慣とその社会的受容を社会的利益と技術的リスクの2つのバランスについて、①技術的リスクの受容はほぼ社会的利益とつり合っていること、②活動が自発的な場合には自発的な活動でない場合の1,000倍のリスクを受け入れることなどを示唆している。

(2) エンジニアリング・デザイン

エンジニアリング・デザインとしての設計構造の分類として、モジュール型とインテグラル型に分類される。モジュール化とは、パラメータとタスクがユニット(モジュール)内部では相互依存性を持つが、外部からは独立している特殊な設計構造であり、設計またはタスク構造行列よりモジュール間の独立性と相互依存性は判断できるとしている(Baldwin & Clark, 2004, p.104)。モジュール型に対比される設計方式はインテグラル(すり合わせ)型である。

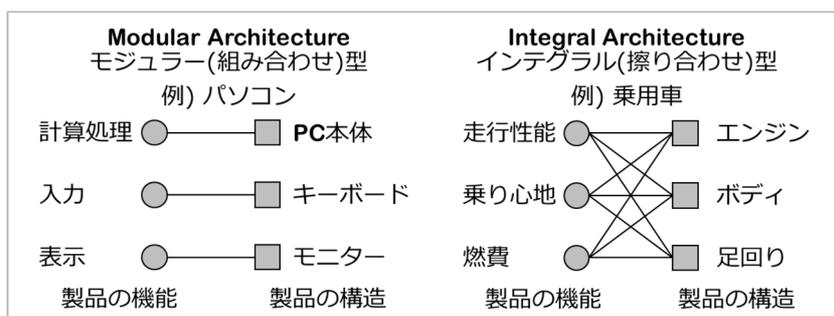


図 2.7 モジュラー型アーキテクチャとインテグラル型アーキテクチャ
(出所：藤本, 2002)

Langlois (1992)は IBM PC(米 IBM 社)およびクローン(互換)PC を事例にとり、マイクロコンピュータ(パーソナル・コンピュータ)産業の産業構造を分析した。マイクロコンピュータは、顧客の好みによって製品が選択されるため、顧客要望を満たす必要があり、モジュラー型のエンジニアリング・デザインを採用している。このためマイクロコンピュータ産業で成功するためには、「規模の経済」だけでなく「範囲の経済」を満たす必要のある産業であると指摘している。また、マイクロコンピュータのようなモジュラー型システムは、閉鎖型システムよりイノベーターに広く門戸が開かれているため、市

場において瞬時によく連携した労働力による新しい能力の迅速な生成をすることができるようになる。このため、マイクロコンピュータ産業では垂直統合型の企業はもはや一企業が産業を主導する能力を保持できず、水平分業型の市場構造に変化していく。分業化された企業や顧客構造により、マイクロコンピュータ産業では多様性のアプローチとトライアンドエラーによる学習が迅速になされる。そして、マイクロコンピュータ産業では自律的なイノベーションが発生するため、「生物のような発達の仕方(Organic)」を行う産業であると結論つけている。

Baldwin & Clark (2004)は、IBM S/360 アーキテクチャの設計事例を中心に、設計におけるモジュール型構造の強さを示した。彼らは「モジュール型設計は6つのモジュール化オペレータに埋め込まれている有益なオプションを求める多くの設計者たちによる非集権的な探索によって進化する」(Baldwin & Clark, 2004, iii)と主張した。彼らが示す6つのモジュール化オペレータとは、①あるシステムを2つ以上のモジュールに「分離する(Splitting)」, ②ひとつのモジュール型設計を他のものに「交換する(Substituting)」, ③システムに新しいモジュールを「追加する(Augmenting)」, ④システムからあるモジュールを「削除する(Excluding)」, ⑤新しいデザイン・ルールを創るために「抽出する(Inveting)」, ⑥他のシステムへあるモジュールを「転用する(Porting)」, である(Baldwin & Clark, 2004, P.16)。モジュール型タスク構造は、モジュール化のプロセスで創造される。彼らは、このプロセスでは「アーキテクトたちは設計パラメータを可視パラメータと隠しパラメータの部分集合に厳密に区別しなければならない」(Baldwin & Clark, 2004, p.104)と指摘する。一般的にモジュール化には段階があり、モジュール化のプロセスは徐々に進む。彼らは「プロセス初期には、デザイン・ルールは間違っていたり、不完全だったりするかも知れないが、アーキテクトたちが経験を積み、マイナスの相互作用をもっと良く見通し、未然に防止できる」(Baldwin & Clark, 2004, p.104)とも指摘する。

Iansiti (2000)は、モジュラー型産業であるソフトウェア産業の技術統合の仕組みを事例分析した。彼は技術統合の有効工程の各要素は3つのメカニズム、すなわち、「知識の創生(Knowledge generation)」, 「知識の保有(Knowledge retention)」, そして「知識の適用(Knowledge application)」の各メカニズムに分類されるとしている。MacCormack & Iansiti (1996)は、マイクロソフト(ウィンドウズ 1.0 用ワード開発), ネットスケープ(ナビゲーター3.0 プロジェクト), ヤフー(マイ・ヤフー), ネットダイナミクス(ネットダイナミクス 2.0)の発展過程を調査し、ソフトウェア産業における技術統合を比較分析した。この結果、彼らはソフトウェア産業における開発の行動様式として、ラピッド・プロトタイピングとインターネット時間での製品革新を指摘している。彼らは、4つの事例の共通点として、①コンセプトの開発と実用化という2つの段階がかなり重なっているため、製品機能からプロトタイプが素早く作成できる、②社内外からのユーザ情報が次々に開発工程に反映される、③大幅な変更が予想される箇所では素早く何回も繰り返して開発が進行する、④各システム構成要素の早期統合が重視される、⑤統合が慣性すると毎日のようにシステムを構築して製品を完成させる、と分析している。

2.2.2 経済学としてのプラットフォーム研究

(1) ネットワーク経済

Arthur (2003)は、ネットワーク経済の理論を確立し、ネットワーク効果(Network effect)は規模に従って収益が逡増するとともに経路依存の性質があることを明らかにした。収益逡増とは、「生産量の増加比率以上に収益の増加比率が増進すること」である。ネットワーク効果は、プラットフォーム上のユ

ーザ数の増加することが、プラットフォームから得られる利益の増加を増進する。これを「正のフィードバック(Positive feedback)」と呼ぶ。ネットワーク効果で正のフィードバックが働くとき、収益が過増する。経路依存性とは、「市場シェアの過去の歴史、それはちょっとした出来事と偶然の環境からの帰結であるが、どの解が優勢になるかを定めることとなる」ことである(Arthur, 2003, p.159)。そして、「いったん解に到達すると、そこから離脱することは難しい」という性質をロックインと呼ぶ(Arthur, 2003, p.159)。技術的にロックインの状態に達すると、それがドミナント・デザイン(Dominant design)となる。ネットワーク外部性が持つ問題点は、ネットワーク外部性の負担者(企業)と受益者(消費者)とが異なり、それが故に互換性・標準化の私的要因と社会的要因に乖離が生じることである(依田, 2001, p.108)。すなわち、負担者である企業が市場の独占を行う誘惑にしたがって、デファクト・スタンダードな自社の技術・サービスへの占有を志向すること(ロックイン)は、互換性・標準化を阻害し、情報の非対称性による受益者である消費者への不利益が発生する傾向がある。

Arthur (2011)は、経済学の観点からテクノロジーの進歩は「新たな要素と機会のニッチの形成、それらの置換と消滅のプロセスである」と論じ、進化の過程を次の6段階で表現した(Arthur, 2011, p.226)。

- ① 新たな要素の活性集合体に新たなテクノロジーが参入する。そのテクノロジーは活性集合体に新しいノードを形成する。
- ② 新たな要素が現実のものとなり、既存のテクノロジーやそのコンポーネントに取って替わる。
- ③ 新たな要素が次代のニーズ、または機会のニッチを形成し、新しいテクノロジーを支え、組織上の整備を行う。
- ④ 古い撤去されるテクノロジーが集合体から徐々に消えていくと、それらに付随していたニーズも脱落する。それが提供する機会のニッチも消え去り、順次、これらを満たす要素も不活性となるだろう。
- ⑤ 新たな要素は、次代のテクノロジー、次代の要素の潜在的なコンポーネントとして利用可能になる。
- ⑥ 経済、つまり生産され消費される財貨サービスのパターンは、以上のステップで新たに調整しなおされる。費用と価格もそれに伴って変化する。

(2) 二面市場構造

Rochet & Tirole (2003; 2004; 2006)は、二面市場構造(ツーサイド・マーケット構造, Two-sided markets structure)の理論を確立し、これら業績により 2014 年度ノーベル経済学賞を受賞した。二面市場構造(あるいはより一般的に多面市場構造)は多重化されたプラットフォームとして定義され、プラットフォームでは1つあるいは複数のプラットフォームはエンドユーザ間の相互作用を可能とし、2つの(あるいは複数の側面)を1つにまとめようとする試みることと述べている(Rochet & Tirole, 2003)。Rosen (2005)は、新しい分野である二面市場構造のそれまでの未発表、ワーキングペーパーなどの研究をまとめ、ネットワーク効果には2つの種類(同一グループに作用する Network Effect と異なるグループに作用する Network Effect)があることを類型化した。Parker & Van Alstyne (2005)は異なるグループに作用するネットワーク効果を二面ネットワーク効果(ツーサイド・ネットワーク効果, Two-sided Network Effects)として、数理的に定義した。Eisenmann et al. (2006)は、「どのようなユーザに対してもプラットフォームの価値は、二面ネットワーク効果によってネットワーク上の他の側面にいるユーザの数に大きく依存している」と述べている。また、Eisenmann et al. (2006)は、「(プラットフォームの)価値はプラットフォームが両方の側面からの要求に合致するに従って増進する」と述べている。二面ネットワーク効果はプラットフォーム上の一方のユーザの増分が他のユーザの利益の増分を増進することである。

Rysman (2009)は、二面市場構造の経済において、①価格戦略、②オープンネス、および③プラットフォーム戦略が重要であると述べた。

Hagi (2009)は、二面市場構造をより拡張した多面市場構造(マルチサイド・マーケット構造, Multi-sided markets structure)として再定義し、多面市場構造では「探索のコスト」と「共有のコスト」が削減できると述べ、NTT ドコモの i-mode 事業の事例より、多面市場構造向けの事業設計と事業展開について事例分析を行った。平野・ハジウ(2010)は、マルチサイド・マーケット向けの事業戦略では多面市場構造をもつプラットフォームをどのように構築するかを、グーグル、アップル、アマゾン、楽天、Twitter、フェイスブック、任天堂などの事例から、9つのステップから構成されるフレームワークを提案した。Hagi & Wright (2015)は、多面市場構造と他の3つの代替モデル(再販業など)について事例研究を行い、プラットフォーム上に異なるグループを同一のプラットフォームに参加させる戦略について多面市場構造と垂直統合型マーケット構造との比較検討を行った。

(3) フリーミアム

二面市場構造の1つのビジネスモデルとして、フリーミアム(Freemium)がある。フリーミアムは、「フリー」と「プレミアム」の2つの単語を組み合わせた造語である。フリーミアムは、(典型的にはソフトウェア、メディア、ゲームやウェブ・サービスといったデジタル技術が提供する)製品やサービスを無料(Free)で提供するが、高度な、高機能な、あるいは、仮想的な製品やサービスにはプレミアム(Premium)として課金するビジネスモデルである(JLM de la Iglesia & JEL Gayo, 2008)。フリーミアムによるマーケット戦略は、単一のプラットフォーム上に無料ユーザグループと有料ユーザグループを結合させることである。図 2.8 にフリーミアムな二面市場構造を示す。

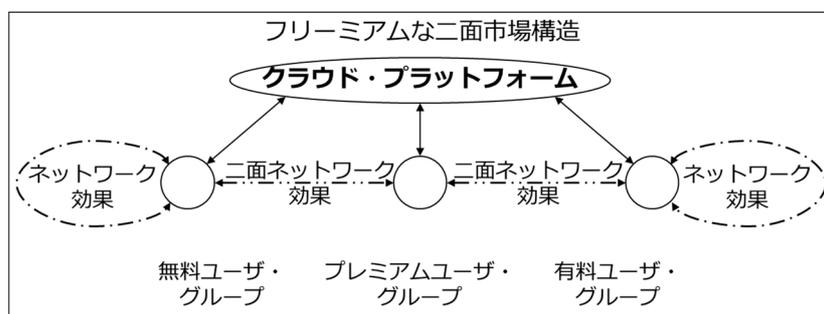


図 2.8 フリーミアムな二面市場構造

Anderson (2009)や Murphy (2010)は、商業目的でクラウドコンピューティング上のフリーミアムなビジネスの概要を紹介している。Reime (2011)は、クラウドコンピューティングを活用したフリーミアムなビジネスモデルを事例研究し、フリーミアムに見られる9個の特徴を抽出した(ユーザ獲得チャンネル、ロックイン効果、フリーユーザからプレミアムユーザへの移行率など)。Lee et al. (2013)は、フリーミアムのビジネス設定において、価格プランの選択、使用方法および参照といった消費行動のダイナミクスを理解するための、経験的なミクロ的基準のフレームワークを開発した。Kumar (2014)は、無料であることは潜在的なマーケティングツールであり、そのモデルは新しいベンチャー企業に企業規模を増加させ、費用の掛かる広告宣伝や伝統的な販売方式による資源の拡張をすること無く、ユーザ基盤を吸引することができると述べている。Kumar (2014)は、「過去10年間に『フリー』と『プレミアム』を組み合わせた『フリーミアム』が、インターネットで起業するベンチャー企業とスマートフォン・アプリケーション開発者にとりドミナントなビジネスモデルになったが、フリーミアムの汎用

的で明白な利点にも拘わらずフリーミアムはいまだあまりよく理解されていない」と述べている。

2.2.3 産業におけるプラットフォーム研究

(1) 産業プラットフォームとしてのエコシステムの研究

エコシステムとは、生態系生態学(Ecosystem ecology)から借用したメタファーであり、経営戦略や組織間関係の研究に最初に導入したのが Moore, J.F. (1993)といわれている(杉山・高尾, 2011)。ビジネス・エコシステムは、企業の外的資源をどのように管理し、どのように統合するかを議論している。Moore, J.F. (1993)は、米國小売業大手のウォールマートを事例研究し、企業戦略を体系的に捉えるアプローチとしてビジネス生態系を提唱した。1つのビジネス生態系は、生物学的生態系と同様、構成要素が無秩序に集合した状態から、より組織化された共同体へと段階的に移行していく(Moore, J.F., 1993)。Moore, J.F. (1993)が指摘した段階的な発展は、①誕生(Birth)、②拡大(Expansion)、③リーダーシップ(Leadership)、④自己革新(Self-renewal)の4つの段階があると示した。Moore, J.F. (1996)は、従来のバリュー・チェーンによる競争は終焉し、エコシステムを中心とした協調戦略が事業戦略の主流になると主張した。Gawer & Cusumano (2005)は、インテルなどを事例研究し、プラットフォームの発展結果としてエコシステムの概念を用いた。Iansiti & Levien (2007)は、インテル・ウォールマート・マイクロソフトなどを事例調査し、エコシステムを形成する中核企業の企業行動を、①キーストーン(Keystone)、②領主、③支配者に類型化し、エコシステム全体の利益を考えるキーストーンの企業行動こそ重要だと指摘した。図 2.9 にエコシステムの概念図を示す。

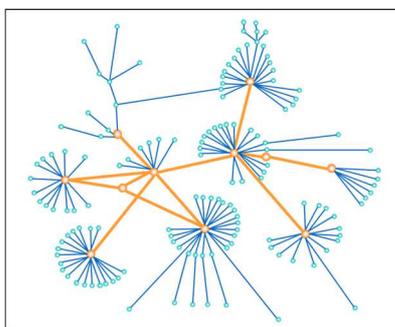


図 2.9 ビジネス・エコシステムとキーストーン
(出所: Iansiti & Levien, 2007, p.95)

Prahalad & Ramaswamy (2004)は、顧客との価値共創の観点からエコシステムを論じた。Adner (2006)は、自社のイノベーションを実現するためのエコシステムを形成するためには、①他の企業との相互依存リスク、②イノベーションを主導するリスク、③イノベーションを統合するリスクの3つのリスクを評価して、エコシステム内でイノベーション・プロセスをマッピングすることの重要性を主張した。Teece(2007)は、エコシステムでの動的な能力獲得(Dynamic Capability)の研究を行った。Gawer & Cusumano (2008)は、ノキア、EMC、NTTドコモなどを事例研究し、中核企業が新しい産業プラットフォームの構築と発展においてプラットフォームのリーダーとなるには「中核化(Coring)」と「先端化(Tipping)」という2つの戦略を遂行することを主張した。「中核化(Coring)」とは、新しいプラットフォームを形成するための一連の活動であり、「先端化(Tipping)」とは企業が市場ダイナミクスを形成するための一連の活動である。Adner & Kapoor (2010)は、半導体製造装置を事例研究し、中核企業、サプライヤー、補完財提供企業と顧客との関係を示したエコシステムの一般的な枠組みを提案している。

梶山・高尾(2011)は、エコシステム研究(Adner, 2006; Adner & Kapoor, 2010; Gawer & Cusumano, 2008)はメタファーとしてのエコシステムが実体的に存在することを前提として確立されたエコシステムを分析しているが、エコシステムの捉え方が静的になっている傾向があり、エコシステムの生成や発展といった動的な側面が扱われにくくなっていると指摘している。これら研究は、製品を開発する大企業の事例が大半を占めている。同じく梶山・高尾(2011)は、エコシステムの中核企業が扱う製品のアーキテクチャ、製品開発のプラットフォームおよびエコシステムとの関係では、エコシステムの概念と適合しやすいモジュール型アーキテクチャのみならず、インテグラル型アーキテクチャのエコシステムという観点からの企業間イノベーションの生成を分析することにも意味があると指摘している。

日本国内の事例を研究したエコシステム研究をレビューする。根来ら(2011)は、マイクロソフト、Amazon 電子書籍ビジネスの事例を研究し、複数の二面市場構造を持つプラットフォームのセットからなるパラレルプラットフォーム(Parallel Platform)でのエコシステムにおける戦略論を議論し、①ネットワーク効果のマネジメント、②利益格差のマネジメント、③マルチホーミング(Multihoming)費用(複数のサービスを追加で使用するコスト)のマネジメント、④セットとしてのプラットフォーム製品のマネジメント、⑤結合プラットフォームのマネジメントを議論した。

(2) 産業プラットフォームにおけるオープン&クローズ戦略

Gawer & Cusumano (2005)は、コンピュータ、通信、電子機器、自動車など複合製品を作り出す現代のハイテク・プラットフォームが、「下位のシステムが相互にイノベーションを創発しあう進化するシステムであるという特性をもつ」と指摘している。これら産業では、製品のモジュール化が進展しており、モジュール設計により同時並行的に製品のイノベーションが促進される。Gawer & Cusumano (2005)は、企業のマネージャーがプラットフォームにおいて自社がリーダーシップを発揮するための4つのレバー「①レバー1：企業の範囲、②レバー2：製品化技術、③レバー3：外部との関係、④レバー4：内部組織」をマネジメントすることの重要性を指摘した。

Tatsumoto et al. (2009)は、製品規格の標準化戦略の研究において、製品の階層構造で示される技術プラットフォームが「依存性を明確に定義したモジュール群」から構成されたオープン領域と「曖昧な依存性を多く含むモジュール群」から構成されたクローズ領域との2種類の領域を組み合わせるオープン&クローズ戦略を提案している。オープン&クローズ戦略は、オープン領域では他の企業と協調して市場を広げる協調戦略と、クローズ領域では他の企業を排除し利益を占有する排除戦略の2つを組み合わせることで実行することである(Tatsumoto et al, 2009)。

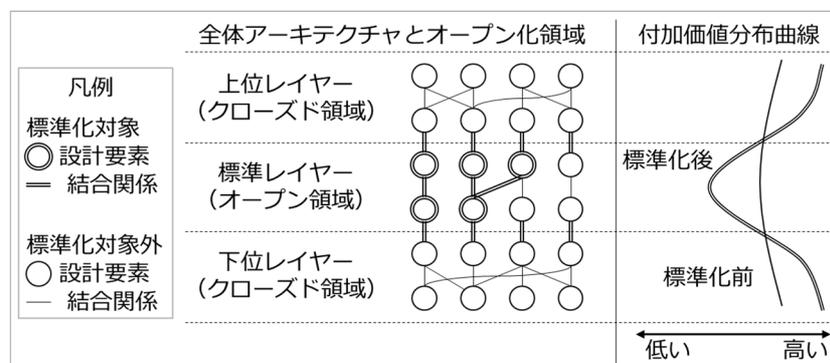


図 2.10 製品階層構造における標準化と付加価値分布
(出所：高梨・立本(2010)に筆者加筆)

オープン&クローズ戦略は、技術経営(Management of Technology, MOT)の方法として定義され、イノベーションの視点では内的なクローズなイノベーションと外的なオープンなイノベーションを組み合わせた戦略でもある(小川, 2014)。ここで MOT とは企業と組織が技術と経営の要素を理解し、持続的な開発のための経済利益と研究・開発からの成果とを結びつける経営能力を獲得することと定義される。オープン&クローズ戦略において、「オープンとは、製造業のグローバルイノベーションを積極的に活用しながら、世界中の知識・知恵を集め、そしてまた自社/時刻の技術と製品を戦略的に普及させる仕組みづくりを示す。クローズとは価値の源泉として守るべき技術領域を事前に決め、これを自社の外あるいは自国の外へ伝搬させないための仕組みづくりのことである」(小川, 2014)。オープン&クローズ戦略は、これら2つのメカニズムを1つに組み合わせ、グローバル市場において、高収益と広範な普及を同時に実現する。小川(2014)は、オープン&クローズ戦略により強い影響力を持たせる「伸びゆく手」をビジネス・エコシステムのパートナー企業へ展開する戦略であると述べている。図 2.11 にオープン&クローズ戦略を示す。

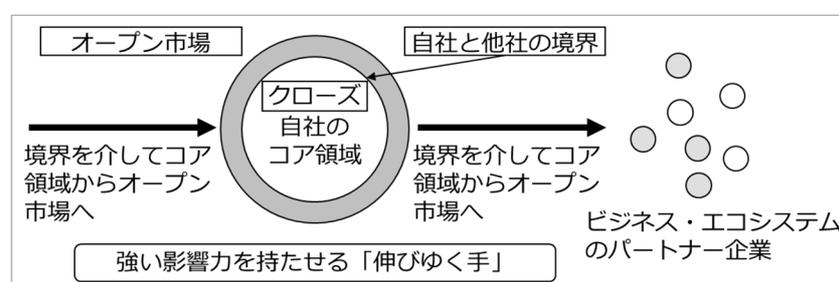


図 2.11 オープン&クローズ戦略
(出所：小川(2014, p.11)に筆者加筆)

製品やサービスを開発する際に、フルセットの統合化戦略がある。フルセットの統合化戦略とは、製品の大半を企業内部で生産する方法である。妹尾(2009)は、日本企業は従来すべての製品やサービスを閉じた企業内部で開発していたと述べている。この組織体内部の閉じたイノベーションのみを採用したフルセットの統合化戦略は、製品やサービスの開発のために多くの時間と経営資源を消費する。

オープン&クローズ戦略の大半の研究は、大企業における製品のイノベーションやイノベーションの活動を取り上げている。高梨ら(2011)は、新興国におけるボッシュと三菱電機の事例研究で、新興国参入戦略として標準化を活用したオープン&クローズ戦略について議論している。立本(2011)は、二面市場構造での市場創出における標準化戦略を、オープン&クローズ戦略で議論している。小川(2014)は、インテルのような大企業について事例研究し、知的財産権についてプラットフォーム戦略を議論している。しかし、ベンチャー企業によるサービス・イノベーションやクラウドサービスにおけるイノベーション活動についての研究は未だ少ない。

(3) デマンドサイドのプラットフォームとサプライサイドのプラットフォーム

Gawer(2014)は、それまでのプラットフォームに関する研究をレビューし、プラットフォームを経済学の視点からのマーケットとしてのプラットフォームと、技術デザインの視点からの技術アーキテクチャとしてのプラットフォームに類型化し、その統合的な視野の導入の必要性を示している。表 2-6 に類型化を示す。

表 2-6 プラットフォームの類型化

ディープシリン	経済学	技術デザイン
概念化	マーケットとしてのプラットフォーム	技術アーキテクチャとしてのプラットフォーム
視点	需要	供給
焦点	競争	イノベーション
価値創造経路	需要での「範囲の経済」	供給での「範囲の経済」とイノベーション
役割	買い手間の仕掛けのコーディネート	イノベーター間の仕掛けのコーディネート
実証舞台	ICT 産業	製造業と ICT 産業

(出所：Gawer, 2014)

同じく Gawer(2014)は、プラットフォームが適用される範囲について、内部プラットフォーム、サプライチェーン・プラットフォーム、および産業プラットフォームの3タイプに類型化している。表 2-7 に組織範囲による技術プラットフォームの類型化を示す。

表 2-7 組織範囲による技術プラットフォームの類型化

	内部プラットフォーム	SCM プラットフォーム	産業プラットフォーム
分析レベル	企業	サプライチェーン	産業エコシステム
技術アーキテクチャ	モジュラー設計 中核と周辺		
プラットフォームを構成するエージェント	・単一企業 ・サブユニットを構成する	・組み立て業者 ・サプライヤー	・プラットフォーム・リーダー ・補完者
インタフェース	・閉じたインタフェース ・インタフェース仕様は企業内で共有されるが、外部には非公開	・インタフェースは選択的に開かれている ・インタフェース仕様はサプライチェーンで排他的に共有される	・開かれたインタフェース ・インタフェース仕様は補完者で共有される
アクセスできるイノベーション資源	企業資源	サプライチェーンの資源	外部資源の潜在的な無制限のプール
コーディネートのメカニズム	管理階層を通じた職権	サプライチェーンに参加する組織間の契約的關係	エコシステムの統治 マルチサイド・マーケットの特例：価格を通じた排他使用
文献	・ Sanderson & Uzumeri (1995) ・ Meyer & Lehnerd (1997) ・ Simpson (2004)	・ Brusoni (2005) ・ Zirpoli & Becker (2011)	・ Gawer & Cusumano (2002) ・ Baldwin & Woodard (2009) ・ Bourleau (2010) ・ Eisenmann et al. (2011)
事例	・ Black and Decker(機械工具) ・ Sony Walkman(家電)	・ Renault-Nissan(自動車製造) ・ Boeing (航空宇宙産業)	・ Facebook(SNS) ・ Google(ネット検索と広告) ・ Apple iPhone とアプリ(携帯)

(出所：Gawer, 2014)

さらに Gawer (2014)は、組織の連続体としてこれら3つのプラットフォーム間の関係を階層構造で構造化し(図 2.12)、プラットフォームにおける競争戦略の4つの仮説を提示している。

仮説1：プラットフォームのインタフェースがよりオープンになるに従い、より多くのエージェントがプラットフォーム・エコシステムに作用し、プラットフォーム・リーダーは潜在的に補完的なイノベティブな能力の大きな組み合わせにアクセスできるだろう。

仮説2：高い比率のプラットフォーム・エコシステムのエージェントがプラットフォームに補完的な方法でイノベーションを行う間は、プラットフォームのエージェントの一定数はプラットフォームに競合するよう

になる方法でイノベーションを開始するだろう。

仮説3： 協調的なガバナンスがプラットフォームを拡張する方向にイノベーションするために補完者のインセンティブを増加するように、補完者からの競争の発生はエコシステムのガバナンスに依存するだろう。

仮説4： 以前の補完者からの競争の発生は、実質的に産業プラットフォームからサプライチェーン・プラットフォームの補完者に(競争から)立ち去るように、プラットフォーム・リーダーがこれら以前の補完者が転向したライバルと競争を開始する、あるいは彼らを包囲する、または技術的なインターフェースを閉じるといった反応を引き起こしそうである。

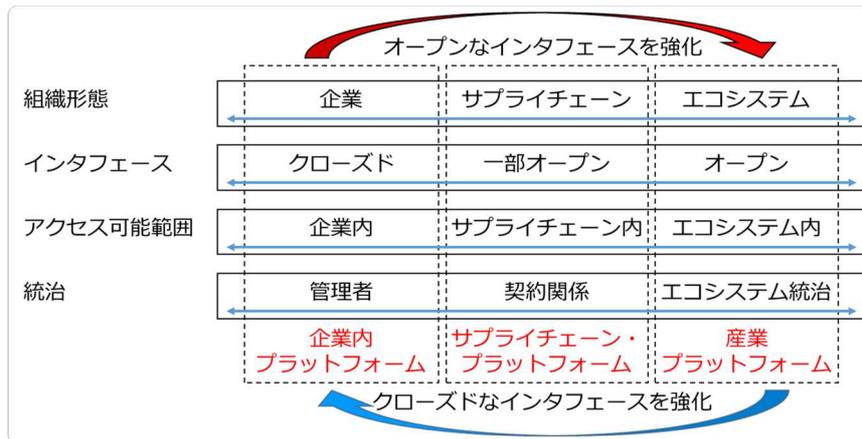


図 2.12 技術プラットフォームの組織連続体
(出所：Gawer(2014)を元に筆者加筆)

Gawer (2014)はこれら4つの仮説をもとに、「産業プラットフォームはクローズドなインターフェースを強化することにより企業内プラットフォームを強化し、企業内プラットフォームはオープンなインターフェースを強化することにより産業プラットフォームを強化する」とまとめている。

2.2.4 プラットフォーム研究の小括

(1) 技術アーキテクチャとしてのプラットフォーム研究

技術アーキテクチャの視点に立った研究の多くは、モジュラー型の産業を分析しているが、対象としている企業は大企業中心の研究であり、ハイテク・スタートアップの研究は少ない。また、多くの研究は、商品(Product)を製造する企業のモジュラー構造を分析しているが、サービスを提供する企業のモジュラー構造を分析している事例は少ない。

(2) 経済学としてのプラットフォーム研究

経済学の視点に立った二面市場構造の研究の多くもまた、米国の大企業を中心とした研究が多いが、ハイテク・スタートアップの研究は少ない。また、ユニコーン企業およびその予備軍の多くが採用しているフリーミアムなビジネスモデルの研究も少なく、未だによく理解されていない(Kumer, 2014)。

(3) 産業におけるプラットフォーム研究

Gawer (2014)は、経済学的アプローチと技術デザインの関係性を広範囲な既往研究と事例を整理しているが、この2つのプラットフォームは1つのプラットフォームとして統合ができるのか？、統合することができるのであればそれはどのようなロジックで統合することが可能なのか？。

統合された事例はあるのか？といったことが議論されていない。また、Gawer(2014)は3タイプに類型化したプラットフォーム(企業内、サプライチェーン、産業)の組織連続体の概念モデルを提示しているが、企業内プラットフォームがどのようなプロセスを経て、サプライチェーン・プラットフォームとなり、産業フォームに発展していくかの研究については仮説を提示したのみであり、解決には至っていない。また、サービス・イノベーションは顧客との価値の共創が重要であると指摘されている(Chesbrough, 2012)が、マーケットでの主役である顧客とマーケットとしてのプラットフォーム間との関係を議論する視点がなく、依然として技術アーキテクチャ側に立ったプラットフォーム分析の域をでていない。さらには、類型化した3タイプのプラットフォームを代表する事例研究として選定された事例は、すでに世界を代表する大企業であり、商品を中心とした事例が多く、サービス業界で活躍しているハイテク・スタートアップであるユニコーン企業の今日的な勃興を理論的に説明できる事例ではない。図 2.13 にプラットフォーム分析のフレームワークを示す。

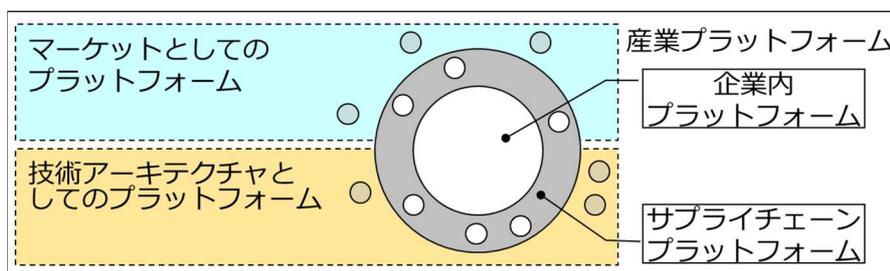


図 2.13 プラットフォーム分析のフレームワーク

2.3 社会ネットワーク研究における系譜

2.3.1 社会ネットワークにおける結びつきに関する研究

Granovetter (1973)は、個人間のつながりにおいて弱い絆の強さを示した。Coleman (1988)は、「社会関係資本はその機能(Function)によって定義される。それは単一の形をもつ存在ではなく、いくつかの異種があるが、それらに共通する要素が二つある。ひとつは、すべての社会関係資本は社会構造という側面を備えている。もう一つは、すべての社会関係資本が、個人であれ、単体という行為者であれ、その構造内における行為者の何等かの行為を促進するという点である」と述べている。Putnam (2001)は、「社会関係資本とは、信頼(Trust)、規範(Norms)、ネットワーク(Network)など、協調的な行為を促すことによって社会の効率を高めうる社会組織上の特性を示している」と述べている。

社会関係資本を生成するための社会ネットワーク(Social network)の構造には2つの方式論がある。ひとつはネットワーク閉鎖論であり、社会構造としての社会ネットワークの閉鎖性が社会関係資本を創出するとしている(Coleman, 1988)。もう一つは構造的障間(Structural Hole)論であり、構造的障間論は分離している部分間を唯一自分だけが仲介(broker)し、結合できるようなネットワークによって社会関係資本を創出するとしている(Burt, 2000)。Burt (2001)は、「構造的障間とネットワーク閉鎖性は生産的な方法で組み合わせることが可能である」と議論している。そして、Burt (2001)は「構造的障間を仲介することは新たな価値をもたらすが、構造的障間のなかに埋め込まれた価値を実現するためにはネットワークの閉鎖性が決定的な役割を果たす」と結論づけている。Kim & Aldrich (2005)は、企業家に適用した社会関係資本と社会ネットワークのコンセプトと原理をレビューし、「社会ネットワークを経由してアクセスされた社会関係資本の潜在力についてだけでなく、社会ネットワークの潜在力は多様な

社会文化の制約、同質性、社会的境界や制限された合理性といった社会文化的な制約条件によって実現されないことがある」ことを議論している。

2.3.2 社会の構成に関する研究

Giddens (2015)は社会の構成における構造化理論を確立した。彼の理論は、「構造」・「システム」・「構造化」の3つの概念から構成される。この理論において、「構造」は社会の再生産において再帰的に示唆されたルールや資源として見なされ、社会システムの制度化された姿は関係性が時間と空間を横断して安定化されるという意味において、構造的な構成要素を持つ(Giddens, 2015, p.25)。「システム」は、行為者や集合体間の再生産された関係と見なされ、標準的な社会实践として組織される(Giddens, 2015, p.25)。「構造化」は構造の機会や変質を統治する条件と見なされ、それゆえ社会システムの再生産と見なされる(Giddens, 2015, p.25)。構造化理論は、構造の二重性を基礎としている。構造の二重性は、再帰的に組織化される習慣の媒体かつ結果としての構造として定義され、社会システムの構造特性は、行為の外側に存在せず、時系列的に生産・再生産されるものとして示唆される(Giddens, 2015, p.25)。構造の二重性は日常の行為と長期間の人生設計との間に位置する。「社会的な統合」は、拡張された時空間を横断する行為者と集合体の間にある相互作用として参照される(Giddens, 2015, p.28)。

2.3.3 関係性マーケティングにおけるサービス次元

関係性マーケティングは、Berry (1983)によって、サービス・マーケティングの新しい研究領域として提示された。関係性マーケティングは、顧客第一主義として顧客を維持することを考えることである(Christopher, Payne, & Ballantyne, 1991)。1990年代に、関係性マーケティングの研究がなされた(Christopher, Payne, & Ballantyne, 1991; Morgan & Hunt, 1994; Grönroos, 1995; Holmlund, 1997)。同時に、サービス・マーケティングの研究がなされた(Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1985; Grönroos, 1995)。サービス・マーケティングは、商品・製品の使用経験の代わりにサービス経験に焦点をおいていた。

Holmlund (2004)は、サービス次元という概念を提示し、顧客との関係性をアクション、エピソード、シーケンスとリレーションシップの4次元で捉えることを提案した。図 2.14 にサービス次元を示す。

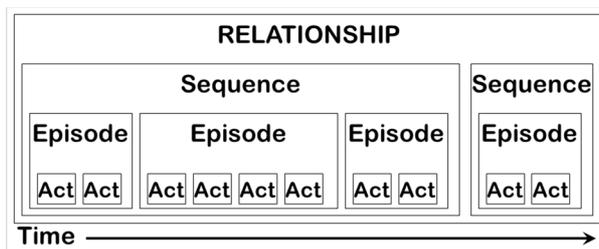


図 2.14 サービス次元
(出所：Holmlund(2004))

① アクション(Action)は、最も低位の階層であり、相互関係の最も詳細なタイプであり、個人の取り組みで構成される。② エピソード(Episodes)は、一連の内部結合されたアクションとして定義される。③ 次に関連性のあるエピソードは、同様にシーケンス(Sequence)にグループ化される。④ 関係性(Relationship)は、すべてのシーケンスを構成し、次にすべてのエピソードを構成し、次にすべてのアクションから構成される。彼女のモデルの水準は、階層構造で、関係性内部で行われた単一個人の交換

から、ある特定の企業の関係性のポートフォリオまでの範囲を持ち、これらの相互作用のレベルは関係相互作用分析の異なるレベルを代表している(Holmlund, 2004)。

2.3.4 アーカイブモデルにおける記録連続体

Upward(1996)は、生成(Create)、収集(Capture)、組織化(Organise)と複数化(Pluralise)の4つの次元で記録連続体(Record Continuum)を定義した(図 2.15)。記録連続体は記録管理で個人が生成した記録が様々なチャンネルを通じて収集され、組織化され、複数化する記録の流れを概念化した。Upward(2000)は、記録連続体モデルを情報連続体モデル(Information Continuum Model)、情報システム連続体モデル(Information Systems Continuum Model)と出版連続体モデル(Publishing Continuum Model)の計4つの概念モデルに拡張した。彼の記録連続体モデルはISO 15489-2002の記録管理標準に採用されている。

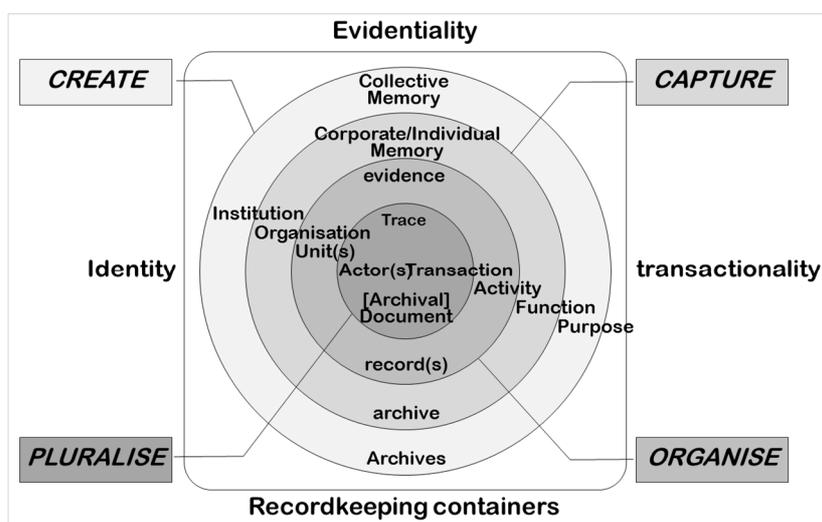


図 2.15 記録連続体
(出所：Upward(1996))

2.4 既往研究の総括と研究課題の設定

これまで調査してきた既往研究のレビューを総括し、本論文での研究課題を示す。

2.4.1 個人情報保護に関する研究総括

(1) 社会学および経済学視点での研究

無形資産(デジタルデータ)である個人情報の保護は工学による技術の進歩である程度解決できる。しかし、人格権であるプライバシーは個人情報がどのような文脈で使用されるかに依存し、ゆえに個人情報保護は社会学、法学および経済学の側面での研究視点が必要である。個人情報保護が持つ経済的価値に着目した先駆的な研究として、Laudon(1996)の研究はあるが、その後の研究は少ない。日本において個人情報が持つ経済的な価値に着目して、個人情報を信託することによる個人情報保護を論じているのは辰巳(2011b; 2014)、佃(2014)のみである。辰巳(2011b)は、個人情報を取得するための方策としてフリーミアムなビジネスモデルの有効性を示唆しているが、その有効性を考察した研究はない。辰巳(2011b)は残された研究課題として、個人情報信託会社がプライバシーの諸問題(二律背反やモラル

ハザードなど)をどう解決できるか、どう解決すべきかを具体的に考察する必要性を提示している。また、辰巳(2011b)は、信託会社をどのような仕組みで実現するかについて、結論でフリーミアムなビジネスモデルが有効な方法の一つとして提案しているが処理構造を論じていない。彼は個人情報信託サービスを提案しているが、個人情報信託エコシステムの形成を論じてはいない。

(2) 個人情報保護サービスの単一で共通のモデルの研究

OECD (1980)の基本2原則である「自己情報コントロール権」と「公正な情報の取り扱い原則」を実現するために、この基本2原則を具現化するプラットフォームとエコシステムを、プライバシー・バイ・デザインの設計思想の基づき、より具体的な単一の共通のモデルで実現することを研究することは大きなチャレンジである(Naphade, 2011)。

(3) ライフサイクル全般での個人情報保護の研究

個人情報を発生から利活用までライフサイクル全般で「公正な情報の取り扱い原則」を実現するためには、エコシステムの観点による包括的な研究の視点が必要である。個人情報信託サービスがエコシステムをいかに形成するかは重要な課題である。データ主体である個人のプライバシーを保護しつつ、利用者である企業・補完者である政府系機関が個人情報を利活用する処理全般で、最適な最小化処理された個人情報を個人情報信託サービスが提供できることを評価することが重要である。

2.4.2 プラットフォーム構築とエコシステム形成に関する研究総括

(1) フリーミアムな二面市場構造の解明

フリーミアムな二面市場構造は、新たな商品・サービスの市場への効果的な参入戦略として知られている。しかし、Kumar (2014)が指摘している通り、フリーミアムな二面市場構造のビジネスモデルは、あまり良く研究されていなかった。また、このフリーミアムな二面市場構造を採用しているサービスのプラットフォーム構築とエコシステム形成の観点からの研究も見当たらない。

(2) ハイテク・スタートアップによるプラットフォーム構築の解明

既往プラットフォーム研究は、主に商品(プロダクト)を扱う、すでに事業基盤の確立した大企業の事例研究が多いが、サービスを扱うスタートアップ企業の創業から事業基盤を確立するまでの事例研究は少ない。一方、サービスを提供するプラットフォームの発展的形成において、サービス業界で活躍しているハイテク・スタートアップであるユニコーンの急成長するビジネス展開を理論的に説明できる研究もまた少ない。

2.4.3 本論文での研究課題の設定

現在の研究は、プライバシーを単に保護するだけでなく、プライバシーを保護すると同時にプライバシーを利活用する研究に重きが置かれている。Laudon(1993)は、個人情報信託の基本的なスキームを提唱している。辰巳(2011b)は、個人情報を信託する仕組みを考察しているが、残された研究課題として、個人情報信託会社がプライバシーの諸問題(二律背反やモラルハザードなど)をどう解決できるか、どう解決すべきかを具体的に考察する必要性を提示している。辰巳(2011b)は、個人情報を取得す

るための方策としてフリーミアムというサービス提供形態の有効性を指摘しているがその詳細については考察していない。

以上の総括により、本論文での研究課題を以下に3つ設定する。

研究課題 1：

フリーミアムな二面市場構造のプラットフォーム構築とエコシステム形成について成長メカニズムを明らかにする。

研究課題 2：

フリーミアムな二面市場構造を採用した個人情報信託サービスにおいて、個人情報を取得するための方策や二律背反・モラルハザードなどの諸問題を解決するための仕組みを具体的かつ実践的に考察する。

研究課題 3：

個人情報信託サービスのサービス構造・システム構造を考察し、パーソナル・データ・エコシステムの形成を考察する。

本章で整理したように、「フリーミアムな二面市場構造の成長メカニズムを考察した研究」や、「フリーミアムな二面市場構造を採用した個人情報信託サービスにおける個人情報取得方法や二律背反・モラルハザードなどの諸問題を解決する仕組みを具体的かつ実践的に考察した研究」、さらには、「個人情報信託サービスのサービス構造・システム構造・エコシステム形成を考察した研究」は、筆者の知る限り見当たらない。

2.5 発表済みと論文と各章との関係

発表済みと論文と各章との関係を表 2-8 に示す。

表 2-8 発表論文リスト

公表年月日	公表内容	著者	出版物の種類及び名称
2014年 9月10日	第3章に要約	Yutaka MIZUNO, Nobutaka ODAKE	国際会議予稿集(アブストラクト査読あり) タイトル: Current Status of Accounting Cloud Services in Japan and a Case Study of Provider's Strategy 雑誌名,巻,ページ: In the Proceeding of ISS2014, pp.225-240 会議名: 2014 International Conference on Information and Social Science 開催場所: Nagoya City, Japan
2015年 1月1日	第3章に要約	Yutaka MIZUNO, Nobutaka ODAKE	学術誌(全文査読あり) タイトル: A Case Study of Progressive Formation of Accounting Cloud Services in JAPAN 雑誌名,巻,ページ: International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology (IJSSMET), Vol.6, No.1, pp.1-21. DOI:10.4018/ijssmet.2015010101 出版: Hershey: IGI Global.
2015年 5月1日	第3章に要約	Yutaka MIZUNO, Nobutaka ODAKE	著書(章) タイトル: A Case Study of Progressive Formation of Accounting Cloud Services in Japan 雑誌名,巻,ページ: Economics: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications (Chapter23), Vol.1, pp.405-425. DOI:10.4018/978-1-4666-8468-3.ch023 出版: Hershey: Information Resources Management Association
2015年 6月24日	第4章, 第5章と 第6章に要約	Yutaka MIZUNO, Nobutaka ODAKE	国際会議予稿集(アブストラクト査読あり) タイトル: A Conceptual Framework of Enterprise Privacy Architecture for Smart Systems in Smart Cities 雑誌名,巻,ページ: In the Proceeding of IMIE2015, pp.228-246 学会名: 2015 International Conference on Innovation, Management and Industrial Engineering (IMIE 2015) 開催場所: Sapporo City, Japan
2015年 8月2日	第4章, 第5章と 第6章に要約	Yutaka MIZUNO, Nobutaka ODAKE	国際会議予稿集(全文査読あり) タイトル: Current Status of Smart Systems and Case Studies of Privacy Protection Platform for Smart City in Japan 雑誌名,巻,ページ: In the Proceeding of PICMET2015, pp.612-624 会議名: PICMET2015 開催場所: Portland, Oregon, (USA).
2015年 11月11日	第3章に要約	Yutaka MIZUNO, Nobutaka ODAKE	国際会議予稿集(アブストラクト査読あり) タイトル: A Case Study of Marketing Strategy Combined with Exploration and Exploitation in Japanese Accounting Cloud Service 雑誌名,巻,ページ: In the Proceeding of ICBI-Fall2015, pp.612-624 会議名: 2015 International Conference on Business and Internet Fall Session 開催場所: Nagoya City, Japan

(続く)

表 11 発表論文リスト(続き)

公表年月日	公表内容	著者	出版物の種類及び名称
2016年 7月1日	第3章に要約	Yutaka MIZUNO, Nobutaka ODAKE	学術誌(全文査読あり) タイトル: A Case Study of Progressive Formation of Accounting Cloud Services in JAPAN : The Second Stage 雑誌名,巻,ページ: International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology, Vol.7, No.3, pp. 19-37. DOI:10.4018/IJSSMET.2016070102 発行機関: Hershey: IGI Global.
2016年 9月4日	第3章, 第4章, 第5章と 第6章に要約	Yutaka MIZUNO, Nobutaka ODAKE	国際会議予稿集(全文査読あり) タイトル: A Privacy Continuum in a Conceptual Framework of Enterprize Privacy Architecture 雑誌名,巻,ページ: In the Proceeding of PICMET2016, pp.1909-1921 会議名: PICMET 2016 開催場所: Hawaii, USA
2016年 10月1日	第3章に要約	水野 裕 小竹 暢隆	学術誌(全文査読あり) タイトル: ツーサイド市場構造かつフリーミアムを採用したクラウドサービスの普及に関する研究 雑誌名,巻,ページ: Vol.23, No.2, 2016.10, pp.7-15 学会名: 日本生産管理学会誌
査読中	全体を要約	Yutaka MIZUNO, Nobutaka ODAKE	学術誌(全文査読あり) タイトル: A Study of Development and Formation of Personal Information Trust Service in Japan 雑誌名,巻,ページ: International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology
査読中	第3章を要約	Yutaka MIZUNO, Nobutaka ODAKE	国際会議予稿集(全文査読あり) タイトル: A Case Study of an Organizational Continuum of a Technological Platform in a Japanese Accounting Cloud Service 雑誌名,巻,ページ: In the Proceeding of PICMET2017, pp. - 会議名: PICMET 2017 開催場所: Portland, USA

第3章 会計クラウドサービスの構築と発展的形成

本章では、研究課題 1 のフリーミアムな二面市場構造のプラットフォーム構築とエコシステム形成におけるサービス成長メカニズムを、フリーミアムな二面市場構造を採用する会計クラウドサービスを事例調査して考察する。

はじめに、クラウドサービス、会計クラウドサービスについて論ずる。次に会計クラウドサービス市場と主なプレイヤーについて分析し、事例研究の対象企業を 1 社選定する。そして、事例研究対象企業の事業形成メカニズムを解明するため、創業期、発展期と飛躍期の 3 期に分け、事例を分析する。このとき、創業期の事例分析から仮説を生成し、発展期と飛躍期の事例分析で仮説を検証して、精緻化を行う。事例分析の結果として、フリーミアムな二面市場構造を採用するクラウドサービス構築と普及戦略の一般化命題を抽出する。また、会計クラウドサービスが採用するフリーミアムな二面市場構造がパーソナル・データ・サービス構築と普及に有効なモデルであることを示唆する。

3.1 クラウドサービス

本節では、クラウドコンピューティングを用いたサービスの技術的経緯、特徴およびコア技術について論ずる。

3.1.1 クラウドコンピューティング登場までの歴史的経緯

(1) コンピュータおよびコンピュータ・ネットワークの変遷

① 電子計算機の黎明期

電子計算機の開発は、第二次世界大戦中に暗号解読のためアラン・チューリング(Alan Mathison Turing)により発明された「チューリングマシン(Turing machine)」に始まる。チューリングは、計算機処理の手続きをアルゴリズム(Algorithm)として形式的に表現することで、プログラミングすることができる可能性を示した。1946年ペンシルベニア大学(University of Pennsylvania)で砲弾の弾道計算用に真空管を用いた電子計算機である Eniac が開発された。1951年には世界初の商用計算機として、国勢調査集計用に開発された Univac 1 がレミントン社(現 UNSYS 社)から発売された。1959年企業向け会計業務用にトランジスタを採用した世界初の電子計算機 IBM1401 が IBM 社より発売された。黎明期の電子計算機は、すり合わせ技術による製品となっていた。

② 商用汎用機(メインフレーム)の時代

1964年にトランジスタを集積した IC(Integrated Circuit)方式による商用汎用計算機(メインフレーム)である IBM System/360 が発売された。System/360 は、統一した計算機的设计思想である計算機アーキテクチャを導入した最初の計算機である。IBM は System/360 アーキテクチャの開発に社運をかけるほどの開発費を投入した。System/360 アーキテクチャの登場により、ハードウェアの仕様・機能は規格化され、計算機をサブシステムに分解することでモジュールとして分離することを可能とした。計算機のサブシステムをモジュール化することで、周辺装置(本体に付属する入出力装置など)は規格を遵守することで、サブシステム内の設計を自由に行うことができるようになった。System/360 アーキテクチャは公開されたため、基本設計を行った IBM 以外の周辺装置メーカーも System/360 に適合する周辺装置を製造できるようになり、後に IBM 互換製品が市場に登場するようになった。また、System/360 は汎用のオペレーティングシステム(Operating System, 以下 OS)を搭載し、ハードウェアとソフトウェアを分離することを可能とした。汎用のオペレーティングシステム上ではプログラミング言語も規格化され、汎用 OS に適合したプログラムは、同一の環境では互換性が担保され、OS とプログラムも分離することができるようになった。この分離により不特定多数の共通な処理を行うプログラム・パッケージが生まれ、ハードウェアを開発する企業とソフトウェアを開発する企業が分離し、ソフトウェアのみを開発する専門メーカーも登場した。IBM は System/360 により、電子計算機業界で不動の地位を獲得した。また、System/360 以降の後継アーキテクチャである System/370 などは、上位互換性のあるため、ユーザが開発したアプリケーションはそのまま動作するという大きなメリットがあり、ユーザが長く IBM マシンを保有する原動力となった。

③ ミニコンの登場

1965年に DEC 社よりミニコンピュータが発売された。商用汎用計算機が企業全体の計算機処理を

担える大型計算機を示すのに対して、ミニコンピュータはミニコンと呼ばれ、企業内の組織や研究室といった部門で使用することができる安価な電子計算機として活用された。計算機の処理性能が向上するに従い同じ業務をより安価で小型の計算機で処理する流れをダウンサイジングと呼ぶ。OSには、マルチタスク・マルチユーザの汎用OSであるUnix(AT&Tベル研究所で1970年代初頭に開発された)が採用された。それまでのOSはハードウェア・メーカーがハードウェアに専用のOSを提供していたが、Unixは特定のハードウェア向けに開発されたのではなく、開発言語を移植性の高いC言語で開発することにより、多数のメーカーのハードウェアに対応することができた。Unixはその後カリフォルニア大学バークレー校(University of California, Berkeley)でも開発され、多数の派生OSが開発された。しかし、Unixは自由に開発・改変できたため、標準化がなされず、プログラムの互換性も低かったため、後に廃れていく。

③ マイクロプロセッサの発明

1971年には、インテルが日本の電卓メーカーと共同でICからさらに集積度を高めたマイクロプロセッサを発明し、汎用マイクロプロセッサである4004を開発した。その後インテルは集積度・機能を向上させた8080(1974年)や8086(1978年)を発売した。汎用マイクロプロセッサの普及とともに、CPUにこれらを採用したワンボード・コンピュータ(米Altair社,1974年)やディスプレイモニターやキーボードを搭載した初のパーソナル・コンピュータであるApple I(米Apple社,1976年)が登場した。この頃のマイコンやパソコンは、マシン語やBasic言語を直接動作させる環境であり、OSは掲載されていなかった。この頃のパーソナル・コンピュータの利用者は、コンピュータを趣味で利用するユーザが大半を占めていた。このため、コンピュータ上でのアプリケーションは、マシン語やBasic言語を用いて自分で、あるいは趣味のクラブで交換することが大半であった。

④ パーソナル・コンピュータの登場

1981年には、IBM社がビジネス用途でパーソナル・コンピュータ市場に参入する。OSにマイクロソフト社製ディスク・オペレーティングシステムであるMS-DOSが搭載された。MS-DOSはUnixに似たコマンド・ベースのOSである。この頃、汎用パッケージ化されたワードプロセッサ(ジャストシステム社一太郎など)、表計算ソフトウェア(米Lotus社123など)、データベースソフト(アシュトンテイト社dBaseなど)が登場し、一般利用者向けの汎用パッケージ市場が形成された。IBM社のハードウェアはCPUに汎用マイクロプロセッサと汎用のISA(Industry Standard Architecture)-Busを採用し、ソフトウェアにも汎用OSであるMS-DOSを採用していたために、IBM社製のPCより安価なIBM PCクローンと呼ばれる互換機が大流行した。また、部品レベルでもパソコンの主要な構成部品である、メモリ装置、ハードディスク装置、フロッピーディスク装置、ディスプレイ装置などの部品専門のメーカーも台頭して、モジュラー化が一気に進展した。

⑤ インターネットの普及

1980年代中頃より、一般の利用者がコンピュータを電話回線経由で商用電子掲示板(米国ではCompuServe、日本ではNifty-Serve、PC-VAN、アスキーネットなど)に接続して、パソコン通信によるネット上のコミュニティが盛んになりはじめた。1988年には、米国でのインターネットの商用接続サービスが開始された。1988年には、日本におけるインターネット研究プロジェクトである「Wideプロジェクト」がスタートし、1995年頃には商用電子掲示板サービス経由でインターネットへ接続することができるようになった。また、この頃汎用インターネット閲覧ソフトであるInternet Exploreや

NetScape Navigator のシェア争いが激化した。さらには、この頃 Amazon.com(1994 年)や Yahoo!(1995 年)が創業し、少し遅れて Google(1998 年)が創業した。

⑥ Wintel の時代

1995 年には、マイクロソフト社が Windows95 を発売し、コマンドライン操作からウィンドウ環境でアプリケーションの利用ができるようになった。また、この頃コンピュータ愛好者による手作りのプログラム(フリーウェアやシェアウェア)の流通が盛んになりはじめた。ハードウェアでは、「ムーアの法則(Moore's law)²⁹」による半導体の進歩により、パーソナル・コンピュータは日進月歩に進化した。パソコンの内部バスもより汎用化され高速化された PC-Bus の登場により、更なるモジュール化が進展した。パーソナル・コンピュータの価格も年々低下していた。マイクロソフト社は 1994 年に Windows Server を発売して、それまでのユーザ端末機能からホスト機能を備えた OS を提供し始めた。Windows Server はオフィスの部門サーバとして、安価にファイル共有やプリンター共有を行えるようになった。Intel 製プロセッサを搭載した Windows パソコンは、市場で圧倒的なシェアを誇り、Wintel の時代と呼ばれた。

⑥ 携帯電話の普及

1990 年代には、携帯電話が普及期に入り、それまでの車載型やショルダー型の携帯電話から液晶を備えた胸のポケットに入る程度に小型化された携帯電話が主流となった。1990 年代中頃には通信方式がアナログ回線からデジタル回線に切り替わり、音声も明瞭になるとともに、データ通信にも供されるようになった。1999 年にはデータ通信を利用したサービスである i-mode が開始され、携帯電話の普及が加速した。

⑦ 2000 年問題

2000 年には、いわゆる 2000 年問題で 21 世紀が始まった。コンピュータ内部での日付処理が 1999 年 12 月 31 日から 2000 年 1 月 1 日への切り替えを上手く処理できずに、計算機が暴走する可能性が指摘され、コンピュータ業界は 1990 年代後半よりその対策に追われた。

⑧ Net 時代の幕開け

同じく 2000 年には、マイクロソフト社はカーネルを一新して安定したビジネス用途の Windows 2000 および Windows 2000 Server を発売した。この頃、マイケル・デルが創業した Dell Computer が BTO(Build to Order)方式によるパソコンの大量直接販売を開始した。この頃、インターネットは普及期を迎えて、法人や個人も自身のホームページを争って公開した。Facebook(2004 年)や Twitter(2006 年)が創業し、本格的な SNS(Social Networking Service)の普及も始まった。インターネット上に公開されたサーバにアプリケーション機能を配置し、汎用ブラウザを用いてインターネットを経由してエンドユーザにサーバのアプリケーション機能を提供する形態である ASP(Application Service Provider)方式が普及し始めた。

⑨ 仮想化技術の登場とクラウドコンピューティング

1998 年には、コンピュータの仮想化技術に特化した米 VMware 社が創業し、1999 年には最初の製品

29 Moore, G. E. (1965)は、「半導体の集積率は 18 か月で 2 倍になる」と提唱した。

である VMware Workstation を発売した。コンピュータの仮想化技術登場以前は、ハードウェア製品・環境と OS より上位のソフトウェア製品・環境は 1 対 1 に対応していた。仮想化技術はハードウェア層と OS 層との間に仮想化 OS を配置することにより、ハードウェアとソフトウェアの n 対 n の対応を創り出すことを可能とした。仮想化技術は後に詳しく説明する。仮想化技術により 1 つの計算機システムにおいて、ハードウェアとソフトウェアが分離することが可能となった。また、2000 年代中頃より仮想化技術は、インターネット上に配置したサーバを仮想化することにより、クラウドコンピューティング環境を創り出すことに成功した。

⑩ スマートフォンの登場

2007 年にはモバイル端末と電話機機能が融合した最初のスマートフォンである Apple 社 iPhone が登場した。iPhone は 8-9 インチ程度の広い液晶画面を備え、画面上にアイコンで表示されたアプリケーションをタッチパネルの操作により、誰でも簡単に操作できる特徴を備えている。Apple 社 iPhone に対抗するように Google 社はスマートフォン用 OS の開発を進め、ハードウェア・ベンダーに提供し、2008 年には Android OS を搭載したスマートフォンが発売された。スマートフォンにはインターネット閲覧ブラウザが標準で装備され、携帯電話のデジタル通信機能を経由してインターネットに接続することができ、いつでもどこでも携帯電話経由でインターネットに接続できる利便性をエンドユーザに提供することで急成長した。携帯電話のデジタル通信機能だけでなく、インターネットへのアクセスポイントとして Wi-Fi 基地局が整備され始め、公共施設や民間施設でも Wi-Fi を経由してインターネットへアクセスすることができるようになった。

(2) クラウドコンピューティング登場までのコンピュータにおけるモジュール構造の変遷

Baldwin & Clark (2004) が示す 6 つのモジュール化オペレータ①「分離(Splitting)」, ②「交換(Substituting)」, ③「追加(Augmenting)」, ④「削除(Excluding)」, ⑤「抽出(Inveting)」, ⑥「転用(Porting)」を用い、クラウドコンピューティング登場までのコンピュータのモジュール構造の変遷を考察する。

黎明期に真空管を用いたフルセットのすり合わせ製品であったコンピュータは、商用汎用機の時代に機能を「抽出」することにより標準化された System/360 アーキテクチャが「追加」され、真空管は IC に「交換」された。System/360 アーキテクチャにより、コンピュータはモジュール化が始まった。アプリケーション分野では、大多数の顧客が利用する機能が「抽出」されて、汎用パッケージが生まれて手作りのアプリケーションは汎用パッケージと「交換」された。

ミニコンの時代、System/360 アーキテクチャを「抽出」「転用」して Unix が誕生し、コンピュータの構成要素は安価なユニット・部品と「交換」された。その後、ミニコンが発明されると、それまでの専用 CPU と「交換」され、ミニコンはパーソナル・コンピュータに「転用」され、Unix は MS-DOS に「交換」された。また、汎用パッケージのうち、文書作成・表計算のアプリケーションは Ms-Office に「交換」されていったことにより、Wintel の時代が築かれた。

パーソナル・コンピュータの MS-DOS にウィンドウ機能が「追加」されて Windows95 が登場し、デスクトップ用途の Windows にサーバ機能が「追加」されて Windows Server が発明された。ミニコンコンピュータ上のアプリケーションは、Windows と Windows Server との組み合わせ(あるいは、Windows と Unix サーバの組み合わせ)のクライアント・サーバ方式に「転用」され、クライアント機能とサーバ機

能と得意とする処理が「分離」された。Wintel の強みは Intel 製プロセッサとマイクロソフト社製 Windows OS がすり合わせ型の結びつきがされていたことである。しかし、2000 年には米国司法省が独占禁止法により Windows 上での OS 部門とアプリケーション部門の「分離」を指示した。

インターネットと Web 技術が発明され、インターネット(または、イントラネット)上のサーバへ Web 方式によるアプリケーションの実行環境が「転用」された。

	電子計算機の変遷						モバイル端末の変遷	
	IBM時代		WinTel時代			Web 2.0企業	Web 2.0企業	
	1960年代後半	1970年代	1980年代	1990年代	2000年代	2010年代	1990年代	2000年代後半
	IBM S/360 (1964)	ミニコン IBM S/370 (1970)	IBM互換PC (1984)	Windows OS	Window OS Windows Server	Windows仮想化	携帯電話 (1985)	スマートフォン iPhone (2007)
Webサービス					ASPサービス	クラウド (SaaS)		クラウド (SaaS)
Webブラウザ					Net Scape/ Internet Explore	汎用ブラウザ	i-Mode (1999)	Chrome/ Safari
応用ソフト ミドルウェア	手作り/ OSメーカ提供	手作り/ 汎用パッケージ/ OSメーカ提供	手作り/ 汎用パッケージ	フリーウェア/ 汎用パッケージ	Webサービス/ 汎用パッケージ	Webサービス/ 汎用パッケージ	メーカ製アプリ 専用アプリ	汎用アプリ アプリストア
OS	OS/360	Unix(1969)/ 専用OS	MS-Office (1983) DOS(1981)	MS-Office Windows3.0/ Windows NT (1990/1993)	MS-Office Windows 2000/ 2000Server (共に2000)	MS-Office Windows Server Windows +仮想化OS	専用OS	Android・iOS/ 専用OS
CPU	専用CPU	専用CPU	Intel ISA-Bus	Intel PC-Bus	Intel	Intel Intel VT	専用CPU	規格品CPU
周辺装置	IBM	専用品/ 互換品	専用品 規格品登場	規格品互換				
通信網	専用線/ 公衆回線	専用線/ 公衆回線	ISDN(1988)/ 公衆回線	光回線(1988)/ 公衆回線	ブロードバンド/ 光回線/ 公衆回線	ブロードバンド/ 光回線/ 公衆回線	携帯電話網	高速携帯電話網/ Wi-Fi

図 3.1 コンピュータ業界におけるモジュール構造の変遷
(出所：各種資料より筆者作成)

(3) アプリケーションのサービス利用形態の変遷

パーソナル・コンピュータ普及以降のアプリケーションの利用形態の変遷を図 3.2 に示す。

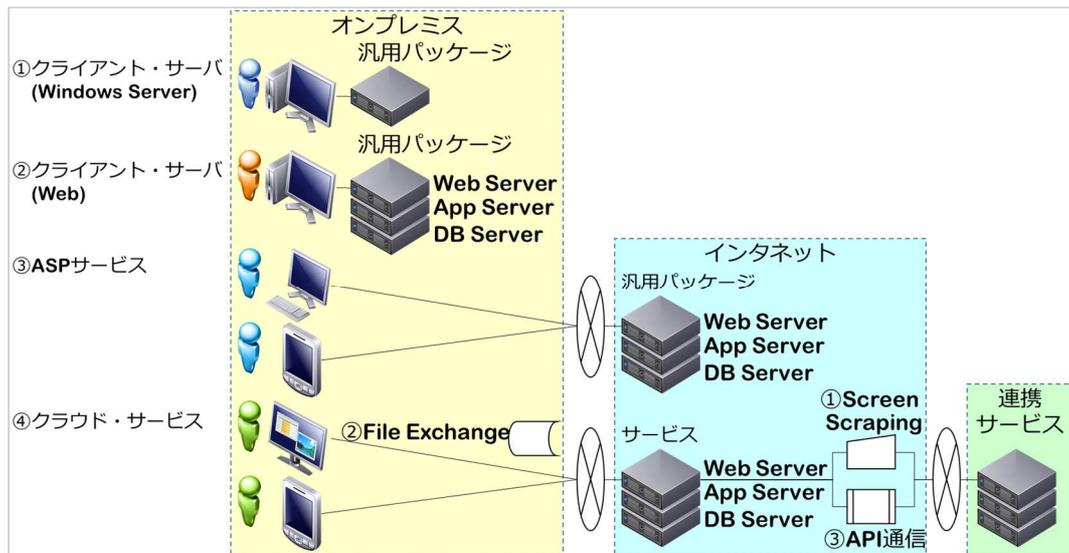


図 3.2 アプリケーション・サービス利用形態の変遷

① クライアント・サーバ(Windows Server)方式

クライアント・サーバ方式はパーソナル・コンピュータの普及に伴い、ホスト計算機上でのみで動作していた情報処理プロセスを、サーバとクライアントとで分散して情報処理を行う処理形態である。ファイルサーバ、メールサーバ、プリントサーバなどの機能を、クライアント(デスクトップパソコンやノートパソコン)から利用する。当初は Novell 社が開発したサーバ OS が普及したが、マイクロソフト社が Windows NT Server を開発(1994 年発売)し、中小企業から大企業までの企業内 LAN システムの普及とともに広く利用されている。クライアント側ソフトウェアはマイクロソフトサーバに適合した第三者アプリケーション製品によりサーバを意識することなく使用できる。クライアントとサーバ間の通信はマイクロソフトが提供するプロトコルを採用することが多い。

② クライアント・サーバ(Web Server)方式

Web Server 方式は、インターネット・サーバ上に配置された HTML 形式によるドキュメントや画像を表示するサービスをクライアント上のインターネット閲覧ブラウザから呼び出して処理を行う方式である。Windows Server に無料で搭載されていた Internet Information Server やオープンソースである Unix 系 OS の Linux や Web サーバ構築ソフトである Apache の普及により、安価で信頼性の高いイントラネット³⁰・インターネット環境の構築を志向するユーザの間で広く普及している。サーバ機能を利用するクライアント側ソフトウェアには主にインターネット・ブラウザを用いる。クライアントとサーバ間の通信は、インターネットで標準的に用いられるプロトコル(通信規約)で行われる。

③ Application Service Provider 方式

Application Service Provider(以下,ASP)サービスは 1998 年頃登場した。ASP はアプリケーションソフトの機能をネットワーク経由で顧客にサービスとして提供することであり、それを行っている事業者である。通常、利用者はブラウザソフトなどを使用してインターネットなどのネットワークを経由し、遠隔地から ASP のサーバにアクセスすることで、そのサーバ内に格納された各種アプリケーションソフトの機能をサービスの形で利用する。ASP サービスは、ソフトウェア・パッケージを Web サーバ上に配置し、利用者ごとのアプリケーション・ソフトウェア環境を利用する。ASP サービスではサーバ上の機能に対して、利用者個別のニーズをソフトウェア環境にアドオンすることが可能である。

④ クラウドサービス方式

ASP サービスに対してクラウドサービスは、アプリケーションソフトの機能をネットワーク経由で顧客にサービスとして提供することは同じであるが、単一のアプリケーション・ソフトウェア環境を複数利用者で共用する。利用者はログインすることで、共用のサービスを利用することができる。ASP サービスと異なる点は、単一のソフトウェア環境のため利用者個別のニーズをソフトウェア環境に設定することができない。

30 イン트라ネット(英語: Intranet)とは、インターネット等の技術を用いることで利便性を高め、且つアクセスできる端末を制限する事で安全性を高めた企業内ネットワークのことである。

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%88%E3%83%A9%E3%83%8D%E3%83%83%E3%83%88> 2016 年 6 月 3 日 閲覧

3.1.2 仮想化技術

クラウドコンピューティングが登場するブレイクスルーとなった技術が仮想化技術である。仮想化 (Virtualization) とは、コンピュータのリソースを抽象化することであり、「リソースの物理的特性を、そのリソースと相互作用するシステム/アプリケーション/エンドユーザから隠蔽する技法。単一の物理リソース(サーバ、OS、アプリケーション、補助記憶装置など)を複数の論理リソースに見せかけたり、複数の物理リソース(複数の補助記憶装置群やサーバ群)を単一の論理リソースに見せかけたりできる」³¹。VMware に代表される仮想化技術は、ハードウェア・レイヤーとソフトウェア・レイヤーの間で、仮想 OS として動作し、ハードウェアとソフトウェアを分離することができるようになった。図 3.3 に仮想化技術による従来サーバと仮想化サーバのシステム構成を示す。従来システムでは 1 つのハードウェア上には 1 つのオペレーティングシステムとアプリケーション環境しか搭載することができなかつた。一方、仮想化技術では、ハードウェア層とオペレーティング層の間に仮想 OS(図 3.3 では VMware が相当する)を配置し、仮想 OS 層の上に複数個のオペレーティング層とアプリケーション環境のセットが複数個(図では 6 個)搭載することができる。仮想 OS の役割は 1 つのハードウェア上であたかも 1 つの仮想的な計算機としてサーバ(アプリケーション環境)を運用することができるようになった。仮想化技術によって伸縮自在(Elastic)な計算機資源の運用を行うことができる。

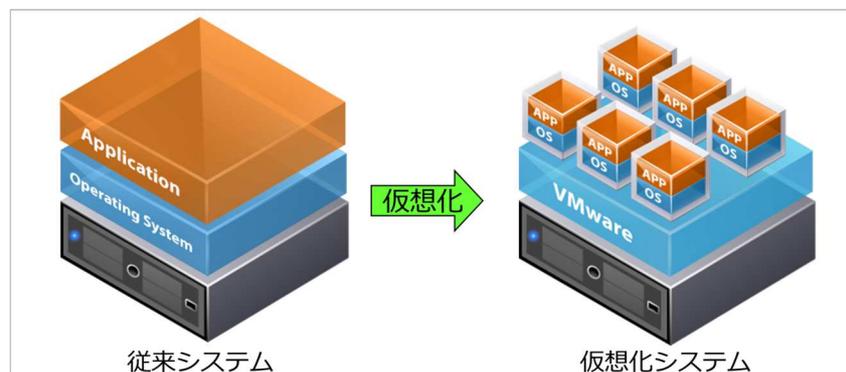


図 3.3 仮想化技術

(出所：VMware 社販促資料を引用し筆者作成)

従来、サーバの性能とサーバに搭載できるハードウェア資源は、サーバの物理的な仕様によって制限されたが、4 台あるいは 8 台といったサーバ群を 1 台の仮想サーバとして活用できるようになったため、高価なサーバを 1 台導入する代わりに、安価なサーバを並列に接続して、その上に複数のサーバを同時に動作させることができる。また、サーバ群を主系と従系の 2 つに分け、主系のサーバ群のハードウェア障害が発生したとき、主系のサーバ群上で動作していた複数のサービスを自動的に停止することなく、従系のサーバ群上に移動させることができるようになった。仮想化により、高性能ハードウェアがもつ高信頼性のある無停止なサービスの提供が、信頼性の低い安価なサーバ群を用いることでも可能となった。図 3.4 に複数物理サーバによる複数論理サーバの動作図を示す。図 3.4 では、3 台の仮想化されたサーバが 1 組のクラウドコンピューティング環境を提供している。図中に VM で示す箱が仮想化されたシステム環境(1 つの OS で管理されたシステム)である。VMware が提供する VMotion はシステム管理者の操作により、仮想化されたシステム環境 (VM) がシステムを停止す

31 仮想化技術 <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E4%BB%AE%E6%83%B3%E5%8C%96> 2016 年 6 月 3 日 閲覧

ることなく動作する仮想化サーバを移動することができる機能である。この機能により仮想化サーバ上で動作するシステム環境は、動作する仮想化サーバの負荷に応じてシステム環境を調整できるようになった。また、この機能により、仮想化サーバ上で動作しているシステム環境を停止することなく仮想化サーバの追加・削除も行えるようになった。

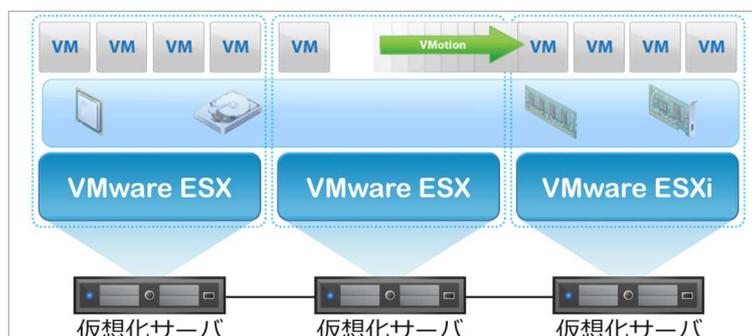


図 3.4 複数物理サーバによる複数論理サーバの運用
(出所：VMware 社販促資料を引用し筆者作成)

サーバ仮想化技術の代表製品には VMware(開発元：米 VMware 社，米 EMC 社の子会社，EMC 社は 2016 年米デル社に買収された)および Hyper-V(開発元：米 Microsoft 社)が挙げられるが，オープン・ソース・ソフトウェア製品の普及も始まっている。オープン・ソフトウェアは，著作権は放棄されていないが，ソフトウェアの利用，変更，配布を行う権利が利用者に与えられるソフトウェアである。オープン・ソース・ソフトウェアによる仮想化製品として，Open Stack³²，Cloud Stack³³などがある。オープン・ソース・ソフトウェアの利用料金は多くの場合に無料であるため，技術力のあるユーザはクラウド環境を安価に構築することができる。

3.1.3 オライリーWeb 2.0

(1) Web 技術とは

World Wide Web は，1989 年 3 月欧州原子核研究機構の Tim Berners-Lee によって提案³⁴され，1991 年にインターネット上に公開された。World Wide Web の中核コンセプトはハイパーリンク(Hyper Link)である。ハイパーリンクは Web 上の独立したテキストを関連付けることにより，独立したテキストがあたかも 1 つの文書として参照できることである。

World Wide Web 関連で使用される技術の標準化は，World Wide Web Consortium³⁵が推進している。当初 Web サービスは，HTML(Hyper Text Markup Language)言語によってデータを静的に記述する簡素な仕様であったが，World Wide Web の普及に伴い XML(Extensible Markup Language, XML1.0 の勧告は 1998 年)や SOAP(Simple Object Access Protocol)などの機能を拡張・追加することにより動的なホームペ

32 日本 OpenStack ユーザ会 <http://openstack.jp/> 2016 年 6 月 3 日閲覧

33 日本 CloudStack ユーザ会 <http://cloudstack.jp/> 2016 年 6 月 3 日閲覧

34 Tim Berners-Lee (1989) Information Management: A Proposal <http://www.w3.org/History/1989/proposal.html> 2016 年 6 月 4 日閲覧

35 The World Wide Web Consortium (W3C)より <http://www.w3.org/> 2016 年 6 月 4 日閲覧

ージを作成できるような機能を実現した。

(2) オライリーWeb 2.0 のコンセプト

O'reilly (2005)は、World Wide Web 構築技術の進展による Web の進化を従来の Web 1.0 と対比して Web 2.0 と称した。彼はインターネット上でアプリケーションをサービスで提供する企業を Web2.0 企業(例：Google, Amazon など)と呼び、Web2.0 企業のコアコンピタンスを次の7つの要素で説明している。図 3.5 に Web 2.0 企業のミーム(遺伝的要素)を示す。

- ① パッケージ・ソフトウェアではなく、費用効率が高く、拡張性のあるサービスを提供する。
- ② 独自性があり、同じものを作ることが難しいデータソースをコントロールする。このデータソースは利用者が増えるほど、充実していくものでなければならない。
- ③ ユーザを信頼し、共同開発者として扱う。
- ④ 集合知を利用する。
- ⑤ カスタマーセルフサービスを通して、ロングテールを取り込む。
- ⑥ 単一デバイスの枠を超えたソフトウェアを提供する。
- ⑦ 軽量のユーザーインターフェース、軽量の開発モデル、そして軽量のビジネスモデルを採用する。

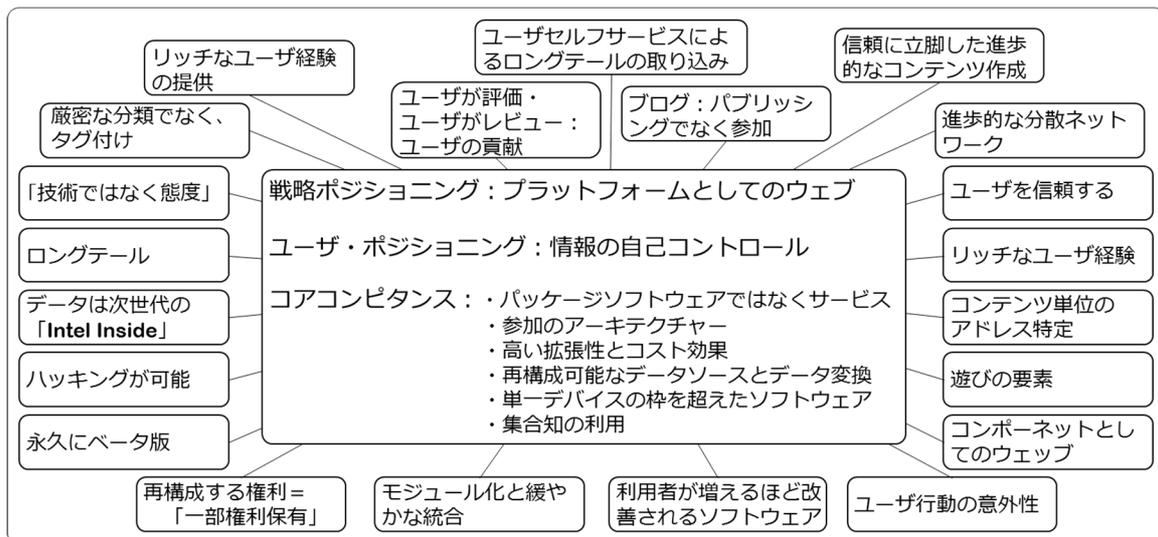


図 3.5 オライリーによる Web 2.0 のミーム

(出所：O'reilly, 2005, オライリー・ジャパンによる翻訳³⁶に筆者加筆)

仮想化技術によりハードウェアと OS が「分離」されたように、Web2.0 の技術によって単一のシステムとサービス(アプリケーション)が「分離」され、「拡張」されたことで、Web サービスにおけるサービス構造がすり合わせ型の構造からモジュラー型構造になった。

3.1.4 クラウドコンピューティング

(1) クラウドコンピューティングとは

クラウドコンピューティングとは、最小単位の管理効果、あるいは、サービス提供の相互活動によ

36 CENT Japan ホームページより http://japan.cnet.com/sp/column_web20/20090039/ 2016 年 6 月 4 日閲覧

って構成され、提供されるユビキタスで、利便性があり、オンデマンドであるネットワーク・アクセスによる設定可能な計算機資源(例えば、ネットワーク、サーバ、ストレージ、アプリケーションやサービス)である(NIST, 2011)。

OECD (2014) は、クラウドコンピューティングが経済に与えるインパクトとして次の5つを指摘している。①迅速な伸縮性(Elasticity)を持つコンピュータ資源を提供する、②IT コストを削減する、③IT コストを固定費から変動費に変更して計上することができる、④企業での新しい製品やサービスの開発を促進するインベシジョンのプラットフォームなることができる、⑤OECD 加盟国の中小企業にとって成長やイノベーションの重要な資源となることができる。クラウドコンピューティングは中小企業や個人事業主が新たな分野への進出・起業コストを引き下げ、新製品や新技術の開発が促進させ、経済成長に大きく寄与する可能性が指摘されている。

Thomod et. al. (2011)は、クラウドコンピューティングによる欧州 27 カ国における温室効果ガスの削減効果について試算している。彼らは、もしオンプレミス(on-premises, 仮想化されていない既存計算機システム)のサーバがクラウドコンピューティングのより効率的なサーバに置き換えられることによって、7.42 Mt CO₂e 削減(ICT 産業全体の排出量の4%に相当)ができると指摘している。

(2) クラウドコンピューティングのサービス階層

クラウドコンピューティングは、IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service), SaaS (Software as a Service)の3つのサービス層がある。表 3-1 にそれぞれのサービス内容を記載する。

表 3-1 クラウドコンピューティングのサービス階層

モデル	内容
SaaS: Software as a Service	プロバイダーがクラウドインフラ上で提供するアプリケーションを、ユーザが利用する計算能力である。アプリケーションは、クライアントの各種デバイスからアクセスする。
PaaS: Platform as a Service	プロバイダーが提供するプログラミング言語・ツール・ミドルウェアを用い、ユーザ自らクラウドインフラ上で開発・購入したアプリケーションを利用できる計算能力である。
IaaS: Infrastructure as a Service	計算資源(情報処理、ストレージ、ネットワーク等)を利用し、ユーザが任意のソフトウェア(OS やアプリケーションを含む)を利用できる計算能力である。

クラウド事業者には Google, Amazon, Microsoft などがあり、それぞれ守備範囲とするサービス層が異なる。図 3.6 に Google, Amazon, Microsoft の提供する代表サービスを示す。



図 3.6 代表的なクラウドサービス
(出所：OECD, 2014, p.11)

(3) クラウドサービスの利用形態

クラウドサービスは、サービスの利用形態により 3 つに分類される。表 3-2 にクラウドサービスの 3 つの利用形態を示す。

表 3-2 クラウドサービスの 3 つの利用形態

モデル	内容
パブリック・クラウド	多種多様な企業や組織、あるいは個人といった、不特定多数の利用者を対象に広く提供されているクラウドサービスである。
プライベート・クラウド	特定の企業や組織、あるいは個人といった限定された利用者を対象に非公開で提供されているクラウドサービスである。プライベート・クラウド構築には、パブリック・クラウドを非公開で利用する形態や、企業や組織が独自にクラウド構築の商用ツールやオープンソースのツールを利用して構築する。
ハイブリッド・クラウド	パブリック・クラウドとプライベート・クラウドと連携したサービス利用形態である。

(4) クラウドコンピューティング導入のメリット

クラウドコンピューティング登場以前は、計算機資源(主に Windows Server あるいは Unix サーバによって提供されるサーバ群)は、自社内あるいは契約先のデータセンタに設置した自社計算機に頼っていた。計算機の導入費用は買取りあるいはリースにより自社資産として計上されており、初期投資コストと運用コストは企業に大きな負担となっていた。一方、クラウド・コンピューティングでは、計算機資源は時間単位の資源の利用数によって従量課金される料金体系を取ることができる。このため、計算機資源を多く利用する時期には多くの計算機資源をレンタルし、計算機資源が不要になったときには計算機資源を削減することができる。これにより伸縮可能(Elastic)な経営が可能となった。

クラウドコンピューティングによる計算機資源は、クラウド事業者によって時間契約の計算機資源として一般企業に提供されるようになった。これをパブリック・クラウドと呼ぶ。パブリック・クラウドの代表サービスは、2006 年に開始された Amazon S3(クラウド上のストレージサービス)と Amazon EC2(クラウド上の仮想ハードウェア提供サービス)である。Amazon S3 では、1GB の月額料金は約 10 円/月であり、Amazon EC2 では最小構成で約 2 円/1 時間である³⁷。標準的な Web サーバの運営費用は月額約 3,000 円程度である(2016 年 6 月時点)。支払いはクレジットカードでも可能である。

クラウドコンピューティングの登場による企業の導入メリットは、自社内への計算機設置、自社運用要員の確保、ハードウェア・メンテナンスの不要になるなどがあげられる。クラウドコンピューティングは大企業よりも、中小企業、個人事業主あるいはスタートアップ企業にとってのメリットが大きい。反面、デメリットとしてクラウド事業者の多くは外国企業が運営しており、クラウド事業者が運営しているデータセンタが海外にあるケースも多く、自社データの海外に流出していることもある。ちなみに、Amazon の事例では、保有する 12 データセンタのうち、アジアパシフィックには 4 拠点(シンガポール、東京、ソウル、シドニー)であり、拠点ごとの課金が異なる。

37 Amazon 社ホームページより <https://aws.amazon.com/jp/how-to-understand-pricing/> 2016 年 6 月 2 日閲覧

(5) クラウドサービスのサービス構造

クラウドサービスは、アメリカ国立標準技術研究所(National Institute of Standards and Technology, NIST)により技術構造が標準化されている。NISTによるクラウドサービスの標準構造を図3.7に示す。クラウドサービスに参画プレイヤーは表3-3に示す5つのプレイヤーに分類される。

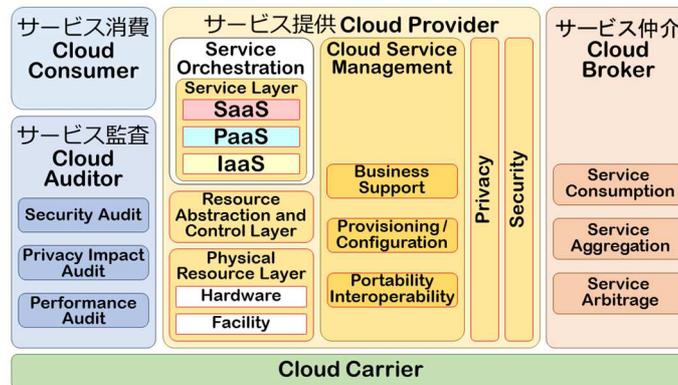


図 3.7 クラウドサービス標準モデルのアーキテクチャ構造
(出所：NIST, 2011, p.3 を引用し、筆者作成)

表 3-3 クラウドサービスのプレイヤーとその役割

プレイヤー	役割
Cloud Consumer	クラウドサービスの利用者、および組織に属する管理者
Cloud Provider	クラウドサービスを提供する事業者および組織
Cloud Auditor	クラウドサービス運用や性能、機密などのアセスメントを第三者機関として提供する組織
Cloud Broker	クラウドサービス管理や Cloud Consumer と CloudService Provider 間の契約締結仲介事業者
Cloud Carrier	クラウドサービスの利用に必要なネットワークを提供する事業者

(出所：NIST, 2011)

(6) クラウドエコシステム

クラウドコンピューティング環境では、動的なクラウドサービスの連携により IaaS, PaaS, SaaS などのクラウドサービスがより有機的に連携できるようになった。クラウドエコシステムは、クラウドコンピューティングによるクラウドサービスが有機的に連携したサービス形態である。複数の分散されたクラウドサービスがエンドユーザから見えないところで連携し、これらサービスの一貫したプロセスにより、より高度な処理ができるようになった。図3.8にクラウド連携によるエコシステムを示す。

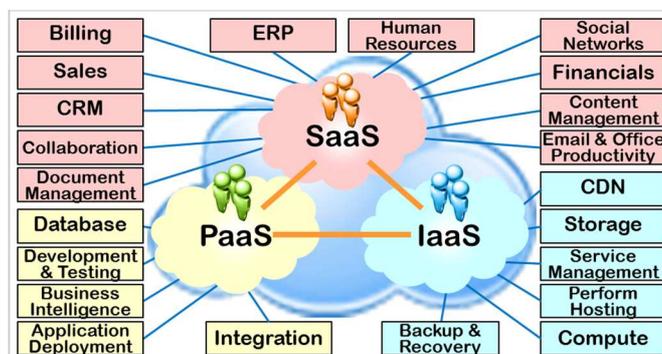


図 3.8 クラウド連携によるエコシステム
(出所：NIST, 2011, p.6 を引用し、筆者作成)

3.2 日本での会計クラウドサービスの市場

3.2.1 クラウドサービスの市場

世界のパブリック・クラウドサービスの市場は、平成 26 年度情報通信白書によると年間平均成長率は 18.4%であり、2018 年には 1 兆 6,050 億米ドルに達すると予測されている。このうち、システムインフラ(IaaS)は 4,180 億米ドル、アプリケーションサービス(SaaS)は 5,290 億米ドル、ビジネス支援サービスは 5,880 億米ドルに達すると予測されている。図 3.9 に世界のクラウドサービス市場を示す。一方、日本のクラウドサービスの市場は、IDC Japan の調査³⁸によると、2015 年は 2,614 億円(実績)、2020 年には 6,370 億円に達すると予測されている。図 3.10 に市場予測を示す。

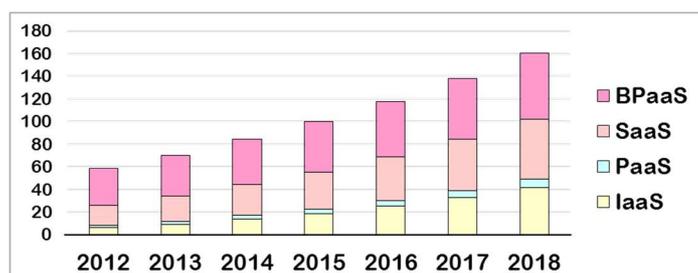


図 3.9 世界のクラウドサービス市場

(単位: 百億米ドル, 出所: 総務省平成 26 年度情報通信白書, p.45)

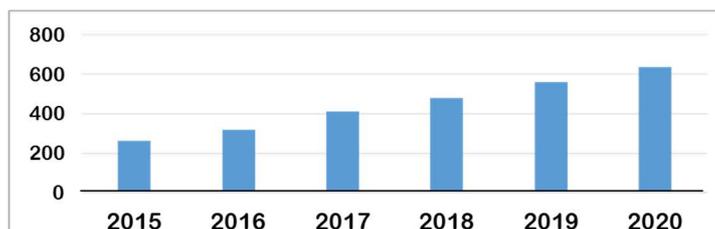


図 3.10 国内パブリック・クラウド市場予測

(単位: 十億円, 出所: IDC ジャパン)

3.2.2 金融サービス(フィンテック)

金融分野においてはベンチャー企業が新しい金融クラウドサービスを創業している。「フィンテック (FinTech)」という単語は金融(Financial)と技術(Technology)の 2 つの単語を組み合わせている。フィンテックは、「金融分野におけるデジタル技術を活用した進化・革命であり、(計算機)アルゴリズムを基礎とした人間味のある金融取引」とドイツ銀行は定義している(Dapp, 2014)。従来の金融機関では提供できなかった領域において IT 技術を活用して提供する金融サービスを意味する。フィンテックはすり合わせ産業である総合金融業を個別業務に分解し、効率化する業務を再編と捉えられている³⁹。個別業務を推進するハイテク企業には、仮想通貨(ビットコイン)や分散型勘定元帳を使った決済業務、クラウドファンディングの資金仲介業務、資産運用業務におけるロボアドバイザーなどがある。矢野経済

38 IDC Japan <http://www.idcjapan.co.jp/Press/Current/20160225Apr.html> 2016 年 6 月 2 日閲覧

39 日経新聞 2016 年 2 月 26 日付けのコラム「フィンテックの裏側」(法政大学教授 渡部亮)

研究所による調査報告「2015-2016 FinTech 市場の実態と展望⁴⁰⁾」は、フィンテックの主な領域として、①ネット上で貸し手と借り手を結ぶ「ソーシャルレンディング(融資)」、②ネット上でプロジェクトなどの資金調達を募る「クラウドファンディング」③「投資・運用・情報提供サービス」、④「ペイメント・決済」、⑤仮想通貨やシステムのプラットフォームである「ブロックチェーン」、⑥「企業会計(クラウド型会計ソフト、会計・経理サービス)」、⑦スマートフォンで家計簿や資産管理、経費清算ができる「家計簿・経費精算アプリ」、⑧「金融機関向けセキュリティサービス」の 8 領域を示している。金融庁は、2014 年から金融審議会「決済業務等の高度化に関するスタディ・グループ」を設置し、個人金融分野において金融技術と情報技術の組み合わせを継続的に議論している⁴¹⁾。

矢野経済研究所が 2016 年 3 月 10 日に発表した 2015 年度の国内 FinTech 市場調査報告⁴²⁾によると、FinTech 市場規模は、33 億 9,400 万円(FinTech 系ベンチャー企業売上高ベース)の見込みである。同報告書では、フィンテックを構成する 8 領域として、「クラウド型会計ソフト、会計・経理クラウドサービス」、「家計簿・経費精算アプリ」、「ペイメント・決済」、「クラウドファンディング(ネット上の小口投資仲介サービス)」、「ソーシャルレンディング(ネット上の小口融資仲介サービス)」、「投資・運用サービス(投資・運用、情報提供)」、「金融機関向けセキュリティサービス」、「ブロックチェーン(仮想通貨、トランザクション管理)」を示している。FinTech の国内市場規模推移予測を図 3.11 に示す。



図 3.11 フィンテック系ベンチャー企業の国内市場規模推移予測
 注釈)フィンテック系ベンチャー企業売上高ベースである。2015 年度のみ見込み金額
 (単位：億円、出所：矢野経済研究所)

同報告書では、市場の状況について次の 3 点を指摘している。

- ① 3 大メガバンク・グループや大手 Sier による FinTech ベンチャー企業向けイベントが多く開催され活況を呈したほか、ベンチャー企業と大手企業との協業事例等もあり、市場は盛り上りを見せている。
- ② ベンチャー企業への投資は、金融機関のベンチャーキャピタルなどを中心に行われており、数億円規模の調達に成功する FinTech 系ベンチャー企業に投資資金が流れている傾向にある。
- ③ 2015 年度を領域別にみると、本調査における 8 領域のうち、特に「クラウド型会計ソフト」と「ソーシャルレンディング(融資)」が市場を牽引した。まず「クラウド型会計ソフト」は、従来のインストール型の会計ソフト導入企業のうち、中小企業を中心にクラウド化が徐々に進むとみる。

40 矢野経済研究所 http://www.yano.co.jp/market_reports/C57117600 2016 年 6 月 8 日閲覧

41 金融庁 http://www.fsa.go.jp/singi/singi_kinyu/tosin/20150428-1/01.pdf 2015 年 8 月 20 日閲覧

42 矢野経済研究所 <https://www.yano.co.jp/press/press.php/001505> 2016 年 6 月 5 日閲覧

3.2.3 会計クラウドサービス

MM 総研は、個人事業主(2万 113 事業者)を対象に Web アンケート調査を実施し、2016 年 3 月末時点のクラウド会計ソフトの利用状況をまとめた⁴³。結果を図 3.12 に示す。この調査では、平成 27 年分の確定申告を行った個人事業主を対象とした。調査結果から、会計ソフトを利用している個人事業主は 31.8%で、クラウド会計ソフトの利用率は 9.2%である。クラウド会計ソフトの事業者別シェアでは、「弥生」「free」「マネーフォワード」の 3 社で 92.1%を占めた。

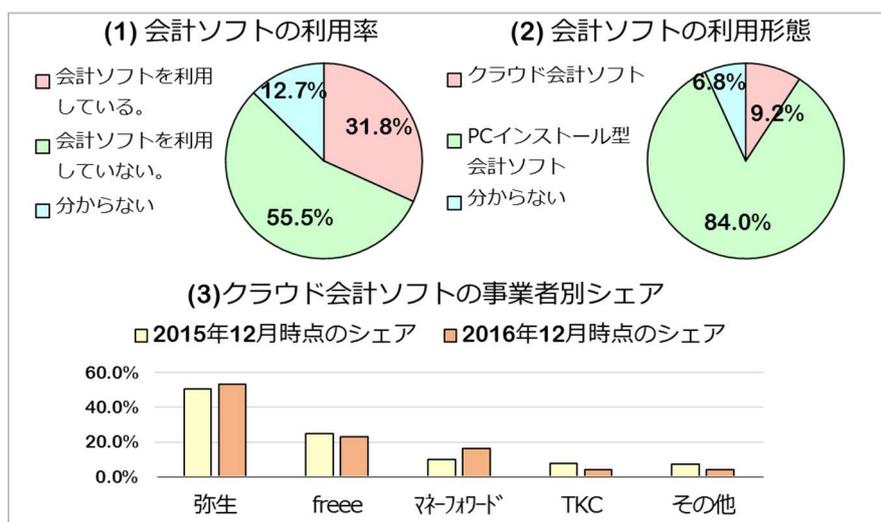


図 3.12 会計ソフトの利用率，利用形態とシェア
(出所：MM 総研, 2016)

3.3 会計クラウドサービス事例分析

3.3.1 会計クラウドサービス一覧

日本における会計クラウドサービスの市場を分析する。表 3-4 に、2014 年 7 月時点の日本における会計クラウドサービスの一覧を示す。付表 2 に詳細なサービス一覧を示す。

表 3-4 会計クラウドサービス一覧 (2014 年 7 月時点)

対象顧客	価格政策	記号	サービス名	サービス開始	プラットフォーム
法人のみ	有料サービスのみ	A	ClearWorks	2008/10	SaaS
	有料サービスのみ	C	FX4 クラウド	2011/06	SaaS
個人のみ	フリーミアム	B	Kakeibon	2011/04	SaaS/(Mobile)
	無料サービスのみ	D	Zaim	2011/07	SaaS/Mobile
	無料サービスのみ	E	MoneyLook	2011/10	SaaS
	無料サービスのみ	G	ReceReco	2013/01	Mobile
	無料サービスのみ	I	Moneytree	2013/04	Mobile
個人・法人の 二面市場構造	フリーミアム	F	MoneyForward	2012/12	SaaS/Mobile
	フリーミアム	H	Freee	2013/03	SaaS/Mobile
	有料サービスのみ	J	白色申告オンライン	2014/01	SaaS/(Mobile)

43 MM 総研 <http://www.m2ri.jp/newsreleases/main.php?id=010120160516500> 2016 年 6 月 5 日閲覧

会計クラウドサービスの市場分析を図 3.13 に示す。

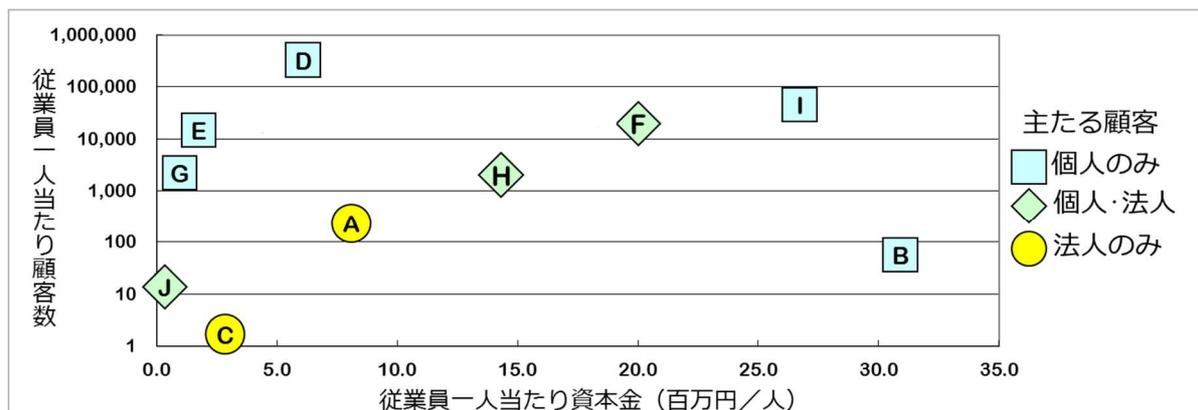


図 3.13 会計クラウドサービスの市場分析 (2014年7月時点)

2013年度の代表的なPCインストール型会計ソフトのシェア⁴⁴と、これら会計ソフトとクラウド会計FのGoogle Trends検索数推移を図 3.14 に示す。

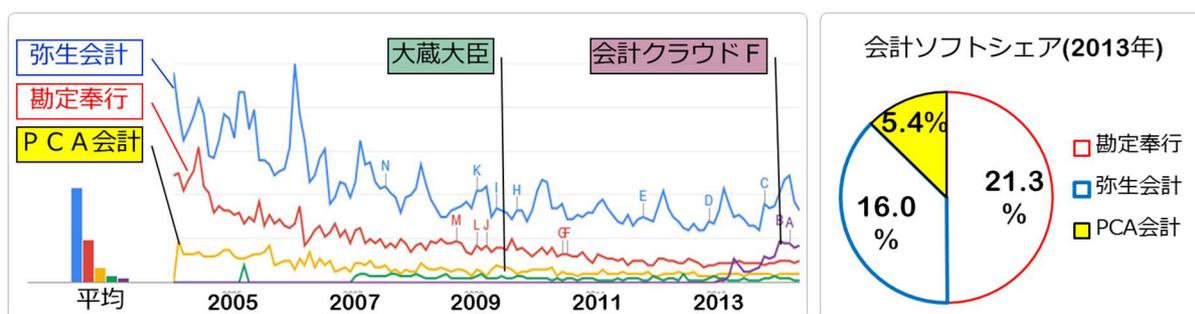


図 3.14 会計ソフトの Google Trends 検索数推移とシェア

日本における会計クラウドサービスの市場は次の特長がある。

- ① 従来型(PC インストール型・ASP 型)会計パッケージは、徐々に市場でのシェアを減らしている。
- ② 会計クラウドサービスには2つの従来型モデルがある。1つは個人向けのサービスであり、他方は法人向けサービスである。
- ③ 法人向け会計クラウドサービスは、従来会計ソフトウェアをパッケージで販売し、クラウドサービス提供以前はASPサービスを提供したシステムインテグレータによりサービス提供されている。
- ④ 個人向け会計クラウドサービスは、インターネット接続を行い、インターネット上でポータルサイトを提供しているインターネット・サービス・プロバイダーによりサービス提供されている。インターネット・サービス・プロバイダーは、ポータルサイト上でブログと同じようなサービスの1つとして会計クラウドサービスを提供している。
- ⑤ 個人・法人向けフリーミアムな二面市場構造の会計クラウドサービスF及びHが急成長している。

44 ノークリサーチ 「2013年度中堅・中小企業における会計管理の利用実態とユーザ評価」
http://www.norkresearch.co.jp/pdf/2013itapp_acc_rel.pdf 2014年9月30日閲覧

3.3.2 会計クラウドサービスの事例調査企業の選定

2つの会計クラウドサービスを提供している事業者の企業比較を行う。2つの会計クラウドサービスの企業規模を表3-5に比較する。これら2つの会計クラウドサービスはほぼ同時期に創業し、創業期にはともに同じ規模の従業員数から事業を開始している。

表 3-5 会計クラウドサービス企業の比較 (2014年9月時点)

会計クラウドサービス	F	H
所在地	東京	東京
資本金	698百万円	568百万円
従業員	35名	40名
創業	2012年5月	2012年5月

2つの会計クラウドサービスの事業内容を表3-6に比較する。2つの企業はともに会計クラウドサービス事業に特化している。また、両サービスとも対象顧客は個人・法人を対象にするとともに、価格政策としてフリーミアムなビジネスモデルを採用している。

表 3-6 会計クラウドFとHの事業比較 (2014年9月時点)

サービス名	F	H
サービスイン	2012年12月	2013年3月
料金(個人向け)	800円/月	980円/月
無料期間	月15仕訳以内	3ヶ月間
口座同期機能	1,413社	1,895社
主な連携サービス	クラウドワークス, Amazon, 楽天など	Amazon, Dr.Wallet, ユビレジなど
同期のしやすさ	安定して同期が可能	同期が不安定で, サポートの対応悪い
操作性	弥生会計風	会計知識なしのユーザを対象
簿記形式	複式簿記	単式簿記風
ユーザ・サポート	電話サポートはなし サポート Chat あり	電話サポートなし, サポート Chat あり
ヘルプ機能	パワポ形式で分かりやすい	画面キャプチャ形式で分かりにくい
インポート機能	インポート用テンプレートを修正可能	インポート用テンプレート修正不可
弥生会計の移行	可能	
対象者	個人事業主, フリーランス, 法人 個人事業主から法人へデータ移行可能	個人事業主, 個人

2つのクラウドサービスの2014年9月時点におけるサービスに対するGoogle Trendsによる検索数の比較を図3.13に示す。青色で示す線および赤色で示す線は、それぞれ会計クラウドサービスFとサービスHの検索数を示す。2つの会計クラウドサービスは、共に同じような検索数の動きを示している。唯一の違いは、サービス開始初期に会計クラウドサービスFがサービスHに比較して、より多くの検索数を獲得している。そこで、本研究では会計クラウドサービスFを事例研究対象と設定する。



図 3.15 会計クラウドサービスFとHの検索数比較 (2014年9月時点)

3.4 会計クラウドサービス事例企業の事業形成

3.4.1 事業概要

会計クラウドサービスFのサービス事業者は2012年5月に事業を開始した。サービス事業者のCEOは、事業ビジョンをホームページ上で「各個人の挑戦をサポートするために、わが社は顧客中心の金融サービスを提供し、顧客の挑戦の金融基盤における課題を中立て独立した方法で解決する」と述べている。サービス事業者のCEOは、事業を開始する前の2011年に米国のMBAに学び、2年間会計クラウドサービスについて研究を行ってきた。サービス事業者のすべての役員は30歳代であり、ITビジネスまたは金融ビジネスの経験がある。表3-7にサービス事業者の企業概要を示す。

表 3-7 事例企業の事業概要

サービス事業者	F
創業	2012年5月
資本金	698,445,000 円
従業員数	35 名
社長経歴	大卒(理系), 大手電機メーカ, 証券会社, MBA 取得(米国), 起業
役員経歴	CTO: 大学院卒(理系), 金融ベンチャー企業, クラウド事業設立に参画 COO: 大学卒(文系), 証券会社, MBA 取得(米国), クラウド事業設立に参画 開発部門長: 大学院卒(理系), クラウド事業設立に参画
所在地	東京都港区

(出所: サービス事業者ホームページ, 2014年7月閲覧)

会計クラウドサービスは、3つの料金区分がある。3つの区分は、個人向け無料コース、個人向けのプレミアム・コース、そして、法人向け有料コースである。表3-8にこれら3つの料金区分を示す。無料コースは、利用できる機能に制限があり、かつ、会計データのデータ保証がない。

表 3-8 サービス料金表

対象顧客 コース名	個人		法人
	無料	プレミアム	有料
月額料金(円)	0	800	1,800
月当たりの登録可能仕訳数	15 件	無制限	無制限
自動同期仕訳	再同期手動実行機能なし	無制限	無制限
自動仕訳パターン数	5 パターンまで無料	無制限	無制限
税務申告	確定・白色・青色申告	確定・白色・青色申告	法人税申告
仕訳データ交換	インポートのみ	インポート・エクスポート	インポート・エクスポート
利用ユーザの追加	不可	可能	可能
3重データ・バックアップ	保障なし	保障あり	
SLA ⁴⁵	保障なし	保障あり	保障あり

(出所: サービス事業者ホームページ, 2014年7月閲覧)

プレミアムユーザに対する利用料金は、月間800円で年間に換算すると9,600円である。表3-8によると、顧客が青色申告で10万円分の所得控除を申請した場合には、所得税が20,420円減税される。このため、プレミアムユーザがこのサービスを利用して青色申告した場合、クラウドサービスの利用料金は所得税減税で支払うことが可能である。詳細な事例分析に入る前に、会計クラウドサービスの

45 SLA: Service Level Agreement, サービスに対する保障条項

事業を 3C 分析した。この結果を表 3-9 に示す。

表 3-9 会計クラウド事業の 3C 分析

Customer (市場・顧客)	Competitor (競合)	Company (自社)
1. 規模・成長性 青色申告(法人・個人) ⁴⁶ 約 755 万件 毎年の起業者 ⁴⁷ 約 22 万人/年 起業予備軍 ⁴⁸ 約 127 万人 2. セグメント 個人・個人事業主・中小企業向け 会計処理サービス 3. 社会的背景 個人による起業 白色申告義務化(2014/1) 小規模企業振興法(2014/3) 4. 産業構造変化 PC 会計のクラウド化 スマートフォン普及	1. 競合 ①パッケージソフト 弥生会計 勘定奉行 PCA 会計 ②クラウドサービス FX4 クラウド 弥生会計クラウド スマイルワークス Free など 2. 寡占度 独占事業者なし Microsoft Money の販売中止 (2011/1) 3. 参入の難易度 低い 4. 価格の競争力 強い	1. シェア ・ iPhone, iPad, Android 各ファイナンス部門 1 位獲得 2. ブランド・イメージ ・ 2014 年に TEAJ2014 にて優勝。 ・ 米国大使館賞受賞。 ・ 2014 年 2 月ジャパンベンチャー アワード審査委員長賞受賞。 ・ 2014 年 3 月金融イノベーション カンファレンスにて優勝。 3. 技術力 アカウント・アグリゲーション 4. 経営資源 社員 35 名 5. 補完資源 クラウド・サービス連携 税理士公認パートナー 税理士ネットワーク

3.4.2 事業普及予測

サービスの顧客は創業より 19 ヶ月で 100 万人に達し、30 ヶ月で 200 万人に達した。2015 年 7 月に、事業者が TV 番組と共同キャンペーンを実施したため、Google Trends 上での検索数は急上昇した。Google Trends 上での累積検索数を図 3.16 に示す。ユーザが会計クラウドサービスに登録した以降は、顧客はスマートフォン・アプリケーションまたはインターネット・ブラウザ上のブックマークを経由してサービスにアクセスし、Google 検索エンジンでサービスを再度検索しない。ゆえに、Google 検索エンジンでサービス名の検索数は、会計クラウドサービスの採用者を推定することができる。



図 3.16 会計クラウドサービス F の累積検索数

46 国税庁資料より(データは 2002 年個人と法人の青色申告者を合算)

<https://www.nta.go.jp/kohyo/katsudou/report/2003/japanese/contents.htm> 2016/07/03 閲覧

47 中小企業白書 2014 年版より

48 中小企業白書 2014 年版より

本論文では BASS 普及モデル(Bass, 1969)を採用し、Google Trends 上の累積検索数をもとに長期間の採用数予測を推計した。表 3-10 にモデル当てはめ結果を示す。変数 p はイノベーション係数であり、変数 q はイミテーション係数である。

表 3-10 普及モデル当てはめ結果 (R 言語使用)

データ個数：2013/3/24～2015/8/23 までの 127 個				
予測式： $m \cdot (1 - \exp(-(p + q) \cdot t)) / (1 + q/p \cdot \exp(-(p + q) \cdot t))$				
p はイノベーション係数 q はイミテーション係数 m は最大採用数				
結果:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
p	1.583e-03	6.670e-05	23.74	<2e-16 ***
q	1.953e-02	8.218e-04	23.77	<2e-16 ***
m	2.788e+03	1.705e+02	16.35	<2e-16 ***

会計クラウドの採用ユーザ数予測を図 3.17 に示す。最大採用数は最大累積検索数より約 502 万人と推定される。クリティカルマス(自己維持的普及臨界)は、2014 年 5 月初旬に達成した。クリティカルマスは、(イノベーション)普及がそれ以降に自己維持的になる点のことである(Rogers, 2007, p.309)。クリティカルマスに達すると、採用速度は加速する(Rogers, 2007, p.310)。創業期はアーリーアダプターを獲得した 2014 年 5 月初旬までである。発展期はアーリーマジョリティを獲得した 2015 年 8 月中旬までである。飛躍期はレイトマジョリティに該当し、2015 年 8 月下旬から 2017 年 4 月までである。

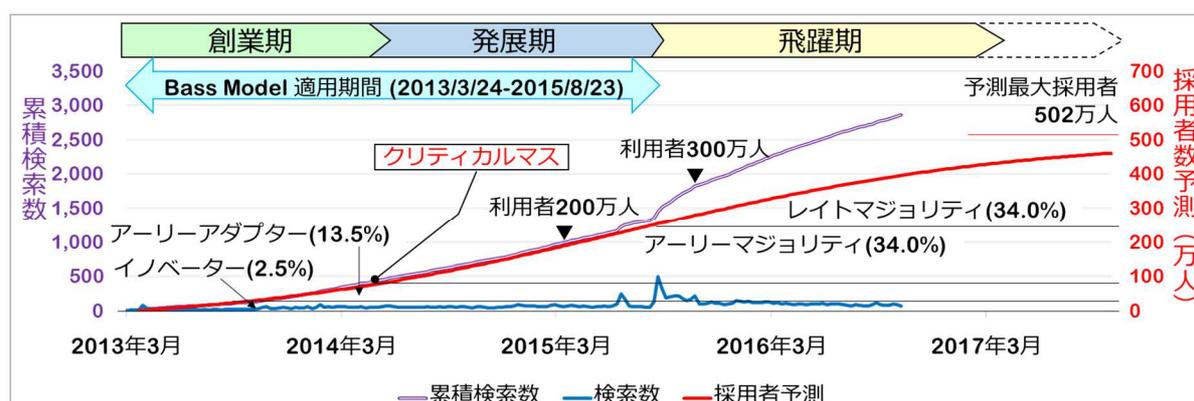


図 3.17 会計クラウドサービス F の採用者の予測曲線

3.5 創業期事業分析

3.5.1 創業期の事業背景

日本における会計クラウドサービス成長の背景を分析する。中小企業の創業に関する日本政府の政策は、2014 年 3 月に新しい中小企業政策が開始された。この政策の目的は次の通りである。はじめに、この政策は個人や個人事業者が小規模企業を容易に創業できるような環境を生み出すこと。二番目に、この政策は創業する個人や個人事業者が創業において成功するまで、企業家活動に沿った継続的なサポートを提供する。他方では、日本における確定申告制度が 2014 年 1 月に変更された。個人事業者には、会計帳簿の作成が義務付けられた。このため、個人事業者は会計帳簿の維持管理に従来以上に経営資源を投入する必要がある。表 3-11 に 2014 年 4 月における確定申告制度を示す。

表 3-11 確定申告制度 (2014 年 4 月時点)

対象者 確定申告制度	個人 確定申告	個人事業主・法人		
		白色申告		青色申告
会計帳簿作成義務	なし	なし	あり	あり
会計方式	問わず	単式, または, 複式簿記	単式, または, 複式簿記	複式簿記
所得控除額	なし	なし	100,000 円	650,000 円
所得税減税	なし	なし	20,420 円	132,730 円

3.5.2 創業期の事業展開

サービス事業者の創業期での事業展開について分析する。表 3-12 にサービス事業者の主なビジネス活動の履歴を示す。図 3.18 に Google Trends 上でのサービス名での検索数の傾向を示し、併せてサービス事業者の資本金(準備金を含む)の増資を示す。サービス事業者は、当初 Web サービスのみで会計クラウドサービスを開始したが、サービス事業者の CEO はスマートフォン・アプリケーションの開発を決意し、2013 年に iOS 版(Apple 社製 iPhone の OS)と Android 版(Google 社製のスマートフォン OS)を無償提供した。

表 3-12 創業期の主な事業活動

インデックス	日付	事業活動と主な出来事
	2012 年 3 月	創業
	2012 年 12 月 10 日	第三者増資
A	2012 年 12 月 15 日	個人向けサービスの試使用版リリース
	2013 年 1 月 26 日	iPhone 向けアプリケーションの正式リリース
	2013 年 3 月 14 日	1 億円の第三者増資
	2013 年 3 月 18 日	第三者製スマートフォン・アプリケーションのサービス連携開始
B	2013 年 3 月 28 日	Android 版アプリケーションの正式リリース
C	2013 年 7 月 16 日	個人向けサービスの正式リリース
D	2013 年 10 月 8 日	個人向けサービス更新の正式リリース
	2013 年 10 月 28 日	5 億円の第三者増資
E	2013 年 11 月 29 日	法人向けサービスの試使用版リリース
F	2014 年 1 月 1 日	白色申告制度の正式開始
G	2014 年 1 月 27 日	法人向けサービスの正式リリース
	2014 年 2 月 14 日	第三者増資
	2014 年 3 月 7 日	日本政府の新しい中小企業育成政策の開始
H	2014 年 4 月 1 日	日本での消費税の税率が 8% に引き上げ

(出所：事業者ホームページ，2014 年 7 月閲覧)



図 3.18 会計クラウド F の Google Trends 検索数と資本金増資 (創業期)

サービス事業者の事業活動の特徴を以下にまとめる。

- ① サービス事業者は 2013 年 3 月に複数のスマートフォン用アプリケーションをリリースした。その後、クラウドサービスは市場での急速に普及した(インデックス B)。
- ② 個人向けサービスを更新したとき(インデックス D)、検索数が急激に増加した。すなわち、個人ユーザの継続的な確保に成功した。
- ③ 法人向けサービスの正式リリース(インデックス G)後に、検索数が個人向けサービスの頂点(インデックス B)以上に急増した。このため、サービス事業者は、個人ユーザだけでなく法人ユーザも獲得し、二面市場構造を確立することに成功した。
- ④ サービス事業者は、個人・法人向けの試使用版および正式版のリリースのたびに、各段階で資本金を増資することができた。

3.5.3 サービス・プラットフォーム分析

クラウド事業者のサービス・プラットフォームを分析する。会計クラウドサービスは、クラウドサービス内部の中核の技術領域と 3 つのオープンな領域から構成される。オープンな領域は、ローカルシステム、金融口座の取引データ自動取得機能、および、クラウド連携サービスから構成される。表 3-13 にクラウド連携サービスの一覧を表示する。図 3.19 にサービス構成図を示す。表 3-13 のサービス番号は、図 3.19 内のサービス番号と一致している。

表 3-13 クラウド連携サービス一覧表

サービス区分	サービス番号(連携時期)
個人情報保護	2(2013/02), 29(2014/07)
認証	3(2013/03), 4(2013/03), 31(2014/07)
スマートフォン用アプリ	5(2013/03), 6(2013/06), 8(2014/01), 15(2014/03)
決済	13(2014/03), 16(2014/03), 17(2014/04), 20(2014/05), 25(2014/06)
POS(Point of Sales)端末	10(2014/02), 23(2014/05), 30(2014/07)
広告	14(2014/03), 18(2014/04)
電子商取引	9(2014/02), 27(2014/06)
クラウドソーシング	11(2014/02), 22(2014/05)
請求書管理	21(2014/05), 28(2014/06)
会計・経理サポート	7(2013/12), 12(2014/02), 19(2014/04), 24(2014/06), 26(2014/06)

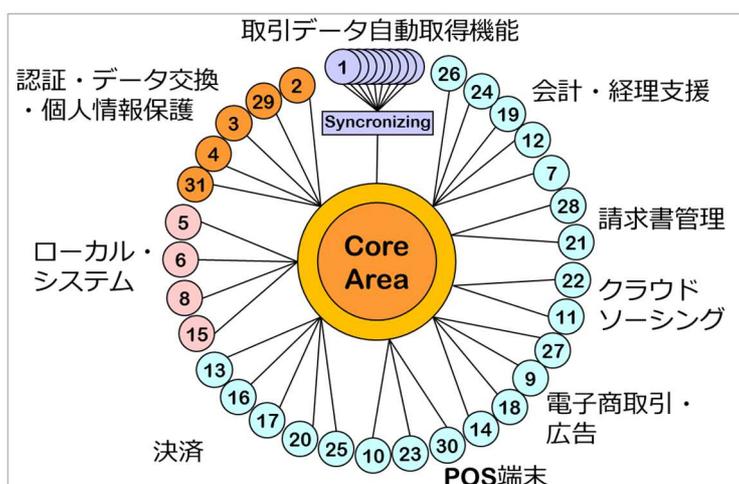


図 3.19 サービス構成図 (創業期)

(1) ローカルシステム環境とローカルシステム・コンポーネント

クラウドサービス利用者は、インターネット・ブラウザとスマートフォン・アプリケーションよりサービスを利用できる。表 3-14 に、クラウドサービスのローカルシステムのシステム環境に関する強みを示す。サービス事業者は、ローカルシステムにおいて、システム環境への非依存、ネットワーク経路の中立性の実現により、サービスの普及を行っている。

表 3-14 ローカルシステム環境

区分	強み
パーソナル・コンピュータ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主なインターネット閲覧ソフト(Internet Explore, Safari, Chrome, Firefox)へ対応 ・ パソコンのオペレーティングシステムへのシステム環境非依存
スマートフォン	<ul style="list-style-type: none"> ・ スマホアプリは、データ入力、帳簿閲覧、取引データのクラウド投入が可能 ・ スマホアプリは、iOS と Android OS への対応 ・ スマホのオペレーティングシステムへのシステム環境非依存
コンピュータ・ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ・ NTT Docomo 専用の携帯電話アプリケーション ・ ネットワーク経路の拡張

(2) 取引データ自動取得機能

取引データ自動取得機能は、インターネットバンキングを經由して、金融口座での取引データを取得して、会計クラウドサービスに仕訳データとして自動登録する。これら金融口座には、都市銀行、地方銀行、クレジット会社、証券会社、年金サービス、電子マネー会社、ポイントカード、通信販売サイトなどに保管されている利用者の取引に関するデータを含む。この取引データ自動取得機能は基本的に毎日 1 回自動的に処理され、金融口座の取引データを会計クラウドサービスの仕訳データとして自動的に登録される。会計クラウドサービスの利用者はこれにより毎日の収支データを管理し、日次決算が可能となる。

(3) クラウド連携サービス

サービス事業者は自社のクラウドサービスと他社のクラウドサービスをクラウド連携している。他のクラウドサービスのほとんどは会計サービスや新規起業に関するサービスに特化している。サービス事業者は、同様のサービス区分に分類される複数サービスと同時に連携を行っている。サービス事業者は、クラウド連携サービスを冗長構成に設計する(図 3.20)ことで3つのメリットを享受している。

- ① 会計サービスの単一障害点(Single Point Failure)の発生を回避している。
- ② 同時にこの戦略は、他のクラウドサービスによる技術的なロックインを回避している。
- ③ 構造の空隙(Structural Holes (Burt, 2006))によって、ネットワークに埋め込まれた価値を実現する。

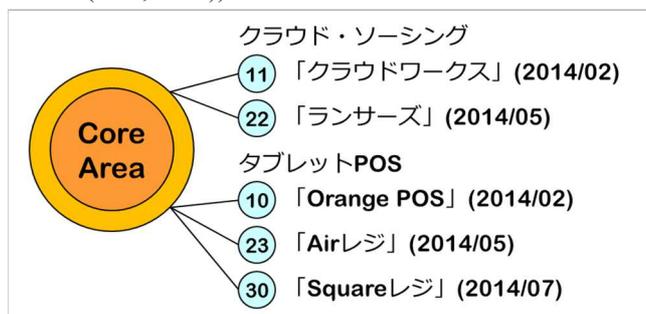


図 3.20 クラウド連携サービスの冗長構成

(4) サービス構築のまとめ

サービス事業者によるサービス構築を図 3.21 にまとめる。サービス事業者は、次に示す各領域でステップ・バイ・ステップによるサービスを開発している。すなわち、中核機能、ローカルシステム、取引データ自動取得機能、および、クラウド連携サービスである。小規模ではあるが際立った能力を持つ技術者集団にとって、ステップ・バイ・ステップによる開発方式を採用することは必要であるだけでなく、技術者集団にとって開発領域の 1 つのテーマに集中してサービス品質を確保することが容易である。

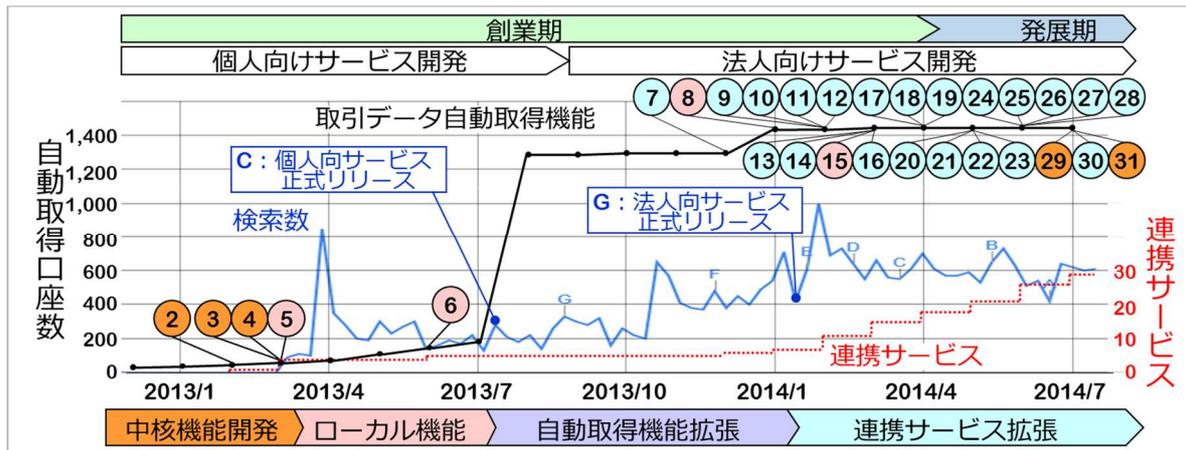


図 3.21 サービス構築のまとめ (創業期)

(5) システム開発のまとめ

サービス事業者によるシステム開発を分析する。サービス事業者は個人向けサービスおよび法人向けサービスを「2 フェーズ開発方式」を採用した。これは、システム開発プロセスを 2 回繰り返したことを意味する。個人向けサービスは、法人向けサービスのプロトタイプに該当する。プロトタイプサービスの役割は、価値共創者である個人の試使用ユーザが潜在的な市場において会計クラウドサービスの有効性と信頼性を評価することである。その後、法人向けサービスが正式にリリースされる前に、量と質の観点から法人向けサービスを評価することができた。言い換えると二面市場構造を持つ会計クラウドサービスはユーザにより 2 回評価され、サービスを継続して改善することができた。

事実、個人向けのサービス試使用に 6 か月の期間を費やしているが、法人向けの試使用サービスには約 2 か月しか費やしていない。この 2 フェーズ開発方式は、システム開発の観点からみると、合理的な選択である。そして、個人向けサービスと法人向けサービスのシステム・アーキテクチャが同一の場合に、サービス事業者は継続的なサービスの開発が可能である。

個人向け会計帳簿は法的に単式簿記方式であってもよいが、法人向け会計帳簿は法的に複式簿記方式である必要がある。この 2 つの方式は、仕訳の入力の点で異なる。複式簿記方式では、すべての取引仕訳は貸方および借方の 2 つの異なる会計科目を用いる必要がある。このため、単式簿記方式と複式簿記方式は、仕訳の記帳方式が異なる。もし、サービス事業者がサービス開発時点で個人向けサービスと法人向けサービスで異なる 2 つの記帳方式を採用した場合、継続的な開発が不可能であった。

サービス事業者は、個人向けおよび法人向けサービスとも、複式簿記方式を採用した。個人向けサ

ービスに複式簿記方式を採用することは、ユーザ・サービスの観点から合理的な選択ではない。なぜなら、多くの個人にとって、複式簿記方式には慣れていなく、複式簿記の場合には単式簿記に比べてより多くのデータ入力と操作時間が必要となるからである。しかし、サービス事業者は、取引データ自動取得機能とスマートフォン・アプリケーションにおいて、借方・貸方科目を自動設定する洗練された機能を提供している。このため、サービス事業者はユーザの不便を削減し、継続的なシステム開発を実現することができた。

3.5.4 サービス・エコシステム分析

会計クラウドサービスのエコシステムは、階層的なサービス構造において、垂直方向および水平方向へ拡張している。図 3.22 にクラウド・プラットフォームを基盤としたビジネス・エコシステムの階層構造においての、会計クラウドサービスの発展的形を示す。

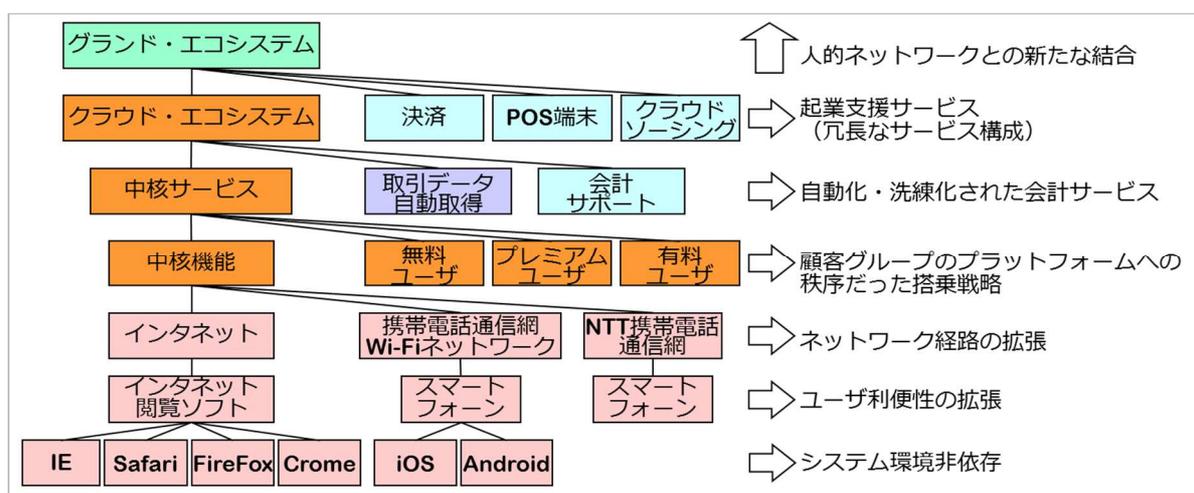


図 3.22 階層のエコシステム (創業期)

(1) ローカルシステム環境

① 計算機ネットワーク層

会計クラウドサービスは、インターネット、Wi-Fi ネットワークや携帯電話通信網で利用でき、ネットワーク経路を拡張し、ネットワークの中立性を確立している。ネットワークの中立性はインターネット接続を提供するサービス・プロバイダーによる通信経路のロックインを排除することができる。

② 計算機デバイス層

会計クラウドサービスは、計算機デバイスとして従来のパーソナル・コンピュータに加えて、スマートフォン上で利用することができる。パーソナル・コンピュータは、自宅などパーソナル・コンピュータを半固定した環境で使用する必要があり、ユーザの利便性が劣っていた。計算機デバイスとしてスマートフォンを使用できるようにスマートフォン・アプリケーションを創業の早い段階で結合することにより、ユーザの利便性を高め、ネットワークに接続できる環境があれば 365 日 24 時間いつでも会計クラウドサービスを利用できるようになった。

③ アプリケーション環境層

会計クラウドサービスは、パーソナル・コンピュータ上ではインターネット閲覧ブラウザを利用する。会計クラウドサービスは、現在市場シェア上位4社のインターネット閲覧ブラウザに対応することにより、システム環境非依存を実現している。同様に会計クラウドサービスは、スマートフォン上ではスマートフォン・アプリケーションを利用する。会計クラウドサービスは、現在市場シェア上位2社のスマートフォン OS に対応したアプリケーションに対応することにより、システム環境非依存を実現している。すなわち会計クラウドサービスは、OS レイヤーのベンダーによる技術的ロックインを回避することができる。

(2) 連携サービス環境

① 取引データ自動取得機能

会計クラウドサービスの取引データ自動取得機能は、対応する銀行口座(都市銀行、地方銀行)、クレジット会社、証券会社、電子商取引サイト、年金サービス、電子マネーなど規模と範囲を逐次拡大している。これはサービス利用者への利便性を高め、「規模の経済」、「範囲の経済」を増進している。

② クラウド連携サービス

会計クラウドサービスのクラウド連携サービスもまた、対応する連携サービスの規模と範囲を逐次拡大している。同様に利用者への利便性を高め、「規模の経済」および「範囲の経済」を増進している。

③ グランド・エコシステム

単語「グラウンド」は、コンピュータ・ネットワーク上の活動だけではなく、コンピュータ・ネットワーク上および人的ネットワーク上での活動を意味する。会計クラウドエコシステムは、士業である税理士のネットワークや、決済サービス・POS 端末サービス・クラウドソーシングなどのビジネス・サービスと人的ネットワークと連携している。これらサービスは個人が、通販ビジネス・店舗型ビジネス・レストラン・個人請負型ビジネスなど、新しい小規模事業を実業の世界で開業することを支援する。このため、会計クラウドサービスは、無料の顧客を、プレミアム顧客や法人顧客として移行することが可能である。会計クラウドサービスはユーザの参加を待つ受け身のビジネス形態であるが、ビジネス・エコシステムを活用したこれらの施策は会計クラウドサービスを既存のビジネス環境への攻撃型のビジネス形態に変容させることができる。

(3) サービス・エコシステム分析のまとめ

会計クラウドサービスのプラットフォームは、技術的プラットフォームにおいて、水平方向に拡張し、ネットワークの中立性・システム環境非依存性を拡張している。一方、会計クラウドのサプライチェーン・プラットフォームにおいて、サービスの規模と範囲を拡張し、水平方向に拡張し、利用者の利便性を増進している。そして、会計クラウドサービスは、既存ビジネス環境における人的ネットワークと新たな結合により、より上位の既存のビジネス環境に参入している。すなわち、会計クラウドサービスは、サプライチェーン・プラットフォームの性格から、より産業プラットフォームとしての性格を強めている。

3.5.5 創業期サービス形成の分析

(1) ビジネス戦略

サービス事業者は、新たな市場への効果的な参入戦略として、フリーミアムな二面市場構造を採用している。プレミアムユーザおよび有料ユーザは、会計クラウドサービスに係る費用をすべて負担する。このため、サービス事業者は有料顧客の持続的な増加を確立する必要がある。図 3.23 にビジネス展開の成長メカニズムを示す。

ステップ 1：サービス事業者は、見込顧客を増加させるために、ローカルシステムのシステム環境とネットワーク経路の非依存により、ユーザの利便性を拡張した。

ステップ 2：サービス事業者は、価値共創者として顧客を集客するために、見込顧客にサービスを無料で提供した。

ステップ 3：サービス事業者は、無料ユーザをプレミアムユーザに移行するため、取引データ自動取得機能の対応口座数を拡張した。

ステップ 4：サービス事業者は、プレミアムユーザを法人ユーザへ移行するため、会計・起業サービスとクラウド連携サービスを拡張した。

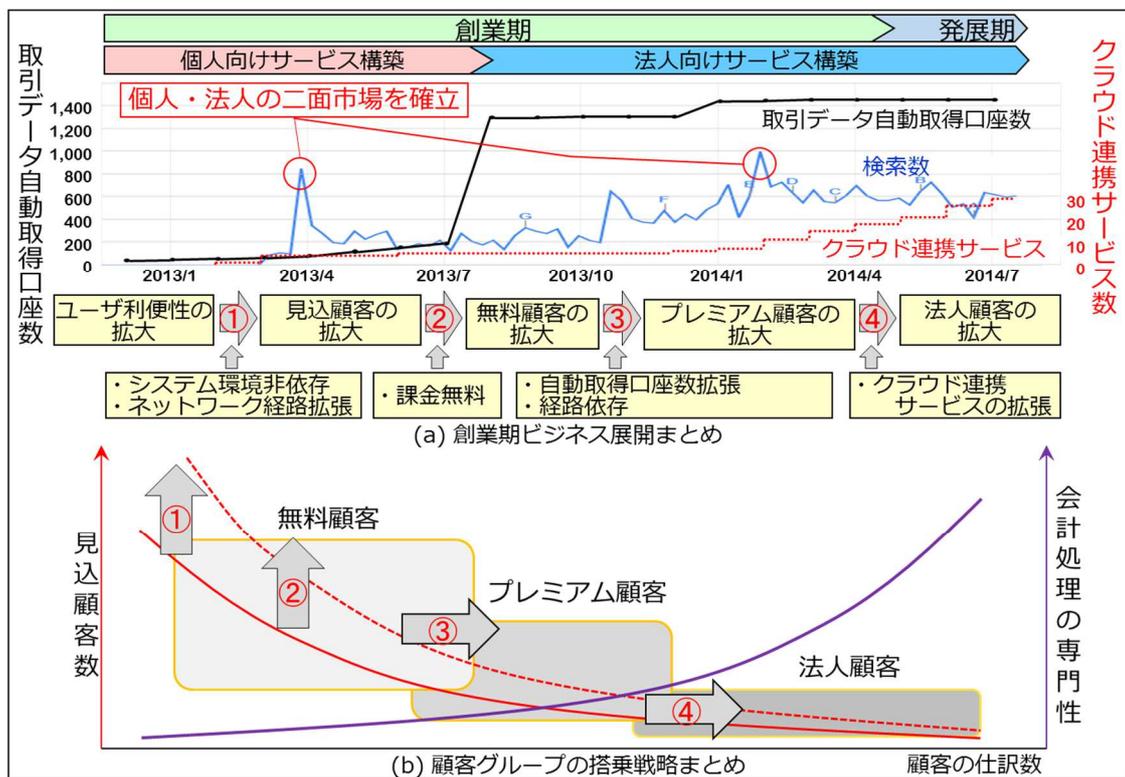


図 3.23 ビジネス展開の成長メカニズム（創業期）

このビジネス経路は、見込顧客を有料ユーザに移行し、二面市場構造を確立した。サービス事業者はベンチャー企業であり、限られた経営資源や知識しか保有していないため、サービス事業者が顧客グループとサービスの価値を共創する必要がある。初めに、サービス事業者は会計業務において高い専門性を必要としないという理由で、個人向けサービスの価値共創を開始した。そして、ステップ・バイ・ステップで、サービス事業者は会計業務においてより専門性を必要とする顧客グループと価値共創をおこなった。

(2) マーケット戦略

サービス事業者は単一の会計帳簿記帳方式(複式簿記方式)を中心としてスパイラルな構造を持つ、特異なマーケット戦略を確立した。図 3.24 にこのマーケット戦略を示す。

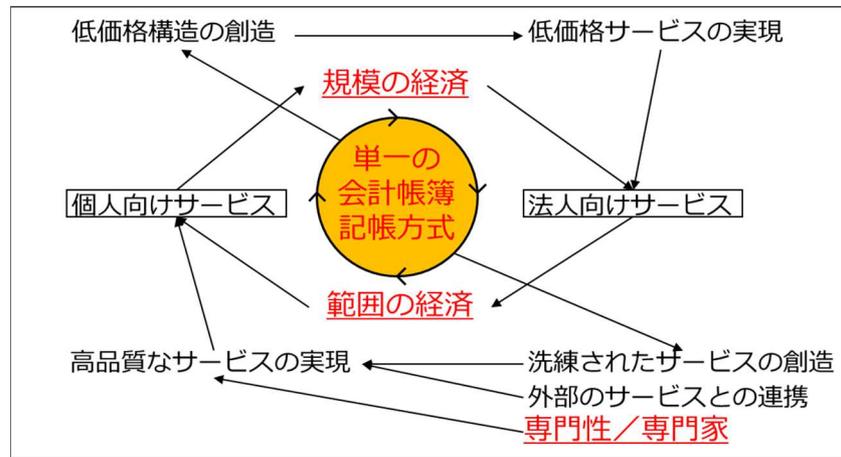


図 3.24 マーケット戦略 (創業期)

会計クラウドサービスのプラットフォームにおいて個人向けサービスに複式簿記方式を敢えて採用した結果、サービス事業者は単一の技術基盤を確立した。単一の技術基盤はサービスの持続的な開発を実現した。このため、システム開発の全コストは2フェーズ開発において最小限に最適化することができた。

サービス事業者は、個人向けサービスにおいて低価格を実現する必要があった。サービス事業者がシステム環境非依存としてサービスを提供し、サービスを無料で課金したため、サービス事業者は見込顧客と無料ユーザを集約することができた。「規模の経済」により、サービス事業者は低価格なサービスを実現し、大量の顧客を集約することができた。

サービス事業者は、高品質な会計サービスを実現する必要があった。サービス事業者がオープン・サービス・イノベーションを採用した結果、サービス事業者はサービスにおけるイノベーションを加速し、深化することができた。サービス事業者は取引データ自動取得機能や他のクラウド連携サービスのような高機能なサービスを、サービス事業者の単一のプラットフォームに構築した。「範囲の経済」により、サービス事業者は高品質なサービスを実現し、有料顧客を増加させることが可能となった。

以上より、プラットフォームとしての会計クラウドサービスは無料顧客および有料顧客の両者の要求に合致することができた。単一のクラウド・プラットフォーム上に、無料顧客と有料顧客の両者は、互いにより影響を与えることができる。二面ネットワーク効果により、ユーザ数に依存する会計クラウドサービスの価値は持続的かつ循環的に成長することができる。

(3) 技術経営戦略

クラウド事業者の技術経営戦略の大きな特徴としてオープン&クローズ戦略を採用していることが挙げられる。ベンチャー企業にとって、オープン&クローズ戦略を採用することは合理的である。表 3-15 に創業期のオープン&クローズ戦略をまとめる。

表 3-15 創業期のオープン＆クローズ戦略

条件	閉じた技術領域	開かれた事業領域
事例企業が強い技術を保有している領域	① 事例企業は個人・法人間のニッチ市場への参入を選択 ② 会計科目の自動設定機能 ③ 複数にまたがる銀行口座の取引データの自動同期機能	① 二面市場構造, 規模の掲載, 範囲の経済, ネットワーク効果, 二面ネットワーク効果 ② 効果的な顧客の(無料->有料)移行計画 ③ スマートフォン用アプリケーション
競合企業が強い技術を保有している領域	① 従来の競合企業は法人会計に豊富な知的資産を保有 ② 事例企業は, はじめに法人会計分野のサービスを提供せず	① 事例企業は, はじめに個人向けサービスを提供 ② クラウド連携サービスの冗長化 ③ ネットワーク経路の中立性

従来の法人向け会計クラウドサービスは、ソフトウェア・パッケージ・ビジネスから SaaS サービスへ業務形態を発展させた企業によって提供されている。これらパッケージ・ソフトウェアは法人企業にとって十全の機能を保有しているフルセットのパッケージである。これらの会計ソフトウェア企業は、企業内部に豊富な知的資産を保有している。図 3.25 にフルセット型とオープン＆クローズ型の事業マネジメントを比較する。

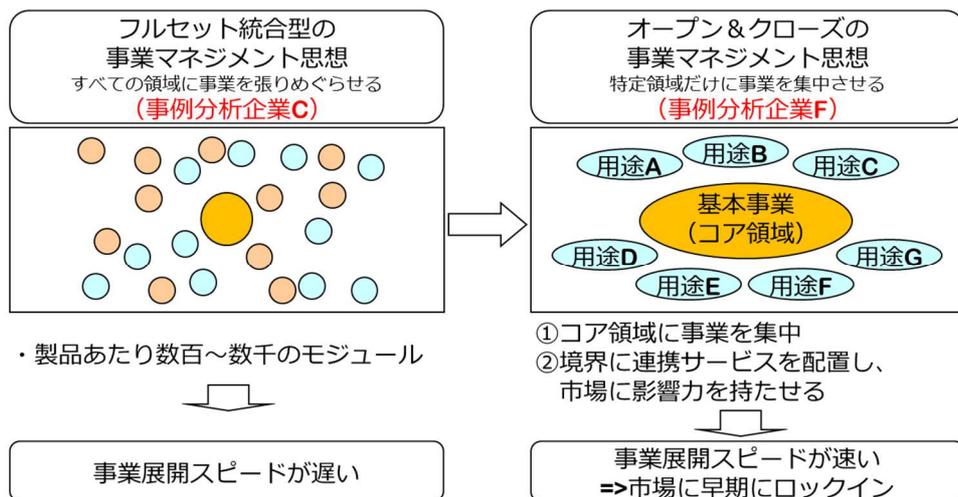


図 3.25 フルセット型とオープン＆クローズ型の事業マネジメント比較

(出所：小川, 2014, p.322 をもとに筆者加筆)

対照的に、今回事例として取り上げた会計クラウドサービスは、ベンチャー企業によって提供されている。ベンチャー企業は、従来の会計ソフトウェア企業に比べて、少ない知的資産しか保有していない。ベンチャー企業はサービスに必要なソフトウェアは自社で開発するか、他の企業から購入する必要がある。しかし、経営資源が限られているため、ベンチャー企業は、フルセットのサービスを開発する、あるいは、ソフトウェアを購入することができない。そのため、ベンチャー企業は自社の事業領域の中核業務に集中し、他の企業と連携してサービスを拡張する必要がある。この戦略は企業が開発を加速し、サービスを早期に提供することができる。

閉じた領域において、中核サービスのコンポーネントのすべては、クラウドサービス内部に格納されている。競合企業は、独立しているクラウドサービスに直接的な脅威を与えることはできない。このため、クラウドの中核サービスは閉じた構造であり、サービス事業者はサービス事業者単独で中核

領域におけるサービス・イノベーションを推進することができ、サービス内部に知的資産を閉じ込めておくことができる。

開かれた領域において、ベンチャー企業が他の企業と連携することは、リスク要因となる。もし、連携企業がマーケットで影響力を持つ、あるいは、強力な技術優位性をもっているなら、ベンチャー企業は連携企業のサービスのみを採用するような脅威を受け、ベンチャー企業は独立を維持することはできない。この事例では、最も優れた会計クラウドサービスは環境非依存の技術プラットフォームを構築し、冗長構成の多重化されたサービスと連携し、ネットワーク経路の中立性を実現している。このため、サービス事業者は、持続的な成長を管理し、事業活動において独立を維持できる。

3.5.6 創業期サービス形成への考察

会計クラウドサービスにおける、サービスの形成について分析する。サービス事業者におけるサービス形成を図 3.26 に示す。この個人および法人顧客を集客するためのサービスの形成は、会計クラウドサービスの持続的な成長に寄与している。

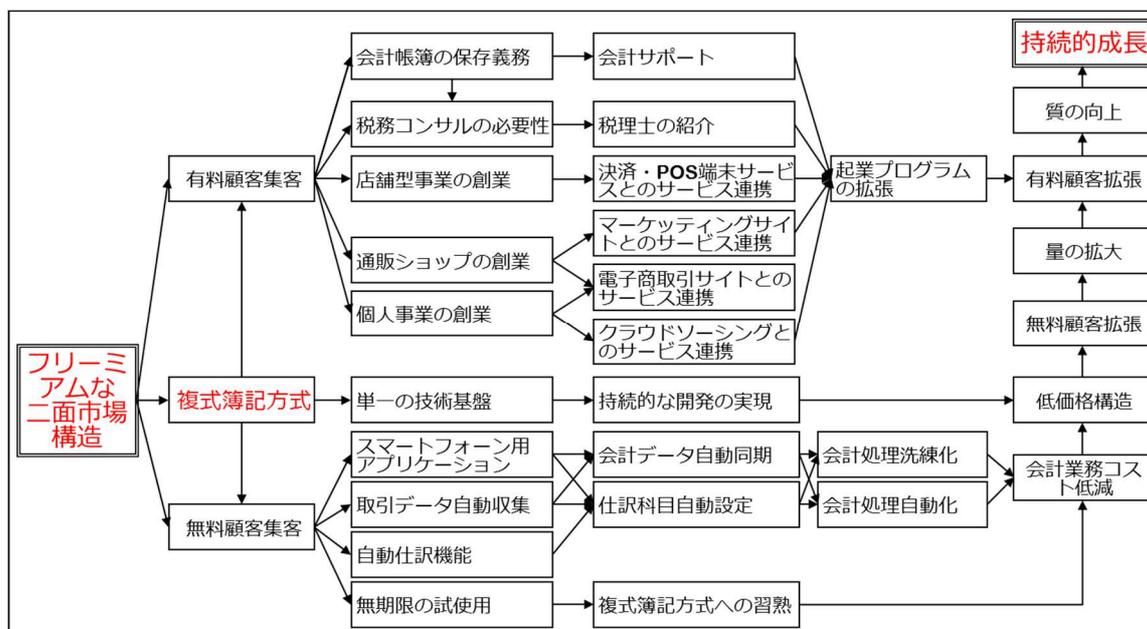


図 3.26 サービス事業者におけるサービス形成ロジック（創業期）

フリーミアムな二面市場構造において、サービス事業者は個人向けサービスのユーザに複式簿記方式による記帳を敢えて設定した。これにより、クラウドサービス・プラットフォームは、単一の技術基盤を実現することができた。このイノベーションは、顧客が自動で洗練された会計処理を実現することができることを導いた。無期限の無料のサービス利用は、顧客が複式簿記方式に習熟する道に導き、複式簿記を使用する場合での会計業務に係るコストを削減することができた。この戦略は個人顧客を集客することにつながった。

サービス事業者は、法人顧客も集客する必要があった。サービス事業者は有益な税務支援や関連サービスを顧客に提供した。これらの支援やサービスは、顧客が小規模事業を創業することを可能とした。このため、この戦略は無料顧客を有料顧客に移行することを導いた。

3.5.7 事業成長メカニズムの仮説設定

ここでは、会計クラウドサービスの創業期の事業活動、サービス形成より、会計クラウドサービスの事業展開における事業成長メカニズムの仮説を設定する。

(1) 創業期の事業展開のまとめ

サービス事業者は、フリーミアムな二面市場構造において首尾一貫したマーケット戦略により自己強化メカニズムを構築していた。サービス事業者は、個人ユーザの不便にもかかわらず、敢えて技術基盤を複式簿記方式に統一した。このマーケット戦略はサービスの持続的な開発を実現し、フリーミアムな二面市場構造における事業展開のよい循環構造を確立した。

サービス事業者は、サービスを拡張するため、特異な技術管理を行っていた。限られた経営資源しか保有しないため、サービス事業者は2フェーズ方式のシステム開発を採用し、サービス開発を逐次的に開発していた。サービス事業者は、中核の事業領域に注力し、他のクラウドサービスとの連携を拡張していた。このオープン&クローズ戦略はサービス事業者の持続的なサービス形成を管理することができる。

さらに、サービス事業者の会計クラウドエコシステムは、階層的なサービス構造において、垂直方向および水平方向の両方向に拡張している。会計クラウドエコシステムは、人的なネットワークと連携し、グランド・エコシステムとして統合されている。会計クラウドサービスは典型的な受け身の事業であるが、サービス事業者はグランド・エコシステムにおいて攻撃的なビジネスとしている。

(2) 会計クラウドサービスの成長戦略の仮説の設定

創業期の会計クラウドサービスの事業分析から、会計クラウドサービスが採用している成長戦略を仮説として設定する。

仮説1：サービス・プラットフォームの構築

「会計クラウドサービスは、あえて複式簿記方式の単一の中核となるサービス・プラットフォームを構築し、①ローカルシステム、②取引データ自動連携機能、および③クラウド連携サービスと緩い結合方式で冗長に結合し、規模と範囲の経済を増進することにより、成長を続けている。」

仮説2-1：階層的エコシステム(顧客グループ)の形成

「会計クラウドサービスは、中核のサービス・プラットフォームの顧客グループに対応する技術的プラットフォームを構築し、ネットワーク中立性とシステム環境非依存を増進することにより、ユーザの利便性を高め、顧客を集約している。」

仮説2-2：階層的エコシステム(連携サービスグループ)の形成

「会計クラウドサービスは、中核のサービス・プラットフォームの連携サービスグループに対応するサプライチェーン・プラットフォームを構築し、自社サービスの前処理となる連携サービスおよび自社サービスの後処理となる連携サービスを、水平方向のみならず垂直方向上位に展開することにより、補完サービスを強化して、規模と範囲の経済を増進することにより、成長を続けている。」

仮説3：スパイラルなマーケット戦略

「会計クラウドサービスは、個人向けサービスにおいて無料の価格政策により無料顧客を大量に集客し、『規模の経済』により低コストのサービスを実現し、低コストサービスをテコに低価格サービスを実現している。その後、法人向けサービスにおいてプレミアムなサービスを開発し、『範囲の経済』により高品位なサービスを実現し、高品位なサービスをテコに無料顧客をプレミアムなサービスに誘導・移行することにより、事業収益を増進して、持続的な事業を確立している。」

3.6 発展期事業分析

3.6.1 発展期の事業背景

(1) 社会的背景

2010年12月に、日本政府は、社会保障番号制度の更新を発表した。この更新は、次のような社会を実現することを目的とする。すなわち、①公平・公正な社会の実現、②詳細で正確な社会保障を提供する社会、③政府において誤りや無駄のない社会、④国民にとって利便性の高い社会、そして⑤自分の個人情報を自分で管理できる国民の権利が保護されている社会、である。2015年10月に、日本政府は、①国民が信頼できる社会保障を拡張する、②公共の利便性の拡張、③行政の効率化の実現を目的として、社会保障・税番号システム(マイナンバー)の運用を開始した。日本国に居住する住人(日本人、外国人を問わず)は個人に割り当てられる12ケタの個人番号を通知される⁴⁹。すべての個人、企業、行政機関は、この社会保障・税番号を管理する必要がある。特に、企業は自社従業員のマイナンバーを管理しなくてはならない。2015年5月に実施された帝国データバンクによるマイナンバーシステムに関する意識調査では、マイナンバー制度該当企業の約70%が、マイナンバーシステムへの対応を完了していない。この調査では、①中小企業の50%は、新聞やテレビといったマスメディアよりマイナンバーシステムに関する情報を入手していた、②中小企業のマイナンバーシステム導入に係るコストは約109万円と見積もられている⁵⁰。日本における会計クラウドサービスの発展期は、社会保障・税番号に関する日本政府の政策導入の時期に該当する。

(2) 競合サービスとの事業比較

会計クラウドサービスの事例調査企業の選定で比較した2つの会計クラウドサービスの2015年9月時点での事業者の企業規模の比較を表3-16に示す。会計クラウドサービスFは、前年に比して資本金で約4.6倍、同じく従業員で約1.1倍に成長している。一方、会計クラウドサービスHは、前年に比して資本金で約9.3倍、同じく従業員で2倍に成長している。ただし、両社とも顧客数(個人・法人)を公表していないため、事業規模を直接比較することは難しい。

表 3-16 会計クラウドサービス企業規模の比較 (2015年9月時点)

会計クラウドサービス	F			H		
	2014年9月	2015年9月	伸び率	2014年9月	2015年9月	伸び率
資本金	698百万円	3,182百万円	約4.6倍	568百万円	5,256百万円	約9.3倍
従業員	35名	40名	約1.1倍	40名	80名	2倍

49 内閣官房 <http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/bangoseido/pdf/en1.pdf> 2015年8月20日閲覧

50 帝国データバンク <https://www.tdb.co.jp/report/watching/press/p150503.html> 2015年8月20日閲覧

2015年8月までの2つのクラウドサービスのGoogle Trendsによる結果の比較を図3.27に示す。黄色で示す線は単語「マイナンバー」の検索結果である。会計クラウドサービスFはサービスHに比して、平均で検索数を上回っている。2015年8月には、単語「マイナンバー」の検索数の増加に比例して、会計クラウドサービスFの検索数も増加している。このため、会計クラウドサービスFは、マイナンバーシステム導入商戦に関して効果的なマーケット戦略を発動していると考えられる

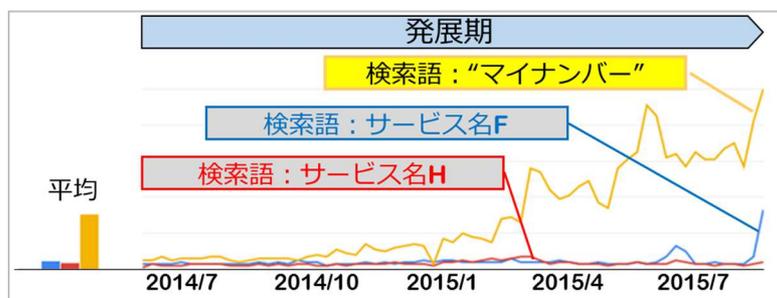


図 3.27 会計クラウドサービス F と H の Google Trends 検索数比較 (発展期)

3.6.2 発展期の事業展開

事例企業は、クラウドサービスの創業から継続的に表 3-17 に示す会計サービスを提供し続けている。試使用版はサービスの正式なリリース前の無料による試使用できるサービスである。

表 3-17 サービス一覧 (発展期)

No.	サービス名	正式版	試使用版
1	個人向け家計簿サービス	2013/7/16	2012/12/15
2	企業向け会計帳簿サービス	2014/1/27	2013/11/29
3	確定申告サービス	2014/1/27	2013/11/29
4	請求書管理サービス	2014/10/27	2014/5/20
5	理美容業向け会計帳簿サービス	2014/11/14	-
6	企業向け給与管理サービス	2015/7/7	2015/3/30
7	顧客管理サービス	2015/7/14	-
8	有線放送需要家向け会計帳簿	2015/7/28	-
9	債権債務消込サービス	2015/8/6	-
10	企業向け社会保障・税番号管理サービス	-	2015/8/1

図 3.28 に、クラウド事業者の事業活動を示す。紫色で示す線は、累積した Google Trends 検索数を示す。赤色で示す線は事業者が提供する中核サービスの提供を示す。図 3.28 のサービス番号は、表 3.17 に示される番号と同一である。創業期と比較すると、発展期にはいくつかの特徴がみられる。

累積検索数は、着実に増加している。二番目にサービス利用者も 100 万人から 200 万人と、着実に増加している。三番目に、会計サービスも 3 サービスから 10 サービスへと増加している。このため、サービス事業者は創業プロセスの管理に成功している。

2015年6月に、検索数が急激に増加している。これは、サービス業者が経済情報を扱うテレビ番組と共同キャンペーンを開始したためである。キャンペーン内容は、会計クラウドサービスのプレミアムユーザがこのテレビ番組が提供している日々の経済情報をオンデマンドで3か月間視聴できるというものである。社会保障・税番号制度は2015年10月に運用開始された。この制度の内容については、新聞紙面上などで2015年6月より繰り返し、告知されていた。検索語「マイナンバー」は図 3.27 に

示すとおり、2015年6月から急激に増加している。同時に、サービス事業者は新しい企業向け社会保障・税番号管理サービスの宣伝を開始している。このことから、2015年6月頃に事業の成長エンジンのギアを変更することに成功したといえる。



図 3.28 発展期中核事業活動

図 3.29 に事業成長ドライバーを示す。事業展開において、創業期に比べて発展期には次に示す特徴がある。第一に、資本金は約7億円から約32億円と着実に増加している。第二に、取引データ自動取得金融口座数も着実に増加している。2015年8月には、サービス事業者は日本のすべての銀行口座への自動取得の対応が完了したことをプレスリリースしている。第三に、クラウド連携サービス数は30から50サービスと同様に着実に増加している。このため、サービス事業者は、資本金の獲得と、自動取得金融口座数とクラウド連携サービス数による事業発展に成功している。

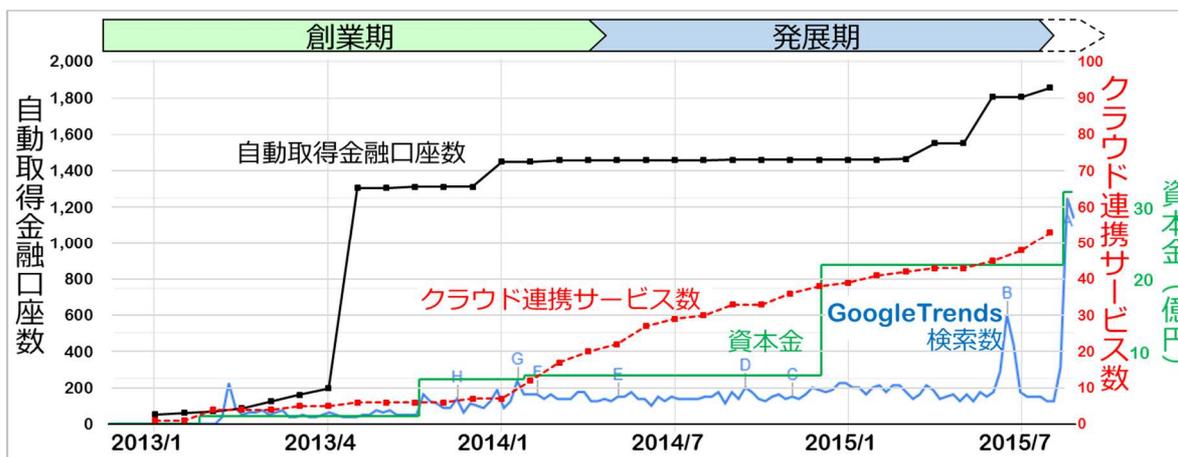


図 3.29 事業成長ドライバー (発展期)

3.6.3 サービス・プラットフォーム分析

発展期のクラウド事業者のサービス展開について分析する。連携サービスの一覧を表 3-18 に示し、サービス事業者のサービス構成を図 3.30 に示す。

表 3-18 連携サービス一覧 (発展期)

No.	日付	連携内容	データ交換方式	カテゴリ
1		銀行口座自動集約		
2	2013.01.26	iPhone 向けアプリ		ローカルシステム
3	2013.03.08	Facebook ID による認証		データ交換
4	2013.03.28	Android 向け無料アプリ		ローカルシステム
5	2013.03.28	Google ID による認証		データ交換
6	2013.06.28	家計簿アプリ「ReceReco(レシレコ)」と連携	自動取得	ローカルシステム
7	2013.08.23	ウィジェットの提供		ローカルシステム
8	2013.12.27	公認パートナー募集開始		会計管理系サービス
9	2014.02.18	ネットショップ「BASE」と連携	自動取得	販売管理系サービス
10	2014.02.18	ネットショップ「エスキュービズム」と連携	自動取得	販売管理系サービス
11	2014.02.18	ソーシング「クラウドワークス」と連携	自動取得	ソーシングなど
12	2014.02.21	e-Tax 経由による電子申告と連携		会計管理系サービス
13	2014.03.07	株式会社もしものアフィリエイトと提携	自動取得	販売管理系サービス
14	2014.03.17	「楽天スマートペイ」に対応	自動取得	支払・決済サービス
15	2014.03.18	『マネーフォワード for スゴ得』サービス開始		ソーシングなど
16	2014.03.18	『どこでも家計簿』サービス開始		ソーシングなど
17	2014.03.20	POS レジアプリ「Coiney」と連携	自動取得	支払・決済サービス
18	2014.04.11	アフィリエイトサービス「A8.net」と連携	自動取得	販売管理系サービス
19	2014.04.11	アフィリエイトサービス「Moba8.net」と連携	自動取得	販売管理系サービス
20	2014.04.21	「税理士ドットコム」と業務提携		起業サポート
21	2014.05.16	クレディセゾンと業務提携		会計管理系サービス
22	2014.05.23	「ランサーズ」とデータを自動連携	自動取得	ソーシングなど
23	2014.05.28	POS レジアプリ「Air レジ(エアレジ)」と連携	自動取得	支払・決済サービス
24	2014.06.17	決済サービス「ペリトランス」と連携	自動取得	支払・決済サービス
25	2014.06.17	決済サービス「イーコンテキスト」と連携	自動取得	支払・決済サービス
26	2014.06.18	会計・経理アウトソース「メリービズ」と連携	手動取得	会計管理系サービス
27	2014.06.24	ネットショップ構築「カラーミーショップ」連携	自動取得	販売管理系サービス
28	2014.06.25	クラウド請求書管理「Misoca(みそか)」と連携	自動取得	販売管理系サービス
29	2014.07.03	タブレット POS サービス「ラクレジ」と連携	自動取得	支払・決済サービス
30	2014.07.22	介護事業所に会計ソフトを無料で提供		起業サポート
31	2014.08.06	タブレット POS サービス「Square レジ」と連携	自動取得	支払・決済サービス
32	2014.09.08	Yahoo ID による認証		データ交換
33	2014.09.08	Yahoo の「資産管理 API」に対応	API	データ交換
34	2014.09.08	Yahoo と業務提携		ソーシングなど
35	2014.11.11	無料のニュースアプリ「Gunosy Platform」と連携	API	ソーシングなど
36	2014.11.14	理美容業向け「おまかせ会計 for サロン」を提供		ソーシングなど
37	2014.11.26	カレンダー&システム手帳「ジョルテ」と業務提携	自動取得	ソーシングなど
38	2014.12.19	「クレディセゾン」と事業提携		社会ネットワーク
39	2014.12.19	「ソースネクスト」と事業提携		社会ネットワーク
40	2015.01.23	モバイル POS 「POS+(ポスタス)」と連携	自動取得	会計管理系サービス
41	2015.02.17	「法人銀行口座(電子証明書)」定期自動取得	自動取得	データ交換
42	2015.02.17	「kincone」から交通費精算データの自動取得	手動取得	会計管理系サービス
43	2015.03.18	経費精算サービスの「MajorFlow クラウド」と連携	手動取得	会計管理系サービス
44	2015.04.09	継続請求管理クラウド「経理のミカタ」と連携	手動取得	会計管理系サービス
45	2015.06.11	経費精算サービス「Staple」と連携	手動取得	会計管理系サービス
46	2015.06.22	テレビ東京と初の共同キャンペーンを開始		社会ネットワーク
47	2015.06.25	『MF クラウド創業支援サービス』サービス開始		起業サポート
48	2015.07.23	インポート機能が 9 社の他社会計ソフトに対応	手動取得	データ交換
49	2015.07.24	みずほ銀行と連携	自動取得	社会ネットワーク
50	2015.07.28	『MF クラウド会計 for USEN』サービス開始		ソーシングなど
51	2015.08.06	経営シミュレーションシステム「MAP3」と連携	手動取得	会計管理系サービス
52	2015.08.11	企業間電子商取引「インフォーマート」と連携	手動取得	販売管理系サービス
53	2015.08.21	「セゾンコネクト API」に対応	API	データ交換
54	2015.08.25	SBI ホールディングスと事業提携		社会ネットワーク
55	2015.08.25	静岡銀行と事業提携「Open API 開発」	API	社会ネットワーク

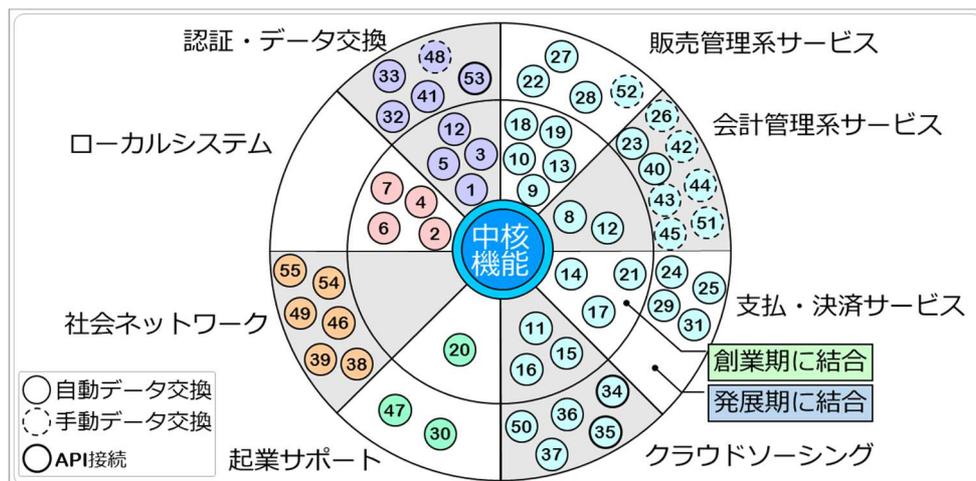


図 3.30 サービス構成図（発展期）

サービス形成は、創業期と比べて発展期において次に示す特徴がある。第一に、クレジットカード会社、都市銀行、地方銀行やテレビ放送事業者との新しい結合が発展期に確立された。第二に、起業サービスや起業サポート・サービスとの新しい結合が着実に確立されている。第三に、クラウド側への取り込み・取り出しの両方向のアプリケーション間プログラミング・インタフェース(Application Programming Interface, 以下 API)が開発された。第四に、発展期に確立されたクラウド連携サービスの幾つかは、自動取り込みではなく、ファイル交換によるユーザ操作を介した手動取り込みを行っている。このため、サービス事業者は、クラウド連携サービスを着実に積み上げているが、同時に、ユーザの利便性が劣る手動取り込みでのクラウド連携を敢えて行っている。起業サポートおよび社会ネットワーク連携一覧を表 3-19 に示す。

表 3-19 起業サポートおよび社会ネットワーク連携一覧（2015年9月時点）

サービス番号	起業サポートおよび社会ネットワーク連携	日付
8	会計クラウド公認パートナー(税理士・会計事務所)募集	2013/12
	チャットによる会計サービス・ヘルプサポート	2014/3
20	弁護士連携体との業務提携	2014/4
	電話による会計サービス導入サポート	2014/5
30	介護事業向け経営支援企業と介護事業所向け会計帳簿サービスで業務提携	2014/7
	量販店経由での会計サービスのパッケージ販売	2014/9
36	税理士団体と理美容業向け会計帳簿サービスで業務提携	2014/11
	直接訪問による会計サービス・ヘルプサポート	2014/12
38, 39	クレジットカード会社および量販店との事業提携・第三者増資	2014/12
	大阪支店開設	2015/2
	クラウドサービス EXPO 開催	2015/4
46	テレビ放送との共同キャンペーン	2015/6
47	士業向け IT アドバイザー団体との業務提携	2015/6
	フィンテック研究所開設	2015/7
48	他の会計クラウド・ソフトからのデータインポート・インタフェース拡充	2015/7
49	都市銀行と事業連携	2015/7
54, 55	都市銀行、地方銀行と事業連携	2015/8
	経営者団体の幹事企業に就任	2015/9

3.6.4 サービス・エコシステム分析

サービス・エコシステムの形成について分析する。会計クラウドサービスのエコシステムは、水平方向および垂直方向へ継続して拡張している。階層構造としてのビジネス・エコシステムの形成を図3.31に示す。赤色の箱の赤字で示す要素は、発展期において新たに結合したことを示す。サービス・エコシステムの形成は、創業期に比べ次に示す特徴がある。第一に、創業期のサービス事業はインターネットを介したサービス・エコシステムの形成に注力していたが、発展期にはインターネットを介さないサービス・エコシステムの形成に注力している。すなわち、クレジットカード会社、都市銀行、地方銀行やテレビ放送事業者など事業パートナーとの連携である。第二に、サービス事業者は、各レイヤーにおいて同一レイヤー内の水平方向に構成要素を拡張している。コンピュータ・ネットワークのレイヤーにおいては有線放送や仮想移動体通信事業者(Mobile Virtual Network Operator, MVNO)との業務連携といった多様化を図り、事業の中立性を拡張している。システム間インタフェースのレイヤーにおいてはファイル交換方式によるインタフェースや双方向のアプリケーション間プログラミング・インタフェースの拡充により、データ連携の多様化を図っている。サービス事業者は着実に水平方向へのエコシステムの展開にも成功している。

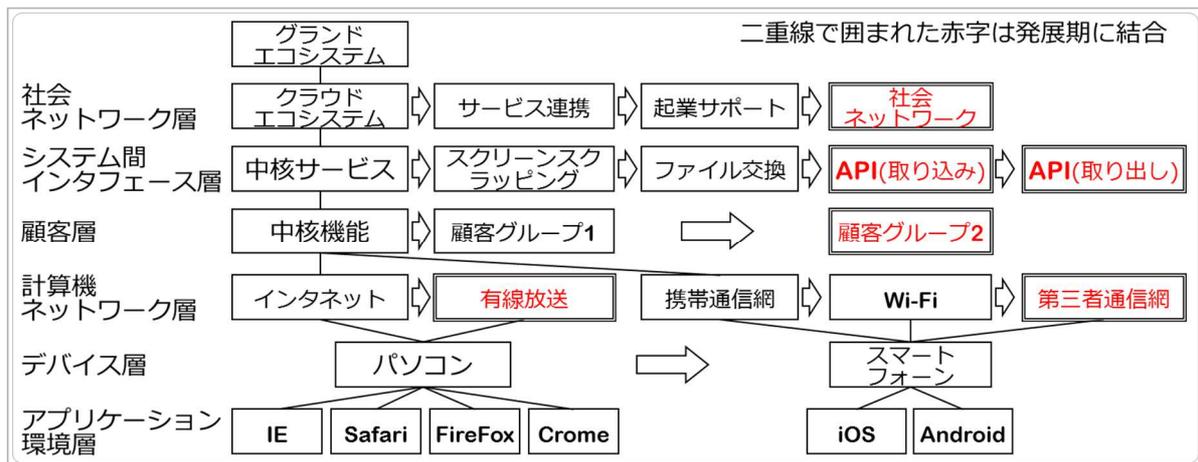


図 3.31 階層構造によるビジネス・エコシステム (発展期)

3.6.5 発展期サービス形成の分析

クラウド事業者の発展期までの事業活動を次にまとめる。

- ① サービス事業者は初期の創業活動を管理することに成功した。
- ② 事業者は、資本金増資、金融データ自動取得機能開発、および、クラウド連携サービス拡充により、事業基盤の強化に成功した。
- ③ 事業者は、オープン＆クローズ戦略において、会計クラウドサービスの中核領域だけでなく、3つのオープン領域において、着実に事業基盤を強化している。
- ④ 事業者は、垂直方向および水平方向に階層的なサービス・エコシステムを着実に形成している。
- ⑤ 事業者は、新たな事業パートナーと連携し、社会ネットワークを強化している。
- ⑥ 事業者は、発展期には取替えてユーザにとって利便性の劣る、手動によるクラウド連携サービスを拡充している。

3.6.6 発展期サービス形成への考察

(1) スパイラル構造をもつマーケット戦略

サービス事業者が採用しているスパイラル構造をもったマーケット戦略について考察する。改めて会計クラウドサービスの Google Trends 検索数のグラフを図 3.32 に示す。クラウドサービスに対する平均的な検索数は、一度検索数のピーク(頂点)が現れると、増加する傾向がみられる。たとえば、①頂点 A (2013 年 3 月)が発現したのち、2013 年 4 月から 2014 年 9 月まで、それ以前より平均検索数は増加している、②頂点 B (2014 年 10 月)が発現したのち、2014 年 11 月から 2015 年 6 月まで、それ以前より平均検索数は増加している。このため、頂点 C (2015 年 6 月)の発現は、2015 年 7 月からの平均的な検索数の増加を推測させる。すなわち、累積グラフで見ると、2 つの変曲点が存在していることを示している。第一の変曲点は、2014 年 10 月であり、第二の変曲点は 2015 年 6 月である。変曲点の存在は各変曲点において、事業の成長エンジンのギアがアップしたことを示している。

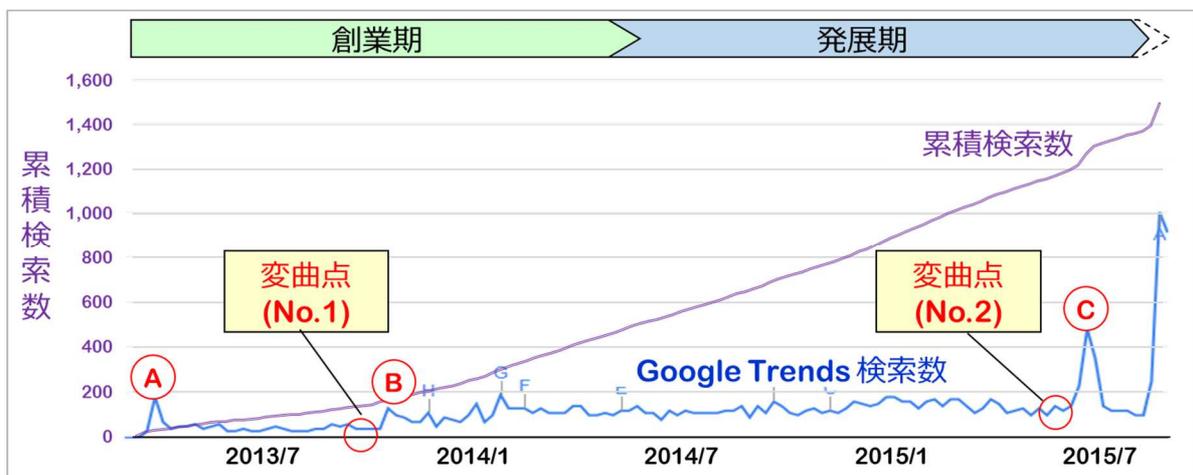


図 3.32 累積検索数と 2 つの変曲点

発展期における事業展開を参照すると、第一の変曲点においては、サービス事業者は個人向けサービスの提供が完了し、法人向けサービスの提供が開始され、クラウド連携サービス数の増加が開始した段階にあたる。すなわち、最初のギヤ・チェンジは、サービス事業者が法人顧客を「活用」し始めたことが理由であると考えられる。対照的に、事業者は第二の変曲点である 2015 年 6 月頃には、テレビ・コマーシャルやテレビ事業者のオンデマンドによる経済情報配信の共同プロモーションを開始している。また、金融データ自動取得機能の国内銀行向けが収束しつつ、クラウド連携サービス数の増加が加速した段階にあたる。第二のギヤ・チェンジは、サービス事業者が、新しい見込み顧客を「活用」することが始まったことを示している。

発展期終了までのサービス事業者のマーケット戦略を考察する。サービス事業者のマーケット戦略を図 3.33 に示す。事業者のマーケット戦略は 2 つの循環的な円から構成されるスパイラル構造を持っている。最初の循環線は、ほぼ創業期における事業活動に合致する。赤い線で示した二番目の循環線は最初の循環線から継続しており、発展期における事業活動にほぼ合致する。また、第一の変曲点は最初の循環の中間地点に一致し、第二の変曲点は二番目の循環線の中間地点に一致すると考えられる。

供により見込ユーザを集客する。顧客搭載戦略は、「探索」プロセスと「活用」プロセスを結びつけ、無料ユーザをプレミアムユーザや有料ユーザへ移行する。このときネットワーク効果は、「探索」プロセスを加速化する。「活用」プロセスは洗練されたサービスにより、プレミアムユーザや有料ユーザを集客する。このとき、「探索」プロセスの二面ネットワーク効果は、「活用」プロセスを加速化する。

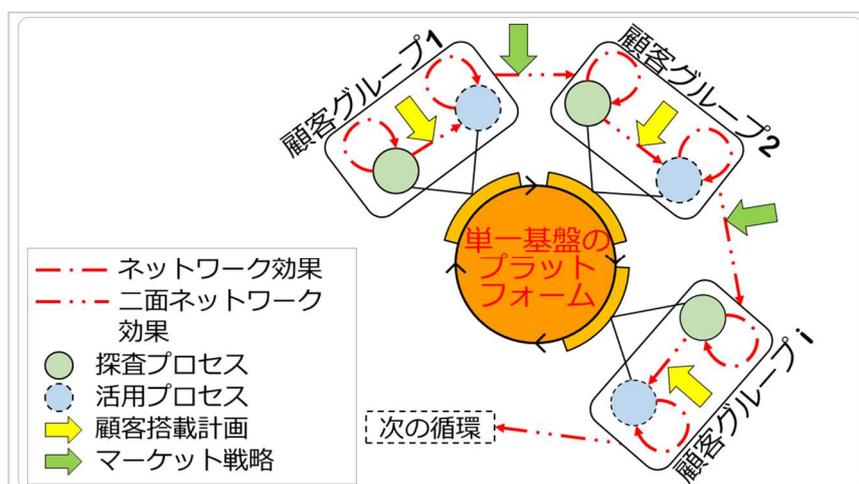


図 3.34 マーケット戦略における「探索」と「活用」

同時に、顧客グループ1と顧客グループ2の組み合わせも二面市場構造を構成する。顧客グループ1と顧客グループ2はマーケット戦略で結びつけられている。顧客グループ1を開拓した経験は顧客グループ2を探するための「探索」プロセスである。このとき、顧客グループ1の二面ネットワーク効果は、顧客グループ2に対する「活用」プロセスを加速化する。

サービス事業者における「探索」は、「活用」とトレードオフの関係にある。サービス事業者は経営資源が限られているので、「探索」プロセスは、「活用」プロセスと交互に繰り返し発動される。「探索」は「活用」に比べて、脆弱性を抱えている(March, 1991)。サービス事業者は、「探索」プロセスの脆弱性を回避するために、2015年7月に自社内にフィンテック研究所を設立した。研究所の所長には、最高執行責任者(Chief operating officer, COO)が就任し、マーケット戦略の強化を開始している。

(3) 発展期におけるエコシステム形成

発展期におけるエコシステム形成についてまとめる。会計クラウドサービスを形成するキー・テクノロジーは、システム間インタフェース技術である。会計クラウドサービスの形成は、金融データ自動取得機能とクラウド連携サービスに依存している。会計クラウドサービスは、他のWebサービスやクラウドサービスと次の3つの方法で結合している。3つの方法とは、①スクリーン・スクラッピング技術、②データファイル・インポート、および、③アプリケーション間プログラミング・インタフェース(API)である。3つの外部データ交換方式を表3-20に説明する。3つの外部データ交換方式について考察する。スクリーン・スクラッピング技術とデータインポート方法は、他社の知的財産権(著作権)を使用するため、クラウドサービス連携方式としては疎結合である。仮に利用している他社の知的財産権が改版された場合には、会計クラウドサービス側のサービス連携に重大な影響を与えるため

ある。一方、API 間通信は、通信規約の相互取り決めにより、クラウドサービス連携方式を密結合で実現できる。会計クラウドサービスでは、洗練されたサービスを実現する必要がある。洗練されたサービスを実現するためには、会計クラウドサービス側では、外部データ交換方式を洗練する必要がある。このためには、従来利用している疎結合の外部データ交換方式から、他社の知的財産権のみを利用しない、密結合の外部データ交換方式に洗練する必要がある。すなわち、外部データ交換方式を API 間通信に移行する必要がある。

表 3-20 外部データ交換方式

No	外部データ投入方式	方式説明
①	Screen Scraping 技術	スクリーン・スクラッピング技術は移行元サービスのサービス画面を表示して、サービス画面の構造をプログラムで解析して、移行すべきデータのみを収集する技術である。移行元サービスの画面は、不定期にメンテナンスされ、処理が失敗に終わる場合もある。
②	File Exchange	はじめに移行元のサービスでユーザの指示によりデータを抽出してファイルに出力し、自分のローカルな環境に保存する。その後、移行先のサービスでユーザの指示により抽出したファイルを選択しデータをサービスに手で投入する。
③	API 間通信	API は Application Program Interface の略である。あらかじめ定められた通信規約をデータ提供元サービス、データ提供先サービスでプログラムにより実現し、その通信規約を元にサービス間でデータを交換する手法である。

(4) 技術経営戦略

2015 年 8 月に、サービス事業者はすべての国内銀行のインターネットバンキング口座への金融データ自動取得機能の対応を完了した。サービス事業者は発展期に新たなオープン&クローズ戦略を開始している。創業期のオープン&クローズ戦略は、会計クラウドサービスの普及を目的としていた。これに対して、発展期のオープン&クローズ戦略は外部データ交換方式に洗練することを目的としている。これを表 3-21 にまとめる。

表 3-21 発展期のオープン&クローズ戦略

領域	オープン領域	クローズ領域
マーケット戦略	<ul style="list-style-type: none"> クラウド連携サービスの拡充 フィンテック研究所の設立 業界経営者団体の幹事企業に就任 	<ul style="list-style-type: none"> API 技術仕様の提供管理 ビジネスパートナー戦略
技術開発戦略	<ul style="list-style-type: none"> 外部データ交換方式の拡充と洗練化 会計クラウドサービスの洗練化 オープン・バンク API の共同開発プロジェクト推進 	<ul style="list-style-type: none"> API 技術仕様の設計管理 技術開発パートナー戦略

ここで重要なのは次の 2 点である。①サービス事業者が開発したクラウドサービス連携用 API の他社クラウドサービス事業者への普及の促進、②地方銀行とともに共同開発プロジェクトで開発予定の銀行口座の取引データを会計クラウドサービスに取り込むためのオープンソフトウェア方式による API のプロトタイプ構築の推進である。これら会計クラウドサービスから見て取り込みと取り出しの双方向の API は、データ交換における効率性と生産性の新しい次元を達成するだけでなく、会計クラウドサービスの質的向上に寄与する。発展期のオープン&クローズ戦略は、この API の技術仕様の設計と提供を管理することだといえる。この API は会計クラウドとサービス連携先クラウドとを密結合

として洗練化することができる。API の技術仕様の設計と提供を管理することは、ネットワーク構造の閉鎖性を形成することができる。ネットワーク構造の閉鎖性は、連携サービスの構造的隙間に埋め込まれた価値を実現し、その価値を会計クラウドサービスのエコシステムに埋め込むことが可能である。二面市場構造における疎結合と密結合で比較した付加価値分布曲線を図 3.35 に示す。

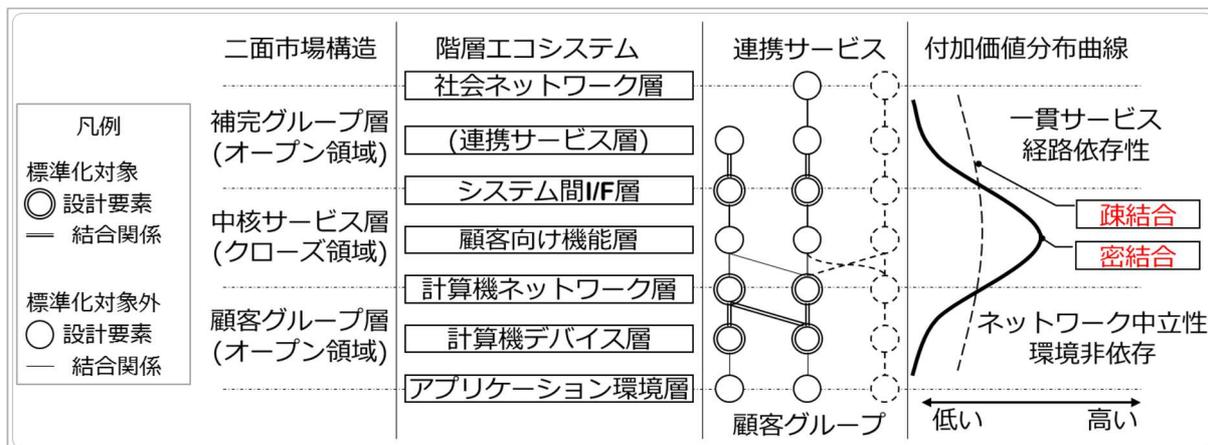


図 3.35 二面市場構造における付加価値分布曲線
(出所：高梨・立本(2010)を引用し、筆者作成)

3.7 飛躍期事業分析

3.7.1 飛躍期の事業展開

飛躍期は、2015年8月下旬から2017年4月中旬までである。本論文の執筆時期は2016年10月であるため、現在飛躍期の途中段階である。会計クラウドの現時点に至る Google Trends の検索数、累積検索数、採用者予測数を図 3.36 に示す。また、会計クラウドサービスがプレスリリースで明らかにした利用者 300 万、350 万および 400 万人の達成期日を図中に矢印で示す。

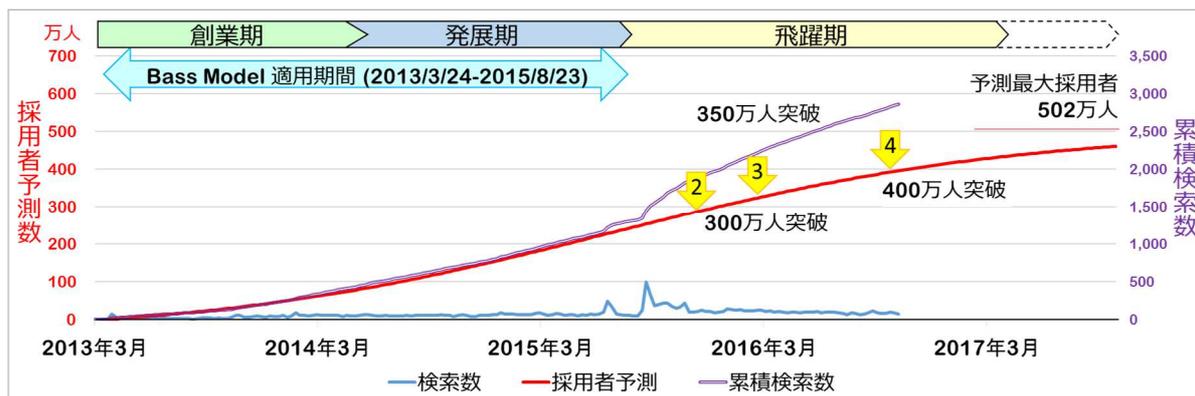


図 3.36 採用者予測数と Google Trends 累積検索数 (飛躍期 2016 年 10 月まで)

会計クラウドサービスを Bass 普及モデルで導き出した利用者の達成予測期日との比較を表 3-22 に示す。これによると利用者 300 万、350 万、および 400 万人の達成期日はいずれも予測期日を前倒しで達成している。会計クラウドサービスは、予測よりも普及が加速している。

表 3-22 マイルストーン達成期日と予測期日

インデックス	プレス内容	プレスリリース期日	予測モデルの達成期日	前倒し日数
4	利用者数 400 万人突破	2016 年 9 月 14 日	2016 年 10 月 30 日	46 日
3	利用者数 350 万人突破	2016 年 2 月 22 日	2016 年 5 月 8 日	76 日
2	利用者数 300 万人突破	2015 年 11 月 5 日	2015 年 12 月 20 日	45 日
1	利用者数 200 万人突破	2015 年 4 月 14 日	-	-

3.7.2 飛躍期の成長ドライバ

会計クラウドサービスの成長ドライバは、金融機関などの取引データ自動取得口座数とクラウド連携サービス数であった。飛躍期におけるこれら2つの成長ドライバの推移を図 3.37 に示す。金融機関等の取引データの自動取得口座数は、サービス事業者は、2015 年 8 月 18 日個人向け国内銀行口座すべてに対応を完了した。一方、飛躍期では連携サービス数は、発展期にも増して連携サービス数を順調に増加させている。これには、取引データ自動取得機能の開発に関わる人員を、連携サービス機能の開発に振り向けることが可能となった等の理由が考えられる。そして、Google Trends 累積検索数と連携サービス数のグラフの増加がほぼ一致することから、連携サービス数が飛躍期の第一の成長要因と考えられる。飛躍期の区分別連携サービス数の分析を図 3.38 に示す。



図 3.37 成長ドライバ (飛躍期)

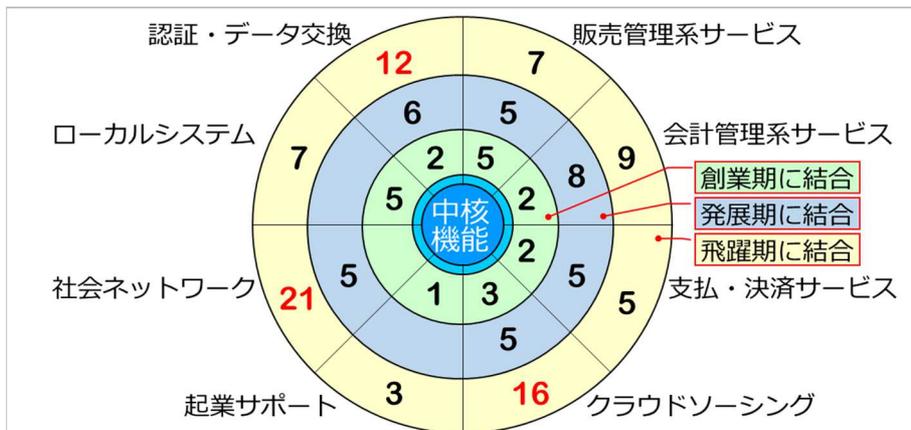


図 3.38 飛躍期の区分別連携サービス分析

飛躍期の連携サービスでは、①社会ネットワーク、②クラウドソーシング等、③データ交換の順序で増えている。これらの連携内容をサービス事業者のプレスリリースから読み取って行く。

① 社会ネットワーク

社会ネットワークは、事業提携、資本提携、共同開発、共同プロモーションなどを含む。社会ネットワークとの連携を表 3-23 に示す。会計クラウドサービスは、金融機関やパッケージビジネスを手掛ける企業との事業連携を皮切りに、共同プロモーションや共同開発に発展し、資本提携と続いた。そして、個人金融分野に強い地方銀行との業務提携を加速化させている。さらには、飛躍期では地方自治体・金融機関・商工会議所などと連携して、中小企業の会計業務の高度化による「地方活性化プロジェクト」の立ち上げを開始して、社会イノベーションを推進し始めている。

表 3-23 社会ネットワークとの連携（飛躍期）

日付	提携内容
2014/9/8	「Yahoo」と業務提携
2014/12/19	「クレディセゾン」と事業提携
2014/12/19	「ソースネクスト」と事業提携
2015/6/22	「テレビ東京」初の共同キャンペーンを開始
2015/7/24	「みずほ銀行」と連携
2015/8/25	SBI ホールディングスと事業提携
2015/8/25	静岡銀行と事業提携「Open API 開発」
2015/12/9	お金のデザインとの資本業務提携を発表
2015/12/14	山口フィナンシャルグループと 180 日間無料キャンペーン
2016/1/19	「テレビ東京」共同キャンペーン第 2 弾を開始
2016/3/3	群馬銀行との業務提携を開始
2016/3/3	滋賀銀行との業務提携を開始
2016/3/1	アスクルと業務提携契約を締結
2016/3/10	みずほ銀行との連携第二弾、給与支払業務を自動化
2016/5/26	北洋銀行との業務提携契約を締結
2016/6/16	福井銀行との業務提携契約を締結
2016/6/20	「地方創生プロジェクト」を始動 長崎県松浦商工会議所との取り組み
2016/6/20	「地方創生プロジェクト」始動 北九州市・みずほ銀行・北九州銀行との取り組み
2016/9/1	ヤマト運輸とマネーフォワードが提携
2016/9/13	「地方創生プロジェクト」、宮崎商工会議所と提携
2016/10/5	三越伊勢丹グループと業務提携を開始
2016/10/5	みずほ FG と業務提携を開始。
2016/10/6	日本シーサート(CSIRT)協議会に正式加盟
2016/10/11	中小企業への IT サービス普及をめざす「Business IT 推進協会」を設立

② クラウドソーシング等

クラウドソーシング等には、クラウドソーシング連携、その他プラットフォーム連携、および、OEM 提供などが含まれる。クラウドソーシング等との連携を表 3-24 に示す。飛躍期において業界向けサービス事業者や金融機関の顧客を対象にした OEM によるサービス提供が大半を占めるようになった。

③ データ交換

データ交換は、他サービス ID の認証利用、インポートなどのデータ交換仕様の実装、他社 API への対応、自社 API 開発などを含む。データ交換の提携内容を表 3-25 に示す。データ交換は、SNS や

Web サービスの ID による会計クラウドサービス認証への対応や、他社 API への対応で始まり、提携による他社 API の実装から、自社 API の開発や API 共同開発へと発展している。

表 3-24 クラウドソーシング等との連携（飛躍期）

日付	提携内容
2014/2/18	「クラウドワークス」と連携
2014/3/18	NTT ドコモ向け『マネーフォワード for スゴ得』『どこでも家計簿』サービス開始
2014/5/23	「ランサーズ」と報酬・支出データを自動連携
2014/10/29	『マネーフォワード for アプリ超ホーダイ』
2014/11/11	無料のニュースアプリ「Gunosy Platform」と連携
2014/11/26	「ジョルテ」と業務提携
2015/7/28	『MF クラウド会計 for USEN』サービス開始
2015/10/14	『チャットワーク』と『MF クラウド会計』がコラボキャンペーンを開始
2015/10/20	株式会社エス・エム・エスと介護事業者にマイナンバー管理システムを無償提供
2015/11/9	『MF クラウド会計・確定申告 for クリニック』提供開始
2015/11/27	『マネーフォワード for 住信 SBI ネット銀行』の提供開始
2015/12/18	歯科医院に特化した『MF クラウド会計・確定申告 for デンタルクリニック』提供開始
2015/12/28	『マネーフォワード for 住信 SBI ネット銀行』Android 版と管理画面を提供開始
2016/2/15	山口フィナンシャルグループへ『マネーフォワード for YMFG』を提供開始
2016/3/28	人材派遣会社向けスタッフ管理クラウドシステム『CROSS STAFF』と連携
2016/4/12	静岡銀行へ『マネーフォワード for 静岡銀行』を提供開始
2016/5/9	東海東京証券へ『マネーフォワード for 東海東京証券』を提供開始
2016/6/8	静岡県三島市加和太建設と『MF クラウド会計・確定申告 for ラクチンラボ』開発に着手
2016/6/8	東邦銀行へ『マネーフォワード for 東邦銀行』を提供開始
2016/6/20	滋賀銀行へ『マネーフォワード for 滋賀銀行』を提供開始
2016/6/27	群馬銀行へ『マネーフォワード for 群馬銀行』を提供開始
2016/7/22	「MF クラウド経費 for ASKUL」を提供開始
2016/9/23	福井銀行へ『マネーフォワード for 福井銀行』を提供開始

表 3-25 データ交換の提携（飛躍期）

日付	提携内容
2013/3/8	「Facebook ID」と連携
2013/3/28	「Google ID」と連携
2014/9/8	「Yahoo ID」と連携
2014/9/8	Yahoo の「資産管理 API」に対応
2015/2/17	「法人銀行口座(電子証明書ログイン)」の定期自動取得
2015/7/23	MF のインポート機能が 9 社の他社会計ソフトに対応
2015/8/11	食材の企業間電子商取引プラットフォーム『インフォーマート』と連携
2015/8/21	「セゾンコネクト API」に対応
2015/9/9	家計簿サービス「ココマネ」からのデータ移行ツール提供開始
2015/10/22	NTT データとネットバンキング API 連携サービス「Open Bank API」を本年度中に利用開始
2015/11/4	開発者向け API ベータ版を公開
2016/2/29	NTT データのインターネットバンキング API を国内で初導入
2016/3/16	自社アプリを掲載可能な「マネーフォワード Apps」を公開
2016/3/25	住信 SBI ネット銀行提供の API との公式連携を開始
2016/4/21	マイクロソフトのクラウドサービスと連携
2016/6/24	金融機関と利用者をつなぐ「オフィシャルアカウント」を公開し、金融機関 20 社が試験
2016/6/30	Open Bank API の一環として日本 IBM の「FinTech 共通 API」への接続検証を実施
2016/7/26	NTT データが提供する法人向けインターネットバンキング API を導入
2016/9/26	日本 IBM の「FinTech カード API」第一弾の仕様に合意
2016/10/17	NTT データの法人向けインターネットバンキングの API 連携を開始

3.7.3 階層的エコシステムの形成

飛躍期の階層的エコシステムを図 3.39 に示す。飛躍期の顧客グループは金融機関や業界団体の顧客であり、サービスを OEM 提供することにより結合している。会計クラウドサービスの事業の特徴は、インターネット内で事業を行っていた従来のネット企業と異なり、個人の身近な日常生活を担う小規模事業者や個人と結合して実業を展開していることである。本論文では、従来のインターネット内でのネット企業とのエコシステム形成を「クラウド・エコシステム」と呼び、実業と結合しつつある新しいネット企業の活動を「グランド(地上)・エコシステム」と呼んで区別してきた。グランド・エコシステムのレイヤーをリアルビジネス層として、会計クラウドサービスの実業での事業活動を示す。

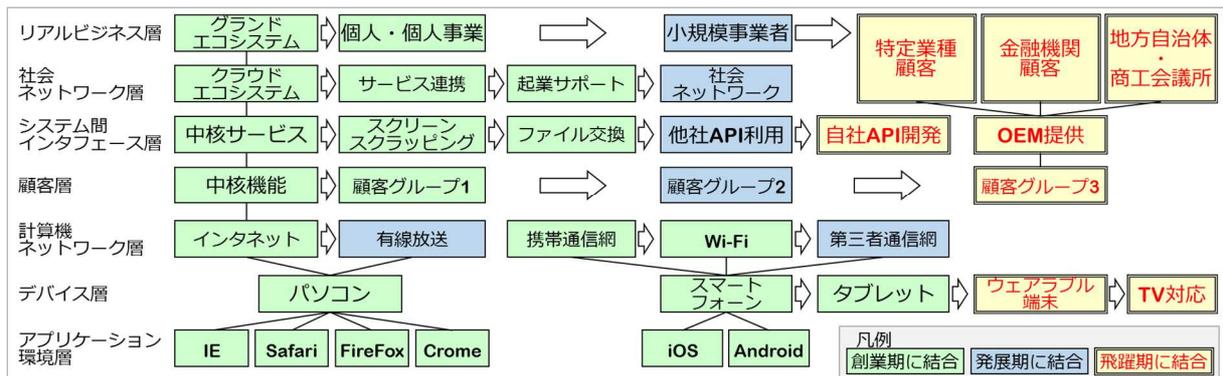


図 3.39 階層的エコシステム (飛躍期)

3.7.4 事業普及再予測

会計クラウドサービスは、当初予測よりも普及が加速していた。サービス事業者の事業を再予測する。BASS 普及モデル(Bass, 1969)を再度採用し、Google Trends 上の累積検索数をもとに長期間の採用数予測を推計した。データ期間は、2013年3月31日から2016年10月9日であり、データ個数は2週間分の検索数を合計した93個のデータ数である。表 3-26 にモデル当てはめ結果を示す。

表 3-26 普及モデル再予測結果

データ個数：93 個 (2 週間分の検索数を合計)				
データ期間：2013/3/31-2016/10/9				
Formula: $W \sim m * (1 - \exp(-(p + q) * \text{period})) / (1 + q/p * \exp(-(p + q) * \text{period}))$				
Parameters:				
	Estimate	Std. Error	t value Pr(> t)	
p	1.565e-03	4.564e-05	34.29	<2e-16 ***
q	4.164e-02	1.786e-03	23.31	<2e-16 ***
m	4.407e+03	2.146e+02	20.53	<2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1				
Residual standard error: 55.67 on 90 degrees of freedom				
Number of iterations to convergence: 15				
Achieved convergence tolerance: 1.593e-06				

会計クラウドサービスの採用数の再予測結果を図 3.40 に示す。最大採用数は最大累積検索数より約 633 万人と推定され、当初予測の約 502 万人より約 131 万人上回る。会計クラウドサービスのようなネットワーク経済が作用する事業では、収益逡増(Arthur, 1984)の経済法則が作用し、最大採用者が約 1.2 倍に増加する時に収益は逡増し、利益は 1.2 倍以上に増加する。このため、会計クラウドサービスの事業は、ますます安定的な収益構造を構築している。

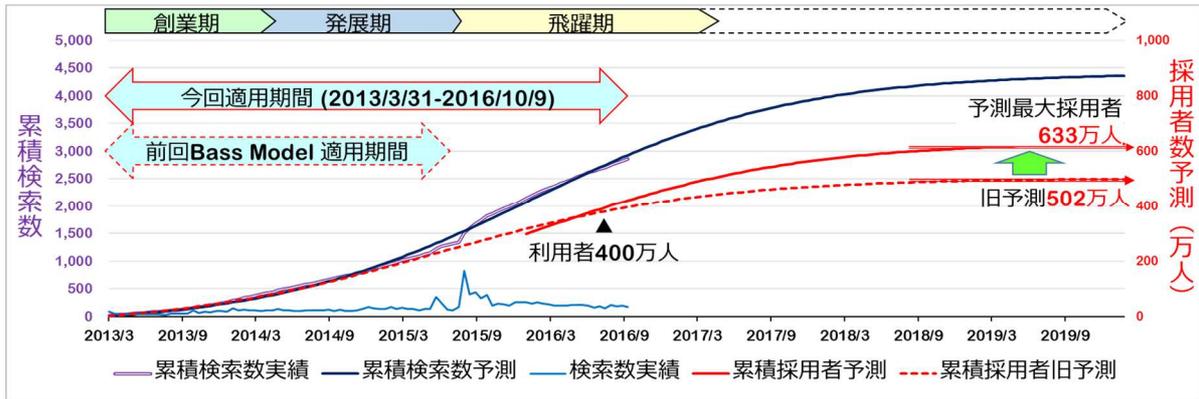


図 3.40 会計クラウドの最大採用数の再予測結果

3.8 会計クラウドの普及期別普及戦略の考察と仮説検証

3.8.1 会計クラウドサービスに見るイノベーション

(1) ASP サービスに対するクラウドサービスの優位性

サービス事業者は1つのクラウドサービスのプラットフォームにクラウドサービスとスマートフォン・アプリケーションとを組み合わせた。このクラウドサービス登場以前は、会計サービスは、アプリケーション・サービス事業のサービス、あるいはスマートフォン・アプリケーション単体と別々に提供されていた。アプリケーション・サービス事業と会計クラウドサービスを5つの知覚属性(Rogers, 2007)で比較した結果を表3-27に示す。

表 3-27 会計クラウドの5つの知覚属性

知覚属性	従来の解決策	会計クラウドの要因
相対的優位性	<ul style="list-style-type: none"> ASP サービスは企業向けの有料サービスのみ ASP サービス(あるいはスマートフォン・アプリケーション)は銀行口座の自動データ集約はできなく、限られた連携サービスのみ 	<ul style="list-style-type: none"> 複数口座・伝票などを自動集約が可能 日々家計のバランスシートを確認可能
両立可能性	<ul style="list-style-type: none"> パソコンとスマートフォンはすでに普及済 	<ul style="list-style-type: none"> 新たなハードウェアの導入不要
複雑性	<ul style="list-style-type: none"> ASP サービスのユーザは会計知識が必要 	<ul style="list-style-type: none"> スマホアプリで家計簿をシンプルに閲覧可能
試行可能性	<ul style="list-style-type: none"> ASP サービスはパソコン上のみで使用 ASP サービスの多くは試使用期間の提供なし 	<ul style="list-style-type: none"> スマホアプリ導入は簡便 無料で利用可能 プレミアム移行で登録データは再利用可能
観察可能性	<ul style="list-style-type: none"> 隣人の会計簿を容易に観察することが不可 	<ul style="list-style-type: none"> 他人の利用状況をスマホ上で気軽に観察可能

(2) 普及期別の普及戦略の考察

会計クラウドでの普及期別の普及要因を、コミュニケーション・チャンネル、社会システムおよび信頼感の醸成で考察する。

① 主な顧客層とコミュニケーション・チャンネル

創業期における会計クラウドサービスの主な顧客層はヤッピー世代である。ヤッピー世代は都市部において専門家として働き、新しいビジネスを作り出す意思を持つ。発展期の主な顧客層はミドル世

代で、所属する企業の会計プロセスを改善する役割を担っている。飛躍期の顧客グループは金融機関や業界団体の顧客であり、サービスを OEM 提供することにより結合している。

スマートフォンのアプリケーションは会計クラウド普及の鍵である。スマートフォン向けアプリケーション・ストアは見込み顧客への第一優先度のコミュニケーション・チャンネルである。創業期のコミュニケーション・チャンネルはスマートフォンのアプリケーション・ストアや友人・隣人とのフェイスツーフェイス・コミュニケーションである。発展期のチャンネルは量販店、サービス事業者によるフェイスツーフェイスのサポート、およびマスメディアのテレビ番組である。飛躍期のチャンネルは、金融機関や業界団体の営業網である。この活動を支えるのが支店網の展開(2015年2月大阪支店、2016年1月札幌・名古屋・福岡、2016年7月仙台)である。また、地方自治体、商工会議所や地方銀行など新たな社会システムとの連携により、今後も持続的な活動が予測される。

② 社会システム

社会システムでは関連するイノベーションの普及度合、法的要件や政策的側面が影響する。創業期では2014年1月の白色税務申告時における帳簿作成義務や2014年3月の新しい中小企業育成促進政策であり、発展期では2015年10月の社会保障・税番号の導入である。飛躍期では、フィンテックの急速な普及と考えられる。

③ 会計クラウドへの信頼醸成

会計クラウドサービスは、1) ホームページ上でのディスクロージャー・ブログ・情報発信の充実、2) サービス開始から重大なサービス障害は発生していない、3) 軽微なサービス障害時にサービス約款に従って損金を返金している、4) 不要な個人情報(銀行口座情報など)の自主的削除、5) サポートサービス・ヘルプデスク機能の定期的な強化などを実施し、利用者との信頼の熟成を行っている。すなわち、サービス事業者はクラウドサービスを公正な姿勢で運営しており、顧客との間に信頼を醸成している。飛躍期では、2015年11月国際認証取得(ISO 27000)や2016年10月情報セキュリティ推進協議会(日本シーサートCSIRT協議会)への加盟が挙げられ、情報セキュリティの更なる強化を図ることで顧客との間に信頼を醸成している。

(3) 普及期別の普及戦略のまとめ

以上にまとめた普及期別のプラットフォーム展開を図 3.41 に示す。



図 3.41 プラットフォーム展開のまとめ
(出所：Gawer(2014)を引用し、筆者作成)

普及期別のイノベーション要因を表 3-28 に示す。

表 3-28 普及期別イノベーション要因

	創業期	発展期	飛躍期
時期	2012年5月～2014年5月	2014年5月～2015年8月	2015年8月～2017年4月
顧客グループ	スマホに慣れた若い働く世代	経理高度化を担うミドル世代	金融機関・業界団体の利用者
成長ドライバ	自動集約の金融口座数	クラウド連携サービス数	金融機関・業界団体向け OEM
実現サービス	・銀行口座等のデータ自動集約 ・会計関連サービスとシステム連携	・銀行・信販と事業提携 ・放送メディアと業務連携	・金融機関等と資本提携 ・金融機関顧客向けサービス ・業種特化型会計サービス
1.コミュニケーション・チャンネル	・利用者同士の対人チャンネル ・インターネットやアプリストア	・マスメディア(放送, 新聞等) ・支店開設・対面サポート	・金融機関等の販売チャンネル ・支店開設
2.社会システム	・ネットバンキング普及 ・白色申告の帳簿作成の義務化 ・中小企業庁小規模事業者育成	・社会保障・税番号制度の導入 ・経済産業省フィンテック育成 ・(個人情報保護法改正)	・フィンテックの急成長 ・地方自治体との連携 (地方創生プロジェクト)
3.信頼醸成	・情報開示の徹底 ・SLA の厳守	・対面サポート強化 ・個人情報保護強化	・国際認証取得(ISO 27000) ・情報セキュリティ推進協議会加盟

会計クラウドサービスは、創業期に SCM プラットフォームの地位を確立した。発展期では事業プラットフォームに発展した。飛躍期では資本提携先に会計サービスを OEM 提供して提携先の顧客層に浸透し始め、個人金融分野における産業プラットフォームとなりつつある。

3.8.2 事業成長メカニズムの仮説検証と精緻化

会計クラウドサービスを提供するハイテク・ベンチャー企業が、創業期、発展期、および飛躍期において、クラウド・プラットフォームとビジネス・エコシステムをどのように形成しているかを明らかにしてきた。本節では、3.5.7 節で導出した事業成長メカニズムに関する仮説 1、仮説 2-1、仮説 2-2、仮説 3 を検証し、精緻化する。

仮説 1 の検証：サービス・プラットフォームの構築

創業期の事例研究より導出した、「会計クラウドサービスは、あえて複式簿記方式の単一の中核となるサービス・プラットフォームを構築し、①ローカルシステム、②取引データ自動連携機能、および③クラウド連携サービスと疎な結合方式で冗長に結合し、『規模と範囲』の経済を増進することにより、成長を続けている」は、発展期においても引き続き観察された。しかし、発展期と飛躍期では、クラウド連携サービスとの結合で、疎な結合方式から密な結合方式に強化することで、ネットワークに埋め込まれた価値を強化している。よって、「③クラウド連携サービスと疎な結合方式で冗長に結合し」は、「クラウド連携サービスと、はじめ疎な結合方式で冗長に結合した後に密な結合方式で結合することにより、」と精緻化できる。

仮説 2-1 の検証：階層的エコシステム(顧客グループ)の形成

創業期の事例研究より導出した、「会計クラウドサービスは、中核のサービス・プラットフォームの

顧客グループに対応する技術的プラットフォームを構築し、ネットワーク中立性とシステム環境非依存を増進することにより、ユーザの利便性を高め、顧客を集約している」は、発展期と飛躍期においても観察された。よって、この仮説は成立する。

仮説 2-2 の検証：階層的エコシステム(連携サービスグループ)の形成

創業期の事例研究より導出した、「会計クラウドサービスは、中核のサービス・プラットフォームの連携サービスグループに対応するサプライチェーン・プラットフォームを構築し、自社サービスの前処理となる連携サービスおよび自社サービスの後処理となる連携サービスを、水平方向のみならず垂直方向上位に展開することにより、補完サービスを強化して、規模と範囲の経済を増進することにより、成長を続けている」も、発展期においても観察された。よって、この仮説は成立する。

仮説 3 の検証：スパイラルなマーケット戦略

創業期の事例研究より導出した、「会計クラウドサービスは、個人向けサービスにおいて無料の価格政策により無料顧客を大量に集客し、『規模の経済』により低コストのサービスを実現し、低コストサービスをテコに低価格サービスを実現している。その後、法人向けサービスにおいてプレミアムなサービスを開発し、『範囲の経済』により高品位なサービスを実現し、高品位なサービスをテコに無料顧客をプレミアムなサービスに誘導・移行することにより、事業収益を増進して、持続的な事業を確立している」は、発展期と飛躍期においても観察された。そして、発展期および飛躍期においては、前の期とは異なる新しい顧客グループに対して、新たな連携サービスを結合する過程で新たなスパイラルなマーケット戦略を発動している。よって、仮説 3 に追加して「会計クラウドサービスは、スパイラルなマーケット戦略が一巡した後に新たな顧客グループを拡張し、顧客グループを追加することにより新たなスパイラルなマーケット戦略を発動することにより『凝集の経済』を実現し、持続的発展を行っている」と精緻化できる。

3.8.3 検証・精緻化された事業成長メカニズム

本節では、検証・精緻化された事業成長メカニズムをまとめる。

事業成長メカニズム 1：サービス・プラットフォームの構築

「会計クラウドサービスは、あえて複式簿記方式の単一の中核となるサービス・プラットフォームを構築し、①ローカルシステム、②取引データ自動連携機能、および③クラウド連携サービスと、はじめ疎な結合方式で冗長に結合した後に密な結合方式で結合することにより、規模と範囲の経済を増進することにより、成長を続けている。」

事業成長メカニズム 2-1：階層的エコシステム(顧客グループ)の形成

「会計クラウドサービスは、中核のサービス・プラットフォームの顧客グループに対応する技術的プラットフォームを構築し、ネットワーク中立性とシステム環境非依存を増進することにより、ユーザの利便性を高め、顧客を集約している。」

事業成長メカニズム 2-2：階層的エコシステム(連携サービスグループ)の形成

「会計クラウドサービスは、中核のサービス・プラットフォームの連携サービスグループに対応す

るサプライチェーン・プラットフォームを構築し、自社サービスの前処理となる連携サービスおよび自社サービスの後処理となる連携サービスを、水平方向のみならず垂直方向上位に展開することにより、補完サービスを強化して、規模と範囲の経済を増進することにより、成長を続けている。」

事業成長メカニズム3：スパイラルなマーケット戦略

「会計クラウドサービスは、個人向けサービスにおいて無料の価格政策により無料顧客を大量に集客し、『規模の経済』により低コストのサービスを実現し、低コストサービスをテコに低価格サービスを実現している。その後、法人向けサービスにおいてプレミアムなサービスを開発し、『範囲の経済』により高品位なサービスを実現し、高品位なサービスをテコに無料顧客をプレミアムなサービスに誘導・移行することにより、事業収益を増進して、持続的な事業を確立している。会計クラウドサービスは、スパイラルなマーケット戦略が一巡した後に新たな顧客グループを拡張し、顧客グループを追加するごとに新たなスパイラルなマーケット戦略を発動することにより『凝集の経済』を実現し、持続的発展を行っている。」

3.9 会計クラウドのサービス普及戦略と一般化命題導出

会計クラウドサービスの事業成長メカニズムの検証結果を考察し、フリーミアムな二面市場構造を採用したクラウドサービス普及の一般化命題導出を試みる。

3.9.1 会計クラウドサービスの普及戦略

会計クラウドサービスの全期間の普及戦略を考察する。

(考察1) 会計クラウドサービスは、単一技術基盤のプラットフォームを自社内のクローズ・イノベーションで、連携サービスは他社クラウドと結合するオープン・イノベーションで実現している。

(考察2) 会計クラウドサービスは、自社プラットフォームの構築をクラウドとローカルシステムとの組み合わせで実現している。スマホアプリはアーリーアダプターとの最重要なコミュニケーション・チャンネルとして早い段階で結合している。ローカルシステムは経路非依存性を順次拡張している。

(考察3) 会計クラウドサービスは、連続した連携サービスを構築するためエコシステムを形成している。事業者は「探索」により新たな社会システムと弱い絆による強い紐帯(Granovetter, 1973)を形成した後、社会ネットワーク構造の閉鎖性(Coleman, 1988)を「活用」して埋め込まれた価値を実現している。また事業者は経路依存性を活用し、ネットビジネスから顧客に身近な実業へと展開する長い戦略的ストーリーを構築している。

以上よりサービス事業者の普及戦略を図3.42にモデル化して示す。連携グループ1と顧客グループ1は創業期に結合し、連携グループ2と顧客グループ2は発展期に結合した。飛躍期には、連携グループ3と顧客グループ3の結合を増進しつつある。連携グループ1・2・3と顧客グループ1・2・3はそれぞれ「探索」と「活用」の連鎖で結ばれ、二面ネットワーク効果を発揮している。

(考察4) 会計クラウドサービスは、単一技術基盤のプラットフォームを中核に、「規模の経済」と「範囲の経済」を交互に実現するマーケット戦略を構築する。「規模の経済」は低価格構造を、「範囲の経済」は高品質サービスを実現し、プラットフォームが提供する経済的価値をスパイラルに向上させる

マーケット戦略を循環的に実施している。サービス事業者が採用しているスパイラルな構造を持つマーケット戦略を図 3.43 に示す。

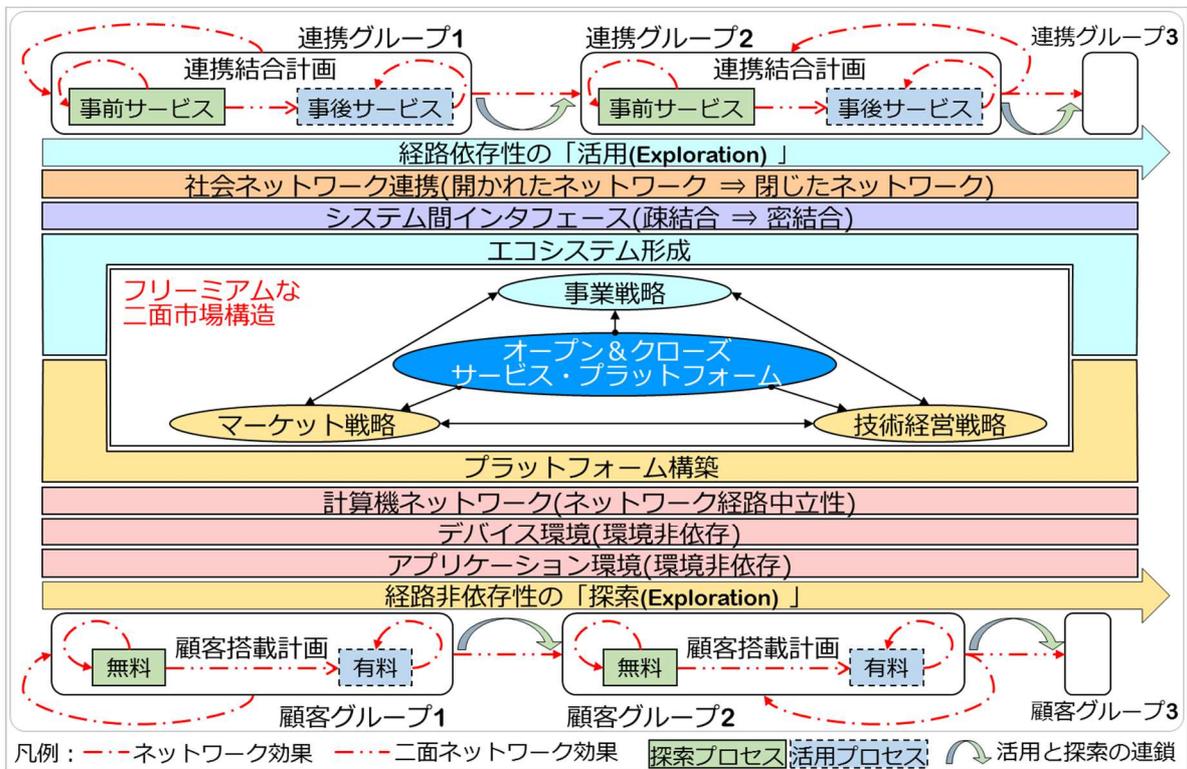


図 3.42 普及戦略モデル

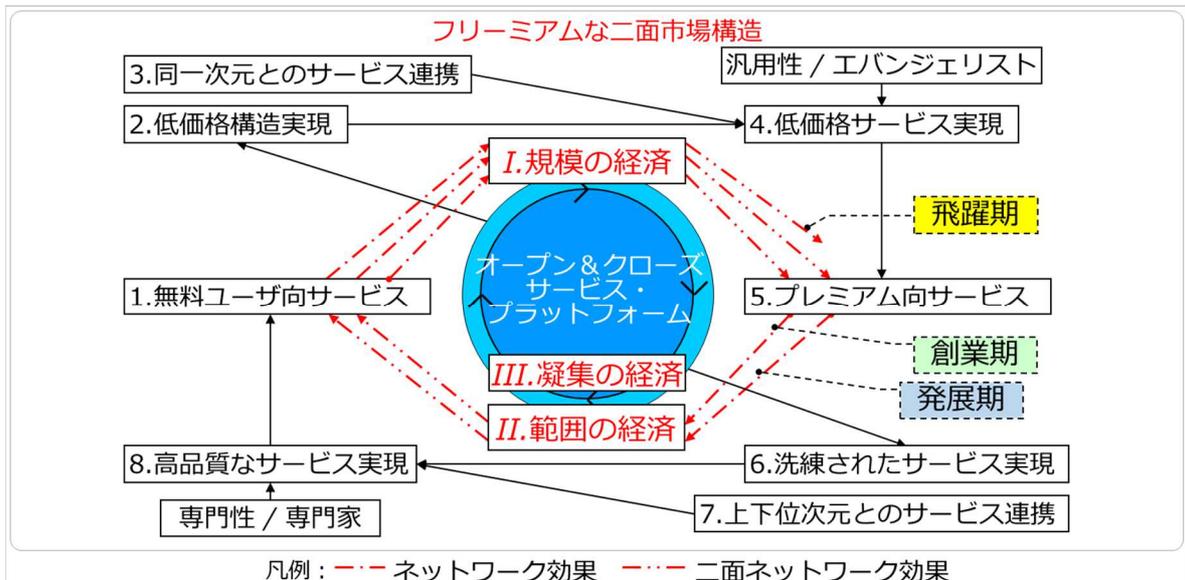


図 3.43 マーケット戦略

3.9.2 クラウドサービス事業者の一般化命題

フリーミアムな二面市場構造を採用するクラウドサービスを普及させるために、サービス事業者が解決すべき3つの命題の導出を試みる。

(命題1) サービス事業者は持続的な成長のため、顧客グループを段階的に拡張する。このとき顧客グループは経済的効果を重要視してリスクを許容する顧客層からサービス品質を重んじる顧客層へと逐次拡張していく。

(命題2) サービス事業者はプラットフォームをシステム環境非依存とネットワーク経路の中立性を拡張するよう構築する。また、エコシステムを経路依存性で連結したサービスを連鎖するよう形成する。

(命題3) サービス事業者はスパイラルな構造を持つマーケット戦略により、「探索」と「活用」の両利き経営を顧客グループ毎に循環的に発動する。

以上の命題を解決することにより、「フリーミアムな二面市場構造を採用した新たなクラウドサービスを提供する事業者は持続的な成長が可能である」と見いだせる。

3.10 パーソナル・データ・サービスとしての会計クラウドサービス

3.10.1 パーソナル・データ・サービス普及への示唆

Slovic(1987)は、リスクの概念は判断する人によりその意味が異なるとし、専門家は年間死亡率に基づいてリスクを判断するが、素人はリスク発生時の破局の程度や子孫への脅威などに基づいて判断を行なうと述べている。Starr(1969)は、自動車、航空機、電力発電などの技術・習慣とその社会的受容を社会的利益と技術的リスクの2つのバランスについて、①技術的リスクの受容はほぼ社会的利益と釣り合っていること、②活動が自発的な場合には自発的な活動でない場合の1,000倍のリスクを受け入れることなどを示唆している。

会計クラウドサービスを利用する個人は、銀行取引記録、ネットショップの購入データ、コンビニでの買い物のレシートデータなど、個人にとって機微な個人情報を会計クラウドに気軽に登録している。すなわち、会計クラウドの事例は、個人情報漏えいのリスクよりクラウドサービスが提供するイノベーションの利便性が強く勝っているときには個人情報をクラウドサービスに託してもよいと考えている個人が急増していることを示している。そしてこの事例は、クラウドサービスから得られる利益が、個人情報の漏えいの許容リスクを上回っているとき、クラウドサービスに個人情報を登録する個人が増加することを示している。

会計クラウドサービスにおける個人情報の収集と利活用について考える。会計クラウドサービスの顧客は気軽に彼らの機微な個人情報(銀行口座の取引記録、ネットショップでの購買データやお店でのレシート情報など)をクラウドサービスに登録している。会計クラウドサービスには、300万人に達する利用者の日次決算データが集積している。さらに、会計クラウドサービスは将来500万人がサービスを利用すると予測されている。すなわち、会計クラウドサービスが事実上のパーソナル・データ・サービスとして機能していることを示している。そして、会計クラウドサービスが採用しているフリ

ーミアムな二面市場構造が、パーソナル・データ・サービス普及の鍵となることを示している。

3.10.2 ビックデータ活用の可能性

会計クラウドサービスには、300万人に達する利用者の日次決算データが集積している。一方、日本政府は家計消費状況調査として、全国で合計3,000の調査地点の10世帯の1年間の世帯の状況に関する事項、毎月の特定消費等に関する事項を調査している⁵¹。法人企業動向調査として資本金1千万円以上の法人(一部業種は資本金1億円以上)の法人約16,000社を抽出して調査を実施している⁵²。個人企業経済調査として個人企業約4,000事業所を抽出し四半期毎に経営実態を調査している⁵³。すなわち、会計クラウドサービスの保有している個人の家計消費データ、個人企業経済調査データは、政府統計データ以上の質と量を保有している。会計クラウドサービスはサービス内に蓄積したこれらデータを用いてサービスを改善し、顧客に金融情報を提供している。しかし、サービス内の会計データに含まれる個人情報を使用許諾が必要であるため、会計クラウドサービスは蓄積したこれら統計データを第三者に提供していない。もし、会計クラウドサービスのような事業者が蓄積するデータの第三者利用が促進されるならば、公的・私的サービスの高品質化を促すことができる。

3.11 第3章まとめ

本章では、研究課題1のフリーミアムな二面市場構造のプラットフォーム構築とエコシステム形成について成長メカニズムを明らかにした。

はじめに、会計クラウドサービス市場と主要プレイヤーを分析して事例研究の対象企業を1社選定した。次に事例研究対象企業の事業発展について、創業期、発展期と飛躍期の3期に分け、創業期の事例分析から事業成長メカニズムの4つの仮説を生成し、発展期と飛躍期の事例分析で仮説を精緻化し検証を行った。検証された4つの事業成長メカニズムは、①サービス・プラットフォームはオープン＆クローズの構造を拡張して成長する、②ネットワーク中立性とシステム環境非依存でプラットフォームを構築・拡張する、③一貫したサービス連鎖と経路依存性でエコシステム形成・拡張する、④「規模の経済」と「範囲の経済」を循環的に拡張するマーケット戦略を推進する、である。

会計クラウドサービスは、4つの事業成長メカニズムを実現するため、「一貫したサービスの連鎖を生成するためのオープン＆クローズなサービス・プラットフォーム」と「スパイラルな構造を持つマーケット戦略」を採用していることを明らかにした。そして、フリーミアムな二面市場構造を採用するクラウドサービスを普及させるために、サービス事業者が解決すべき3つの命題を明らかにした。

最後に、会計クラウドサービスの「フリーミアムな二面市場構造」が、パーソナル・データ・サービスの構築と普及に有効であることを示した。

51 内閣府家計消費状況調査より <http://www.stat.go.jp/data/joukyou/3.htm#purpose> 2016年1月2日閲覧

52 内閣府法人企業景気予測調査より http://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/hojin/menu_hojin.html 2016年1月2日閲覧

53 内閣府個人企業景気予測調査より <http://www.stat.go.jp/data/kojinke/> 2016年1月2日閲覧

第4章 パーソナル・データ・サービス構築の要件評価

本章では、研究課題2のフリーミアムな二面市場構造を採用した個人情報信託サービスにおいて、個人情報を取得するための方策や二律背反・モラルハザードなどの諸問題を解決するための仕組みを具体的かつ実践的に考察を行う。

はじめに、個人情報の流通と利活用における課題を洗い出す。パーソナル・データ・サービス普及を推進している世界経済フォーラムでのこれまでの討議内容をまとめ、先進国でのパーソナル・データ・サービスの事例分析を行う。次に日本国内における個人情報と価値、日本政府による個人情報保護と利活用に関する政策動向を法律・政策をレビューする。そして、日本におけるパーソナル・データ・サービスの動向を調査する。最後に、会計クラウドサービスを As-is モデルとして、世界経済フォーラムと midata プロジェクトでのパーソナル・データ・サービスの To-be モデルとフィット&ギャップ分析を行い、パーソナル・データ・サービスに適合する項目と強化する項目を明らかにする。

4.1 個人情報の流通と利活用における3つの二律背反

4.1.1 情報の流通をめぐる経済効果

個人情報の流通と利活用をめぐる経済効果を図4.1に示す。情報をめぐる経済効果より、「個人情報流通市場」構造における二律背反を考察する。サービス事業者と参加者の間には、「情報の粘着性(von Hippel, 1994)」、「情報の非対称性(Arrow, 1963; Akerlof, 1995)」があり、一旦情報がサービス事業者に伝達されたとき取り消しはできない。サービス事業者と企業との間には、情報の伝達による「スピルオーバー効果(Kamien et al., 1992)」があり、「外部効果(Marshall, 1890)」により事業者に「正のフィードバック(Arthur, 1994)」が発生する。参加者からの「正のフィードバック」は、「ネットワーク効果(Arthur, 1994)」として参加者を増進する。

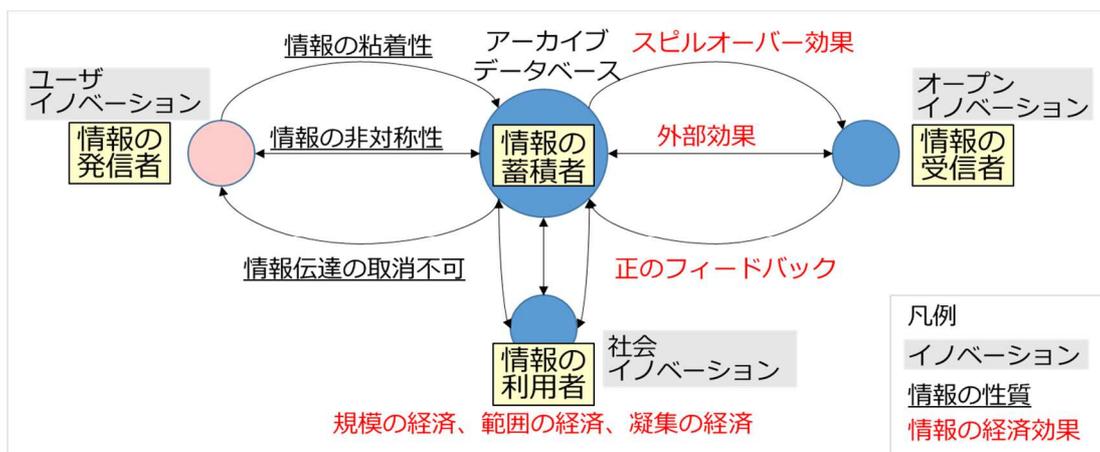


図 4.1 情報の流通をめぐる経済効果

4.1.2 個人情報流通市場構造へのフリーミアムな二面市場構造の適用と課題

個人情報流通市場へのフリーミアムな二面市場構造の適用を考える。図4.2に市場構造を対比する。

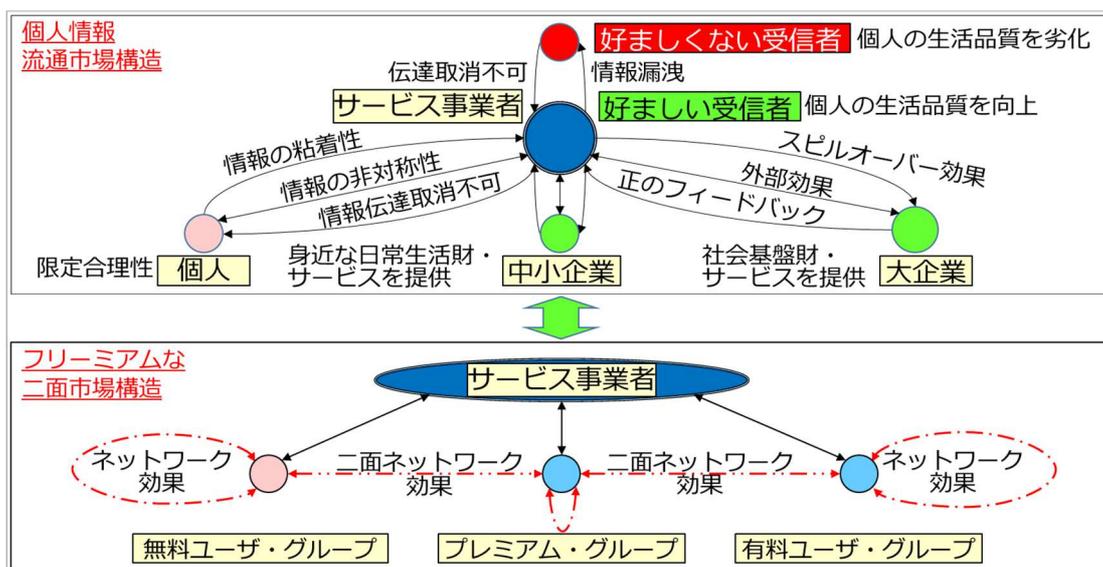


図 4.2 市場構造の対比

個人情報流通市場において個人からの個人情報の収集は、個人の持つ「情報の粘着性」、個人が懸念する「情報の非対称性」や個人が持つ「限定合理性」が障害となり、サービス事業者は個人情報の収集に困難がある。フリーミアムな二面市場構造を採用することは、サービス事業者は個人へ「サービスを無料で提供」し、「サービスを利用することで個人の利便性が増進する」といった経済的利益を提供することにより、サービス事業者は個人情報を収集することができる。収集された個人情報は中小企業や大企業に「スピルオーバー効果」や「外部効果」をもたらし、「正のフィードバック」が発生し、サービス事業者は事業を成長することができる。また、ある参加者からの「正のフィードバック」は、他の参加者に「二面ネットワーク効果」となって、参加を増進する。これを達成するためには、個人情報の流通と利活用時の3つの二律背反を克服する必要がある。

4.1.3 個人情報の流通と利活用における3つの二律背反

(1) データ主体による個人情報活用と情報非対称性の増進との二律背反

「情報の粘着性」により個人情報の発信者(個人)から蓄積者(企業・政府)への移転にはコストを必要としていたが、デジタルエコノミー(インターネットやSNSの爆発的普及、IoT導入の加速など)による個人情報の収集が従来と比較して安価に日常生活の広範囲で可能となった。一方で、データ主体である個人は、「限定合理性」により自身の個人情報がどこに・どのようなデータが・どれくらい蓄積していることを知るすべは少ない。また、同じく「情報の粘着性」と「スイッチングコスト(Switching Cost)」によりデータ主体が好ましいと思う企業に自身の個人情報を託することができない。これによりデジタルエコノミーの進展は、データ主体と蓄積者との間での「情報の非対称性」の格差はますます増加する。

データ主体である個人は、企業や政府に蓄積されている秩序だったデータを自身で入手して集約することで、自身の生活を改善することが可能である。しかし、現状では個人がデータを自身で入手して集約するには時間、費用および情報リテラシーが必要である。また、企業・政府による個人への自身の個人情報の公開制度は少なく、データ主体がデータを自身で入手して集約することが難しい。すなわち、現状ではデータ主体である個人は、自身の個人情報は自動的に収集されるが、収集されている自身の個人情報を自らの生活の質の改善に役立てることが難しい。個人が個人情報の提供にアレルギーとも言える拒絶反応を示すことも少なくない。

個人情報の流通において、個人が自身の個人情報を提供して個人情報の流通が促進されるほど、個人情報を蓄積している企業との「情報の非対称性」が増進し、個人に不利益な状態が発生するという二律背反(Type. I)が存在する。

(2) 個人情報の好ましい受信者の増加と好ましからざる受信者の増加との二律背反

個人情報の蓄積者が匿名化などの社会的に認められた規範に従った情報の流通を行うことにより、「スピルオーバー効果」で個人情報の受信者・利用者の便益は増進し、「外部効果(正のフィードバック)」により経済は活性化する。一方、情報流通の増加により、個人情報の好ましからざる受信者も増加し、個人情報の漏洩や個人特定のリスクによるデータ主体である個人の日常生活での危険性も増進する。ここに個人情報の流通において、個人情報の流通は個人情報の「好ましい受信者」の増加と同時に「好ましからざる受信者」の増加という二律背反(Type. II)が存在する。

(3) 中小企業と大企業との間の二律背反

中小企業は、個人情報を利用して日常生活を支える財・サービスを提供している。大企業は社会基盤をなす財・サービスを提供すると同時に日常生活を支える財・サービスも提供している。個人情報の流通では、蓄積する個人情報の規模と範囲は組織能力に優れた大企業が中小企業に勝る。蓄積された個人情報の規模と範囲の差は、「規模の経済」と「範囲の経済」により製品・サービスの量と質の格差を増進する。個人の身近で活動して個人の日常生活を支える中小企業はその活動において大企業と競合する。「情報の非対称性」による製品・サービスの量と質の格差は中小企業の存在基盤を脅かし、間接的に個人の活動を脅かす。すなわち、個人が個人情報を提供して流通させることは日常生活を支える中小企業の存続を脅かし、自身の日常生活が脅かされる。ここに個人情報流通に関する二律背反(Type. III)が存在する。

4.1.4 小括

フリーミアムな二面市場構造を採用した個人情報の流通と利活用の促進には、技術的な課題の解決以外に、3つの二律背反(Type. I, Type. II, Type. III)を改善するための社会戦略が求められる。図 4.3 に3つの二律背反を示す。

二律背反(Type. I) : 個人と企業との間での「情報の非対称性」の増進

二律背反(Type. II) : 「好ましい受信者」の増加と同時に「好ましからざる受信者」の増加

二律背反(Type. III) : 中小企業と大企業との間での「情報の非対称性」の増進

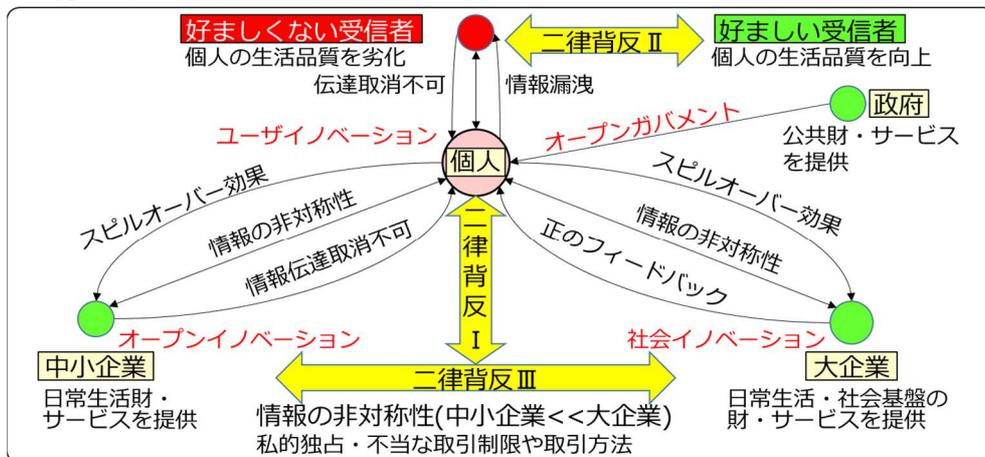


図 4.3 個人情報の流通と3つの二律背反

4.2 世界経済フォーラムによる個人情報利活用に関する研究

4.2.1 討議過程と政策指針

世界経済フォーラム(通称ダボス会議)は、個人情報新たな産業の油田と考え、2011年度より2014年度まで継続的に個人情報の活用の方策を議論している。世界経済フォーラム(2011)は、報告書で次のように述べている。「現在のパーソナル・データ・エコシステム(Personal Data Ecosystem, PDE)は、寸断して不効率であり多くの参加者にとってリスクと負担は、経済的な見返りを上回る。現在の法律と技術もデジタルエコノミーをうまく機能させる支援をするための必要な法的・技術的基盤を提供するには

不足している。すべての参加者にとり信頼性、予測可能性、相互運用性、セキュリティ、使いやすさ、コスト効率性、リスクと負担の低減、透明性や簡潔さが求められている」。世界経済フォーラムでの個人情報利活用の討議過程と政策的指針を表 4-1 に示す。

表 4-1 世界経済フォーラムでの個人情報利活用の討議過程と政策的指針

報告日	報告書タイトルおよび政策的指針
2011年5月	<p>”Personal Data: The Emergence of a New Asset Class”</p> <p>個人情報のもつ経済的な価値に注目し、個人情報を社会経済に活用するためのプラットフォームであるパーソナル・データ・エコシステムの概念を提示した。そしてパーソナル・データ・エコシステム構築のため4つの活動指針を示している。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ユーザ中心で信頼に関するイノベーション 2. 個人情報の使用と共有のためのグローバルな原則 3. 規制当局と民間部門間の対話の強化 4. 相互運用性とオープンな標準に焦点
2012年5月	<p>”Rethinking Personal Data: Strengthening Trust”</p> <p>個人情報を展望し、効果的な対話の方法、個人情報を活用するための権利と義務に基づいた利用許諾を提案し、エコシステム強化のため次に示す4つ活動指針を示している。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 信頼の回復のため、構造化された強固な対話への取組 2. 個人情報の信頼できるフローを促進するための原則の構築と同意 3. 個人情報収集行為のための管理の新しいモデルの確立 4. 個人情報研究のための実務に基づく研究機関の設立
2013年5月	<p>”Unlocking the Value of Personal Data: From Collection to Usage”</p> <p>個人情報の利活用の現状を示し、国家規模のパーソナル・データ・エコシステムの参加者とその関係の概念構成を提示した。また、個人情報の信頼できるフローの原則として、1980年のOECD8原則をレビューし、現状の課題を明らかにして、①データ保護とセキュリティ、②説明責任、③個人の権限委譲された役割、④透明性とその理解、⑤個人情報が文脈依存であることを尊重、の5つの強化点を示し、これら5つの強化点の実際への適用について議論している。</p>
2014年5月	<p>”Rethinking Personal Data: A New Lens for Strengthening Trust”</p> <p>世界的な対話からの洞察をもとに、信頼を強化するための3つの新しいレンズを示し、透明性・説明責任・権限委譲の強化の直近課題と長期的視野を示した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 透明性強化は、対話から取組と対策に焦点を当てる。個人に本質への理解と有益な(個人情報の)制御を与える。 2. 説明責任強化は、バリューチェーン(フロントエンドおよびバックエンド)全体を通して、リスクも同様に配布されることを正しく判断する。 3. 権限委譲は、個人への権限委譲のために共有されたインセンシブを配布する、およびデータ提供元(個人)へより密着した価値を配布する。
2014年5月	<p>”Rethinking Personal Data: Trust and Context in User-Centred Data Ecosystems”</p> <p>個人情報の文脈依存性について主要国別(カナダ、中国、ドイツ、米国、オーストラリア、インド、スウェーデン、英国)に影響を与える要因を調査し、個人情報の収集・使用・信頼などの共通化できる要素と国によって差異が生じている要素を分析した。</p>

4.2.2 個人情報の類型化

世界経済フォーラム(2011)での個人情報の類型化は、次の通りである。

- ① 自発的に提供されたデータ(Volunteered data)：個人によって生成され、明確に共有されたデータ
Web 通販サービス(例, Amazon など)上で、個人がアカウントを開設し、住所、氏名などの個人情報を登録することを承諾し、企業が管理しているデータである。
- ② 観測されたデータ(Observed data)：個人の活動を記録することにより収集されたデータ
電子乗車券(例, SUICA など)、街角の CCTV(監視カメラ)、EMS(Energy Management System, エネルギー管理システム)などにより受動的に記録され、収集されたデータである。
- ③ 推定されたデータ(Inferred data)：上記①や②の分析・推定によって得られたデータ。
通販の個人情報と電子乗車券などの個人情報が集約されて明らかになった個人行動記録である。

類型化された個人情報の関係は次の関数式で示される。近年の電力分野におけるスマートメーター、電子乗車券、各種監視システムや IoT のなど、「②観測可能なデータ」の種別とデータ量は年々増加し、「①自発的に提供されたデータ」と集約することにより、市民生活の細部まで第三者による把握が可能な社会が到来しようとしている。

③ 推定されたデータ = 集約 (①自発的に提供されたデータ, ②観測されたデータ)

世界経済フォーラム(2012)では、個人情報のすべてのデータ要素を体系立てて定義している。個人情報のデータ要素の体系を図 4.4 に示す。

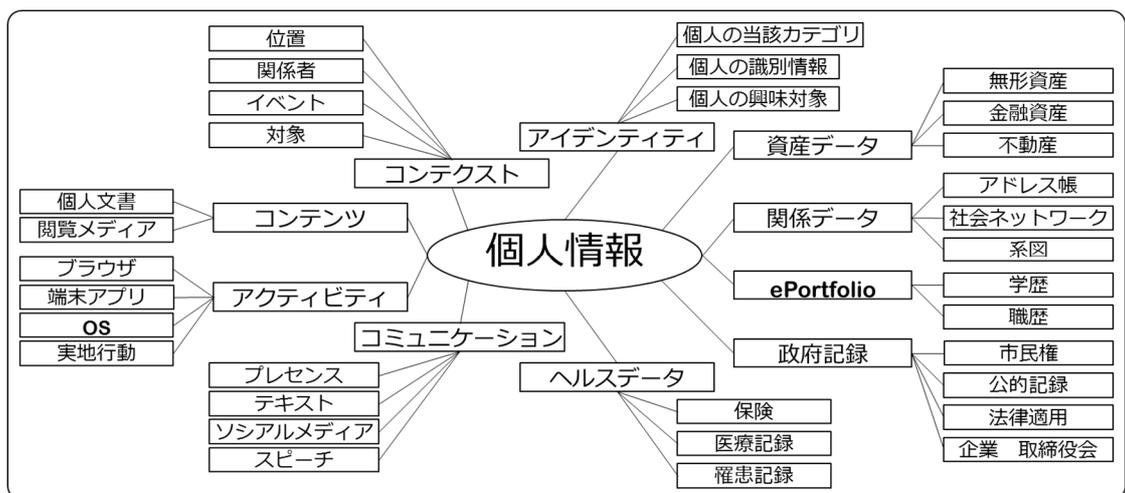


図 4.4 個人情報のデータ要素

(出所：世界経済フォーラム, 2012, p.34 に筆者加筆,

原典：Kaliya “Identity Woman” Hamlin and Personal Data Ecosystem Consortium⁵⁴)

4.2.3 パーソナル・データ・エコシステムの構造に関する討論

世界経済フォーラム(2011)は、パーソナル・データ・エコシステムでの個人情報種別サービス・プロセスのライフサイクルをマッピングしている。サービス・プロセスのマッピングを図 4.5 に示す。

54 Kaliya “Identity Woman” Hamlin and Personal Data Ecosystem Consortium derived from a list of personal data types appearing in: Davis, Marc, Ron Martinez and Chris Kalaboukis. “Rethinking Personal Information - Workshop Pre-read”
Invention Arts and World Economic Forum, June 2010.

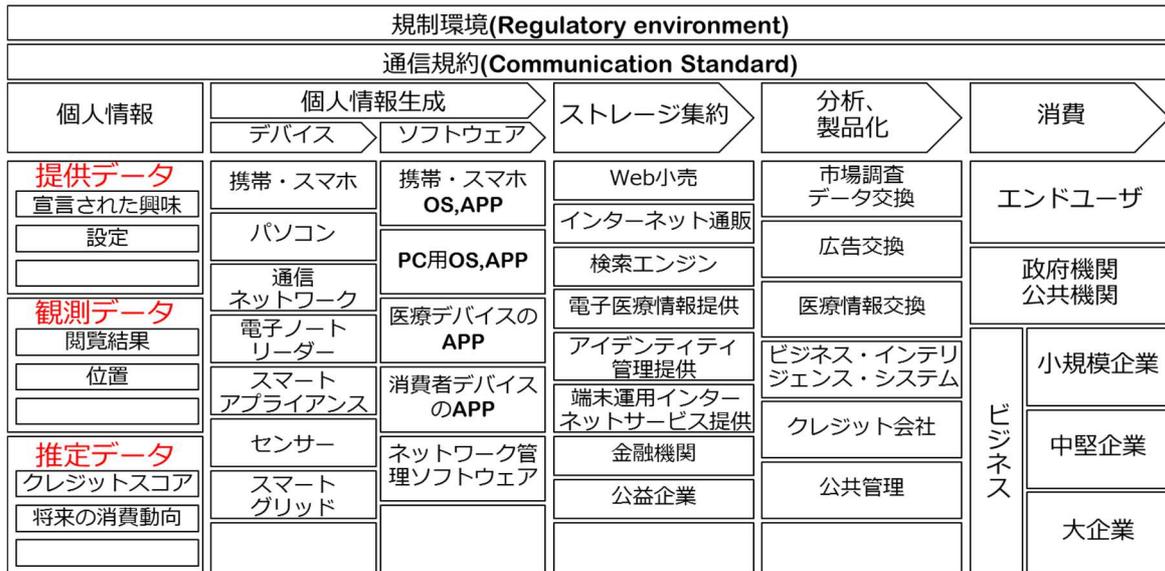


図 4.5 パーソナル・データ・サービスのプロセス・マッピング
 (出所：世界経済フォーラム, 2011, p.15 に筆者加筆, 原典：Bain & Company)

世界経済フォーラム(2013)は、先進国でのパーソナル・エコシステムの現状を事例研究し、パーソナル・データ・サービスのエコシステム内での位置付けと役割をモデル化した。パーソナル・データ・サービスの機能を図 4.6 に示す。中核となるパーソナル・データ・サービスは一部先進国で現在稼働中(米国では Smart Disclosure, 英国では midata)であり、個人に自分自身のデータがどのように使われるかを制御することを許可している。データ返還(Data Handback)である政府(米国, 英国)は、個人分野で個人に自身のデータを汎用フォーマットで複製することを許可している。個人は、汎用フォーマットのデータを自分自身のデータ保管庫に保管し、他のプロバイダーと共有している。

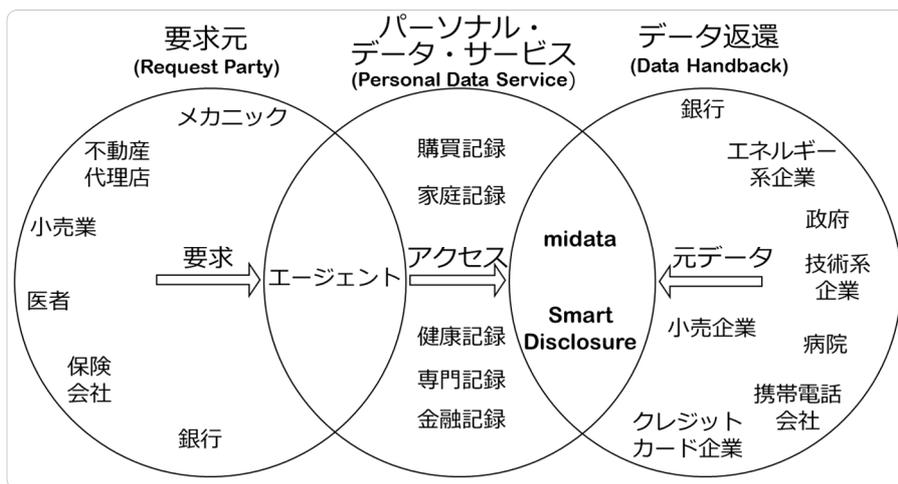


図 4.6 パーソナル・データ・サービスの機能
 (出所：世界経済フォーラム, 2013, p.13 を筆者加筆, 原典：WWF and The Boston Consulting Group)

世界経済フォーラム(2013)は、パーソナル・データ・エコシステムでの個人情報管理サービスについての概念モデルを提示している(図 4.7)。

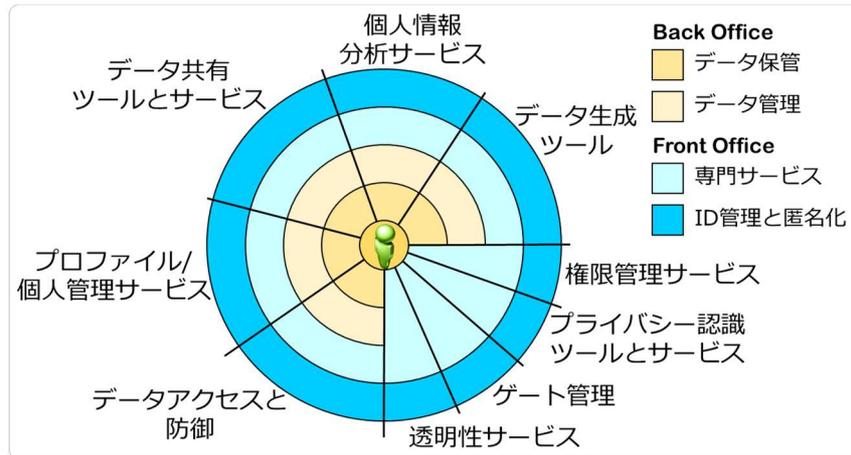


図 4.7 個人情報管理サービスの概念モデル

(出所：世界経済フォーラム, 2014a, p.11, 原典：Ctrl-Shift(2014)⁵⁵)

世界経済フォーラム(2014b)は、ユーザ中心のパーソナル・データ・エコシステムを文脈依存の視点で再検討し、2つの変数である目的変数(objective variable)と従属変数(subjective variables)の重要性を指摘している。目的変数は①データタイプ、②要素タイプ、③デバイス・タイプ、④収集方法と⑤データ使用を含む、従属変数は⑥サービス事業者への信頼や⑦価値交換を含む、これに加えて個人の心理的な要素も加味すべきと指摘している。

表 4-2 目的変数、従属変数と心理的要素

	要素	説明
目的変数	データタイプ (Type of data)	どのようなタイプのデータが必要であるか？ (例：金融、医療、位置)
	要素タイプ (Type of entity)	誰がデータにアクセスするか？ (例：小売、雇用者、政府)
	デバイス・タイプ (Device context)	どのような種類のデバイスが取引に使用されるか？ (例：携帯電話、デスクトップ・コンピュータ)
	収集方法 (Collection method)	どのようにデータが収集されるか？ (例：ユーザが能動的に提供、ユーザ認識なく受動的に収集・生成)
	データ使用 (Data usage)	データの使用においてどのレベルまでユーザに関与させるか？ (例：明確な利用許諾からユーザに認識させず自動で委託するか)
従属変数	サービス事業者への信頼 (Trust in service provider)	もし、サービス事業者と関係があれば、ユーザはサービス事業者と相互行為においてどのような関係か？
	価値交換 (Value exchange)	ユーザは自身のデータの使用から得られる利益をどのように認識するのか？ (例：個人的な利益、コミュニティへの利益)
心理面	技術受容	技術への態度と受容性
	活動への理解	パーソナル・データ・エコシステム内の関係と活動への認識
	政府保護	政府による保護の知覚

(出所：世界経済フォーラム, 2014b, p.4, 原典：マイクロソフト)

55 Ctrl-Shift (2014) Mapping the Market for Personal Data Management Services コンテンツ公開は終了しており、閲覧できなかつた。https://www.ctrl-shift.co.uk/?attachment_id=5064

同じく世界経済フォーラム(2014b)は、西欧諸国とアジア諸国の8カ国で個人に対してアンケート調査を行った。アンケートは目的変数および従属変数の7つの文脈要素のうちもっとも重要視する要素であり、報告書では要素別に各国共通で抽出されたデータ使用に対する許容のシナリオを提示している。文脈項目の個人への影響度のアンケート調査結果をグラフ化して図4.8に示す。この結果を見ると、アジア諸国の個人は西欧諸国に比べて①データタイプと⑦価値交換を重要視していることが分かる。同報告書で示されている要素別のデータ使用に対する許容のシナリオを表4-3に示す。

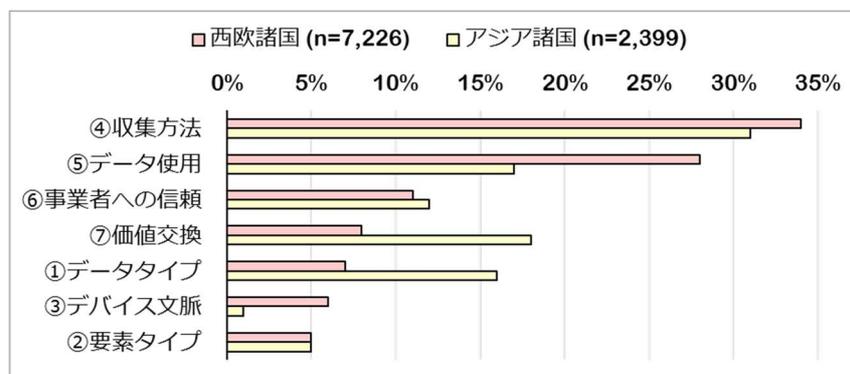


図 4.8 文脈項目の個人への影響度

(出所：世界経済フォーラム, 2014b, p.9, 原典：マイクロソフト)

表 4-3 ユーザが許容できる文脈項目に共通する影響と国別差異

文脈項目	共通の影響	国別差異
④収集方法	能動的なデータ収集のシナリオが好まれていた。個人情報「私が知っているある人」として提供された、またはデータが受動的に収集されたシナリオは、ユーザの機微に否定された。	スウェーデンを除き、収集方法はすべての要素で最も重要な影響があると考えられていた。
⑤データ使用	データが許諾の元に使用されるシナリオは一律に肯定された。データが自動的に意思決定に使用されるシナリオは一律に否定された。	スウェーデンは、すべての要素で最も重要な影響があると考えられていた。
⑥サービス事業者への信頼	アンケート回答者はサービス事業者と親しくないより、サービス事業者をよく知っているシナリオが好まれた。	スウェーデン・中国・インドを除き、「信頼」がすべての要素のうちユーザの機微で3番目に大きな影響を与えていた。しかし、米国では比較的中程度であった。中国では無料サービスを提供する事業者が肯定的な要素であった。
⑦価値交換	データがなにか価値の提供に使用される、あるいは、時間の節約と(または)金銭の節約に使用されるシナリオは肯定的に考えられていた。	中国では、「価値交換」は2番目に大きな影響を与える要因であった。他の国に比較するとカナダでは最も小さい影響要因だった。中国とインドでもコミュニティに利益を与えることは肯定的であると認識されていた。
①データタイプ	能動的に提供されたデータにとって、銀行口座番号の共有を促すシナリオは一般的に否定的に考えられていた。	インドでは、「データタイプ」はユーザの機微に2番目に影響のある要因であった。
③デバイス文脈	個人とのやり取りで携帯デバイスを用いるより、コンピュータ利用がより肯定的であった。	中国とインドでは、「デバイス文脈」は重要と考えられていなかった。
②要素タイプ	要素タイプは一般化できなかった。	要素が「サービス事業者」で、オーストラリア、中国、特にインドで反応が否定的だった。

(出所：世界経済フォーラム, 2014b, p.9, 原典：マイクロソフト)

4.2.4 パーソナル・データ・エコシステム普及の鍵

世界経済フォーラム(2014a)は、パーソナル・データ・エコシステム普及の鍵は、情報の非対称性の解消のため個人が個人情報を安心して提供するための信頼強化と論じている。個人の信頼強化として①透明性、②説明責任と③権限移譲が重要であると議論を続けてきた。①透明性の強化策は、(個人との)対話から取組と対策に焦点を当てて、個人に本質への理解と有益な(個人情報の)制御を与える。②説明責任の強化は、バリューチェーン(フロントエンドおよびバックエンド)全体を通して、リスクも同様に配布されることを(個人が)正しく判断できるようにする。③権限委譲の強化策は、個人への権限委譲のために共有されたインセンティブを配布し、データ提供元(個人)へより密着した価値を配布する。そして、この3つの強化策について、直近課題と長期的視点を示している。直近課題として、「標準データ類型化」と「リスクと利益の計測」を提示している(表 4-4)。長期的視点として、「文脈を意識した個人情報管理」と「説明責任を満たす処理アルゴリズム」を提示している(表 4-5)。

表 4-4 直近課題

直近課題	標準データ類型化	リスクと利益の計測
透明性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 共通言語を生成することで透明性を推進 ・ 何が何と関係していないかをフィルタリングすることによる意味ある透明性を実現 ・ 相互運用可能 ID と信頼フレームワーク促進 	<ul style="list-style-type: none"> ・ データの制御者と調整者が優先順を設定 ・ グローバルな相互運用性の促進と既存のリスク管理方法論の利活用。
説明責任	<ul style="list-style-type: none"> ・ 相互運用可能な権限のための基本線を提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 組織の説明責任を保持することによる作業可能な計測方法を生成
権限委譲	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大まかさにおいて、一定のレベルに達した後に技術の詳細を個人的な関連テーマに翻訳 ・ 文脈を意識したデータ使用方法と相互運用可能なデータ使用ポリシーで個人に権限を委譲 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人の関心事と要望に関連したリスク再構造化 ・ 個人の目線を通じて認識された損害を理解するための能力を組織に提供

(出所：世界経済フォーラム, 2014a, p.15)

表 4-5 長期的視野

長期視野	文脈を意識した個人情報管理	説明責任を満たす処理アルゴリズム
透明性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 規範と法的要件を満たした一貫性のあるデータおよびメタデータの流れと使用の実演 ・ リスクの再配布可能なより良いデータ会計によるユーザの有意義な同意 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人へインパクトの伝達に焦点 ・ アルゴリズムの潜在的な価値、主張、判断基準と成果に対する透明性の担保
説明責任	<ul style="list-style-type: none"> ・ 動的で再帰的で複雑なエコシステムでの、共有された主張を支持する技術的な意味の提供 ・ 司法権を横断する保証を強化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ データ駆動による成果の道徳規範と予測された社会的なインパクトを監査に選択的に責任を持つ専門分野横断のアルゴリズム開発者
権限委譲	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人にメタデータを經由して個人の単一の設定と制御を伝達の実現 ・ 個人は定義された文脈でデータを動的な管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自身のデータを生成し、消費するデータ主体である個人の経済的、社会的かつ道徳的な価値について一般的な理解を強化

(出所：世界経済フォーラム, 2014a, p.21)

4.3 先進国でのパーソナル・データ・エコシステムの事例分析

4.3.1 英国政府による midata プロジェクト

midata プログラムはボランティアな活動として英国政府のビジネス・イノベーション・職業技能省(Department for Business, Innovation, and Skills)のもと 2011 年 11 月から開始された。このプログラムの

目的は、消費者が自分自身の取引データで企業が保有しているデータを機械で可読でき、再使用できる形式で提供可能とすることである。2013年の法律改正によりエネルギー、個人金融口座、クレジットカードと携帯電話の4つの領域の電子データでの提供は法的根拠を持つようになった。midataの個人記録管理構造を図4.9に示す。midataプロジェクトによる経済成長のロジックを図4.10に示す。

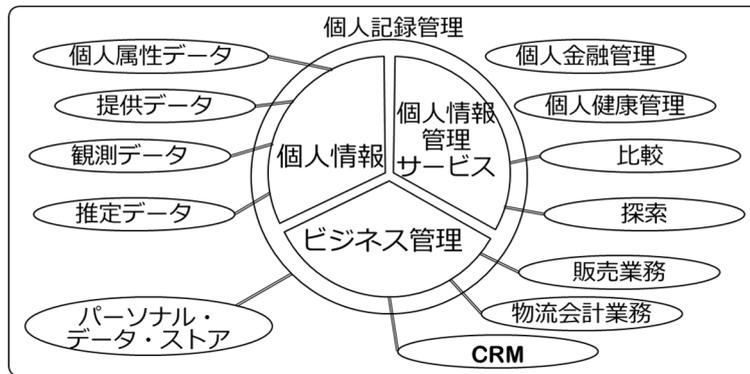


図 4.9 英国 midata の個人記録管理構造
(出所：Shadbolt (2013)を引用して筆者加筆，原典：Ctrl-shift)

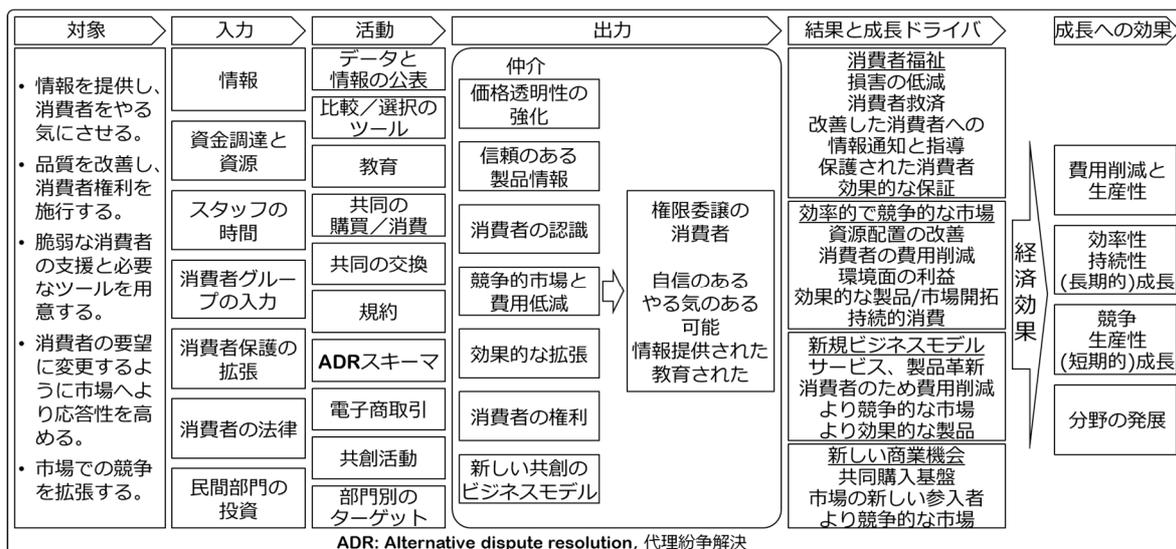


図 4.10 英国 midata での経済成長ロジック
(出所：BIS, 2012, p.11 を引用して筆者加筆)

midata プロジェクトでの個人記録管理は商用パーソナル・データ・サービスを提供する民間のサービス事業者が担当する。このサービスを提供する Mydex 社は 2007 年に社会起業家として創業した。Mydex 社の事業ビジョンは、個人が自身の生活を利便性が高く信頼のある方法で自身の個人情報にアクセスし制御することを通して、自身や他人が個人情報をどのように使用するかを効果的に管理できるよう支援することである⁵⁶。Mydex 社は Mydex Community Platform を個人・企業・政府に提供し、セキュリティで保護された領域に個人情報を蓄積し、交換する。このプラットフォームは、プライバシー・

56 Mydex 社ホームページより <https://mydex.org/about/>

バイ・デザインに準拠し、データセキュリティ規格である ISO/IEC27000 を取得している。このプラットフォームの価格体系⁵⁷は次の通りである。

- ・企業が一時的にプラットフォームに接続するには、システム当り 10,000 ポンド(邦貨換算で約 104 万円。2016/7/13 の交換レート 1 ポンド 104.36 円で換算)である。
- ・個人が一時的にプラットフォームに接続するには、1 トランザクション当り 0.15 ポンドである。個人は、2,000 トランザクション単位(=300 ポンド、邦貨換算約 3 万 1 千円)で接続権を購入する必要がある。
- ・企業の年間接続料金とボリュームディスカウントは、個別相談となっている。

Mydex 社は、商用パーソナル・データ・サービスのほかに Identity Management Platform(ID 管理サービス)を提供する。Mydex 社では、プラットフォーム接続用に API を提供する。Mydex 社は、二面市場構造を構成しているが、フリーミアムなビジネスモデルではない。

4.3.2 米国政府による Smart Disclosure プロジェクト

2013 年 5 月にアメリカ合衆国科学技術政策局(The National Science and Technology Council, NSTC)はオバマ大統領に「Smart disclosure and consumer decision making」と題する報告書を提出し、政府や民間企業が保有する個人情報や製品・サービスに関するデータ公開を提言した。この Smart Disclosure 政策は、①政府保有の個人情報の国民への公開、②政府による製品やサービスに関するデータ公開、③民間企業による製品やサービスに関するデータ公開、④民間企業による国民への個人情報公開、の 4 分野でのオープンデータの利活用を目指した。公共部門の個人データ分野では、高齢者や障害者向けの公的医療保険制度で連邦政府が管轄している社会保険プログラムである Medicare のデータを再利用可能な形式でダウンロードできるサービスなどを提供する。公共部門の製品・サービス分野では、連邦政府が管理する航空会社別の運用状況やリコール情報、病院や医療機関の品質データ、ブロードバンドサービスの品質データなどの統計データなどを提供する。民間部門の製品・サービス分野では、電気・ガスなどエネルギー関連企業が保有している個人の利用記録を提供する。民間部門の製品・サービス分野では、2009 年より HellowWallet 社が提供している個人金融管理サービス HellowWallet(2014 年 3 月モーニングスター社が買収)などがある。Smart Disclosure 政策では、個人記録を管理する共通で分野横断のパーソナル・データ・サービスは用意されていない。Smart Disclosure の利用者は、再利用可能な自身の個人情報をダウンロードできるが、その管理は個人に委ねられている。

4.3.3 小括

パーソナル・データ・エコシステムの先進事例である英国の midata プロジェクト、および米国での Smart Disclosure 政策を事例研究した。表 4-6 に両プロジェクトの事例を比較する。

- ・両プロジェクトとも、政府・企業が保有する個人情報を国民に再利用可能な形式でデータ返還する。
- ・midata プロジェクトではパーソナル・データ・サービスを準備しているが、Smart Disclosure プロジ

57 <http://assets-production.govstore.service.gov.uk/G5/0684/5.G3.0684.001/QD4/MydexGCloud5-PricingSummary-final.pdf> 2016 年 7 月 3 日閲覧

エクトでは、用意されていない。

- ・ midata プロジェクトのパーソナル・データ・サービスである Mydex 社のサービスは、二面市場構造であるが、フリーミアムなビジネスモデルではない。

表 4-6 英国 midata と米国 Smart Disclosure の比較

名前	midata	Smart Disclosure
設立	2011 年 11 月	2011 年 7 月
イニシアチブ	英国政府 (ビジネス・革新・職業技能省)	米国政府 (国家科学技術委員会)
メインコンセプト	法律で民間企業保有データ公開義務 個人情報データ交換フォーマット 企業保管データの個人への提供	個人情報データ交換フォーマット 政府データの提供
パーソナル・データ・サービス	Mydex	なし
個人へのデータ返還	MyFinance, MyEnergy, MyMove, MyHealth, My Relative Calm など	Blue Botton Apps, Green Botton Apps, MyData など
パーソナル・データ・ エコシステムへの参加企業	エネルギー企業, 個人金融機関, 信販会社, 携帯通信事業者の 4 分野	エネルギー企業, 教育機関, 医療機関
研究・開発	MIDATA Innovation Lab.	国家科学技術委員会
推進政策	情報コミッショナー制度(監督機関) 2013 年 企業規制改革法 2013 年 Open Government	2013 年 3 月 White house による "Open & Machine Readable"

4.4 日本における個人情報への脅威と価値

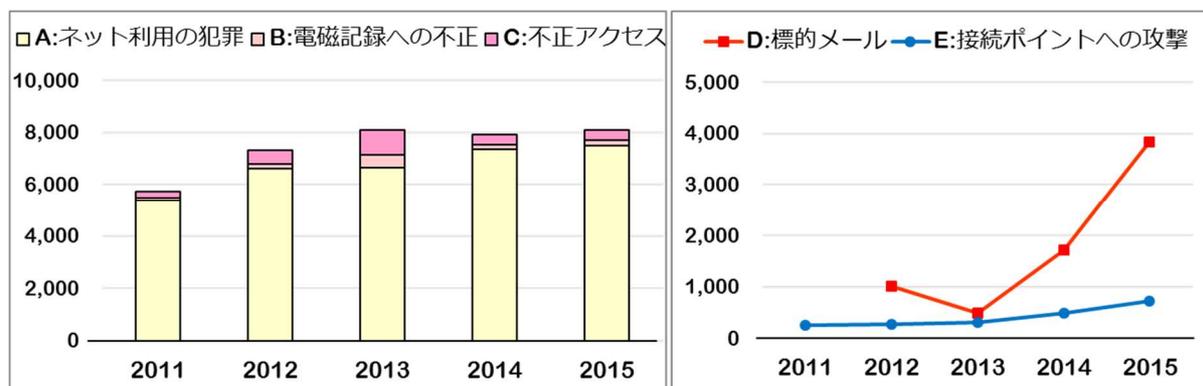
4.4.1 外部からの個人情報への攻撃事案

日本では年々個人・企業への悪意のある第三者からの攻撃が激しくなっている。2016 年 3 月 17 日警察庁は「平成 27 年におけるサイバー空間をめぐる脅威の情勢」と題する報告書を公表した。この報告⁵⁸によると、①日本年金機構を始めとする我が国の多数の機関・事業者等でサイバー攻撃による情報窃取等の被害が発生、②平成 27 年度に警察が連携事業者等から報告を受けた標的型メール攻撃は 3,828 件と過去最多で Word 文書形式のファイルを添付したものが急増し過半数を占める、③9 月以降に地方公共団体・報道機関・空港・水族館等のウェブサイトの閲覧障害事案が頻発してハッカー集団である「アノニマス」を名乗る者が 58 組織に関して犯行声明と見られる投稿を SNS 上に掲載した。

同報告によると、サイバー犯罪検挙件数は年間約 8,000 件前後で推移している。図 4.11(a)に犯罪件数推移を示す。2015 年の主な検挙内容は、A:ネットワークを利用した犯罪(児童ポルノ、詐欺、わいせつ物頒布等、青少年保護育成条例違反、著作権侵害、恐喝など)が 7,483 件、B:コンピュータ・電磁的記録対策犯罪、不正指令電磁的記録に関する犯罪が 240 件、C:不正アクセス禁止法違反が 373 件である。B:電磁記録に関する犯罪では、パート従業員が勤務先で知り得た他人のクレジットカードを自分のネットオークションの決済で不正利用した電子計算機使用詐欺事案や、不正指令電磁的記録保管として少年 a が匿名化通信ソフトを使用して企業が管理するサーバに不正 ID で接続した事案がある。C:不正アクセス禁止法違反では、少年 b がインターネット会員向けサービス掲示板サイトから入手した他人の ID とパスワードを用いて不正にアクセスして登録情報を改変した事案などがある。

58 警察庁 https://www.npa.go.jp/kanbou/cybersecurity/H27_jousei.pdf 2016 年 7 月 19 日閲覧

同じく同報告書では、先端技術を保有する全国 7,333 の事業所等との間で情報窃取を企画したとみられるサイバー攻撃に関する情報共有を行う枠組みで検知された、標的型メール攻撃と接続ポイントへの不正なアクセスを公表している(図 4.11 (b))。これによると 2015 年には、①インターネットとの接続ポイントに設置した不正アクセスを検知するセンサーへの反応件数は 1 日 1 インターネットアドレスあたり 729.3 件(前年比 1.48 倍)、②標的型メールの件数は年間 3,828 件(同年比 2.22 倍)である。



(a) サイバー犯罪検挙件数推移

(b) 標的型メールとインターネット接続点への攻撃

図 4.11 サイバー犯罪件数と標的型メール・接続点への攻撃件数

(出所：警察庁「平成 27 年におけるサイバー空間をめぐる脅威の情勢」)

外部からのサイバー攻撃、標的型メールなどによる大規模な情報漏えい事案を表 4-7 にまとめる。

表 4-7 国内での大規模なサイバー攻撃一覧

年月	企業名(該当サービス名)	漏洩件数	コメント・事後対策
2011 年 4 月	ソニー・コンピュータエンタテインメント (ネット配信サービス)	7,700 万件	データ保護と暗号化対策を強化
2013 年 4 月	NTT レゾナント (メールサービスなど)	10 万件	対象者にパスワードの変更を依頼
2013 年 5 月	ヤフー (ポータルサイト)	2,200 万件	ID が不正アクセス対象か確認できる機能を提供
2015 年 5 月	日本年金機構 (政府機関)	117 万件	年金情報
2016 年 6 月	JTB (旅行業)	793 万件	旅券情報なども流出

同様に米国での大規模サイバー攻撃による大規模な情報漏えい事案を表 4-8 にまとめる。米国の事案は標的がセキュリティの脆弱な組織から強固な組織へと移り、攻撃側技術の向上が示唆される。

表 4-8 米国での大規模なサイバー攻撃一覧

年月	企業名 (業種)	漏洩件数	コメント
2013 年 12 月	ターゲット (小売り)	7,000 万件	7,000 万人分の個人情報と 4,000 万人分のカード情報
2014 年 5 月	イーベイ (ネット小売り)	1 億 5,000 万件	
2014 年 8 月	コミュニティー・ヘルス・システム (医療)	450 万件	患者データの流出
2014 年 9 月	ホームデポ (小売り)	5,600 万件	カード情報
2014 年 9 月	JP モルガン・チェース (金融)	8,300 万件	
2015 年 2 月	アンセム (保険)	8,000 万件	
2015 年 7 月	合衆国政府人事管理局 (政府)	2,150 万件	
2016 年 9 月	米ヤフー (インターネットサービス)	5 億件以上	名前, 暗号化パスワード, 秘密質問
2016 年 10 月	アマゾンなど大規模サイバー攻撃	-	DDoS 攻撃による業務妨害

4.4.2 内部関係者による情報漏えい事案

(1) 業務委託先社員による個人情報漏洩事案

ベネッセホールディングスは、岡山県に本社を置き、出版・教育事業を行っている。資本金 136 億円、売上 4,632 億円(2015 年)、グループ従業員数は約 2 万人である。2014 年 7 月に業務委託先元社員が約 3,504 万件分の情報を名簿業者 3 社へ売却していたことが判明し、実態の件数を約 2,895 万件と推計した⁵⁹。漏洩した個人情報は、教育事業、生活事業、資料請求などで情報を登録した顧客の保護者・子供の名前、性別、生年月日、郵便番号、住所、電話番号、FAX 番号、出産予定日、メールアドレスなどである。同社での個人情報漏洩の経過を表 4-9 に示す。ベネッセは、事件発覚から 2 ヶ月後に漏洩対象者に事故報告と金券 500 円分を送付した。個人情報漏洩に関する補償金は約 145 億円になる。

表 4-9 個人情報漏洩事故の経緯

日付	ベネッセの対応
2014 年 6 月 27 日	顧客からの問い合わせにより顧客個人情報が漏えいの可能性を認識し、緊急対策本部を設置
7 月 7 日	漏えい情報であることを確認
7 月 15 日	警視庁に対して、情報漏えいの刑事告訴
7 月 17 日	警視庁が不正競争防止法違反の容疑で、子会社(情報システム)の業務委託先元社員を逮捕
8 月 4 日	対策専門組織「お客様本部」を設置
9 月中旬	事故報告と 500 円分の金券の送付を開始
9 月 26 日	経済産業省より個人情報に基づく勧告
10 月 24 日	経済産業省に対し、改善報告書を提出

(出所：ベネッセホールディングス資料を参照し、筆者作成)

(2) インターネット接続事業者による不正アクセス事件

2016 年 3 月に警視庁サイバー犯罪対策課は、インターネット接続を中継するインターネットサービス事業者の「proxy サーバ」運業者らを 2015 年 11 月に摘発した不正アクセス事件で押収した業者サーバから大手ポータルサイトの ID やパスワードなど延べ約 1,800 万件が見つかったと発表した⁶⁰。

4.4.3 名簿業者

名簿業者とは、その名の通り、紳士年鑑、名士録、学校の同窓会名簿、企業の社員名簿などありとあらゆる名簿を売買する業者である。NTT の電話帳であるハローダイヤルやハロータウンは、ある業者が紙のデータからデジタルデータ化して販売している。米国では名簿業者をデータブロッカーと呼び、最大手のアクシオム社では全世界 7 億人の個人情報を持つといわれている(城田, 2015)。米国ではデータブロッカーの規制の動きがあるものの、実施には至っていない。

ベネッセホールディングスの個人情報漏えいは、金銭目的の内部関係者による犯行であり、個人情報は複数の名簿業者に販売されていた。2016 年 4 月消費者庁は「名簿屋」と呼ばれる名簿販売業者の初の実態調査を公表した(15 業者に協力依頼し、8 業者を調査)。取り扱う個人情報は最大で延べ 3 億

59 ベネッセコーポレーション <http://www.benesse.co.jp/customer/bcinfo/01.html> 2016 年 7 月 7 日閲覧

60 2016 年 3 月 25 日付け日本経済新聞記事より

人分の電子データを保有していた。買い取り価格は、紙媒体の冊子の名簿が1冊7千円から3万円、電子データが1件あたり約0.1円～50円であり、個人情報の販売価格は買い取り価格の約2倍(約0.2円～100円)であった⁶¹。日本においても名簿業者を取り締まる法律が現在なく、事実上の個人情報売買の市場となっている。

4.4.4 小括

個人・企業に対するサイバー犯罪は年々増加し、攻撃性を強めるなど悪意が高まっている。攻撃者はプロのハッカー集団や外国の政府関係機関など、の多様なプレイヤーが存在しているといわれている。近年では戦場としてのサイバー空間の役割を強化する外国政府も多くなったといわれている。サイバーセキュリティの強化が急がれる。

一方、サイバーセキュリティの強化では防ぎきれない内部関係者による個人情報窃取事案も増えている。個人情報の経済的価値を換金目的で窃取する事案も多く、その流通拠点としての名簿業者が存在する。現在日本において名簿業者を規制する法律はなく、対策が必要である。

名簿業者による個人情報流通は、企業においてデータの入手先は問われることがないため成立している。もし、企業が企業活動において入手先を説明できる個人情報のみ利用するよう自己規制する、あるいは政策的に制限することが可能であれば、名簿業者は入手先の説明できない個人情報の販売は成立しない。この場合、名簿業者に代わって経済活動で使用できる法に従った個人情報の流通機構を整備することが重要となる。

4.5 日本政府による個人情報保護と利活用

4.5.1 経済協力開発機構のガイドラインの国内法への適用

日本政府は、1980年OECDの「プライバシー保護と個人データの国際流通に関するガイドライン」を受けて、1988年「行政機関の保有する電子計算機処理に係る個人情報の保護に関する法律(昭和63年法律第95号)」を公布した。2002年には「特定電気通信役務提供者の損害賠償責任の制限及び発信者情報の開示に関する法律(通称：プロバイダー責任制限法、平成13年11月30日法律第137号)」により、特定電気通信による情報の流通によって権利の侵害があった場合についての特定電気通信役務提供者の損害賠償責任の制限及び発信者情報の開示を請求する権利につき定めている。

4.5.2 個人情報の保護に関する法律

(1) 個人情報保護法

2003年には包括的な「個人情報の保護に関する法律(通称：個人情報保護法、平成15年5月30日法律第57号)」が立法化された。この法令の目的は、「高度情報通信社会の進展に伴い個人情報の利用が著しく拡大していることに鑑み、個人情報の適正な取扱いに関し、基本理念及び政府による基本方

61 2016年4月3日付け日本経済新聞記事より

針の作成その他の個人情報の保護に関する施策の基本となる事項を定め、国及び地方公共団体の責務等を明らかにするとともに、個人情報を取り扱う事業者の遵守すべき義務等を定めることにより、個人情報の有用性に配慮しつつ、個人の権利利益を保護することを目的とする」(第1章第1条)。この法律において「個人情報」とは、「生存する個人に関する情報であつて、当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述等により特定の個人を識別することができるもの(他の情報と容易に照合することができ、それにより特定の個人を識別することができることとなるものを含む)をいう」(第1章第2条第1項)。この法律において「個人情報取扱事業者」とは、個人情報データベース等を事業の用に供している者をいう(第1章第2条第3項)。この法令は、①個人情報の定義、②個人情報取り扱い事業者(事業活動に利用している個人情報が5,000人分以上の事業者)、③利用目的の特定と目的外利用の禁止、④適正な取得と取得時の利用目的の通知等、⑤安全管理措置と従業者や委託先の監督責任、⑥第三者提供の制限、⑦データ主体からの開示・訂正・利用停止等の措置が定められている。この法令に定められていない「個人的な情報」は保護されない。個人的な情報には、①個性に関する情報、②信条に関する情報、③身体・健康に関する情報、④生活状態に関する情報、⑤職歴などの情報、⑥クレジットカード番号が含まれる。図4.12に個人情報保護法のフレームワークを示す。

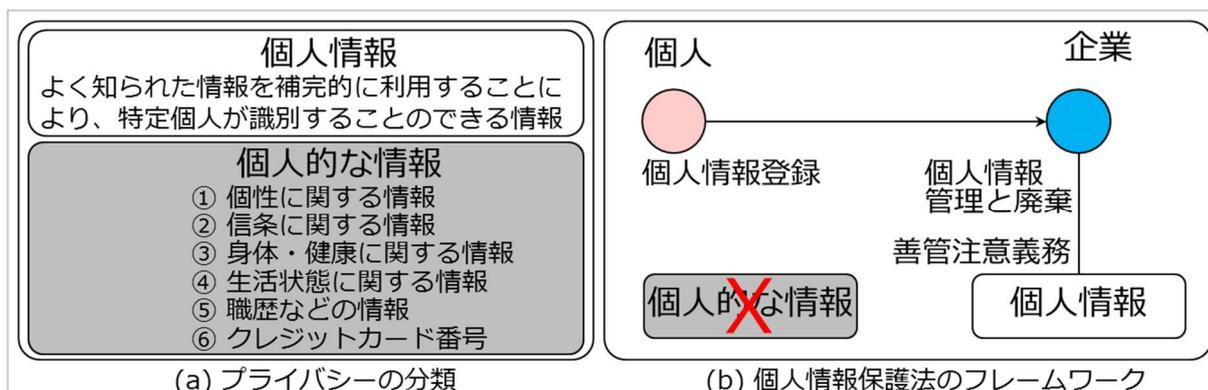


図 4.12 個人情報保護法のフレームワーク

個人情報保護法でのプライバシー保護の課題は、次の通りである。

- ① 個人は、自分自身の個人情報を管理することができない。
- ② 企業は、個人情報の管理のため、多大な経営資源を消費する必要がある。
- ③ 企業は、通常個人に個人情報の使用許諾を入手時の一度のみ要請するだけである。
- ④ 企業は、個人情報を使用するだけでなく管理する。企業は個人情報の使用を公正に監視できない。
- ⑤ 企業は、使用許諾に合致するなら、個人情報の二次利用のため販売することが可能である。
- ⑥ 個人は、自分自身の個人情報の二次利用を識別することができない。
- ⑦ 個人的な情報を保護の対象としていない。

2015年9月には、個人情報保護法が改正された。この改正では、個人情報の範囲の明確化、匿名加工情報の概念新設、利用目的の変更制限の緩和、機微情報に関する規律の新設、特定個人番号保護委員会の個人情報保護委員会への改組、いわゆる名簿屋対策に関する若干の規定の新設、外国に対する情報移転に関する規律の新設などが行われた。個人情報取り扱い事業者は、事業活動に利用している個人情報が5,000人分以上の事業者から、個人情報が5,000人分以下の事業者に適用が拡張された。こ

の改正では、個人情報の対象範囲が拡張され、匿名化された個人情報の第三者提供が事実上解禁された。この改正にあたり、2016年1月に主管省庁が消費者庁から個人情報保護委員会に移管された。また、機微情報(Sensitive data)として、人種、信条、社会的身分、病歴、犯罪の経歴、犯罪により害を被った事実などが、「要配慮情報」として新たに定義された。

2016年8月には、個人情報保護委員会は個人情報保護法改正の新たな政令案と規則案を公表した。この改正案では基本方針に「個人情報の適切かつ効果的な活用が新たな産業の創出並びに活力ある経済社会及び豊かな国民生活の実現に資するものであることその他の個人情報の有用性に配慮しつつ、個人の権利利益を保護するという法の目的を実現する」との文言が追加されている。2015年9月の改定個人情報保護法では匿名化データの第三者提供を容認しているがデータの匿名化の基準が曖昧であったが、この改正案では個人情報保護のための手続き、匿名化基準など実務を遂行する上での規則案が示された。この改正案では新たに個人の顔も個人情報として保護対象となった。政府は、医療分野において人間の遺伝子情報(いわゆるゲノム情報)も個人情報の対象として取得・提供ルールを明確化するとしている⁶²。個人の顔写真も個人情報に含むべきだとの議論もある。

内閣府が2016年9月に実施した個人情報保護法改正に関する調査⁶³(全国20歳以上の日本国籍を有する者：3,000人、有効回収数：1,736人(回収率：57.9%)、調査時期：平成27年10月1日～10月11日(調査員による個別面接聴取))では、改定内容を知らない回答割合が約74%に達し、機敏な個人情報として①収入記録・信用情報が64%、②病歴が55.9%、③犯罪歴が55.2%と回答している。

日本において「忘れられる権利」の定着は、2016年2月28日にさいたま地裁が個人の犯罪歴記事をインターネット検索会社の検索結果より削除する仮処分申請を容認した⁶⁴。しかし、2016年7月に東京高裁は、さいたま地裁の決定を取り消し、「忘れられる権利」を認めなかった⁶⁵。「忘れられる権利」は司法において判断が分かれている。最高裁判所の判断が注目される。

(2) 行政機関の保有する情報の公開に関する法律

行政機関の保有する情報の公開に関する法律(最終改正：平成26年6月13日法律第69号)は、「個人に関する情報であって、当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述等により特定の個人を識別することができるもの又は特定の個人を識別することはできないが、公にすることにより、なお個人の権利利益を害するおそれがあるものは、情報公開されない」(第5章第1項)。

(3) サイバーセキュリティ基本法

日本では、激化するサイバー攻撃への政府主導による対応のため、2014年11月にサイバーセキュリティ基本法(平成26年11月12日法律第104号)を定めた。サイバー攻撃への対応を強化しているにも関わらず、2015年6月には不審者によるウィルスメールにより、日本年金機構に対する攻撃が行われ、年金機構が保有する年金情報125万件が流出する事件が発生した。

62 2015年12月26日付け日本経済新聞記事より

63 内閣府ホームページ <http://survey.gov-online.go.jp/tokubetu/h27/h27-kojin.pdf> 2016年6月8日閲覧

64 2016年2月28日付け日本経済新聞記事より

65 2016年7月13日付け日本経済新聞記事より

(4) 独占禁止法

「独占禁止法(私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律, 昭和 22 年法律第 54 号)」は、「公正且つ自由な競争を促進」することを目的とし、そのための手段として、私的独占, 不当な取引制限, 不公正な取引方法を禁止し, 一般消費者保護および市場支配力の抑止を目標としている。プラットフォーム上で提供されるサービスが, 強力な市場支配力を持ち, 独占的なサービスとして提供される場合には, 一般消費者が独占的なプラットフォーム上のサービスに囲いこまれ, 私的独占, 不当な取引制限, 不公正な取引となりやすい。インターネット検索エンジンのグーグルは, 主要な収入源である広告料を支払っているサービス事業者を検索結果の上位に掲載している。2016 年 5 月, 欧州委員会はグーグルによる検索結果の操作を独占禁止法に違反するとして, 30 億ユーロの制裁金を課すことを検討していると報じられている⁶⁶。2016 年 9 月, 経済産業省はスマートフォン用アプリケーションの流通に絶大な支配力を持つグーグルや米アップルなどのいわゆる「プラットフォーム」が独占禁止法に直ちには抵触しないものの, 「競争相手の排除につながる」とした見解を示した⁶⁷。

4.5.3 個人情報の流通に関する政策

(1) マイナンバー法

2010 年 11 月に, 日本政府は社会保障制度の改正を公表した。すべての個人, 企業や政府機関は社会保障・税番号を管理する必要がある。2013 年 5 月「行政手続における特定の個人を識別するための番号の利用等に関する法律(通称: マイナンバー法, 平成 25 年 5 月 31 日法律第 27 号)」が立法化され, 国内に住居する市民に個人番号(マイナンバー)を割り振り, 行政機関での情報の流通を図ることが定められている。個人情報カードは 2015 年 10 月から配布が開始され, マイナンバー法は 2016 年 1 月一部施行された。社会保障・税番号の漏えいは法律(「行政手続における特定の個人を識別するための番号の利用等に関する法律, 平成 25 年 5 月 31 日法律第 27 号, 最終改正: 平成 27 年 9 月 9 日法律第 65 号」)によって厳罰される。

マイナンバーは基礎年金番号と個人番号が 2017 年度に連携する。政府は 2017 年度をめぐりに個人向けホームページ「マイナポータル」を開設して個人への政府保有データの公開し, 将来には特定検診や予防接種の履歴管理など医療情報との連携することを検討している。政府は 2018 年度をめぐりにマイナンバーカードを健康保険証として活用することを検討している。時期未定であるが政府はマイナンバーカードを地方自治体では印鑑証明証や図書館カードなど, 民間部門では社員証, クレジットカードやキャッシュカードとして活用することを検討している。

(2) 政府保有の情報公開

政府は, 平成 25 年度にオープンガバメント政策「電子行政オープンデータ推進のためのロードマップ」を策定した。この政策の一環として内閣官房はデータカタログサイト「DATA.GO.JP」の試行版を公開した。情報通信白書平成 26 年度版によると「DATA.GO.JP」は, ①府省が公開しているデータをダウンロードできる機能, ②データ利活用の参考のため政府方針・決定や公共データ活用事例の公開,

66 ロイター通信電子版 <http://jp.reuters.com/article/google-eu-idJPKCN0Y700U> 2016 年 6 月 8 日閲覧

67 2016 年 9 月 15 日付け日本経済新聞記事より

③府省の個別データベースサイト等へのハイパーリンク、④利用者からのデータ形式や未掲載データの掲載等に関する意見を受け付ける機能が設けられている。「DATA.GO.JP」のデータ及びメタデータは、国以外の者が権利を有する部分を除き、クリエイティブ・コモンズ・ライセンス⁶⁸の「表示ライセンス(CC-BY)」が適用されており、基本的に自由な編集・加工等が可能である。2016年3月末時点で約16,000件のデータが掲載されている⁶⁹。

(3) 個人情報の匿名化による流通

2013年6月には、JR東日本が運営しているプリペイド式電子切符「スイカ(Suica)」で収集されている個人利用記録が匿名化の上で民間企業に販売されたことが問題となり、個人情報の匿名化による流通が政策課題として取り上げられるようになった。2013年6月に政府IT総合戦略本部において「パーソナルデータに関する検討委員会」が設置され、個人情報の保護と流通に関する検討が開始された。

2015年10月6日 経済産業省は「データに関する取引の推進を目的とした契約ガイドライン」を公表した⁷⁰。このガイドラインは、①データの内容・提供方法・仕様、②利用範囲・取扱条件、③データに知的財産権が認められる場合の権利帰属先、④対価、⑤データ提供者の義務、⑥データ受領者の義務、⑦遵守事項、⑧不可抗力免責、⑨契約解除・期限の利益創出、⑩秘密保持義務を検討項目に示している。

2016年1月 政府は個人情報保護法の改正を受けて、企業が個人情報をビジネスで活用するための新たな指針を作成すると報じられている⁷¹。新たな指針では本人の同意なしに企業が個人情報を外部に提供する時に義務付ける匿名化の条件を明確にする。匿名化条件は、個人情報を外部に提供する場合、氏名は削除した上で住所は都道府県まで、生年月日は誕生年のみとすれば個人の同意なしに、外部に提供できるとした。

2016年8月には、経済産業省が「事業者が匿名加工情報の具体的な作成方法を検討するにあたっての参考資料」を公表し、匿名化基準の指針を示している。

(4) 情報銀行構想の推進

2016年5月政府IT総合戦略本部は、ネット通販の購買履歴などの情報を一括管理する「情報銀行」の仕組みづくりを後押しすると発表した⁷²。この計画では民間企業が情報銀行を作り、2年後の利用開始を目指す。情報銀行が管理するデータはネット通販やポイントカードから得られる購買情報、ウェアラブル端末などを使って記録した個人の健康データなどを対象とする。個人は情報銀行に対してあらかじめ興味ある分野や信頼する企業など自分の情報を提供してもいい範囲を定める。情報銀行は個人との契約を元にデータ販売など情報ビジネスで収益を得られる一方で、個人は情報提供先からポイント還元などを受けられる仕組みを想定している。

68 Creative Commons ホームページ <https://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/> 2016年7月3日閲覧

69 内閣官房オープンデータ <http://www.data.go.jp/data/stats#total-datasets> 2016年7月3日閲覧

70 経済産業省 <http://www.meti.go.jp/press/2015/10/20151006004/20151006004.html> 2014年12月9日閲覧

71 2016年1月27日付け日本経済新聞記事より

72 2016年5月17日付け日本経済新聞記事より

(5) 共通 ID

共通 ID とは、個人がサービスを利用するとき、サービス認証において利用する ID を共通化する試みである。マイナンバー法では民間企業がマイナンバーに企業が保有する情報を名寄せすることを禁じている。民間企業でサービスの利用 ID を共通化する試みは、様々な取り組みがなされている。

① 共通 ID 連携フレームワーク

経済産業省は、2013 年度に「ID 連携トラストフレームワーク」のビジネスモデルを公募した。ID 連携トラストフレームワーク⁷³は、本人の同意のもの、安心・安全な環境下で個人認証および属性情報を組織間で連携する仕組みである。個人認証や属性情報管理の信頼性が向上するとともに、複数のオンラインサービスの連携による、複合的かつきめ細やかなサービスの提供を目的としている。

② マイナンバーを利用した公的個人認証サービス

総務省は、民間企業でのマイナンバーを利用した公的個人認証サービスを提供する⁷⁴。生命保険会社などが顧客の住所変更や死亡などの際に本人の住所を確認する場合、郵送した書類で住所の確認を行うや現地調査を行っていた。銀行では、口座開設時に自動車運転免許証などのコピーの提出を行っていた。これをマイナンバーカードに内蔵されている IC チップを利用して、公的個人認証サービスに本人確認することで企業の負担を軽減する。利用料金は 1 個人あたり年間 22 円でサービスを提供する。

③ 観光情報用の共通 ID

2020 年の東京オリンピックでの訪日観光客の利便性の向上を目指し、経済産業省と民間企業は訪日客の情報を、共通 ID で管理し観光情報などの提供を計画している⁷⁵。

4.5.4 小括

日本の民間部門では個人は個人情報をサービス事業者提供し、サービス事業者はサービス提供のために個人情報を企業内部で保管・管理している。公的部門では、社会保障・税番号を導入して個人情報を共有し、公的なサービスの充実を計画している。サービス事業者は改正個人情報保護法により匿名化した個人情報の共有や流通が行えるようになった。サービス事業者は、個人情報を共有するために社会保障・税番号を使用することは法律により禁止されている。このため、政府に頼らない民間企業による個人情報の交換プラットフォームが必要とされている。

4.6 日本におけるパーソナル・データ・サービス動向

4.6.1 日本における個人情報市場

情報処理推進機構(2012)は、個人情報を活用した市場モデルを 4 つのパターンに類型化(表 4-10)し

73 経済産業省 http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/id_renkei/ 2014 年 12 月 9 日閲覧

74 2016 年 1 月 9 日付け日本経済新聞記事より

75 2016 年 6 月 21 日付け日本経済新聞夕刊記事より

て、産業別個人情報市場を推計した。2010年度の市場は約1兆7,048億円と推計している(表4-11)。

表 4-10 個人情報の活用パターン

パターン	内容
パターンⅠ	各個人から収集した個人情報を本人に対して提供するサービスに活用する形態。
パターンⅡ	各個人から収集した個人情報をデータベース化し、解析結果を活用しサービスを提供する形態。
パターンⅢ	各個人から収集した個人情報を第三者へ提供して活用する形態。
パターンⅣ	各個人から収集した個人情報をデータベース化し、本人の同意の元、あるいは匿名化した後に第三者へ提供して活用する形態。

(出所：情報処理推進機構, 2012)

表 4-11 産業別パターン別個人情報市場 (2010年度)

No	グループ	産業分類	パターンⅠ	パターンⅡ	パターンⅢ	パターンⅣ	合計
1	インフラ関連産業	F	262	43	同左	同左	305
2	通信業	G-37	295	320	3,060	-	3,675
3	情報処理・提供サービス業	G-39	-	-	-	1,555	1,555
4	インターネット付随サービス業	G-40	34	320	271	2	627
5	鉄道業, 航空運輸業	H-42, H-46	296	320	-	-	616
6	道路貨物運送業, 郵便業	H-44, H-49	82	-	-	-	82
7	小売業	I	257	4,230	-	-	4,487
8	金融・保険業	J	1,593	4,230	213	-	6,036
9	宿泊業, 旅行業	M, N	138	4,230	同左	-	4,368
10	教育, 学習支援業	O	254	-	-	-	254
11	医療	P-83	1,140	-	25	353	1,518
12	保険	P-84	304	-	-	-	304
13	福祉	P-85	171	-	25	-	196
14	職業紹介等	R-81	-	-	1,000	-	1,000
15	公務	S	1,470	同左	-	-	1,470
	合計		6,296	4,273	4,569	1,910	17,048

(単位：億円, 出所：情報処理推進機構, 2012, p.13)

注釈：パターンⅡおよびパターンⅢにおいて括弧で示される値は、複合的なサービスの産業分野を厳密に分類できないため重複して値が示されている。

4.6.2 公正な情報取扱い原則の実現状況

OECD 基本 2 原則のうち、「公正な情報取扱い原則」は、日本において JIS Q15001 個人情報保護マネジメントシステムとして規格化されている。JIS Q15001 は、1999 年に「個人情報保護に関するコンプライアンス・プログラムの要求事項(JIS Q 15001: 1999)」として制定された。JIS Q15001: 1999 では、①民間部門の自主的取組みの促進、②第三者認証の認証基準(プライバシーマーク制度, 1998 年 4 月制度化)の制定、③認証基準の明確化により、個人情報保護の全産業での対応を推進している。その後、2005 年の個人情報保護法改正に対応して、JIS Q 15001: 2006 として改定された。

4.6.3 自己情報コントロール権の実現状況

OECD 基本 2 原則のうち、「自己情報コントロール権」の実現状況を述べる。情報処理推進機構(2012)は、商用サービスにおいて自己情報のコントロールに関する IT の実装動向調査を行った。表 4-12 に商用サービスで実現されている自己情報コントロール権の IT サービスでの実装事例を示す。

表 4-12 自己情報コントロールに関する IT 実装事例

構成要素	自己情報コントロール権	実装機能
アクセス (確認)	自己情報へのアクセス	自己情報へのアクセス(自己情報の登録や確認など)が可能
	履歴の表示	自らが過去に当該サービスに対して行った行為の履歴を閲覧可能
	他者による自己情報の参照履歴の表示	他者が自己情報を参照した場合に、その履歴を確認することが可能
	情報伝達経路の追跡	自己情報の伝達経路を追跡することが可能(情報伝達経路追跡技術)
訂正	自己情報の訂正	自己情報の訂正, 更新が可能
	複数サービスで連動した自己情報の訂正	複数サービスのどちらでも自己情報の訂正ができ, 訂正した自己情報はいずれのサービスにも反映
	情報伝達経路の追跡	自己情報の伝達経路を追跡することが可能
削除	自己情報の削除	自己情報の削除が可能
	履歴の削除	自らが特定情報を参照した場合に、その履歴を削除可能
	情報伝達経路の追跡	自己情報の伝達経路を追跡することが可能
利用停止	-	-
データ・ポータビリティ	自己情報の規定フォームへの複写	当該サービスに登録している自己情報を、規定のフォームに複写して印刷する, 保存することが可能
	自己情報の共有, 移動	自己情報を複数サービス間で共有, 移動することが可能
	自己情報の携帯	自己情報を一元管理でき, 情報を持ち運び別の事業者へ提示可能
収集制限	Do Not Track 機能	Web サイト上での自らの行動追跡を禁止する通知が可能
	オプトアウトツール	Cookie 置き換えで, 行動ターゲティング広告を停止可能
保有条件	-	-
利用制限	公開する自己情報の選択	どの自己情報を外部に公開するかが選択的に設定可能
	公開範囲の制御	自己情報の公開範囲を選択的に制御可能
事業者情報公開	-	-

(出所: 情報処理推進機構, 2012, p.11)

4.6.4 日本におけるパーソナル・データ・サービスの状況

日本では商用のパーソナル・データ・サービスはないが, 新しいコンセプトのパーソナル・データ・サービスのプロトタイプが登場している。これらプラットフォームを表 4-13 に示す。これらのパーソナル・データ・サービスはデータ管理方式により, ① 個人情報集中管理モデル, ② 個人情報分散管理モデルの 2 つに分類される。個人情報保護プラットフォームの 2 つの管理モデルを図 4.13 に示す。個人情報集中管理モデルは, 個人情報を 1 つの中心的なデータセンタで保管する。一方, 個人情報分散管理モデルは, 個人は自分自身の個人情報をパーソナル・コンピュータやスマートフォンなどの個人デバイス内に管理し, 必要に応じて任意のデータセンタに配信する。

表 4-13 日本におけるパーソナル・データ・サービス

プロジェクト名	情報銀行	個人生活録	PPM (Privacy Policy Manager)
時期	2013 年 11 月 7 日	2012 年 8 月 10 日	-
運営組織	産学連携コンソーシアム	アセンブローグ株式会社	KDDI 研究所
アーキテクト	東京大学 柴崎亮介	東京大学 橋田浩一	KDDI 研究所
管理方式	クラウド型集中 PDS	スマホアプリ型分散 PDS	サーバ集中型
2014 年の活動状況	基盤技術の開発, 小規模環境での応用検討, 社会受容性の検討	中核機能の技術開発, 特許申請中, 病院との実証実験中	経済産業省「パーソナルデータの利活用に関する事前相談試行」でベストプラクティス

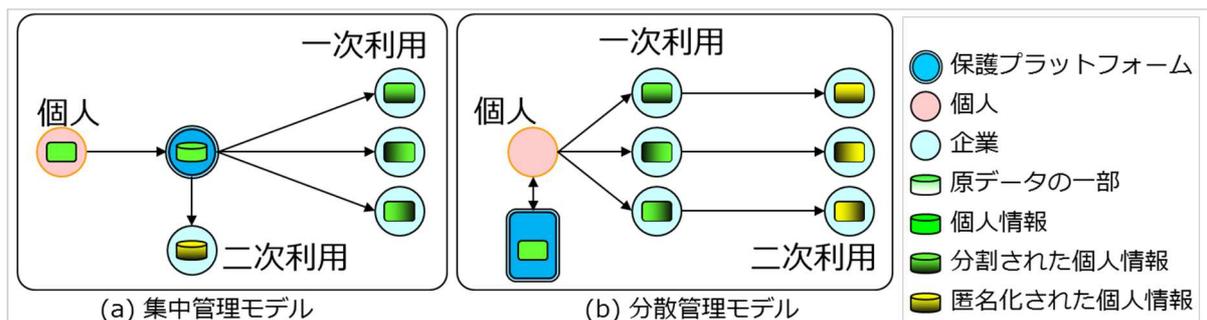


図 4.13 個人情報管理モデル類型化

2つの管理モデルを表 4-14 に比較する。分散管理モデルは、①個人は個人情報の公開と配布を統制する権限がある、②個人は手元で自分自身の個人情報を管理できる、③個人情報を保管するコストと利益はデータ集中管理型モデルのプラットフォームより低い。従来の集中管理モデルと分散管理モデルを統合することは、両者のメリットを活かしたプラットフォームを構築することができる。

表 4-14 個人情報管理モデル比較

管理モデル	集中型管理モデル	分散型管理モデル
個人管理主体	企業	個人
管理プラットフォーム	クラウド・プラットフォーム	PC, スマートフォン
総合管理コスト	大	小
データ漏えい時の影響	多大, 広範囲	限定的, 狭い範囲
データ連携	可能	可能
二次利用	可能	限定された可能性
ビックデータ解析	可能	不可能

4.7 パーソナル・データ・サービスとしての会計クラウドサービスの評価と再発明

本節では、会計クラウドサービスを As-is モデルとして、世界経済フォーラムと midata プロジェクトでの個人情報保護サービスの To-be モデルとフィット&ギャップ分析を行い、個人情報信託サービスに適合する項目と強化する項目を明らかにする。

4.7.1 会計クラウドサービスの評価

パーソナル・データ・サービスとして会計クラウドサービスを3つの側面で評価する。はじめに個人情報利活用での二律背反への対処を評価し、次に世界経済フォーラムによる概念モデルと政策的指針から評価し、最後に商用サービスmidataプロジェクトの事業モデルから評価する。

(1) 会計クラウドに見る3つの二律背反への対処

① 二律背反(Type. I)：個人情報の流通が促進されるほど、個人に不利益な状態の増進

会計クラウドサービスの個人利用者は、忙しい日常生活において自身の金融に関する情報が自動的に集約されることにより時間とコストを削減でき、サービスを安価に利用することで経済的利益を得ている。会計クラウドサービスの顧客搭載戦略は、個人客を優先的にプラットフォームに招聘する。

会計クラウドサービスは、個人とサービス事業者をフリーミアムなビジネスモデルで結びつけ、個人の利便性を向上させる連携サービスを提供することでの二律背反(Type. I)「個人と企業との間での情報の非対称性の増進」を緩和している。

② 二律背反(Type. II)：個人情報の好ましい受信者の増加と同時に好ましくない受信者の増加

会計クラウドサービスでは、サービス事業者が会計クラウドサービスと連携するサービスを、個人の利便性を向上させるサービスに限定して、サービス連携している。会計クラウドサービスは、「サービス事業者による連携サービスの選択」のフィルタにより、個人情報の好ましい受信者との結合を促進し、個人情報の好ましくない受信者を排除している。会計クラウドサービスは、個人の立場に立つことで、個人のサービス事業者選定における限定合理性を緩和し、二律背反(Type. II)「個人情報の好ましい受信者と同時に好ましくない受信者の増加」を抑制している。

③ 二律背反(Type. III)：中小企業と大企業との間での情報の非対称性の増進

個人向けサービスは、大企業に比べ、中小企業が優れたサービスを提供する能力を保有している。会計クラウドサービスが自動集約する銀行口座は、都市銀行のみならず、地方銀行、信用金庫、農協、漁協など個人向け金融機関とも連携可能である。会計クラウドサービスは、対象とする顧客を、個人事業主から中小企業・中堅企業と顧客グループをステップ・バイ・ステップに拡張し、連携するサービスをより上位サービスに拡張している。会計クラウドサービスは、個人金融業務が得意な地方銀行などと事業連携してより高度な個人金融サービスを提供することで、大手金融機関や大企業との連携を対等あるいは自社優位でさらに連携する能力を獲得している。会計クラウドサービスは、はじめ個人との関係を強化し、次に中堅・中小企業と企業間ネットワークを形成することで、二律背反(Type. III)「中小企業と大企業との間での情報の非対称性の増進」を緩和している。

④ 会計クラウドサービスでの3つの二律背反の解消のための施策

以上に述べた会計クラウドサービスにおける3つの二律背反の解消のための施策を図4.14にまとめて示す。

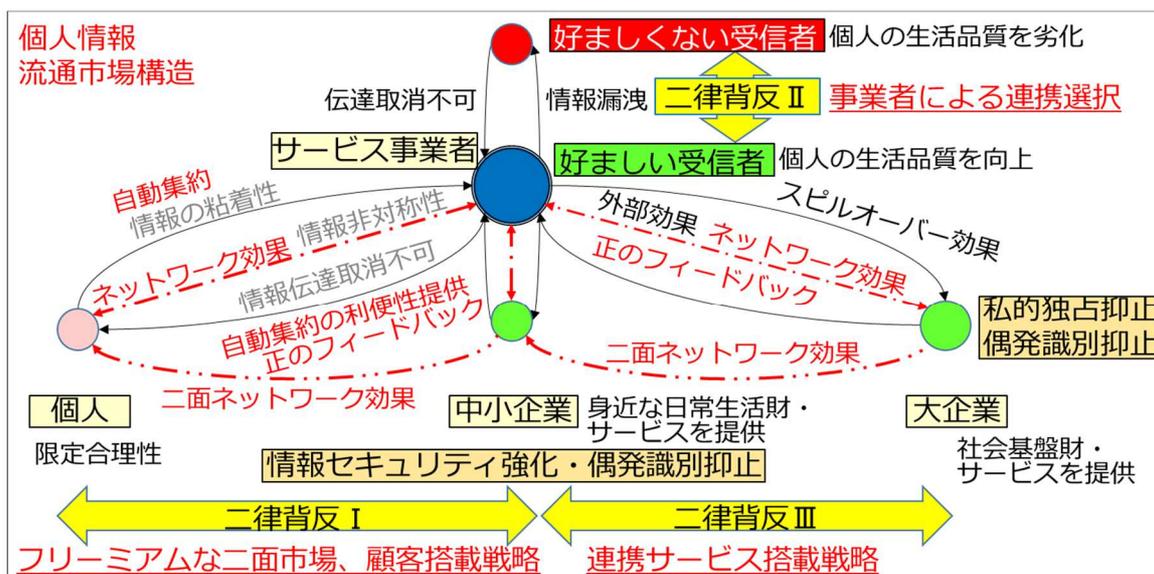


図 4.14 会計クラウドサービスに見る3つの二律背反への対処

しかし、これら施策でも、大企業では私的独占・不当な取引制限・不公正な取引方法や偶発的な個人の識別の課題が残り、中小企業では情報セキュリティ強化・偶発的な個人の識別の課題が残る。さらなる個人情報保護の強化策立案が必要である。

(2) 世界経済フォーラムの政策的指針による評価

会計クラウドサービスが保有するパーソナル・データ・サービスの機能を評価する。クラウドサービスが保有する機能を世界経済フォーラムが示しているパーソナル・データ・サービスの機能上にマッピングした結果を図4.15に下線で示す。会計クラウドサービスは、購買記録、専門記録および金融記録を要求元やデータ返還元と交換する二面市場構造を形成している。会計クラウドサービスは、パーソナル・データ・サービスの基本機能を満たしている。

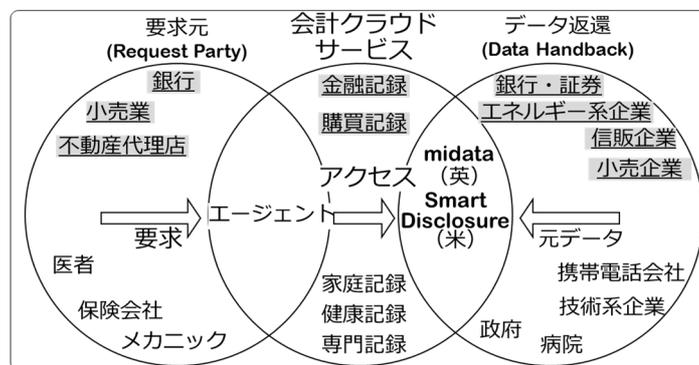


図 4.15 会計クラウドサービスが保有するパーソナル・データ・サービス機能評価

会計クラウドサービスが対象とする個人情報を評価する。会計クラウドサービスの保有する個人情報を世界経済フォーラムで提示されている個人情報でマッピングした結果を図4.16に網掛けで示す。会計クラウドサービスをパーソナル・データ・サービスとして拡張する場合は、目的関数である個人情報を拡張する必要がある。

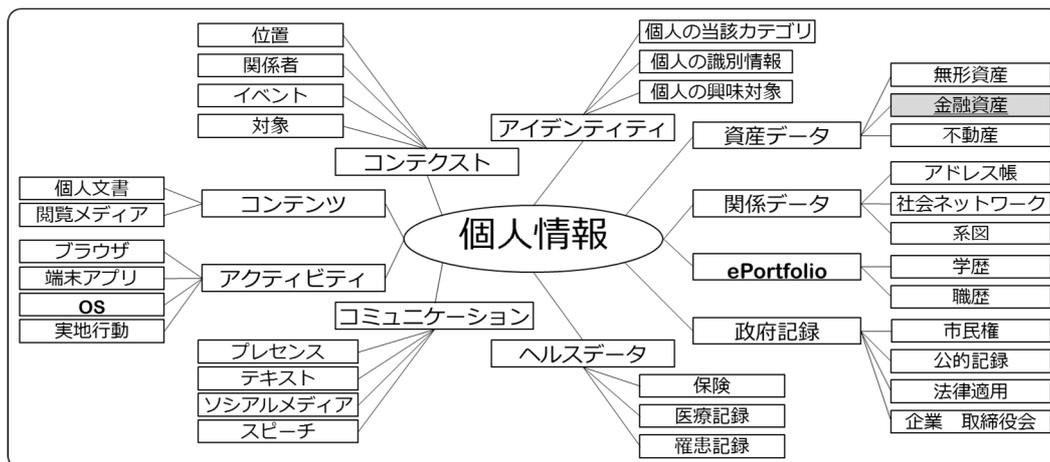


図 4.16 会計クラウドサービスが保有する個人情報

会計クラウドサービスのサービス・プロセスを評価する。会計クラウドサービスのサービス・プロセスを世界経済フォーラムが示しているパーソナル・データ・サービスのプロセス上にマッピングした結果を図 4.17 に網掛けで示す。

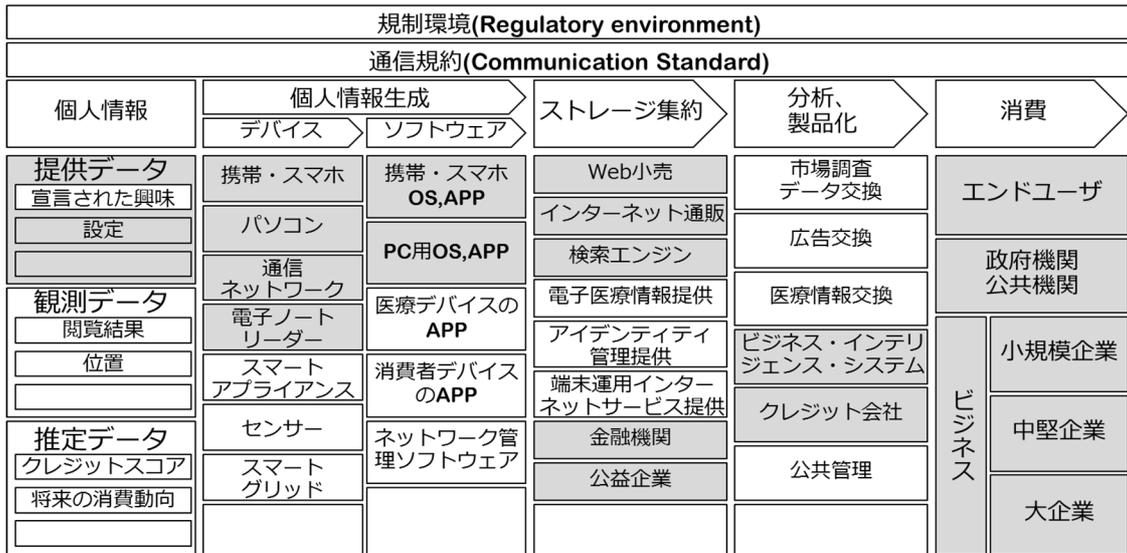


図 4.17 会計クラウドサービスによるサービス・プロセス評価

会計クラウドサービスは、個人情報の生成から、ストレージ集約、分析・製品化および消費の一連のサイクルを実現している。会計クラウドサービスは、各サービス・プロセスでは各機能を充実している。会計クラウドサービスのサービス連携は、データ収集や配信を独自開発のAPIとして標準化することにより通信規約を強化している。これら結果から会計クラウドサービスは、パーソナル・データ・サービスの基本的な一連のサービス・プロセスをすでに実現し、各機能要素を拡張している。会計クラウドサービスが実現したパーソナル・データ・サービスの文脈要素を世界経済フォーラムが示す文脈要素と比較した結果を表 4-15 に示す。文脈要素「データタイプ」「デバイス文脈」は、世界経済フォーラムが示す影響評価の結果を覆す。日本特有の傾向と考えられる。

表 4-15 会計クラウドサービスによる文脈要素による影響評価

文脈項目	共通の影響	会計クラウドサービス
収集方法	一般的に、能動的な収集シナリオが好まれた。「私の知人」が提供した情報や受動的に個人情報を収集するシナリオは否定された。	個人の許諾による能動的な情報収集のシナリオを採用している。情報が受動的に収集されるシナリオは搭載されていない。
データ使用	情報が許諾の元に使用されるシナリオは一律に肯定された。情報が自動的に意思決定に使用されるシナリオは一律に否定された。	個人許諾の元に情報が使用されるシナリオを採用する。情報が自動的に意思決定に使用されるシナリオは搭載されていない。
サービス事業者への信頼	サービス事業者と親しくないより、サービス事業者をよく知るシナリオが好まれた。	会計クラウド事業者は、多様な信頼醸成を行っている。
価値交換	データがなにか価値の提供に使用される、時間の節約と(または)金銭の節約に使用されるシナリオは肯定的であった。	個人は時間の節約と金銭の節約が可能である。
データタイプ	銀行口座番号を能動的に提供し、共有を促すシナリオは一般的に否定的であった。	能動的に銀行口座番号を提供する。 <u>影響評価の結果を覆す。</u>
デバイス文脈	携帯デバイスを用いるよりコンピュータを利用することがより肯定的であった。	コンピュータより携帯デバイスを用いる傾向があり、 <u>影響評価の結果とは異なる。</u>
要素タイプ	要素タイプは一般化することができない。	(コメントなし)

(3) 英国 midata の商用モデルによる評価

会計クラウドサービスを midata プロジェクトの商用モデルと比較し評価する。会計クラウドサービスは個人情報、個人情報管理サービス、ビジネス管理の3つの要素をすでに実現している。また、会計クラウドサービスが管理するデータベースは、事実上のパーソナル・データ・サービスを実現している。会計クラウドの実現機能を midata プロジェクトと比較した結果を図 4.18 に網掛けで示す。

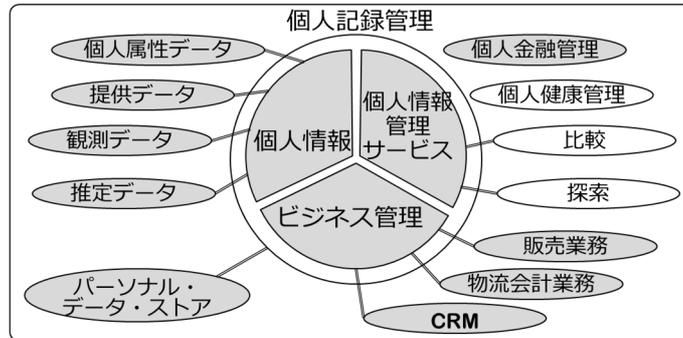


図 4.18 英国 midata のビジネスモデルでの会計クラウドの実現機能評価

midata プロジェクトでは、個人の立場にたった個人情報の仲介機能により個人の参画を促し、新しいビジネスモデルの経済効果により、①コスト削減と生産性向上、②効率性と持続性、③分野の発展という成長へのインパクトを実現する施策を実施している。会計クラウドサービスは、個人の立場にたった金融の効率化を志向することにより個人の参画を促し、散在する個人の金融取引データを自動集約して連携サービスで利活用する新しいビジネスモデルで個人のコスト削減、効率性と持続性の実現、および個人金融分野での発展を実現している。会計クラウドサービスの実施施策を midata プロジェクトの経済成長ロジックで評価し図 4.19 に網掛けで示す。

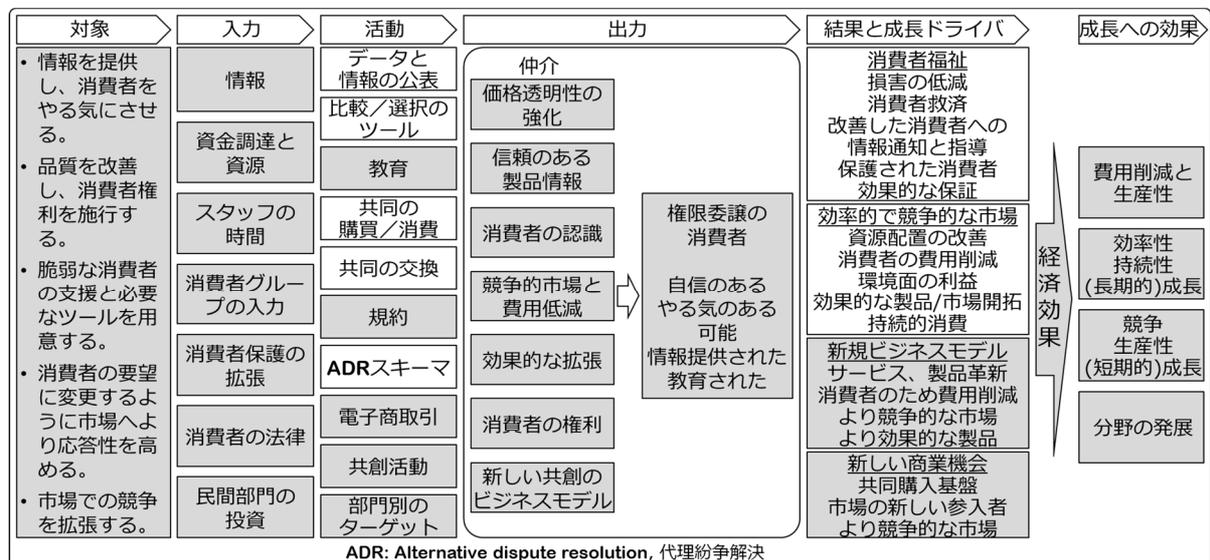


図 4.19 英国 midata の経済成長ロジックでの会計クラウドの実施施策評価

(4) 評価のまとめ

パーソナル・データ・サービスとしての会計クラウドサービスを評価は、次の通りである。

- ① 会計クラウドサービスは、3つの二律背反を緩和するサービスを提供すでに提供していた。
- ② 会計クラウドサービスは、世界経済フォーラムが提示するパーソナル・データ・サービスの政策的指針と比較し、1) 対象とする個人情報の範囲を拡張する必要がある、2) 基本的な機能とサービス・プロセスはすでに実現している。
- ③ 会計クラウドサービスは、商用サービスを開始している midata プロジェクトの基本的なビジネスモデルと合致し、経済成長シナリオの中核をすでに実現している。

4.7.2 パーソナル・データ・サービスとしての会計クラウドサービスの強化すべき要件

会計クラウドサービスをパーソナル・データ・サービスとして考えるとき、検討すべき事項、及び、ギャップとなる項目を検討する。

(1) 設計段階からの個人情報保護(Privacy By Design)

「Privacy By Design」による設計段階から「自己情報コントロール権」と「公正な情報取り扱い原則」の組み込みが必要である。

(2) 個人情報流通時の3つの二律背反(Type. I, Type. II, Type. III) 抑止の強化

会計クラウドサービスが採用する3つの二律背反に対する緩和・抑止施策を継承する。

二律背反(Type. I) : フリーミアムな二面市場採用・顧客搭載戦略・自動集約の利便性提供

二律背反(Type. II) : サービス事業者による連携先の選択

二律背反(Type. III) : 連携サービス搭載戦略

しかし、これら施策でも、①大企業では私的独占・不当な取引制限・不公正な取引方法や偶発的な個人の識別の課題が残り、②中小企業では情報セキュリティ強化・偶発的な個人の識別の課題が残る。さらなる、個人情報保護の仕組みの導入が必要である。

(3) 基本サービス構造の継承

会計クラウドサービスのモデルは、世界経済フォーラムが提唱しているパーソナル・データ・サービス構造、midata プロジェクトのサービス構造と適合する。会計クラウドサービスの基本サービス構造を継承する。

(4-1) 目的変数(対象となるデータ利活用関係者)の拡張

パーソナル・データ・サービスは、データ返還元として政府・エネルギー系企業・技術系企業・銀行・クレジットカード会社・携帯電話会社・病院など代表的な社会システムを運営する多様な企業と連携する必要がある。会計クラウドサービスは、エネルギー系企業・銀行・クレジットカード会社・携帯電話会社などすでに連携している。よって、会計クラウドサービスのビジネスモデルは、従属変数(政府・技術系企業・病院といった社会システムなど)との連携を拡張する必要がある。

(4-2) 従属変数(対象となるデータ項目)の拡張

パーソナル・データ・サービスは、購買・金融・専門サービス・家庭・健康といった個人情報を管理・保管する必要がある。会計クラウドサービスは、購買・金融・専門サービスに関する個人情報を蓄積している。よって、会計クラウドサービスのビジネスモデルは、目的変数(家庭・健康といった個

人情報)を拡張する必要がある。

(5) 時間軸と空間の拡張

パーソナル・データ・サービスのサービス機能を検討するとき考慮すべき時間軸は、個人情報を収集・記録・保管する時間に対する視点である。同じく空間は、個人情報を収集・集約・提供する地理的範囲に対する視点である。パーソナル・データ・サービスの時間軸は、個人の人生、コミュニティの活動期間、そして、市民サービスの計画対象期間を基準とすべきである。パーソナル・データ・サービスの空間は、日本のみならず国家間でのデータ流通を考慮すべきである。会計クラウドサービスが持つ時間軸および空間は、限定されている。会計クラウドサービスのビジネスモデルは、時間軸および空間を拡張する必要がある。

4.7.3 小括

本節では、会計クラウドサービスを As-is モデルとして、世界経済フォーラムと midata プロジェクトでのパーソナル・データ・サービスの To-be モデルとフィット&ギャップ分析を行い、パーソナル・データ・サービスに適合する項目と強化する項目を明らかにした。

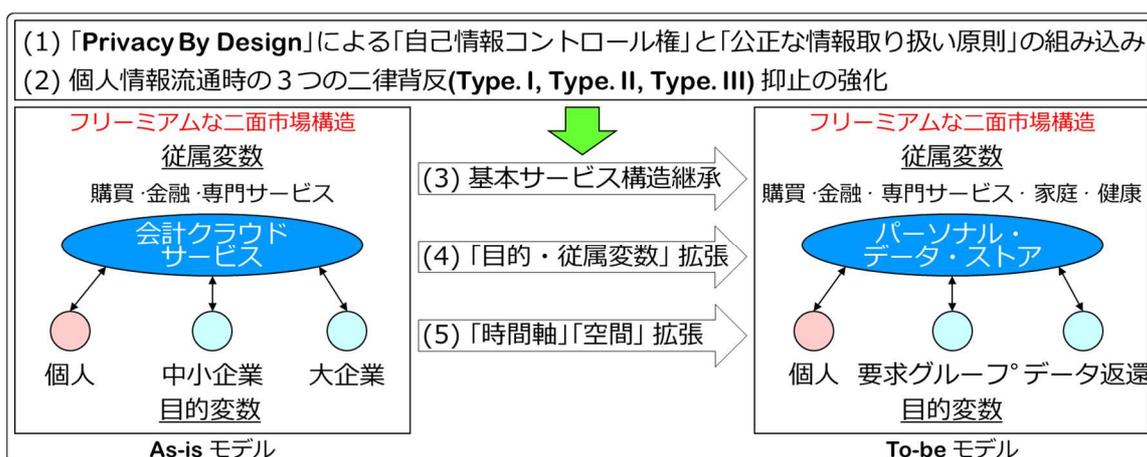


図 4.20 会計クラウドサービスからパーソナル・データ・サービスへの拡張

4.8 第4章まとめ

本章では、研究課題2の個人情報を取得するための方策としてフリーミアムな二面市場構造を考察し、個人情報信託サービスにおいて二律背反やモラルハザードなどの諸問題を解決するための仕組みを具体的かつ実践的に考察を行った。

はじめに、個人情報の流通と利活用における課題を洗い出し、3つの二律背反の緩和が必要であることを示した。パーソナル・データ・サービスに必要とされる要件を、世界経済フォーラムの政策的指針、先進国でのパーソナル・データ・サービス事例分析した後、日本における政策・法律・個人情報に対する脅威の現況などで分析した。最後に、会計クラウドサービスを As-is モデルとして、To-be モデルとフィット&ギャップ分析を行い、パーソナル・データ・サービスに適合する項目と強化する5項目を明らかにした。

第5章 個人情報信託サービス

本章では、研究課題3の個人情報信託サービスのサービス構造・システム構造を考察し、パーソナル・データ・エコシステムの形成を考察する。

はじめに、概念モデルの目的と構成を述べ、フリーミアムな二面市場構造を持つ個人情報信託サービスの概念モデルを提案する。概念モデルは、基本サービス構造、業務処理、および基本プラットフォーム構造より構成される。次に、個人情報信託サービスの基本サービス構造と業務処理を示し、個人情報信託サービスを実現するための基本プラットフォーム構造を提案する。最後にパーソナル・データ・エコシステムの形成を考察して個人情報信託サービスの普及戦略を述べる。

5.1 個人情報信託サービスの目的と構成

個人情報信託サービスは、個人、企業や組織との間を仲介し、個人情報の交換機能を司ることを目的とする。個人情報信託サービスの概念モデルは、基本サービス構造、基本サービス・プロセス、および基本プラットフォーム構造より構成される。概念モデルの構造を図 5.1 に示す。個人情報信託サービスのプラットフォームを構築するため、「プレミアムな二面市場構造」かつ「個人情報信託」を採用したサービス構造をもつ、単一のシステム構造を提案する。個人情報信託サービスのエコシステムを形成するため、「単一技術基盤のプラットフォーム構造」と「標準化されたプラットフォーム連携構造」によるエコシステムの形成を提案する。

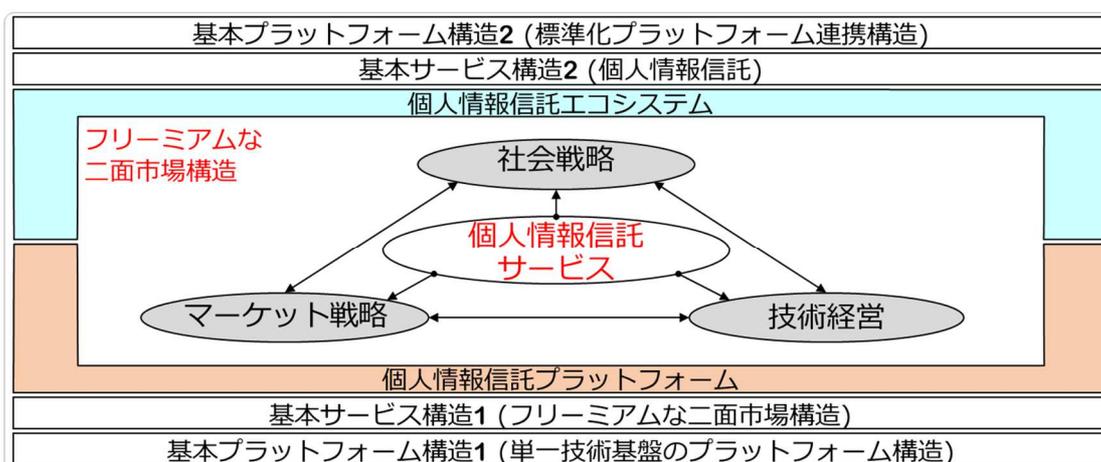


図 5.1 個人情報信託サービスの研究構造

個人情報信託サービスは、フロントオフィス機能とバックオフィス機能より構成される。個人情報信託サービスのフロントオフィス機能は、各利用者のシステムとのデータ交換を司る。個人情報信託サービスのバックオフィス機能は、個人情報の保管機能を司る。個人情報信託サービスは個人を交換するクラウドサービスであり、個人にはスマートフォン・アプリケーションを、企業にはデータ交換用の API を提供する。個人情報信託サービスの基本構造を図 5.2 に示す。

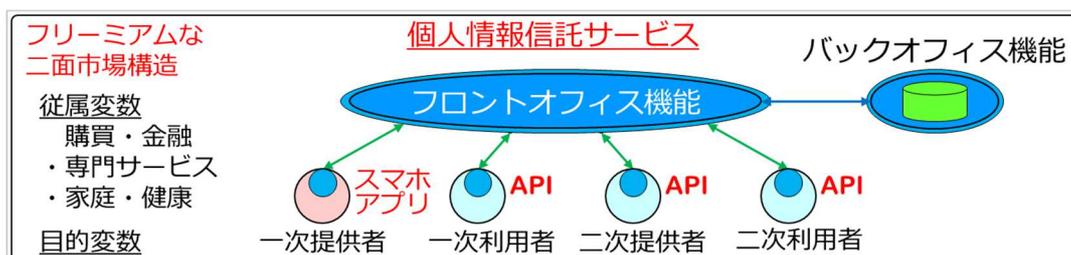


図 5.2 個人情報信託サービスの基本構造

5.2 基本サービス構造と業務処理

5.2.1 基本サービス構造 1：プレミアムな二面市場構造

個人情報信託サービスのプレミアムな二面市場構造を採用する。個人情報信託サービスの顧客グループを表 5-1 に定義する。サービス運営に関わる費用は、課金カテゴリがプレミアムおよび有料の

顧客からの収入により充当する。

表 5-1 個人情報信託サービスの顧客グループ

No	グループ	データ主体	個人情報の扱い	課金	
1	一次提供	個人	信託サービス利用者	個人が保有する個人情報を個人情報信託サービスに登録する	無料
2	一次利用	要求元	小売業・専門サービス・銀行・保険会社	個人情報を個人向けサービス事業者に提供する。	プレミアム・有料
3	二次提供	データ返還	銀行・エネルギー系企業・技術系企業・携帯	個人情報を保有する企業などが、個人情報を信託サービスに提供する。	プレミアム・有料
4	二次利用	要求元	電話会社など	匿名化された個人情報を第三者に提供する。	プレミアム・有料

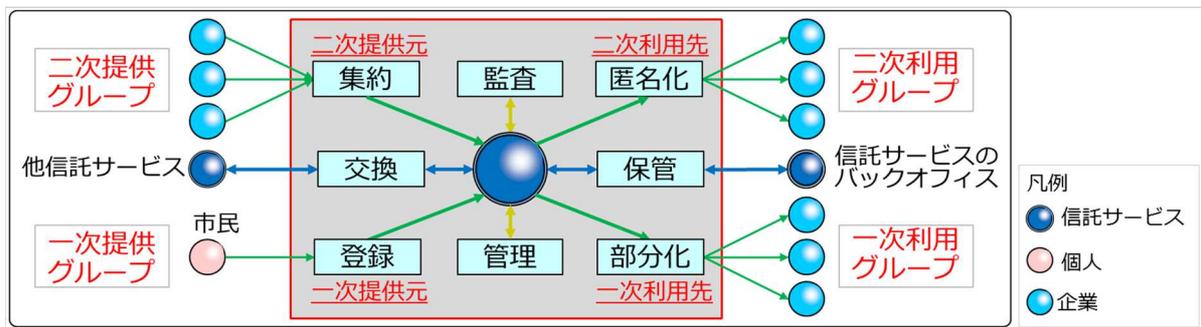


図 5.3 個人情報信託サービスのマーケット構造

5.2.2 基本サービス構造 2：個人情報信託

(1) 個人情報信託

信託とは、委託者が信託契約によって、受託者に対して財産を信託し、受託者が委託者の設定した目的(信託目的)に従って委託者の指定する人(受益者)のためにその財産(信託財産)の管理・処分その他必要な行為をすることと定義される(信託法、平成 18 年 12 月 15 日法律第 108 号、最終改正：平成 26 年 6 月 27 日法律第 91 号)。

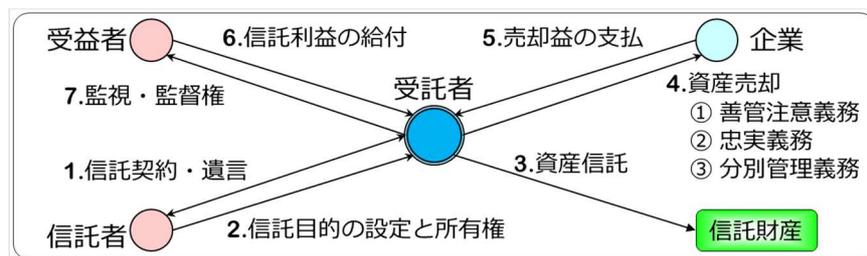


図 5.4 信託法の構造

(出所：各種資料を基に、筆者作成)

受託者は信託資産を適正に管理するため善管注意義務・忠実義務・分別管理義務などの義務がある。善管注意義務とは、「受託者は、信託事務を処理するに当たっては、善良な管理者の注意をもって、こ

れをしなければならない」義務である(信託法第 29 条 2)。忠実義務とは、「受託者は、受益者のため忠実に信託事務の処理その他の行為をしなければならない」義務である(信託法第 30 条)。分別管理義務とは、「受託者は、信託財産に属する財産と固有財産及び他の信託の信託財産に属する財産とを、分別して管理しなければならない」義務である(信託法第 34 条)。

個人情報信託の仕組みを図5.5に示す。個人情報信託の採用は、①個人情報を提供・集約するオプションを自己の判断で設定できるオプトイン方式を採用して「自己情報コントロール権」を付与する、②善管注意義務・忠実義務・分別管理義務による「公平な情報取り扱い原則」を利用者間で実現することを目指す。

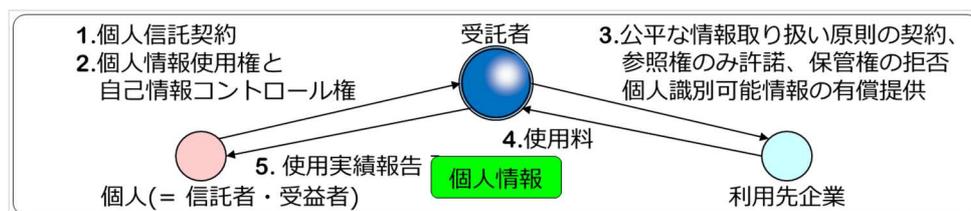


図 5.5 個人情報信託の構造

個人情報信託業務を図 5.6 に示す。個人情報信託は、個人情報を利用する一次・二次利用者と個別契約によるサービス利用契約を締結することにより、個人情報の提供を行う。個人情報は利用契約に従って、ワントタイム参照権のみを与え、目的外の利用や契約によらない第三者への開示・転売を禁止するとともに課金条件を設定する。個人情報の委託者は二次提供者(電力会社のエネルギー情報など)自身の個人情報の提供を個人情報信託サービスに依頼する。個人情報信託サービスは二次提供先と個別契約のサービス利用契約により委託者の個人情報を入手し、契約内容に基づき集約する。

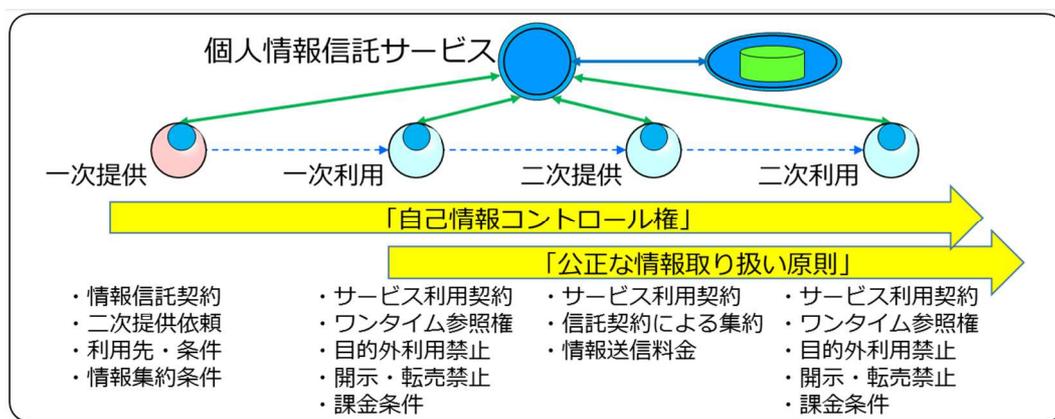


図 5.6 個人情報信託業務の流れ

(2) 個人情報信託による個人情報保護の評価

個人情報信託をプライバシー・バイ・デザインの 7 つの原則(Cavoukian, 2006)で評価し、個人情報信託のメリットを表 5-2 に示す。

表 5-2 プライバシー・バイ・デザインによる個人情報信託の評価

No	7つの原則	信託法の継承メリット
1	事後的でなく、事前的 救済的策でなく、予防的	・個人情報使用权の信託契約はプライバシー保護が可能である。 ・個人は信託契約外の個人情報の参照を制限できる。
2	初期設定としての プライバシー	・広義の個人情報すべてが保護される。 ・個人は、使用許諾に基づき、個人情報の二次提供データとの集約・統合を管理できる。
3	設計時に組み込まれた プライバシー	・個人情報は、信託者の経営危機においても分別管理により保護できる。
4	全機能的-ゼロサムではなく、 ポジティブサム	・個人は使用許諾に基づき、個人情報の一次利用・二次利用を管理できる。 ・信託者は二次利用先での個人情報の参照の可能性を制限・監視できる。
5	最初から最後まですべてのライフサイクルでセキュリティ保護	・個人は個人情報の登録、管理及び廃棄を管理できる。
6	可視性と透明性、公開の維持	・個人は、信託者の監査権限を有する。 ・個人は、個人情報会計簿により個人情報の使用を管理する。
7	利用者のプライバシーの尊重	・信託者は個人情報を善管義務・忠実義務により管理する。 ・信託者は個人情報の提供者と使用者を明確に分離できる。

プライバシーの類型化(Solove, 2006)に沿って、信託業務を評価する(図 5.7)。個人信託の採用は「公正な情報処理原則」の連鎖を構築可能である。

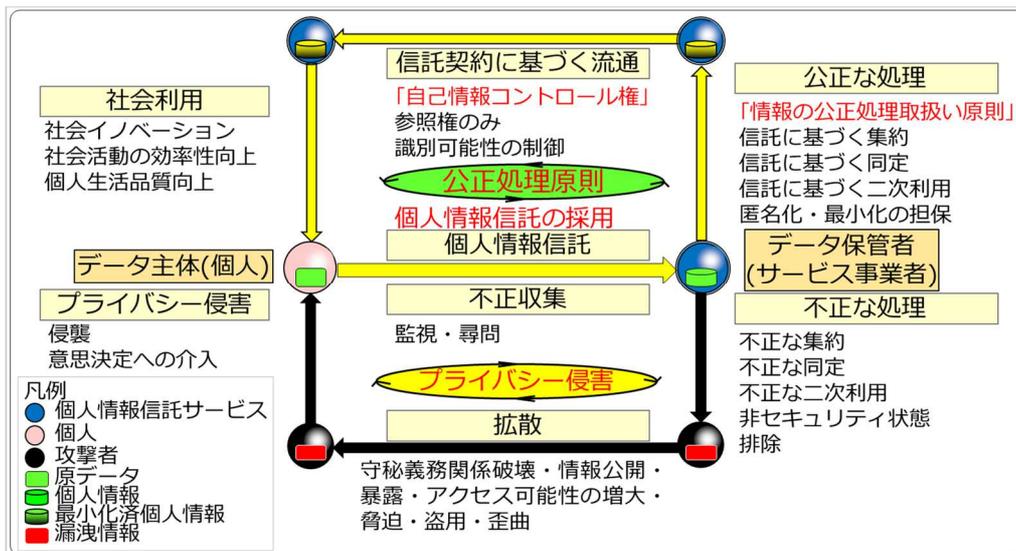


図 5.7 個人情報信託サービスでのプライバシー保護サイクル

(出所： Solove (2006)をもとに筆者作成)

5.2.3 個人情報信託業務処理

多くの既存のパーソナル・データ・サービスは、自サービス内の個人情報の安全な保管と保護を第一の目的としているが、多くの既存サービスは関連するサービスの連携や個人情報保護の連続性をあまり考慮していない。多くの既存サービスは個人のサービスへの関与度合いが高いが、個人も多くの自己の資源(時間など)を消費する必要がある。

対照的に、個人情報信託サービスは多忙な個人に代わり、個人情報を信託管理する。

- ① サービスはフリーミアムな二面市場構造を採用することにより、経済性に優れたサービスを安価に提供する。
- ② サービスの開設には法律による認可を必要とし、プライバシー認証機関による認証の義務を持つ。
- ③ サービスは、信託法に基づき信託財産である個人情報を管理し、善管注意義務・忠実義務・分別管理義務を負う。
- ④ サービスは、公認会計士や情報セキュリティ専門家、法律家や監査機関などの専門家チームにより定期的に監査を受ける義務を持つ。
- ⑤ サービスが個人情報の漏えいや信託財産管理義務違反を起こした場合には、法律により罰せられ、顧客へのペナルティーを支払う。

個人情報信託サービスは、各利用者のシステムとのデータ交換を司るフロントオフィス業務(表 5-3)と、個人情報の保管機能を司るバックオフィス業務(表 5-4)から構成される。

表 5-3 個人情報信託サービスのフロントオフィス業務

業務処理	一次提供	二次提供	一次利用	二次利用
契約	<ul style="list-style-type: none"> ・ 情報信託契約締結 ・ 二次提供元提供依頼 ・ 利用先・条件決定 ・ 情報集約条件決定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ サービス利用契約 (集約情報提供契約) ・ 情報配信条件決定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ サービス利用契約 ・ ワンタイム参照権 ・ 目的外利用禁止 ・ 開示・転売禁止 ・ 課金条件設定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ サービス利用契約 ・ ワンタイム参照権 ・ 目的外利用 ・ 開示・転売禁止 ・ 課金条件設定
登録	<ul style="list-style-type: none"> ・ スマホアプリ・Web 画面でデータ登録 	—	—	—
収集	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 集約情報受信 ・ 情報履歴通知 	—	—
一次利用	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人情報の部分参照 	—
二次利用	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人情報の匿名参照
請求・ 支払	<ul style="list-style-type: none"> ・ 情報提供記録開示 ・ 利用料金請求受信 ・ 決済 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 集約情報提供料金の 支払い 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 利用料金請求受信 ・ 決済 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 利用料金請求受信 ・ 決済
契約満了	<ul style="list-style-type: none"> ・ 利用料金清算 	収集処理終了	情報提供の停止	情報提供の停止

表 5-4 個人情報信託サービスのバックオフィス業務

業務処理	フロントオフィス業務	バックオフィス業務
登録	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一次提供元情報登録 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一次提供元情報保管
収集	<ul style="list-style-type: none"> ・ 二次提供元情報収集 ・ 他信託サービスの情報収集 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一次提供元情報保管
集約	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定期的な一次・二次提供元の個人情報集約 ・ 集約した個人情報を保管 ・ 定期的な匿名化处理 ・ データ次元の上位移行
一次利用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一次利用先への情報配信 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一次利用先への部分情報生成
二次利用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 二次利用先への情報配信 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 二次利用先への匿名情報生成
月末処理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人情報管理の請求金額の決定と請求 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人情報の集約・保管サービス料金の請求
契約満了	<ul style="list-style-type: none"> ・ サービスの停止 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人情報のロック・廃棄

5.3 基本プラットフォーム構造

5.3.1 基本プラットフォーム構造1：単一技術基盤のプラットフォーム構造

会計クラウドサービスの事例研究では、サービス事業者は個人・法人向けの会計帳簿の記帳方式を敢えて複式簿記で統一することにより、スパイラル構造のマーケット戦略を実現できた。このため、個人情報信託サービスは、単一技術基盤のプラットフォーム構造を採用することを提案する。単一の共通化した技術基盤として敢えて標準化することで、複数の技術基盤を採用した場合に比べトータルコストを削減できる。トータルコストを削減することは、継続的な開発を実現できる。また、単一技術基盤のプラットフォーム構造として標準化することは、個人情報信託サービスの相互運用性に貢献し、システムセキュリティーに寄与する。

個人情報信託サービスの単一技術基盤のオープン＆クローズなプラットフォーム構造を説明する。個人情報信託サービスのサービス・プラットフォームは、データ集中管理モデルおよび分散管理モデルの管理方式を1つに統合したプラットフォーム構造を採用する。単一技術基盤のプラットフォーム構造は、オープン＆クローズな構造を採用し、中核機能の設計標準とインターフェース仕様を規定することで標準化を行う。サービス・プラットフォームは6つのインターフェースにより他システムと連携する。インターフェース一覧を表5.5に示す。プラットフォームのオブジェクト構造を図5.8に示す。

表 5-5 インターフェース一覧

インターフェース名	内容
一次提供	個人向のスマートフォンや Web サービスとのインターフェースを取る。
一次利用	各グループの企業内システムとインターフェースをとる。
二次提供	
二次利用	
他信託サービス	他の個人情報信託サービスとインターフェースを取る。
バックオフィス	個人情報信託サービスのバックオフィスとのインターフェースを取る。

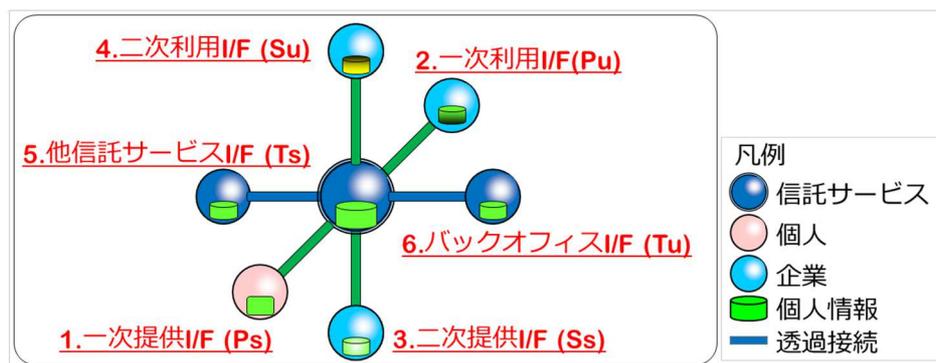
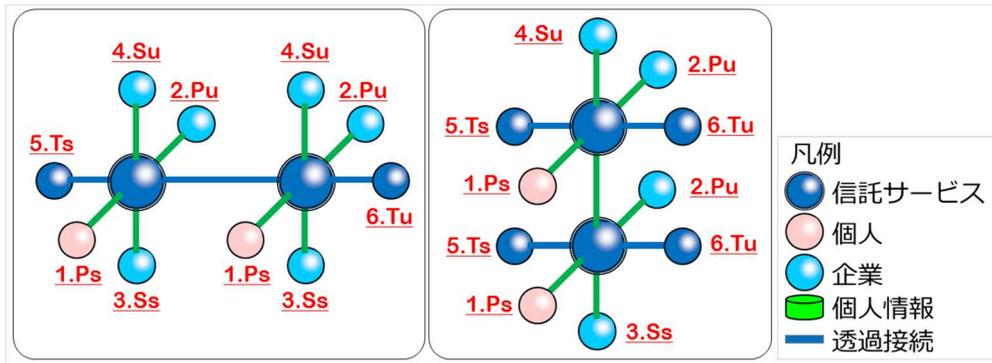


図 5.8 オブジェクトモデル

個人情報信託サービスのサービス・プラットフォームは、他のサービスと水平結合および垂直結合する。共通オブジェクトモデルの結合パターンを図5.9に示す。水平結合は、①同次元の個人情報信託サービス間でのデータ交換、②フロントオフィス機能とバックオフィス機能でのデータ交換のために使用される。垂直結合は、上位・下位の個人情報信託サービスとデータ交換する。



(a)水平型接続 (b)垂直型接続

図 5.9 オブジェクト結合モデル

個人情報信託サービスの単一オブジェクトは、アメリカ国立標準技術研究所(NIST)が規定しているクラウド・アーキテクチャ参照モデルに組み込むことを想定する。クラウド・アーキテクチャ参照モデルへの組み込みモデルを図5.10に示す。個人情報信託サービスのオブジェクトは、システム・プロバイダーに位置し、システム・ブローカーがサービスを仲介して、システム・キャリアを経由して、他のクラウドサービスにAPIにより接続する。個人情報が同じスマートシステム・プロバイダーの一次使用プロセスで使用される場合でも、個人情報は個人情報保護のため部分化する。個人情報が二次使用プロセスで利用される場合に、個人情報は匿名化され、セキュリティ目的で暗号・復号化する。個人情報が透過提供・利用プロセスで使用される場合にも同様に暗号・復号化する。個人情報がインターネットを経由して交換されるとき、VPN(Virtual Private Network)接続などのセキュアなネットワーク接続を確立する。組み込まれる企業システムのサービス管理における管理プロセスは、プライバシー・ポリシーと信託契約に基づき、個人情報の管理と執行を行う。システム監査プロセスも、同様にプライバシー・ポリシーと信託契約に基づき個人情報の使用を監査する。

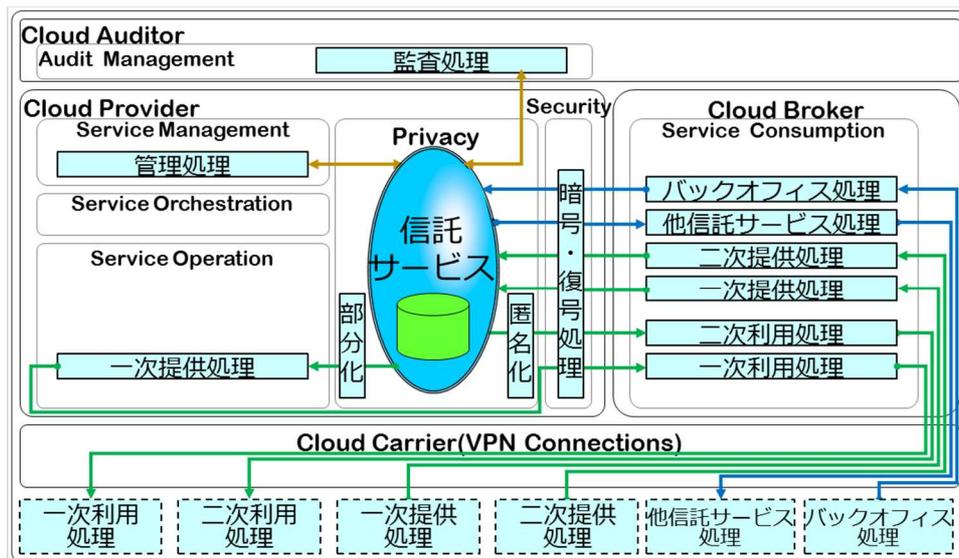


図 5.10 クラウド・アーキテクチャ参照モデル(NIST)への組み込みモデル

5.3.2 基本プラットフォーム構造2：標準化プラットフォーム連携構造

(1) 標準化プラットフォーム連携構造の目的

パーソナル・データ・エコシステムを形成するとき、異なる目的、異なる対象の複数の個人情報信託サービスが連携して個人情報を保護する。このとき、「単一技術基盤のオープン&クローズなプラットフォーム構造」で標準化された個人情報信託サービスが水平・垂直結合することで、個人情報信託エコシステムを形成することを提案する。標準化されたプラットフォームの連携構造は、相互運用性に優れ、コストを低減でき、情報セキュリティの向上に資する。これにより、個人情報信託サービスの持続的な開発が可能となり、信託サービスを低価格で提供することができる。

パーソナル・データ・エコシステムにおいては、「②観測可能なデータ」と「①自発的に提供されたデータ」の集約による偶発的な個人の識別が発生する可能性がある。これを防ぐことを目的として、個人情報信託サービスのフロントオフィス機能およびバックオフィス機能において、個人情報を個人情報の時間・空間の粒度で階層管理することを目的に、フロントオフィス機能にはサービス次元を、バックオフィス機能にはアーカイブ次元を採用する。そして、個人情報信託サービス全体では、「個人情報管理次元」を導入する。個人情報管理次元は、各個人情報信託サービスが扱う個人情報を個人情報の時間と空間による粒度で階層構造に分離し、個人情報信託エコシステム内で扱う個人情報の匿名化のレベルを管理することで、個人情報集約時の偶発的な個人の識別を防ぐ。個人情報管理次元は、サービス次元とアーカイブ次元を結合した次元である。

(2) フロントオフィス機能におけるサービス次元

個人情報信託業務処理のフロントオフィス機能では、サービス次元の階層構造を採用する。サービス次元は、関係性マーケティングのサービス次元(Holmlund, 2004)を採用する。サービス次元は、パーソナル・データ・エコシステム内の各階層で個人情報信託サービスが取り扱う個人情報の匿名化の基準を提供する。フロントオフィス機能が扱う個人情報の匿名化基準を表 5-6 に示す。

表 5-6 個人情報信託サービスの匿名化基準

No	サービス次元	データ主体	時間データ 処理対象範囲	位置データ 処理対象範囲	時間精度	位置精度
1	関係性	社会	全期間	全領域	年・十年・百年	県
2	シーケンス	コミュニティ	年・十年・百年	広範囲	週・月・年	県市
3	エピソード	家族	週・月・年	狭領域	時間・日・週	県市区
4	アクション	個人	時間・日・週	限定された領域	時・分・秒	区町村番地

(出所：Holmlund(2004)を引用し、筆者加筆)

フロントオフィス機能でのサービス次元を図 5.11 に示す。サービス次元の匿名化基準とは、「アクション」次元の個人情報信託サービスは個人に関する時間精度「時・分・秒」の時間データと位置精度「区町村番地」の位置データを、ある一定「時間・日・週」分、ある「限定された領域」のデータのみ保持することである。「アクション」次元の個人情報は、定期的に上位次元である「エピソード」次元の時間精度「時間・日・週」と位置精度時間「県市区」の個人情報として自動的に最小化処理され、集約元の個人情報は「アクション」次元の個人情報信託サービスから削除することでサービス次元に許された最小限の個人情報のみを保持する。「アクション」次元で集約された個人情報は、バック

オフィス機能に送信される。「エピソード」次元、「シーケンス」次元での最小化処理も同様である。この結果、「アクション」次元では時間精度・位置精度の高い個人情報を少量扱う。これに対して、「関係性」次元では時間精度・位置精度の低い個人情報を大量に扱う。これによりフロントオフィス機能全体で、個人情報漏えい時のリスクを分散することが可能となる。

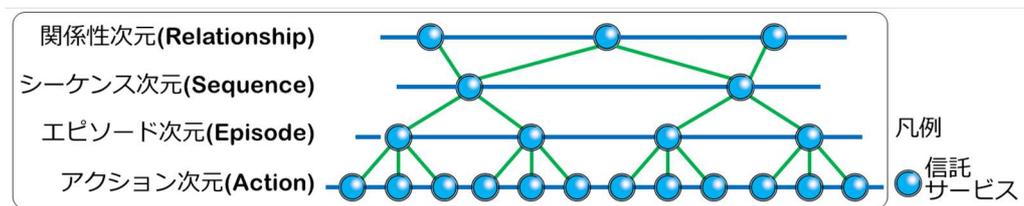


図 5.11 フロントオフィス機能のサービス次元
(出所：Holmlund(2004)を引用し、筆者加筆)

(3) バックオフィス機能

個人情報信託業務処理のバックオフィス機能では、アーカイブ次元の階層構造を採用する。アーカイブ次元は、記録連続体モデル(Upword, 1996)のアーカイブ次元を採用する。バックオフィス機能でのアーカイブ次元を図 5.12 に示す。アーカイブ次元の基本構造は、記録連続体のモデル図を中心と外周を入れ替え、意味的に等価変換したものである。記録連続体モデルは、情報がモデル図の中心部で生成され、外周に向かって、記録され、集約されていく構造となっている。アーカイブ次元の基本構造は、個人情報外周部で生成され、中心部に向かって集約されていく構造として等価変換した。実世界では、情報はありとあらゆる場所で「生成」されているが、その中から重要と考えられる情報が「収集」され、証拠として集約され、企業・個人に関する記憶として「組織化」され、最終的に組織体の記録として「活用」される。組織体における記録集約の実務では、図 5.12 が実態に近い構造である。

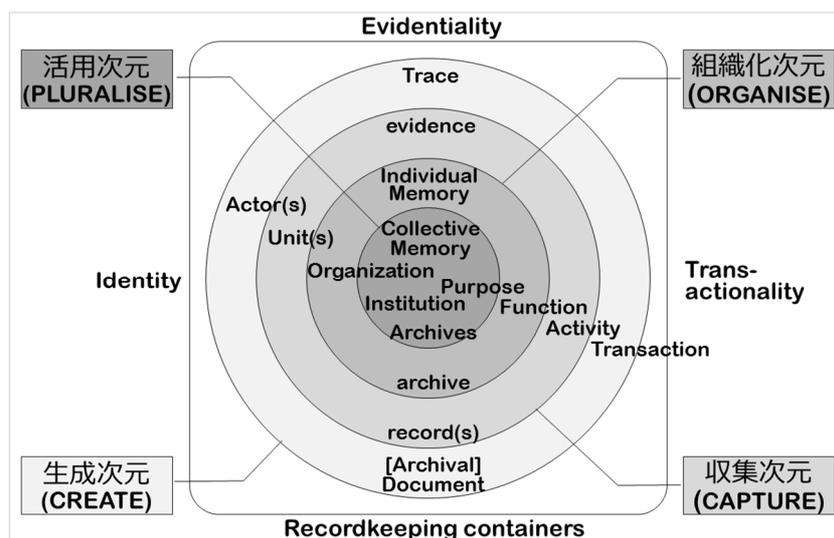


図 5.12 バックオフィス機能でのアーカイブ次元
(出所：Upword(1996)を引用し、筆者加筆)

アーカイブ次元は、バックオフィス機能内の各階層で個人情報信託サービスが取り扱う個人情報の匿名化の基準を提供する。バックオフィス機能が扱う個人情報の匿名化基準を表 5-7 に示す。

表 5-7 個人情報信託サービスのアーカイブ次元

No	アーカイブ次元	データ主体	時間データ 処理対象範囲	位置データ 処理対象範囲	時間精度	位置精度
1	活用	社会	全期間	全領域	年・十年・百年	県
2	組織化	コミュニティ	年・十年・百年	広範囲	週・月・年	県市
3	収集	家族	週・月・年	狭領域	時間・日・週	県市区
4	生成	個人	時間・日・週	限定された領域	時・分・秒	区町村番地

(出所：Upword(1996)を引用し，筆者加筆)

アーカイブ次元の匿名化基準とは、「生成」次元の個人情報信託サービスは個人に関する時間精度「時・分・秒」の時間データと位置精度「区町村番地」の位置データを，ある一定「時間・日・週」分，ある「限定された領域」のデータのみ保持することである。「生成」次元の個人情報は，定期的な上位次元である「収集」次元の時間精度「時間・日・週」と位置精度時間「県市区」の個人情報として自動的に最小化処理され，集約元の個人情報は「生成」次元の個人情報信託サービスから削除することでアーカイブ次元に許された最小限の個人情報のみを保持する。「収集」次元，「組織化」次元の匿名化も同様である。この結果，「生成」次元では時間精度・位置精度の高い個人情報を少量保管する。これに対して，「活用」次元では時間精度・位置精度の低い個人情報を大量に扱う。これによりバックオフィス機能全体で，個人情報漏えい時のリスクを分散することが可能となる。

(4) フロントオフィス機能とバックオフィス機能の結合

フロントオフィス機能とバックオフィス機能を結合する時，各個人情報信託サービスが扱う個人情報の粒度を時間と空間で管理して階層構造で分離する。個人情報信託サービスが扱う個人情報の匿名化の粒度を管理することで，偶発的な個人の識別を防ぐ。偶然の一致ではあるが関係性マーケティングのサービス次元と記録連続体のアーカイブ次元はともに4つの次元から構成される。4つの次元に分割する目的は「行為の観察結果」と「行為の記録」を段階的に集約していくことで一致し，サービス次元とアーカイブ次元は結合できる。このためフロントオフィス機能とバックオフィス機能も結合できる。サービス次元とアーカイブ次元を結合した次元を「個人情報管理次元」と定義する。個人情報管理次元を表5-8に示す。

表 5-8 個人情報管理次元

No	個人情報管理次元	サービス次元	アーカイブ次元	データ主体	時間軸	空間
1	関係性活用	Relationship	Pluralize	社会	十年・百年	全領域
2	シーケンス組織化	Sequence	Organize	コミュニティ	月・年	広範囲
3	エピソード収集	Episode	Capture	家族	時間・日・週	狭領域
4	アクション生成	Action	Create	個人	分・秒	限定された領域

(出所：Holmlund(2004), Upword(1996)をもとに筆者作成)

フロントオフィス機能とバックオフィス機能とを結合させた個人情報信託エコシステムにおける個人情報管理次元を図5.13に示す。「アクション」次元のフロントオフィス機能は，「生成」次元のバックオフィス機能と個人情報管理次元「アクション生成」次元として結合し，共に個人に関する時間精度「時・分・秒」の時間データと位置精度「区町村番地」の位置データを，ある一定「時間・日・週」分，ある「限定された領域」のデータのみ保持する。

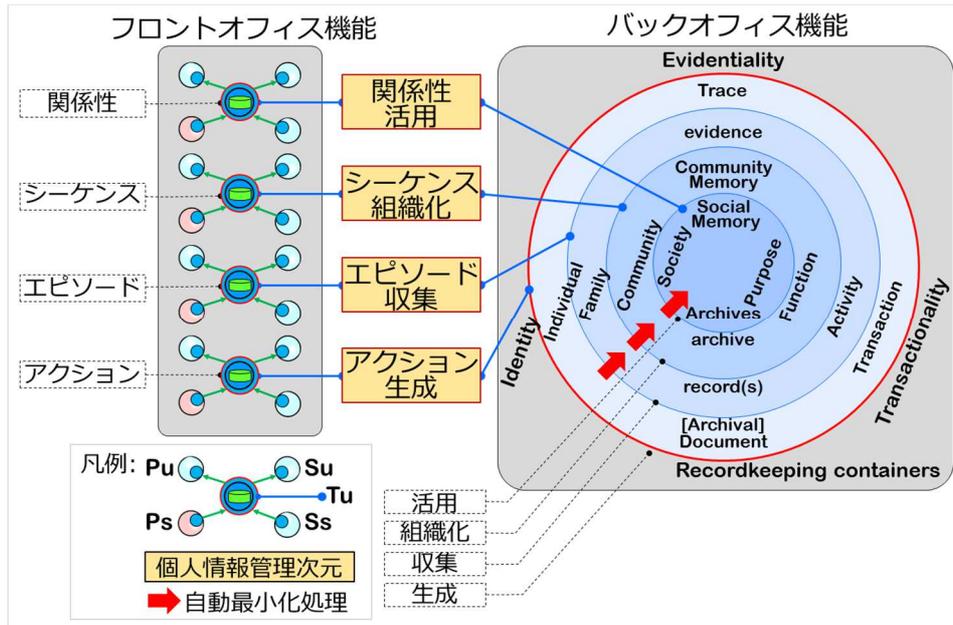


図 5.13 個人情報信託エコシステム全体図
(出所：Holmlund(2004), Upword(1996)をもとに筆者作成)

個人情報管理次元を導入する利点は次の通りである。

- ① 各個人情報信託サービスの匿名化基準と階層構造を一致させることができる。ある次元の個人情報を異なる次元に投入して集約しないことで、偶発的な個人の識別リスクを低減することができる。
- ② 個人情報信託サービスの同次元で扱う個人情報は同一の匿名化水準を担保でき、個人情報信託サービス間での個人情報の交換処理時間と信頼性が向上できる。
- ③ 個人情報信託サービスでの個人情報の集約時の匿名化処理の構造が簡素化できる。簡素化により匿名化処理が高速となり、可用性が向上できる。
- ④ 個人情報信託サービスの垂直方向の次元での結合を考えると、上位「関係性活用」次元での個人情報信託サービスは、強度に匿名化された個人情報を大量に保管する。一方、下位「アクション生成」次元の個人情報信託サービスは、匿名化強度の緩い個人情報を限られた地域、限られた時間内のデータを保持する。個人情報管理次元の導入により個人情報を使用目的に応じて匿名化強度を最適化した上で分散管理して保管するエコシステムを形成することが可能となる。個人情報集中管理モデルにおいて、仮に個人情報が集中管理され、実名・実データに近い個人情報が上位の次元で膨大に保管されている場合、個人情報の漏洩のリスクも膨大なものとなる。この個人情報を用途に応じて分散管理するモデルは、上位では膨大な個人情報を保管しているが強度に匿名化されている一方、下位では実名・実データに近いが少数の個人情報を保管しているため、エコシステム内の全体で個人情報漏洩のリスクを評価したとき、個々のリスクを分散してトータルな情報漏えいリスクを最小限に最適化することができる。

一方、サービス次元とアーカイブ次元を結合させるデメリットは次の通りである。

- ① 個人情報の文脈での利活用が整然と 4 つの次元に分割できないケースへの対処が複雑となり、個人情報を利用した統計分析の処理もまた複雑になり、分析に要する処理時間も長くなる。

② 次元の段階的な匿名化でデータは集約されるため、統計データとしての正確さが薄まり、結果的に統計分析の正確さが損なわれる。

(5) 各個人情報管理次元における要求技術仕様

個人情報信託サービスは、単一技術基盤のプラットフォーム構造として定義した。しかし、各個人情報管理次元に配置された個人情報信託サービスは、配置される次元に要求される個人情報の利活用の目的と機能が異なる。このため、各次元に配置される個人情報信託サービスは、実現する機能、内部処理の優先順位、機能と達成すべきサービス品質は異なる。最下位の「アクション生成」次元の信託サービスは、個人情報の実時間での利用が目的であり、個人情報の機密性より可用性が優先される。最上位の「関係性活用」次元では、個人情報の可用性より機密性が優先される。各次元における個人情報信託サービスに要求される基本処理仕様の項目と優先順位を表5-9に示す。

表 5-9 各個人情報管理次元における基本処理仕様

個人情報管理次元	関係性活用	シーケンス組織化	エピソード収集	アクション生成
サービス次元	関係性	シーケンス	エピソード	アクション
アーカイブ次元	活用	組織化	収集	生成
オブジェクトの範囲	市民	ソサィエティ	コミュニティ	ファミリー
	時間	十年, 百年	月, 年	時間, 日, 週
	地域	全地域	広域	狭域
要素数	信託サービス	少数	<	<
	保有個人情報	多数	>	>
個人情報の利用目的	一次利用	低	<	<
	二次利用	高	>	>
	利活用の視点	長期視点	中期視点	短期視点
個人情報の利用品質	可用性	低	<	<
	サービス応答性	低	<	<
	機密性	高	>	>
個人情報の最小化の必要性	リンク可能性	低	<	<
	リンク非可能性	高	>	>
	検出不能性	高	>	>
	観測不要性	高	>	>
	識別可能性	低	<	<
個人情報保護処理の必要性	匿名化	高	>	>
	部分化	低	<	<
	仮名化	低	<	<
必要システム構成	規模	巨大	大	中
	コンポーネント	多数	>	>
	コスト	高	>	>

5.3.3 記録連続体における一貫した個人情報保護

個人情報信託サービスで集約される個人情報は、識別度合により2つのタイプ、すなわち、①個人が識別された情報(第三者に公開されていて、第三者が個人を特定した情報)、②個人が識別可能な情報(第三者に公開されていないが、第三者が個人を特定可能な情報)に分類できる。もし、個人情報信託サービスに異なるレベルの①識別された情報と②識別可能な情報が混在して格納された場合には、個人情報信託サービス内で集約を行うことにより個人を偶然に特定することができる。これを防ぐためには、①識別された情報と②識別可能な情報とを区別して管理する必要がある。

個人が信託契約に従って集約することを許諾した二次提供元からの個人情報は「②個人が識別可能

な情報」であり、集約した結果は「①個人が識別された情報」となっている。個人情報信託は、個人が自己情報コントロール権を持ち、どのような種類の個人情報を集約し、個人情報のどの範囲を提供するか個人が設定できる。個人情報信託サービスが、個人情報の一次利用先や二次利用先に、この集約前の②個人が識別可能な情報を提供するか、集約後の①個人が識別された情報を提供するかは、個人情報を保護する観点から、大きな課題となる。一方、個人情報を利用して経済活動での生産性を向上する目的からも、集約前の個人情報を用いるか、集約後の個人情報を用いるかは、同じく大きな課題となる。個人情報の利用者にとって集約後の個人情報は集約前の個人情報より経済的価値を持つため、個人情報の参照に高い価格を設定することができる。一方、個人は、価格設定や利用目的を自身が同意できるならば、集約後の個人情報を提供するオプションを自己の判断で設定できる。

個人情報信託サービスのバックオフィス機能では、①識別された情報と②識別可能な個人情報を記録連続体上で扱う。自動集約による偶然による識別を避けるために、各次元においてシステムによる自動的なデータ最小化処理を導入する。一例を挙げるならば、記録管理標準規格ISO 15489への連続的でシステム的な匿名化処理規定の導入などである。

連続的でシステム的な匿名化処理とは次の通りである。フロントオフィス機能の「アクション」次元で観測された個人識別可能情報はバックオフィス機能の「生成」次元に集約され、格納される。バックオフィス機能の「生成」次元に集約された個人識別可能情報は、個人が設定した集約条件によって他の個人情報と集約され、自動最小化処理が実施される。自動最小化処理後の個人情報は、バックオフィス機能の1つ上の「収集」次元に保管される。自動最小化処理の概要を図5.14に示す。上位次元への集約も同様の処理を繰り返す。この個人識別可能情報の自動的な最小化処理をシステム的に行うことにより、個人の許諾に基づく連続的な個人情報の保護を記録連続体上で実現することができる。

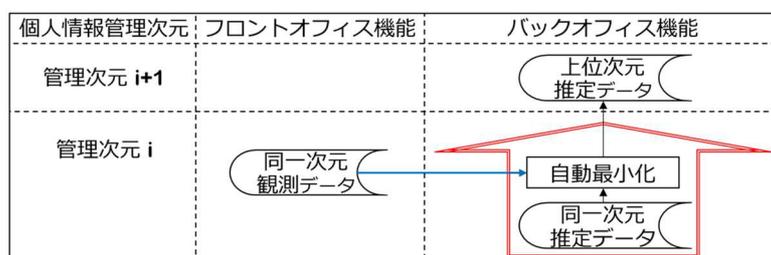


図 5.14 個人情報信託エコシステムにおける自動最小化処理

個人情報信託エコシステム上で一貫して個人識別可能情報が保護される状態を「個人情報保護連続体」と定義する。個人情報保護連続体は同一の個人情報管理次元で最小化された個人識別可能情報の収集と利用を実現するだけでなく、異なる個人情報管理次元間でのシステム化された個人情報の最小化の連続を担保する。このとき、個人情報保護連続体は個人情報信託エコシステム内でのシステムによる自動的な個人情報保護を実現することができる。

5.3.4 個人情報保護連続体での連結可能匿名化処理

個人情報保護連続体では、連結可能匿名化を個人情報利用者(企業など)と個人情報管理者(サービス事業者)間で確立することを提案する。連結可能匿名化は、個人と個人 ID の対応表を用いて、個人と個人情報を分離する方法である。個人情報利用部門が個人 ID 対応表を保有しない時、匿名化された個

人情報は非個人情報となる⁷⁶。連結可能匿名化の対義語は連結不可能匿名化である。個人と企業は個人 ID を用いて個人情報を登録する。情報利用者では個人情報を直接使用せず、個人 ID を用いる。個人 ID と個人との対応表は個人情報管理者が管理する。利用部門が個人 ID から個人情報を検索したい場合には、個人情報管理部門に申請をし、個人情報管理部門が認可した場合に個人情報を開示する。このとき、個人情報の申請・許諾・開示した情報は個人情報利用台帳に記録保管し、監査対象とする。

個人情報保護連続体では、個人 ID と個人との対応表がもっとも漏えい時の社会インパクトが発生する。このため、個人 ID と個人との対応表がもっとも強固なセキュリティで守られていることが必要である。その対策として、①国の認証機関と連携した認証技術の活用、②利用者と管理者間での二段階認証方式の採用、③新しい技術(ブロックチェーン等の分散管理型台帳サービスを非公開で行う)を適用する、などが考えられる。また、個人情報信託サービスは複数事業者が行うことが理想である。銀行は個人預貯金保護金額の上限を決めており、個人は自己の金融資産保護のため資産を複数の銀行に分散管理しているのと同様に、個人は自己の個人情報を複数の信託サービスに分散することで個人情報漏えいリスクを分散することができる。

個人情報信託サービスでは、個人情報を利用する部門からサービス利用料でサービス運用を運営する。このため、個人情報信託サービス事業者が、個人情報の利用者からの利益よりコストを負担する。

5.3.5 既存プラットフォーム上の個人情報の匿名化処理

企業が構築している既存プラットフォーム上に保有している個人情報の個人情報信託サービスへの移行は、企業へ提供する API を通して新規に個人情報信託サービスへ提供することにより行う。このとき、企業は個人 ID を用いて匿名化した上で個人情報を登録する。個人 ID は、個人情報信託サービスへ利用登録したとき、発行される。

既存プラットフォーム上でサービス処理のために個人情報がすでに埋め込まれている事例について考察する。個人情報の意図しない、合意形成されていない使われ方として個人情報がアルゴリズムやパターンとして登録される事例がある。具体的事例として①機械学習、②画像認識の 2 つを考えてみる。

① 機械学習

機械学習では膨大な個人情報を利用して医療分野における疾病の発見などが行われ始めている。機械学習では、アルゴリズムという形式で個人情報が埋め込まれている可能性がある。

② 画像認識

画像認識では画像パターンによる人物特定などが行われ始めている。画像認識では、画像(たとえば顔画像)の分析結果で個人の画像がパターン(ベクトル化されたデータ群)としてデータベース化されている可能性がある。

これらの場合、既存プラットフォーム上に構築されているアルゴリズムやパターンを解析(リバースエンジニアリング)して特定個人が識別されない、あるいは、アルゴリズムやパターンが個人を特定し

76 平成 28 年度経済産業省が主催する合同会議では、医学研究などの分野において連結可能匿名化された個人情報で対応表を利用機関が保持しない場合でも非個人情報と扱わないとする匿名化強化策の検討が行われている。http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/shojo/bio/kojin_iden_wg/pdf/003_03_01.pdf 2016 年 12 月 6 日閲覧

ない仕様となっていることが大切である。もし、企業がすでに個人情報をサービス実行のために埋め込んでいる場合には、企業が次のような対策を立てるべきと考える。

① 入手先説明のつく個人情報

企業は入手先説明のつく個人情報のみを扱う。

② 個人情報が組み込まれている既存サービスの再構築

匿名化されていない個人情報を利用してアルゴリズムやパターン・データベースが構築されている場合には、埋め込まれている個人情報を匿名 ID で連結匿名性を担保した上で、再処理を行う。再処理は、匿名化された個人情報を再度機械学習・画像認識処理して個人情報が埋め込まれないクリーンなアルゴリズムあるいはパターン・データベースを再構築する。個人情報利用者は再構築したプラットフォームを運用する。再構築されたサービスでは匿名化された正当な個人情報のみが使用されていることを、企業が担保することが必要である。

上記の再処理は、個人情報信託サービス利用者とサービス事業者が契約時に合意する必要である。

5.4 普及戦略

個人情報信託サービスのエコシステム構造を説明し、第 3 章で検証した事業成長メカニズムを適用し、個人情報信託サービス普及のための戦略を考察する。

5.4.1 エコシステム構造

個人情報信託エコシステムは、個人情報信託サービスのフロントオフィス機能(図 5.15, 左図)とバックオフィス機能(図 5.15, 右図)の 2 つの二面市場構造から構成される。

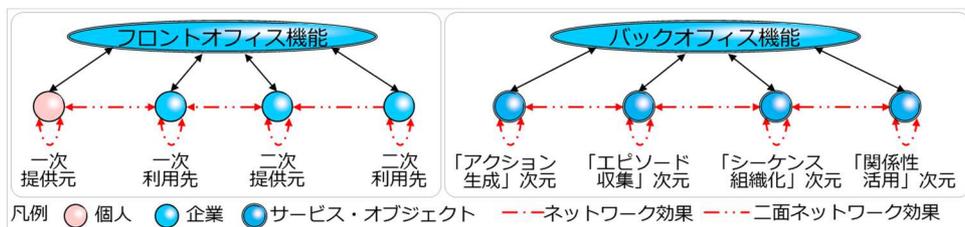


図 5.15 フロントオフィスとバックオフィスでの二面市場構造

個人情報信託エコシステムは図 5.16 に示す二面市場構造が多重化された構造をとる。

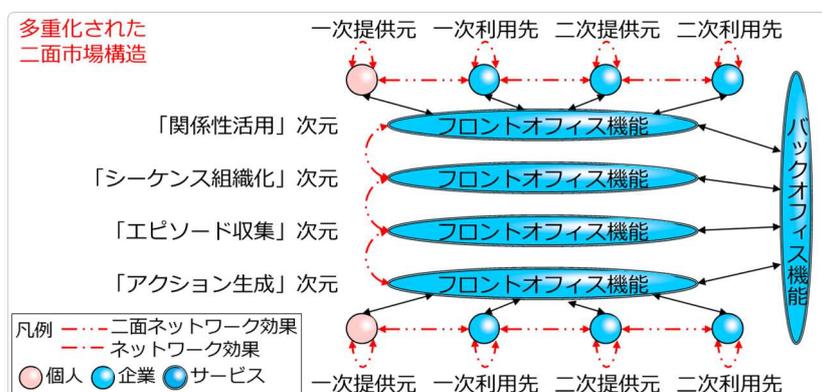


図 5.16 個人情報信託エコシステム構造

二面市場構造が多重化された個人情報信託エコシステムにおいて、需要の分布を検討する。情報処理推進機構(2012)の個人情報市場調査で定義された個人情報の活用パターンを個人信託サービスの提供先にマッピングして表 5-10 に示す。個人情報市場調査で示されたパターン I は、個人情報信託サービスでは一次提供先(直接提供)に合致する。パターン II は、個人情報を一次利用先や一次提供元および二次提供元に改善されたサービスとして間接的に還元されるので一次提供先(間接提供)となる。パターン III およびパターン IV は、二次提供先となる。

表 5-10 個人情報活用パターン

パターン	提供先	内容
パターン I	一次提供先 (直接提供)	各個人から収集した個人情報を本人に対して提供するサービスに活用する形態
パターン II	一次提供先 (間接提供)	各個人から収集した個人情報をデータベース化し、解析した結果を活用してサービスを提供する形態
パターン III	二次提供先	各個人から収集した個人情報を第三者へ提供して活用する形態
パターン IV		各個人から収集した個人情報をデータベース化し、本人の同意の元、あるいは匿名化した後に第三者へ提供して活用する形態

(出所：情報処理推進機構(2012)を引用し、筆者作成)

この区分に従って業種グループ別パターン別個人情報市場を再集計して一次提供先(直接)の市場規模順に並べ替える。この結果を表 5-11 に示す。なお、元データにある通信業および情報処理・提供サービス業は、個人への直接サービスではなく、個人情報交換の通信インフラ提供ということで集計からは除外した。この結果、個人情報信託サービスの需要先上位三業種は、8.金融・保険業、15.公務、11.医療となった。また、一次提供先に比べて二次提供先の市場規模は小さく、個人情報を活用したサービスは、今後開発が進んでいくものと考えられる。

表 5-11 業種グループ別個人情報市場再集計 (2010 年度)

No	グループ	産業分類	一次提供先(直接)	一次提供先(間接)	二次提供先	合計
8	金融・保険業	J	1,593	(4,230)	213	6,036
15	公務	S	1,470	同左	-	1,470
11	医療	P-83	1,140	-	353	1,518
12	保険	P-84	304	-	-	304
5	鉄道業, 航空運輸業	H-42, H-46	296	(320)	-	616
1	インフラ関連産業	F	262	43	同左	305
7	小売業	I	257	(4,230)	-	4,487
10	教育, 学習支援業	O	254	-	-	254
13	福祉	P-85	171	-	(25)	196
9	宿泊業, 旅行業	M, N	138	(4,230)	同左	4,368
6	道路貨物運送業, 郵便業	H-44, H-49	82	-	-	82
4	インターネット付随サービス業	G-40	34	(320)	273	627
14	職業紹介等	R-81	-	-	1,000	1,000
	合計		6,001	4,273	1,864	11,818
2	通信業	G-37	295	(320)	3,060	3,675
3	情報処理・提供サービス業	G-39	-	-	1,555	1,555

(単位：億円, 出所：情報処理推進機構(2012)を元に筆者作成)

5.4.2 サービス普及のための普及戦略

個人情報信託サービス普及のための検討課題を示し、普及戦略を考察する。

(1) 市場参入

個人情報信託サービスは個人情報の利活用の需要順に、サービスを展開すべきである。すなわち、採用すべき普及戦略1は、「個人情報を利活用したサービスを必要とする業種順(8.金融・保険業, 15.公務, 11.医療)に業種向けサービス提供をする」である。個人情報信託エコシステムの業種間展開戦略(図5.17)は、個人情報市場のうち、直接的に個人情報を利活用する金融・保険業、公務、医療・保険、運輸の順序で対象顧客グループを拡張していく必要である。ただし、公務は公的サービスの周辺サービスが対象と考えられる。

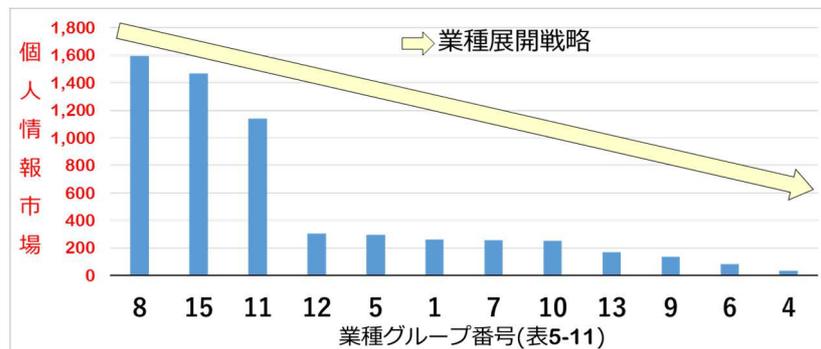


図 5.17 個人情報利活用の実需に即した業種間展開戦略

(2) 個人と企業との間での情報の非対称性の増進の抑止

データを提供する個人とデータを蓄積する企業の間には、情報の非対称性に起因する二律背反(Type. I)が存在していた。会計クラウドサービスでは、フリーミアムな二面市場構造を採用し、個人の集客を優先にした顧客搭載戦略を採用していた。すなわち、採用すべき普及戦略2は、「個人の参画を優先した、①一次提供元、②一次利用先、③二次提供元、④二次利用先の順に顧客搭載計画を立案すべき」である。個人情報信託サービスの顧客搭載戦略を図5.18に図式化する。

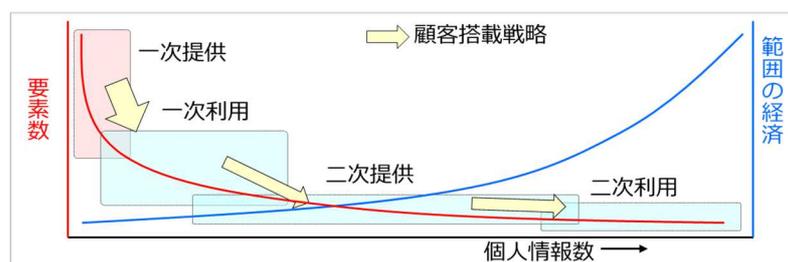


図 5.18 顧客グループの搭載戦略

一次提供元グループは、個人情報数の少ない要素(個人)が膨大に存在することを示す。二次利用先グループは、膨大な個人情報数を保持する要素(企業)が少数存在することを示す。一方、青い線で示す「範囲の経済」のグラフは、少数の二次利用先グループでは膨大な個人情報を保持して「範囲の経済」の潜在能力が高いことを示している。多数の一次利用先グループでは、比較的量の少ない個人情報を保持するが「範囲の経済」の潜在能力が低いことを示している。

(3) 好ましい受信者の増加と同時に好ましからざる受信者の増加の抑止

個人情報の流通は個人情報の好ましい受信者の増加と同時に好ましからざる受信者の増加という二律背反(Type. II)が存在していた。会計クラウドサービスでは、会計クラウド事業者が連携するサービスを選択していた。この二律背反(Type. II)は、基本サービス構造に個人情報信託を採用し、個人情報信託サービス事業者が公正な情報処理原則を運営できる個人情報利用者を厳選して、「公正な情報処理原則」の採用を契約で実現することで抑制できる。

(4) 中小企業と大企業との間での情報の非対称性の増進の抑止

個人にきめ細かいサービスを提供する中小企業とプラットフォームである大企業との間にも、情報の非対称性に起因する二律背反(Type. III)が存在していた。会計クラウドサービスでは、個人向けサービスを優先的にプラットフォームと連携する連携サービス搭載戦略を実施していた。この二律背反(Type. III)を緩和するために採用すべき普及戦略3は、「個人向けサービス事業者を優先するため、個人情報信託サービスが提供するサービス連携は、①「アクション生成次元」の一次提供先(直接)向けサービス、②「エピソード収集次元」の一次提供先(間接)向けサービス、③「シーケンス組織化」「関係性活用」次元の二次提供先向けサービスの順序で連携サービスと結合すべき」である。連携サービスグループの搭載戦略を図5.19に図式化する。

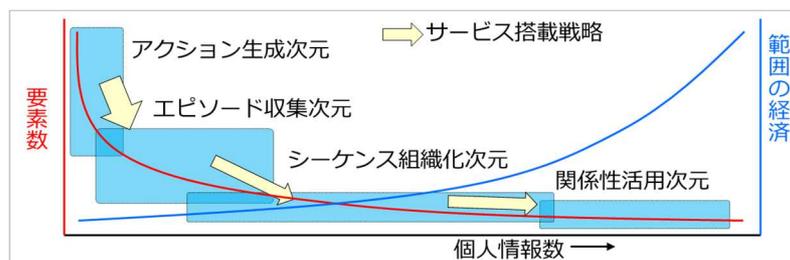


図 5.19 連携サービスグループの搭載戦略

5.4.3 サービス普及のためのマーケット戦略

前節で示した3つの普及戦略をもとに、業種内サービス展開計画と業種間サービス展開計画の2つのマーケット戦略に集約する。

(1) 業種内サービス展開計画

同一業種内では、顧客グループおよび連携サービスグループは、図 5.20 に示されるマトリックス構造で示される。各要素は、ネットワーク効果が働き、各要素間は二面ネットワーク効果が働く。同一業種内では図 5.20 に示すスパイラル構造を持つマーケット戦略が適用できる。

(2) 業種間サービス展開計画

業種間では、連携サービスグループおよび業種別サービス市場は、図 5.21 に示されるマトリックス構造で示される。各要素は、各要素は、ネットワーク効果が働き、各要素間は二面ネットワーク効果が働く。業種間においても図 5.21 に示すスパイラル構造を持つマーケット戦略が適用できる。

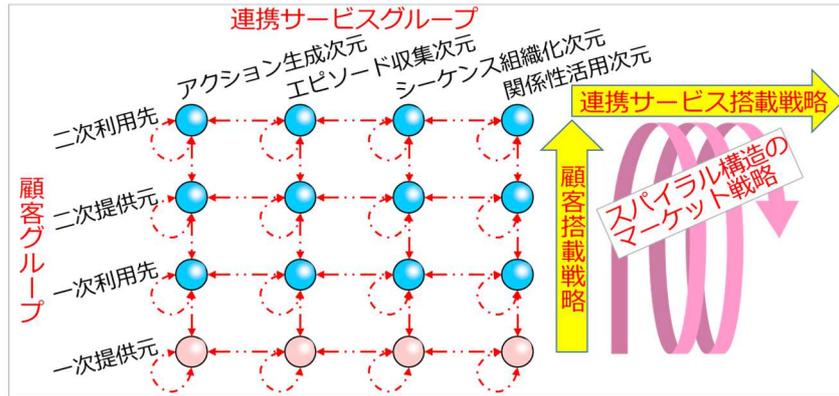


図 5.20 業種内サービス展開計画

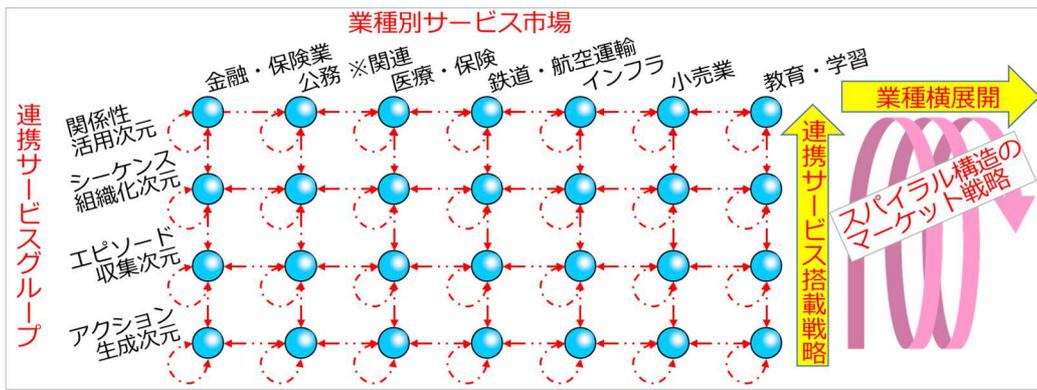


図 5.21 業種間サービス展開計画

5.4.4 普及戦略

第3章で検証した事業成長メカニズムより抽出した「スパイラル構造を持つマーケット戦略」と「普及戦略モデル」を、個人情報信託サービスにも適用することを提案する。

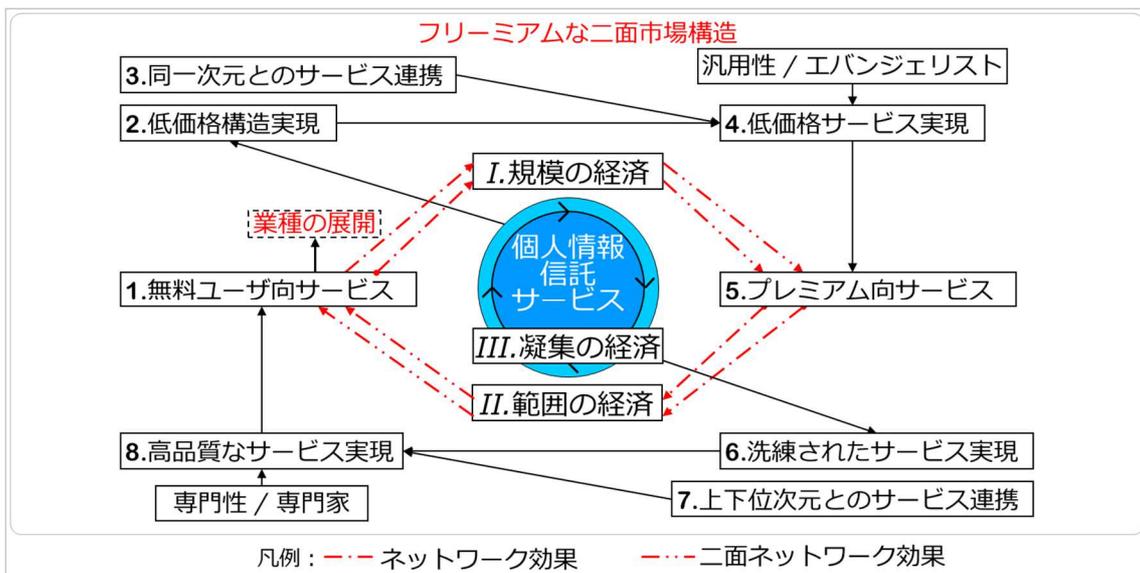


図 5.22 スパイラル構造をもつマーケット戦略

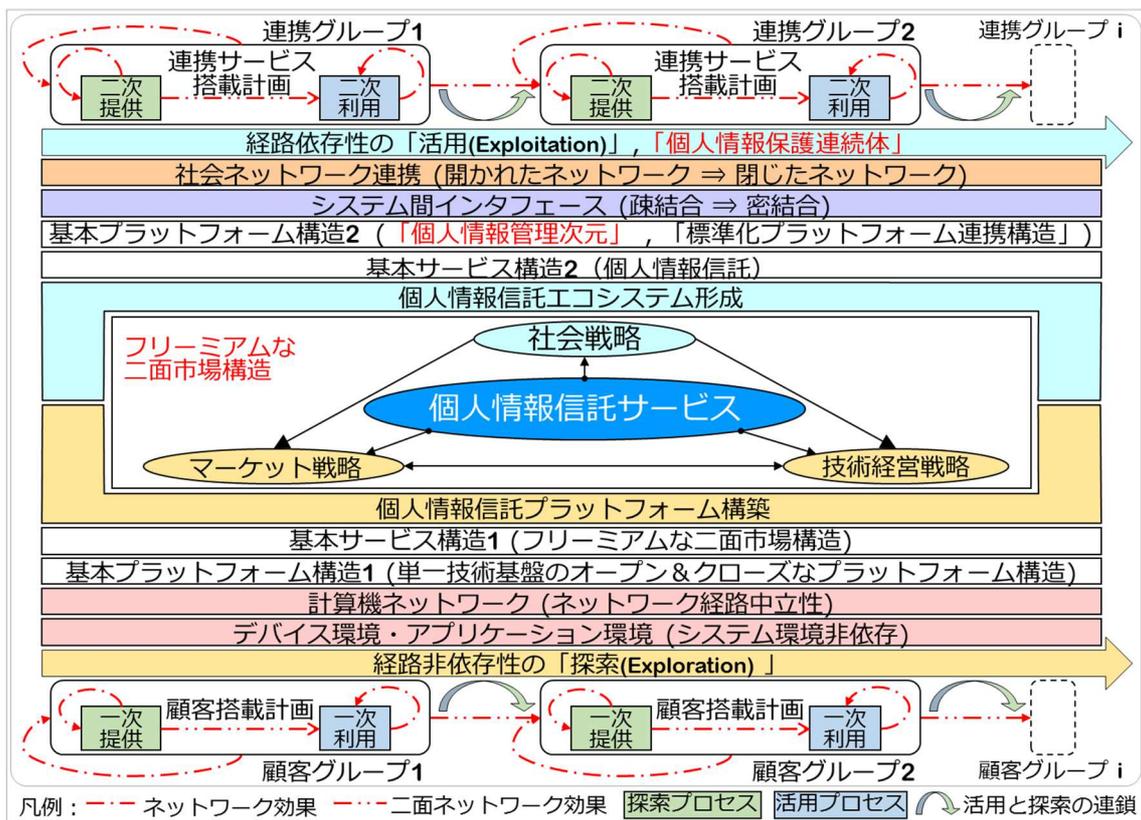


図 5.23 個人情報信託サービスの普及戦略モデル

5.4.5 持続的成長シナリオ

個人情報信託サービスは、フリーミアムな二面市場構造を採用することで、市民と企業を同じプラットフォーム上に招聘する。単一技術基盤のプラットフォームは、低コスト開発が可能であり、セキュリティと相互運用性を向上できる。このことはプラットフォームの持続的開発に寄与する。

無料顧客を集客するには、自己情報コントロール権を個人に権限委譲すること、個人情報を信託して提供することで個人情報が持つ経済利益を個人に還元することができる、そして自己情報コントロール権と個人情報信託は個人と企業間に存在する情報の非対称性である二律背反(Type. I)を緩和することができる、個人を集約することで「規模の経済」を実現することができる。

有料顧客を集客するには、公正な情報処理原則により二律背反(Type. II)を緩和し、サービス次元とアーカイブ次元を導入して二律背反(Type. III)を緩和するのみならず、個人情報保護連続体を実現でき、搭載計画により「範囲の経済」を実現することができる。

業種を横展開するには、大量の個人に関する情報とサービスを集積することにより「規模の経済」を、多様な個人に関する情報とサービスを集積することにより「範囲の経済」を実現し、「凝集の経済」を実現することができる。

「規模の経済」は情報管理コストを低減し、単一技術基盤のプラットフォームは持続的開発を可能として、信託サービスの低価格構造を実現することで無料顧客を拡張し、信託サービスを拡大することが可能である。

「範囲の経済」は、有料顧客を拡張し、信託サービスの品質を向上することで、信託サービスの持続的成長を可能とする。業種横展開による「凝集の経済」は新たな社会イノベーションを創造することに寄与し、社会の持続的成長を可能とする。

以上に説明した個人情報信託サービスによる社会の持続的成長のシナリオを図 5.24 に示す。

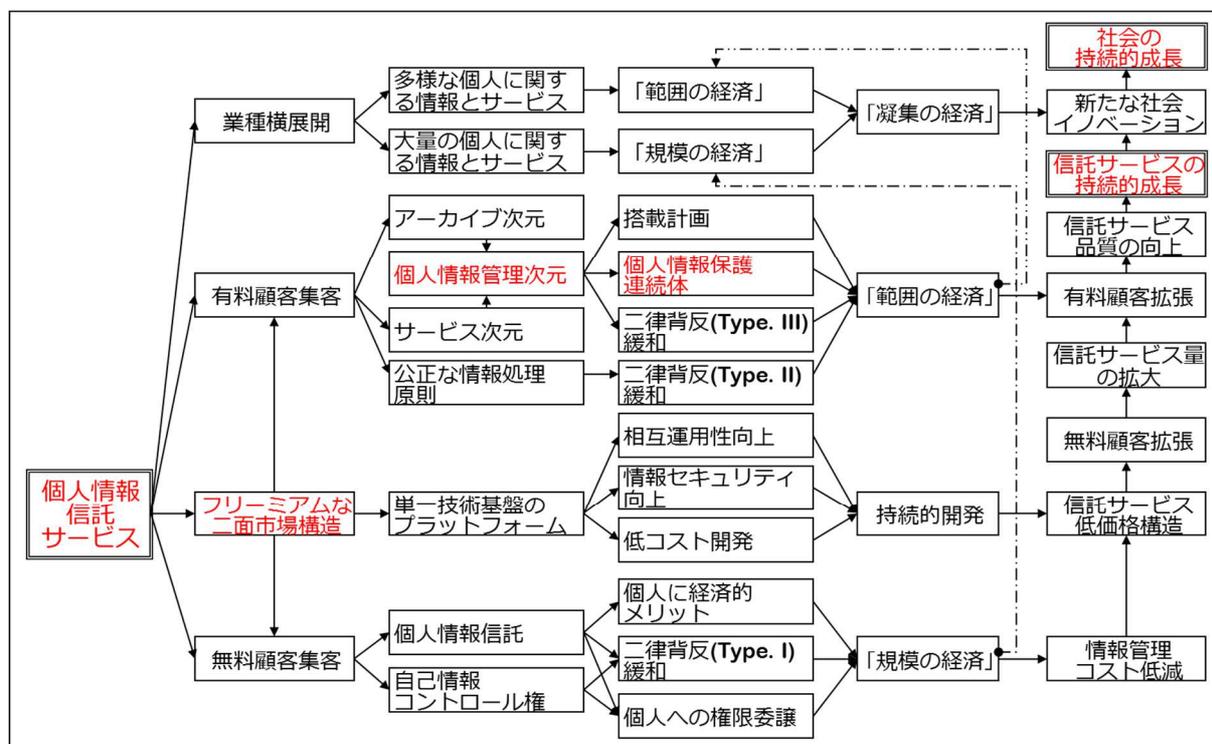


図 5.24 個人情報信託サービスによる社会の持続的成長シナリオ

5.5 第5章まとめ

本章では、研究課題3の個人情報信託サービスのサービス構造・システム構造を考察し、パーソナル・データ・エコシステムの形成を考察した。

個人情報信託サービスは、基本サービス構造に「フリーミアムな二面市場構造」と「個人情報信託」を、基本プラットフォーム構造に「単一技術基盤のオープン＆クローズなプラットフォーム構造」と「標準化プラットフォーム連携構造」を提案した。

「フリーミアムな二面市場構造」は、個人情報信託サービスで個人と情報蓄積者の間にある情報の非対称性に起因する二律背反(Type. I)の解消することができる。

「個人情報信託」は、個人情報好ましい受信者に配信されるとともに好ましくない受信者に配信される二律背反(Type. II)の解消することができる。

「単一技術基盤のオープン＆クローズなプラットフォーム構造」は、スパイラル構造をもつマーケット戦略を実現することができる。スパイラル構造を持つマーケット戦略は、「規模の経済」、 「範囲の経済」、そして、「凝集の経済」を段階的に実現することで、持続的な成長が可能である。

「標準化プラットフォーム連携構造」は、「単一技術基盤のオープン＆クローズなプラットフォーム

構造」で標準化された個人情報信託サービスが水平・垂直結合することで、個人情報信託エコシステムを形成することを提案した。標準化されたプラットフォームの連携構造は、相互運用性に優れ、コストを低減でき、情報セキュリティの向上に資する。

個人情報信託サービスでは、フロントオフィス機能にサービス次元を、バックオフィス機能にアーカイブ次元を採用し、この2つの次元を結合して、「個人情報管理次元」とすることを提案した。個人情報管理次元には要求される個人情報の範囲と匿名化方針を設定し、個人情報集約時における自動でシステム的な匿名化処理を行う「個人情報保護連続体」を提案した。個人情報保護連続体は、偶発的な個人情報による個人の識別を防ぐとともに、個人情報漏えい時の影響を最小限とすることができる。

個人情報信託エコシステムは、二面市場構造が多重的に結合したエコシステム構造となることを示した。業種内サービス展開計画では、個人向けサービス事業者と優先して結合することにより、個人情報が大企業に効率よく配信される反面、中小企業には配信されにくい二律背反(Type. III)の解消することができる。業種間サービス展開計画では、個人情報の利活用の需要順にサービスを展開することにより持続的な成長を行うことができる。そして、業種内サービス展開計画と業種間サービス展開計画では「スパイラルな構造を持つマーケット戦略」を採用することを提案した。

最後に、第3章で検証したフリーミアムな二面市場構造における事業成長メカニズムの「普及戦略モデル」と「スパイラル構造を持つマーケット戦略」を、個人情報信託サービスに適用することを提案し、個人情報信託サービス構築による社会の持続的成長シナリオを示した。

第6章 個人情報信託サービスのスマートシティへの適合研究

本章では、個人情報信託サービスの概念モデルのスマートシティへの適合研究を行う。スマートシティでは、スマートシステムと呼ぶ ICT 基盤が都市機能をスマート化する。

はじめに、スマートシティおよびスマートシステムの既往研究をレビューし、スマートシステム群の階層的な連携構造と個人情報保護の実現方式の調査を行う。次に、日本におけるスマートシティを調査し、実証プロジェクトおよび推進プロジェクトの業種・企業規模を分析して、構築の現状を明らかにする。最後に、日本のスマートシティにおける個人情報保護サービスへの概念モデルの適用を試み、その適合性を評価する。

6.1 スマートシティ

6.1.1 スマートシティの定義と分析フレームワーク

Chourabi et al (2012)は、スマートシティの研究を網羅的にレビューし、スマートシティの定義を一覧にまとめ(表 6-1)、スマートシティを分析する統合的なフレームワークを提供している(図 6.1)。

表 6-1 スマートシティのこれまでの定義

研究者	スマートシティの定義
Giffinger, R. et al. (2007)	自己決定的, 独立, 自覚した市民の才能や活動のスマートな組み合わせによって, 経済・人・統治・モビリティ・環境や生活において前向きな方法で効率良い都市
Hall, R. E. (2000)	道路・橋・トンネル・鉄道・地下鉄・空港・港湾・通信・水道・電力・主な建物などを含むクリティカルなすべて基盤の条件を監視して統合した都市が, 市民へのサービスを最大化している期間に, 資源をより最適化し, 抑制的なメンテナンス活動を計画し, セキュリティ面を監視することができること
Harrison, C. & Donnelly, I. (2010)	都市の集合知を利用するために, 物理的なインフラ, IT インフラ, 社会インフラおよびビジネス・インフラと接続している都市
Toppeta, D. (2010)	都市の持続性や住みやすさを改善するために, 官僚的なプロセスを見えなくする, あるいはスピードアップするために効果のある他の組織, 設計や計画と ICT や Web2.0 技術を組み合わせることによって, 都市管理の複雑さへの新しい革新的なソリューションを識別することを, 都市が支援すること
Washburn, D. (2010)	都市管理, 教育, 健康, 治安, 不動産, 運輸や電力などを含む都市のクリティカルなインフラのコンポーネントやサービスを, より知的で, 相互接続し, 効率的にするためのスマート・コンピューティング技術の使用

(出所: Chourabi et al (2012))

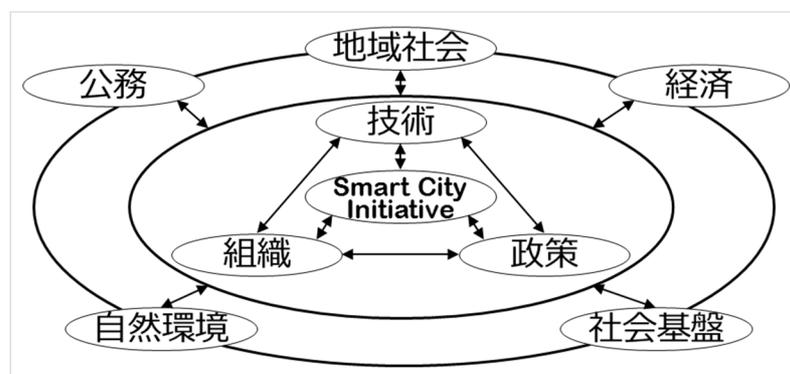


図 6.1 スマートシティ・イニシアチブ・フレームワーク

(出所: Chourabi et al. (2012))

6.1.2 スマートシステム

スマートシステムは、スマートシティにおいて都市機能をスマートにする ICT 基盤である。これまでのスマートシステムの定義をレビューした。これまでの定義を表 6-2 に示す。本論文では、産業技術総合研究所(2013)の定義を採用する。

表 6-2 スマートシステムのこれまでの定義

組織	定義
NIST, 2015	サイバーフィジカルシステムまたはスマートシステムは物理世界で計算可能なコンポーネントのネットワークの相互関係を協働でエンジニアリングするシステムである。これらシステムは我々に重大な意味を持つ中核基盤であり、将来のスマートなサービスを形成する。個人ヘルスケア、緊急対応、交通量管理や電力発電や配電といった、生活の品質と効率と、実世界とコンピュータ・ネットワーク間の相互作用の増加を約束する。
EPoSS (European Technology Platform on Smart Systems Integration), 2013	スマートシステムは、マイクロ・ナノ・バイオシステムやコンポーネントにある先端機能を伴った、自己効率化知的技術のシステムとして定義され、産業分野・消費分野の製品の更新や新規開発のための強固な機能性を提供することができるイノベーションの連鎖での決定的な連結を実現する。
The Royal Academy of Engineering, 2012	スマートシステムは、データのフィードバック・ループを用いて、多くの知識を用いた意思決定のための根拠を提供する。スマートシステムは、センサーから収集された情報をもとに、監視、計測、分析、意思疎通し、行動することができる。
Harbor Research Inc., 2013	スマートシステムは、新しい世代の(ハードウェア、ソフトウェア、ネットワーク技術と管理されたサービスの)システム・アーキテクチャであり、収集された知覚やより良い意思決定を可能とする、人間・プロセス・知識機械、人々、ビデオストリーム、地図、ニュースフィードセンサーなどからの入力を基準とした実時間での知覚を提供する。
産業技術総合研究所, 2013	スマートシステムは、多様な社会システムを実現する方法の一つであり、生活空間に配置された多様なセンサーやアクチュエーターと連携したプロセスによって生活サポートや生活ケアといったサービスを提供する。

スマートシステム群の階層的な連携構造への個人情報保護機能の埋め込み状況をレビューし、表 6-3 に示す。

表 6-3 スマートシステム群の構造に関する研究一覧

文献	組織	研究領域	個人情報保護の埋め込み
Cavoukian & Drummond (2013)	政府	パーソナル・データ・エコシステム	7つの設計原則による個人情報保護
Su, K. et al. (2011)	アカデミック	技術アーキテクチャ	記述なし
Cisco. (2012)	ビジネス	スマートシティ・フレームワーク	記述なし
The Royal Academy of Engineering. (2012)	コンサルティング	スマート・インフラストラクチャ	ユーザプライバシーの識別と位置づけの必要性を指摘
Chen, M. (2012)	ビジネス	IoT アーキテクチャ	各階層でのセキュリティとプライバシー共通機能を定義
吉川ら (2012)	ビジネス	スマートシティ階層構造	記述なし
Okuyama, S. (2012)	ビジネス	M2M プラットフォーム	記述なし
Wan, J. et al. (2012)	アカデミック	スマートシティ・ハイレベルアーキテクチャー, M2M ネットワーク	記述なし
NIST. (2013)	政府	クラウド参照アーキテクチャ	クラウドサービスでの共通セキュリティとプライバシーの設定を定義
EPoSS. (2013)	アカデミック	スマートシステム統合ロードマップ	記述なし
Harbor Research Inc. (2013)	コンサルティング	8 層のレイヤーと 16 のサブシステムから構成される共通アーキテクチャ	記述なし
Zheng, Z et al. (2013)	アカデミック	ビッグデータでのサービス生成	記述なし
IBM. (2014)	ビジネス	IBM スマートシティ	記述なし

多様な社会システムを実現するスマートシステム群の階層的な連携構造が、スマートシティで実現する生活サポートや生活ケアといったサービスを実現する。個人情報保護もスマートシステム群の階層的な連携構造に埋め込まれる必要がある。研究、ビジネス、政策分野でのこれまでのコンサルティング分野では、The Royal Academy of Engineering や Harbor Research Inc. が、包括的なアプローチでのスマートシステムの連携構造を提案している。ビジネス分野では、既存システムを組み合わせた連携構造で実現できる社会システムのスマート化を提案するものが多い。研究分野では、EPoSS (European Technology Platform on Smart Systems Integration) が統合的なスマートシステム群の階層的な連携構造を提案している。これら研究は、主に技術的な視点でのスマートシステム群の連携的な構造を提案しているが、個人情報保護の埋め込みを明確にした提案は少ない。一方、個人情報保護は個人の社会活動における文脈的なアプローチが重要であるが、社会活動の文脈視点での研究もまた少ない。

6.2 日本におけるスマートシティ

日本政府によるスマートシティ・プロジェクト構築の動きを図 6.2 に示す。日本政府は 1997 年 12 月に国連が推進する気候変動枠組条約となる京都議定書の成立に貢献した。日本政府によるスマートシティの導入は、京都議定書の枠組み実現に向けた地球温暖化対策から始まった。

2006 年には、千葉県柏市で新規都市開発、次世代交通システム導入などを含む新規スマートシティ導入プロジェクトである「柏の葉キャンパスシティ」プロジェクトがスタートした。日本政府は 2009 年に温室効果ガスの削減と低炭素社会を実現するための環境モデル都市構想を立案した。2010 年 10 月には名古屋において、生物多様性枠組条約の第 10 回締結国会議(COP10)が開催された。2011 年 3 月 11 日の東日本大震災の発生により、日本は原子力発電に換わる太陽光発電などの再生可能エネルギーと再生可能エネルギーをより効率的で効果的に運用するスマートグリッドに焦点を当てる必要があった。2010 年にはエネルギー関連の新技术の実証を目的として、横浜市、豊田市、けいはんな学園都市、北九州市の 4 都市で、スマートグリッドなど電力の効率的な運用を実証的に検証するプロジェクトがスタートし、2015 年 3 月 31 日に終了した。



図 6.2 日本政府によるスマートシティ・プロジェクト
(出所：各種資料をもとに筆者作成)

6.3 日本におけるスマートシティの事例分析

6.3.1 スマートシステム構築プロジェクトおよび推進グループ

日本におけるスマートシティ実証プロジェクトおよび推進グループについて調査した。日本における代表的なスマートシティ・プロジェクトを表 6-4 に示す。代表的なスマートシティ実証プロジェクトのうち、①「横浜市」・「豊田市」・「けいはんな」・「北九州市」の各プロジェクトは、新エネルギー実証実験プロジェクトで既存都市の都市機能の改良を目的としている、②「柏の葉」・「藤沢 FSST」の各プロジェクトは、都市やコミュニティを新規に構築するプロジェクトである。

表 6-4 日本における代表的なスマートシティ実証プロジェクト

Index	プロジェクト	開始時期	プロジェクト概要	主なテーマ
A1	柏の葉キャンパスシティ	2006年 6月	新規スマートコミュニティ基盤開発	新規都市開発、次世代交通システム、スマートグリッド、スマートハウス
A2	横浜スマートシティ・プロジェクト(YSCP)	2010年	既存都市機能改良	HEMS, BEMS, 太陽光発電システムなどの再生可能エネルギー、河川水ヒートポンプ、ライフスタイル革新
A3	豊田市『家庭・コミュニティ型』低炭素都市構築実証プロジェクト	2010年	既存都市機能改良	HEMS 構築、次世代自動車搭載蓄電池の電力活用、太陽光発電システムや燃料電池、エコキュート、家庭用蓄電池、次世代自動車、EDMS, PHV や燃料電池自動車の普及促進
A4	けいはんなエコシティ『次世代エネルギー・社会システム』実証プロジェクト	2010年	既存都市機能改良	地域全体のエネルギー利用効率の向上と再生可能エネルギーの最大化を実証
A5	北九州スマートコミュニティ創造事業	2010年	既存都市機能改良	新エネルギー導入強化、建築物・構造物の省エネシステム導入、地域 EMS によるエネルギー効率的利用、交通システム整備、水素の貯蔵や供給インフラ構築を目指す
A6	Fujisawa サステイナブル・スマートタウン	2012年 10月	新規モデル都市構築	新規都市開発、スマートグリッド、スマートハウス、健康・福祉システム

日本における代表的なスマートシティ推進グループのリストを表 6-5 に示す。

表 6-5 日本におけるスマートシティ促進グループ

Index	組織	促進プロジェクト	設立	テーマ
B1	インターネットITS コンソーシアム	データセントリックITS	2002年 10月	社会インフラにおけるサービス形成を設計し、技術の開発・標準化・実施を行い、メンバー間のパートナーシップを通して新規事業の創出を行う。
B2	スマートシティ企画 (株)	スマートシティ・プロジェクト	2009年 9月	3つのテーマでスマートシティモデルを開発する。モデルは環境シンボル都市、健康・長寿の都市、新産業が創出できる都市である。
B3	日本スマート・コミュニティ・アライアンス(JSCA)	スマートコミュニティ開発	2010年 4月	JSCAは、関連する広範囲なコラボレーションにより、スマート・コミュニティ技術を国内・海外への普及を促進する。
B4	近畿経済産業局	関西スマートコミュニティ促進フォーラム(KSCF)	2014年	KSCFは、関西エリアにおける知識交換、スマート・コミュニティ・プロジェクト支援や新たな事業機会を促進する。

スマートシティ推進グループはスマートシティ・プロジェクトの実証実験で得られた知見を元に、スマートシティの中核システムとなるモデル構築を推進している。日本スマート・コミュニティ・アライアンスは、電力・エネルギー分野で活発に活動している。インターネット ITS コンソーシアムは交通・モビリティ分野で10年以上の活動を行っている。

(1) 日本スマート・コミュニティ・アライアンス (JSCA)

日本スマート・コミュニティ・アライアンス⁷⁷は、全世界にスマートコミュニティを展開していくため、官民一体のプロジェクトとして、個別企業では解決しにくい研究課題を実現するために2010年に発足した。JSCAが推進するスマートコミュニティは、①電力分野を中心とした環境負荷低減、②エネルギー・セキュリティ、③エネルギー・コスト低減、の主要な3つの課題を中心に取り組んでいる。JSCAのスマート化のコンセプトは、BEMS(Building Energy Management System)やHEMS(Home Energy Management System)などを導入してエネルギーを効率的な方法で利用することである。JSCAは、これらスマートグリッドを活用して主要な3つの課題を解決するだけでなく、熱供給、上下水道、交通や通信など、幅広い公共インフラと連携を推進する。JSCAが考えるスマートシステムの概念モデルを図6.3に示す。概念モデルは6つのサブシステムより構成される。JSCAのサービス・プラットフォームが提供する個人情報を含むエネルギー分野のデータは二次提供元からの「観測されたデータ」として、個人情報信託サービスが収集して集約することが可能である。

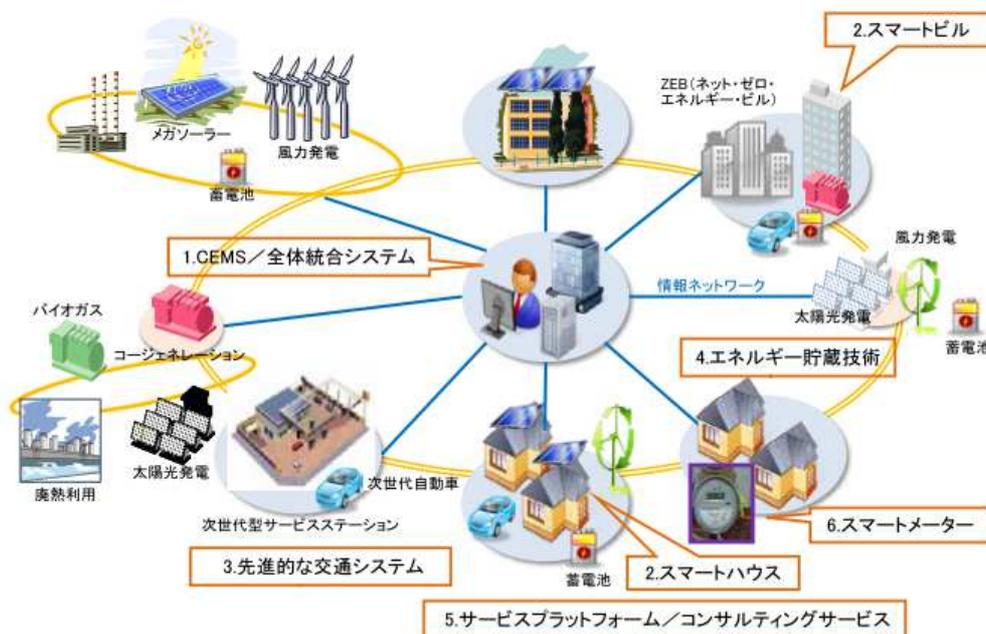


図 6.3 日本スマート・コミュニティ・アライアンスのスマートシステム概念モデル
(出所：日本スマート・コミュニティ・アライアンス発行パンフレット⁷⁸ ,P7)

77 日本スマート・コミュニティ・アライアンス <https://www.smart-japan.org/> 2016年8月15日閲覧

78 日本スマート・コミュニティ・アライアンス https://www.smart-japan.org/vcms_if/library/JSCA_PR-magazine_web_single.pdf 2016年8月15日閲覧

(2) インターネット ITS コンソーシアム

インターネット ITS コンソーシアム⁷⁹は、2004 年に「すべての車をインターネットに」、2013 年には「すべてのデータを流通させて新しい価値を創造」のコンセプトのもと活動している。インターネット ITS コンソーシアムは、自動車などの車両から得られるデータを収集して、移動体データ銀行に保管し、外部情報などと集約して、個人情報を含むすべての交通分野のデータをスマートシティ向けサービスに活用することを目標としている。インターネット ITS コンソーシアムが目指すスマートなシステムの概念図を図 6.4 に示す。データセントリック ITS が提供する個人情報を含む移動体のデータは二次提供元からの「観測されたデータ」として、個人情報信託サービスが収集して集約することが可能である。

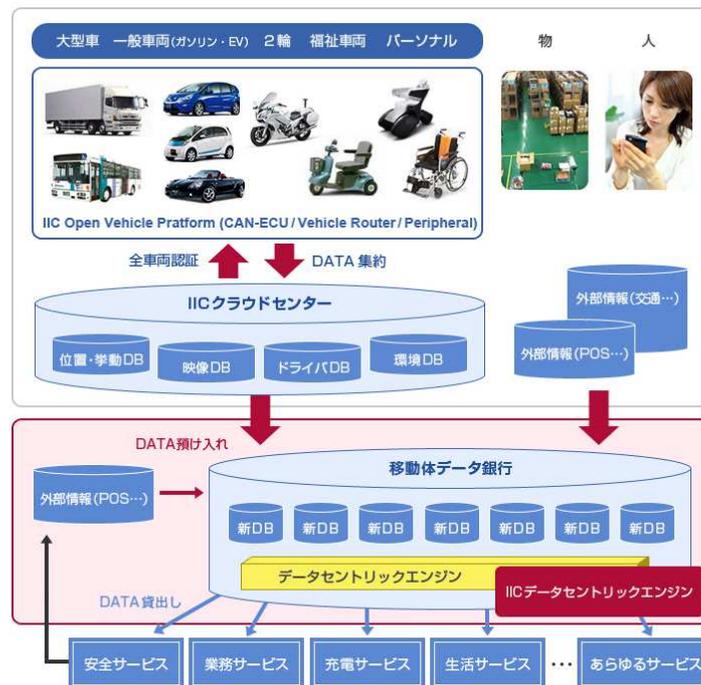


図 6.4 データセントリック ITS のスマートシステム概念モデル
(出所：インターネット ITS コンソーシアムのホームページより)

6.3.2 参加企業・組織の業種分析

スマートシティ実証プロジェクトと推進グループのメンバーを所属する産業分類で分析を行った。各産業分類でのグループメンバー数を表 6.6 に示す。メンバーの所属は、日本政府が定義した日本産業分類コードから 5 つのカテゴリに集約した。表 6.6 に示すインデックスは、表 6-4、表 6-5 と同一である。平均値よりも高い数値を表中に網掛けで示す。参加メンバーは、次のようにまとめられる。

- ① 構築プロジェクトと推進プロジェクトは共に、経済分野やコミュニティ分野より、インフラ構築分野に多くのメンバーが参画している。これは、スマートシティとスマートシステムの現在の状況がインフラ構築分野の開発フェーズにあることを示している。

79 インターネット ITS コンソーシアム <http://www.internetits.org/iic/> 2016 年 8 月 15 日閲覧

- ② 構築プロジェクトと推進プロジェクトは共に、カテゴリ M(宿泊、飲食サービス), N(生活関連サービス), P(医療・福祉)でのメンバーがとて少ない。これは、スマートシステム群の階層的な連携構造において市民生活に関連するサービスの組み込み検討がまだ未成熟であることを示している。
- ③ 推進グループのメンバー数は、構築グループのメンバーより多い。これは、次世代のスマートシステム構築において、オープン・イノベーションの潜在能力があることを示唆している。

表 6-6 構築プロジェクトおよび推進プロジェクトの参加メンバー業種分析

区分	Index	インフラ構築					経済				コミュニティ						公務	合計
		D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R		
構築 プロジェクト	A1	4	9	3	2	0	0	0	8	2	0	0	1	0	2	0	1	32
						18				10						3	1	
						56%				31%						9%	3%	
	A2	2	13	2	1	2	3	1	0	2	0	0	1	0	2	2	2	33
						20				6						5	2	
						61%				18%						15%	6%	
	A3	0	10	2	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	3	0	5	25
					13				4						3	5		
					52%				16%						12%	20%		
A4	1	17	2	5	0	3	0	1	2	0	0	0	1	2	0	0	34	
					25				6						3	0		
					74%				18%						9%	0%		
A5	2	0	0	0	1	0	0	2	4	0	1	2	0	4	0	2	18	
					3				6						7	2		
					17%				33%						39%	11%		
A6	2	1	2	2	1	1	1	3	2	0	1	1	4	1	1	1	24	
					8				7						8	1		
					33%				29%						33%	4%		
分野合計	11	50	11	11	4	8	2	15	14	0	2	5	5	14	3	11	166	
					87				39						29	11		
					52%				23%						17%	7%		
推進 プロジェクト	B1	0	24	1	15	0	1	3	1	11	0	0	27	0	2	4	90	
					40				16							33	1	
					44%				18%							37%	1%	
	B2	3	10	2	4	0	2	0	1	2	0	0	0	0	2	0	0	26
					19					5						2	0	
				73%					19%						8%	0%		
B3	32	107	13	48	1	11	6	4	52	0	0	11	0	1	33	8	327	
				201					73						45	8		
				61%					22%						14%	2%		
B4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	8	
				0					0						5	3		
				0%					0%						63%	38%		
分野合計	35	141	16	67	1	14	9	6	65	0	0	38	0	5	42	12	451	
				260					94						85	12		
				58%					21%						19%	3%		
総計				260					94						85	12		
				58%					21%						19%	3%		

注記) D:建設業, E:製造業, F:電気・ガス・熱供給・水道業, G:情報通信業, H:運輸業・郵便業, I:卸売業・小売業, J:金融業・保険業, K:不動産業・物品賃貸業, L:学術研究・専門・技術サービス業, M:宿泊業・飲食サービス業, N:生活関連サービス業・娯楽業, O:教育・学習支援業, P:医療・福祉, Q:複合サービス事業, R:サービス業, S:公務

6.3.3 参加企業・組織の規模分析

構築プロジェクトおよび推進プロジェクトの参加メンバーの企業規模を以下の区分で分析を行った。分析結果を表 6-7 に示す。表 6-7 に示すインデックスは、表 6-4 および表 6-5 内のインデックスと同じである。表中の網掛けは値が平均値よりも高い数値であることを示している。構築プロジェクトおよび推進プロジェクトの参加メンバーの企業規模は、大企業を中心に構成されている。

表 6-7 構築プロジェクトおよび推進プロジェクトの参加メンバー企業規模分析

区分	Index	大企業 1	大企業 2	大企業 3	中小企業	非営利	不明	合計
構築プロジェクト	A1	2 11%		1 6%	4 22%	11 61%		18
	A2	14 44%	6 19%	7 22%		4 13%	1 3%	32
	A3	9 27%	11 33%	9 27%		4 12%		33
	A4	6 24%	4 16%	4 16%		11 44%		25
	A5	10 29%	14 41%	7 21%	2 6%	1 3%		34
	A6	8 33%	7 29%	5 21%		3 13%	1 4%	24
	分野合計	49 30%	42 25%	33 20%	34 4%	6 20%	2 1%	166
推進プロジェクト	B1	10 11%	11 12%	25 28%	13 14%	30 33%	1 1%	90
	B2	11 42%	8 31%	4 15%	2 8%	1 4%		26
	B3	44 13%	68 21%	107 33%	38 12%	67 20%	3 1%	327
	B4					8 100%		8
	分野合計	65 14%	87 19%	136 30%	106 12%	53 24%	4 1%	451
総計		114 18%	129 21%	169 27%	59 10%	140 23%	6 1%	617

注記) 上段は企業数, 下段は構成比率を示す。大企業 1: 資本金が 1,000 億円以上の企業, 大企業 2: 資本金が 100 億円以上 1,000 億円未満の企業, 大企業 3: 資本金が 100 億円未満の企業, 中小企業: 中小企業基本法で定義された中小企業に該当する企業, 非営利: 非営利企業・行政機関などの組織, 不明: 資本金が不明な営利企業

6.3.4 日本におけるスマートシティ推進グループの事例分析まとめ

(1) スマートシティ推進グループの活動分析

スマートシティ推進グループの活動状況を分析する。図 6.5 に各推進グループの活動状況を示す。推進グループの配置される個人情報管理次元は、各推進グループが取り扱う主要なスマートデータの最も詳細なデータの精度により決定した。例えば、日本スマート・コミュニティ・アライアンスが扱うスマートグリッドのデータは、HEMS からマイクロ秒(ms)の電力使用量のデータが収集されるため「アクション生成」次元に配置し、インターネット ITS コンソーシアムの車両の位置情報は数秒~数分間隔のインターバルなデータとして収集されるため「エピソード収集」次元に配置した。

① スマートシティの構築・推進に参加する企業の大半が大企業である。

- ② 交通分野のインターネット ITS コンソーシアムと電力分野の日本スマート・コミュニティ・アライアンスは、堅調に活動を推進している。
- ③ 市民・コミュニティ分野での統合的なアプローチによるスマートシティ向けサービスはほとんどなく、推進グループの活動もない。

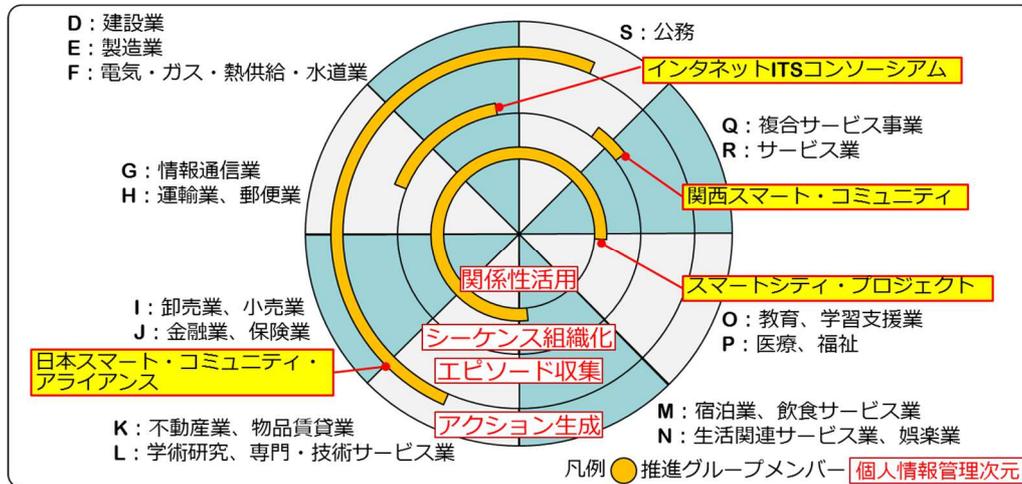


図 6.5 スマートシティ推進グループの活動分析

(2) 将来動向

日本におけるスマートシステムは堅調に推移すると考えられる。スマートシステム推進グループは将来の分野別の中核プラットフォームを発展すると予測される。図 6.6 に日本のスマートシティでのスマートシステムの将来動向を示す。

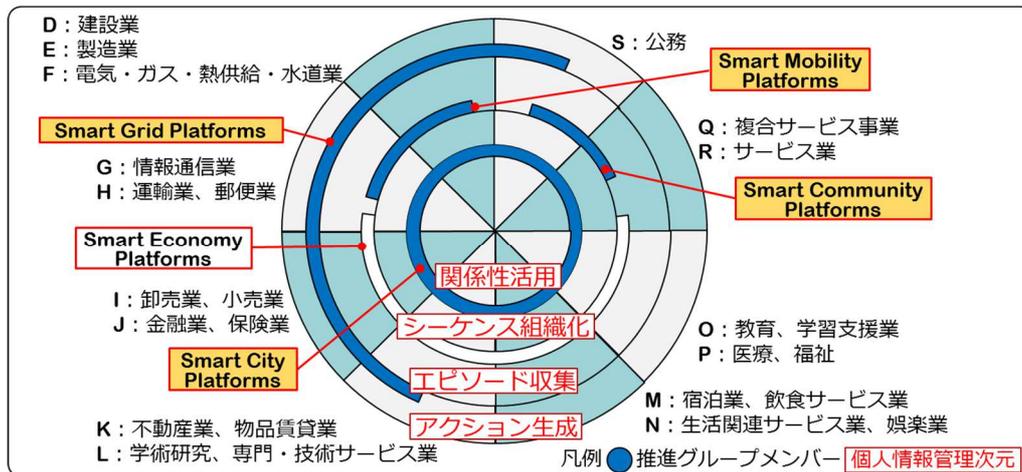


図 6.6 スマートシティ推進グループの将来動向

これを踏まえて個人情報保護の課題を検討する。

- ① スマートシステムの発展とともに、個人に関する「観測されたデータ(Observed data)」の質と量は今後とも広範囲にますます増加し、外部・内部からの個人情報に対する脅威が増加する。

- ② 「観測されたデータ」の増加は、「自発的に提供されたデータ(Volunteered data)」と「観測されたデータ」との集約による「推定されたデータ」を増加し、偶発的な個人の識別も増加する。
- ③ 最も個人情報を利活用した市民サービスが望まれる **Smart Economy Platforms** で示される範囲のスマートシティ向けのサービス・プラットフォームの構築が必要である。
- ④ スマートシティにおいては、すでにスマートシステムの構築が現在進行形で進んでいるプロジェクトがある。個人情報の利活用は先行プロジェクトのシステムとも個人情報交換の連携が取れることが必要である。
- ⑤ 各推進グループは分野内(エネルギー・交通)で垂直統合型の組織構造とシステム構造を持つが、水平連携によるデータの相互利用によるスマート化があまり考慮されていない。特に個人情報管理次元「エピソード収集」や「シーケンス組織化」では、データ主体である個人への直接的なサービスが提供される。これら次元での個人情報の垂直方向かつ水平方向の連携による「よりスマート」な市民サービスが生まれにくい構造となっている。

6.4 スマートシティへの個人情報信託サービス適用の考察

6.4.1 スマートシティへの個人情報信託サービスの有効性の考察

前節でスマートシティにおける個人情報活用での課題が明らかになった。これら課題について個人情報信託サービスの実行可能性の評価を行う。

(1) Smart Economy Platforms としての個人情報信託サービス

個人情報信託サービスは、「自発的に提供した個人情報」と「観測された個人情報」を集約することを個人が「自己情報コントロール権」で制御することができる。個人情報を利活用する企業はデータ主体である個人から提供された個人情報を個人情報信託サービス提供事業者との契約で「公平な情報取り扱い原則」に基づきサービスを提供する義務を負う。データ主体である個人は、個人情報保護が担保されたサービスに信託して安全に自己の個人情報を提供することができる。個人情報信託サービスは、個人情報を利活用した市民サービスを実現する **Smart Economy Platforms** で示されるサービス・プラットフォームでの個人情報保護に適している。

(2) 既存のスマートシステムへの個人情報保護機能の追加

個人情報信託サービスは、既存システムに API を提供し、個人情報の保護・管理を外付けで実現することができる。現在進行形で構築が先行している **Smart Grid Platforms**, **Smart Mobility Platforms**, および、**Smart Community Platforms** において、既存の垂直統合されているスマートシステム群に個人情報保護の機能を組み込むことができ、個人情報保護を強化することが可能である。

(3) 統合された個人情報による高度な市民サービスの実現

既存のスマートシステム群は、分野内(エネルギー・交通)で垂直統合型の構造を持つが、水平連携による個人情報の相互利用によるスマート化があまり考慮されていなかった。個人情報信託サービスの既存システムへの組み込みは、個人情報管理次元「エピソード収集」や「シーケンス組織化」で個人情報の安全な提供を可能とする。先行している **Smart Grid Platforms** や **Smart Mobility Platforms** から提

供される個人情報の水平連携は、個人情報管理次元「エピソード収集」や「シーケンス組織化」において、個人の日常生活品質を向上する「よりスマート」にするサービスの提供が可能となる。

以上の考察より、個人情報信託サービスは日本のスマートシティにおいて、個人情報保護の仕組みとして適合可能である。

6.4.2 スマートシティへの個人情報信託サービスの適用

個人情報信託サービスは、既存のスマートシステムおよび新規開発のスマートシステムに適用することが可能である。将来動向図上に個人情報信託サービスを配置した展開モデルを図 6.7 に示す。

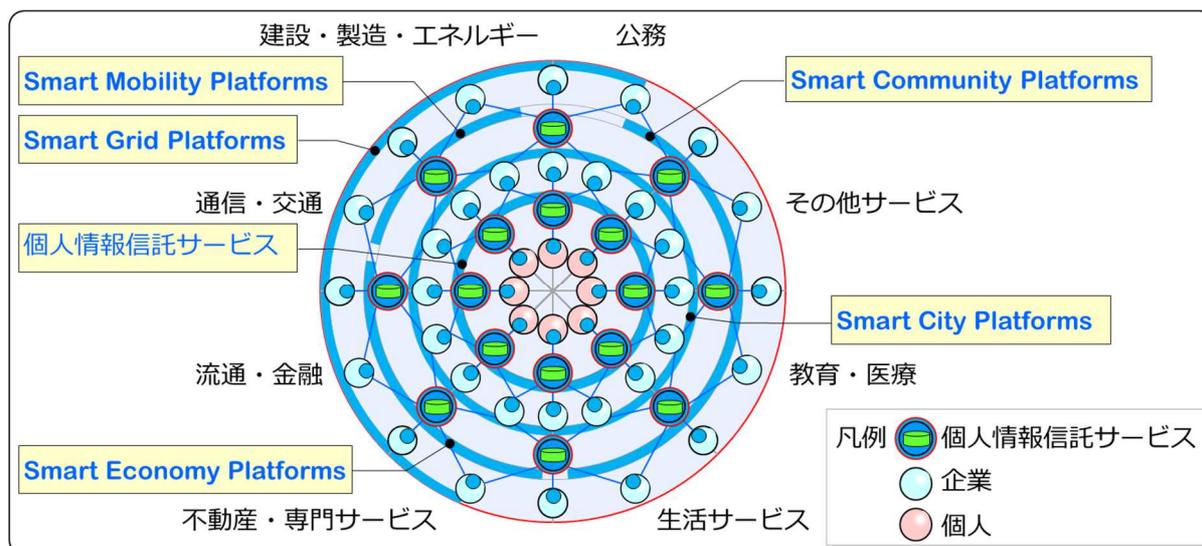


図 6.7 スマートシティへの展開モデル

6.5 第6章まとめ

本章では、日本のスマートシティにおける個人情報信託サービスの適合検討を行った。

はじめに、階層構造をもつスマートシステムの既往研究をレビューし、個人情報保護機能の有無と実現方式について調査した。その結果、スマートシステム群の階層的連携構造は主に技術的観点から検討されているが、個人情報保護を考慮したスマートシステムは少ないことを明らかにした。次に、日本におけるスマートシティ構築・普及のための組織連携によるグループの活動状況を分析した。この結果、日本においてスマートシティの構築は、①実証実験が修了した段階であり、②エネルギー分野および交通分野が先行している、③個人向けのスマートサービスを実現しているシステムは少ないことを明らかにした。最後に、日本のスマートシティ構築において、個人情報信託サービス適用の考察を行い、①個人情報信託サービスは Smart Economy Platforms の機能を実現可能、②個人情報信託サービスは既存スマートシステムへの個人情報保護機能を追加可能、③市民の日常生活において統合化された個人情報による生活品質の向上が可能であり、個人情報信託サービスは日本のスマートシティで個人情報保護の仕組みとして適合可能であると評価できた。

第7章 結言

本章では、本研究の総括と今後の研究方針について述べる。

7.1 問題設定と結論

個人情報をもつ経済的価値は、新しい製品・サービスやイノベーションの新たな源泉となる。一方、個人情報に対する脅威は年々増加しており、サイバーセキュリティ強化による外部からの攻撃のみならず、内部的な攻撃、あるいは、IoT(Internet of Things)やビッグデータの進展による偶発的な個人の特定といった脅威は現在進行形であり、恒常的な脅威となる前に対処すべき喫緊の課題である。この課題を解決する方策としてパーソナル・データ・サービスの構築と普及が急がれる。パーソナル・データ・サービスは、個人より提供を受けた個人情報を高い機密性と構造化された方法で保管・管理し、匿名化した個人情報の流通を促進するサービスである。パーソナル・データ・サービス普及の鍵は、「自己情報コントロール権」と「公正な情報取り扱い原則」を実現することである。

本研究の中核をなすフリーミアムな二面市場構造の特長は、①二面構造は個人と企業とを単一技術基盤を持つサービス・プラットフォームで仲介し、②フリーミアムなビジネスモデルはサービス・プラットフォームへの個人の参画を強力に推進することができる。本研究は、このモデルを採用したクラウドサービスの成長メカニズムを明らかにした。一方、このモデルの持つ個人と企業を仲介して個人参画を推進する特長は、個人情報を保護するパーソナル・データ・サービスの構築においても有効な1つ手段であり、インプリケーションとして個人情報信託サービスの概念モデルを政策提言した。

第1章では、研究の背景として、個人の参画と個人情報の活用による社会イノベーションの必要性を示し、これを促進するために個人情報の保護と流通の重要性を指摘した。個人情報を活用するには、個人情報を保護すると同時に流通させるという課題を示し、その解決策としてのフリーミアムな二面市場構造に着目した理由を示した。そして、研究方法および本論文の構成を説明した。

第2章では、個人情報保護に関する研究、プラットフォームに関する研究、および、社会ネットワークに関する既往研究を包括的にレビューした。この結果、本論文での研究課題を「フリーミアムな二面市場構造のサービス成長メカニズムを考察する」、「フリーミアムな二面市場構造を採用した個人情報信託サービスにおける個人情報取得方法や二律背反・モラルハザードなどの諸問題を解決する仕組みを具体的かつ実践的に考察する」、そして「個人情報信託サービスのサービス構造・システム構造・エコシステム形成を考察する」と設定した。また、発表済みと論文と各章との関係を示した。

第3章では、「フリーミアムな二面市場構造のサービス成長メカニズムを考察する」ため、フリーミアムな二面市場構造を採用する会計クラウドサービスを事例調査し、その普及要因を明らかにした。はじめに、会計クラウドサービス市場と主なプレイヤーについて分析し、事例研究の対象企業を1社選定した。次に事例研究対象企業の事業発展について、創業期、発展期と飛躍期の3期に分け、創業期の事例分析から4つの仮説を生成し、発展期と飛躍期の事例分析で仮説を精緻化し検証を行った。検証された4つの仮説は、①サービス・プラットフォームはオープン&クローズの構造を拡張して成長する、②ネットワーク中立性とシステム環境非依存でプラットフォームを構築・拡張する、③一貫したサービス連鎖と経路依存性でエコシステム形成・拡張する、④「規模の経済」と「範囲の経済」を循環的に拡張するマーケット戦略を推進する、である。この結果、会計クラウドの普及要因は、「一貫したサービスの連鎖を生成するためのオープン&クローズなサービス・プラットフォーム」と「スパイラルな構造を持つマーケット戦略」であることを明らかにし、仮説よりフリーミアムな二面市場構造を採用するクラウドサービスの成長のための3つの一般化命題を導出した。

第4章では、「フリーミアムな二面市場構造を採用した個人情報信託サービスにおける個人情報取

得方法や二律背反・モラルハザードなどの諸問題を解決する仕組みを具体的かつ実践的に考察した。はじめに、個人情報の保護と流通を討議している世界経済フォーラムでの議論をレビューし、先進国でのパーソナル・データ・サービスの事例分析を行った。次に日本国内における個人情報への脅威と価値、日本政府による個人情報保護と利活用に関する政策動向を法律・政策をまとめ、日本での情報銀行構築の動向を調査した。最後に、会計クラウドサービスを As-is モデルとして、To-be モデルとフィット&ギャップ分析を行い、パーソナル・データ・サービスに適合する項目と強化する5項目(①「Privacy By Design」による設計段階から「自己情報コントロール権」と「公正な情報取り扱い原則」の組み込み、②個人情報流通時の3つの二律背反(Type. I, Type. II, Type. III)抑止の強化、③基本サービス構造の継承、④「目的変数」「従属変数」の拡張、⑤「時間軸」「空間」の拡張)を明らかにした。

第5章では、「個人情報信託サービスのサービス構造・システム構造・エコシステム形成を考察する」ため、フリーミアムな二面市場構造を持つ個人信託サービスの概念モデルを設計し、プラットフォーム構築とエコシステム形成を論じた。個人情報信託サービスは、基本サービス構造に「フリーミアムな二面市場構造」と「個人情報信託」を、基本プラットフォームに「単一技術基盤のオープン&クローズなプラットフォーム構造」と「標準化プラットフォーム連携構造」を提案した。フリーミアムな二面市場構造は、個人へ「自己情報コントロール権」の権限委譲と参加を促進する。「個人情報信託」は、個人情報を利用する団体・企業で「公平な情報取り扱い原則」の実現を促進する。「単一技術基盤のオープン&クローズなプラットフォーム構造」は、「スパイラル構造のマーケット戦略」を実現する。「標準化プラットフォーム連携構造」は、「個人情報管理次元」を採用し、個人情報の収集から活用までを対象とした個人情報連続体を構成し、偶発的な個人の識別を回避すること推進する。最後に第3章の会計クラウドサービスより抽出した一般化命題より、プラットフォーム構築とエコシステム形成の普及戦略について提言を行った。

第6章では、個人情報信託サービスの概念モデルのスマートシティへの適合研究を行った。日本におけるスマートシティの事例調査を行い、個人情報信託サービスの概念モデルの適用を試み、その適合を評価した。その結果、個人情報信託サービスの概念モデルは、国内スマートシティへ適合可能であると評価できた。

本研究の学術的な貢献は、フリーミアムな二面市場構造をもつクラウドサービスの発展的形成を明らかにし、クラウドサービスのプラットフォーム構築とエコシステム形成の普及戦略と一般化命題を導出したことである。本研究で導出した普及戦略と一般化命題は、個人と企業とを仲介するフリーミアムな二面市場構造を採用する新たなクラウドサービスの構築と形成のための、1つの有効なビジネス戦略として適用できる。

組織の外部および組織の内部よりの個人情報への脅威が急速に高まっている現在、個人情報の安全性を確保するとともに個人情報の利活用を目的とした本研究の実務的な貢献は、フリーミアムな二面市場構造を採用した個人情報信託サービスを概念設計し、2つの基本サービス構造と統合化を目的とした2つの基本プラットフォーム構造を提案した。さらに、会計クラウドサービスの事例研究より導出した普及戦略と一般化命題を適用してパーソナル・データ・サービス構築とパーソナル・データ・エコシステムの発展的形成への提言を行ったことである。

7.2 研究の限界と今後の研究課題

7.2.1 クラウドサービスの構築と普及に関する研究

本研究は、フリーミアムな二面市場構造をもつ会計クラウドサービスのうち、ある特定のサービス事業者が提供しているクラウドサービスに焦点を当て、3期にわたる事例分析により導き出された。研究は限られた事例を対象としており、今後の研究課題として次に示す2つの方向による更なる研究の精緻化を図る必要がある。

(1) 同一構造を持つ他事業者のクラウドサービスによる一般化命題の精緻化

今回事例研究として選定した事業者のクラウドサービスではない、同一構造をもつクラウドサービスを事例分析することによる一般化命題の精緻化が必要である。このとき、事例研究の選定には3つの方法が考えられる。以下にその方法を示す。

- ① 他会計クラウドサービスの事例分析によるフィンテック分野での一般化命題の精緻化
- ② 日本の他サービス分野におけるクラウドサービスの事例分析による一般化命題の精緻化
- ③ グローバルな活動を展開しているクラウドサービスの事例分析による一般化命題の精緻化

(2) 同一サービス事業者の継続的経過観察による一般化命題の精緻化

今回事例研究として選定した事業者のクラウドサービスの経過観察を継続し、普及モデルで示したサービス事業の一般化命題の精緻化を図る必要がある。その視点として、クラウドサービス事業の予測と実績との評価・分析・考察による一般化命題の更なる精緻化が必要である。また、クラウドサービス事業の起業、発展、安定、衰退というライフサイクルという視点から、製品を対象とした企業と同様となるのか、あるいは異なるライフサイクルを辿るのか研究も重要である。特に、今回選定した事例研究の対象は、Gawer(2014)が提示している技術プラットフォームの組織連続体のモデルに関する4つの仮説について限定解を提示できる可能性がある。

7.2.2 個人情報信託サービスの構築と普及に関する研究

パーソナル・データ・サービスの構築と普及は、今まさに早急に解決すべき研究課題であり、本研究が提示した個人情報信託サービスの概念モデルの精緻化が必要である。個人情報信託サービスの概念モデルの精緻化には、情報通信工学領域の新しい概念との融合による精緻化などの方法が考えられる。どのような方法が取り入れられるのか検討を進めたい。

参考文献

[海外文献]

- [1] Abernathy, W. J., & Utterback, J. M. (1978). Patterns of industrial innovation. *Technology Review*, 64, 254-228.
- [2] Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard Business Review*, 84(4), 98.
- [3] Adner, R., & Kapoor, R. (2010). Value creation in innovation ecosystems: How the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strategic Management Journal*, 31(3), 306-333.
- [4] Akerlof, G. (1995). The market for “lemons”: Quality uncertainty and the market mechanism. *Essential Readings in Economics* (pp. 175-188): Springer.
- [5] Anderson, C. 篠森ゆりこ(訳) (2006). *ロングテール : 「売れない商品」を宝の山に変える新戦略* 早川書房 (原著: Anderson, C. (2006). *The long tail: Why the future of business is selling more for less*. Hyperion.)
- [6] Anderson, C. 高橋則明(訳) (2009). *フリー : 「無料」からお金を生み出す新戦略* 日本放送出版協会 (原著: Anderson, C. (2009). *Free: The future of a radical price*. Random House.)
- [7] Arrow, K. J. (1963). Uncertainty and the welfare economics of medical care. *The American Economic Review*, 53(5), 941-973.
- [8] Arthur, W. B. (1996). Increasing Returns and the New World of Business. *Harvard Business Review*, 74(4), 100-109.
- [9] Arthur, W. B. 有賀裕二(訳) (2003). *収益遞増と経路依存 : 複雑系の経済学* 多賀出版 (原著: Arthur, W. B. (1994). *Increasing returns and path dependence in the economy*. University of Michigan Press.)
- [10] Arthur, W. B. 日暮雅通・有賀裕二(訳) (2011). *テクノロジーとイノベーション : 進化生成の理論* みすず書房 (原著: Arthur, W. B. (2009). *The nature of technology: What it is and how it evolves*. Simon and Schuster.)
- [11] Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. 安藤晴彦(訳) (2004). *デザイン・ルール : モジュール化パワー* 東洋経済新報社 (原著: Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (2000). *Design rules: The power of modularity* (Vol. 1). MIT press.)
- [12] Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (2006). Modularity in the design of complex engineering systems. *Complex engineered systems* (pp. 175-205): Springer.
- [13] Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*, 17(1), 99-120.
- [14] Bass, F. (1969). A New Product Growth Model for Consumer Durables. *Management Sciences. Institute for Operations Research and the Management Sciences. Evanston, XV* (5).
- [15] Berinato, S. (2016). With big data comes big responsibility. *Harvard Business Review*, 92(11), 20.
- [16] Berry, L. L. (1983). Relationship marketing. American Marketing Association.
- [17] BIS. (2012). Impact Assessment for midata. Retrieved 2016/7/13 from http://www.legislation.gov.uk/ukia/2013/1048/pdfs/ukia_20131048_en.pdf
- [18] Burt, R. S. (2000). The network structure of social capital. *Research in organizational behavior*, 22, 345-423.

- [19] Burt, R. S. (2001). Structural Holes versus Network Closure as Social Capital. In N. Lin, Cook, K. S., & Burt, R. S. (Ed.), *Social Capital: Theory and Research* (pp. 31-56).
- [20] Burt, R. S. 安田雪(訳) (2006). *競争の社会的構造：構造的空間の理論* 新曜社 (原著: Burt, R. S. (1992). *Structural holes: The social structure of competition*. Harvard university press.)
- [21] Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65-82.
- [22] Carr, N. G. 村上彩(訳) (2008). *クラウド化する世界：ビジネスモデル構築の大転換* 翔泳社 (原著: Carr, N. G. (2008). *The big switch: Rewiring the world, from Edison to Google*. WW Norton & Company.)
- [23] Cavoukian, A. (2006). Privacy by design: The 7 foundational principles. implementation and mapping of fair information practices. Retrieved 2014/10/18 from <https://www.privacyassociation.org/media/presentations/11Summit/RealitiesHO1.pdf>
- [24] Cavoukian, A. (2009). Privacy by design... take the challenge. Information and Privacy Commissioner of Ontario (Canada). Retrieved 2014/10/18 from <https://www.ipc.on.ca/images/Resources/PrivacybyDesignBook.pdf>
- [25] Cavoukian, A., 堀部政男・日本情報経済社会推進協会編 (2012). *プライバシー・バイ・デザイン：プライバシー情報を守るための世界的新潮流* 日経 BP 社
- [26] Cavoukian, A. (2013). Personal Data Ecosystem (PDE)—A Privacy by Design Approach to an Individual's Pursuit of Radical Control. *Digital Enlightenment Yearbook 2013: The Value of Personal Data*, 89-101.
- [27] Cavoukian, A., Polonetsky, J., & Wolf, C. (2010). Smartprivacy for the smart grid: embedding privacy into the design of electricity conservation. *Identity in the Information Society*, 3(2), 275-294.
- [28] Cavoukian, A., & Reed, D. (2013). Big Privacy: Bridging Big Data and the Personal Data Ecosystem through Privacy by Design. *Information Privacy Commissioner, Toronto, December, available from www.ipc.on.ca/images/Resources/pdbbig_privacy.pdf*.
- [29] Chen, M. (2013). Towards smart city: M2M communications with software agent intelligence. *Multimedia Tools and Applications*, 67(1), 167-178.
- [30] Chesbrough, H. W. 大前恵一朗(訳) (2004). *Open innovation：ハーバード流イノベーション戦略のすべて* 産業能率大学出版部 (原著: Chesbrough, H. W. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business Press.)
- [31] Chesbrough, H. W. 栗原潔(訳) (2007). *オープンビジネスモデル：知財競争時代のイノベーション* 翔泳社 (原著: Chesbrough, H. W. (2006). *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*. Harvard Business Press.)
- [32] Chesbrough, H. W. (編) 長尾高弘(訳) (2008). *オープンイノベーション：組織を越えたネットワークが成長を加速する* 英治出版 (原著: Chesbrough, H. W. (Eds.) (2006). *Open innovation: Researching a new paradigm*. Oxford University Press on Demand.)
- [33] Chesbrough, H. W. 博報堂大学ヒューマンセンタード・オープンイノベーションラボ, Tbwa・Hakuhodo(監修・監訳) (2012). *オープン・サービス・イノベーション：生活者視点から、成長と競争力のあるビジネスを創造する* 阪急コミュニケーションズ (原著: Chesbrough, H. (2010). *Open services innovation: Rethinking your business to grow and compete in a new era*. John Wiley & Sons.)
- [34] Chourabi, H., et al. (2012). *Understanding smart cities: An integrative framework*. Paper presented at the System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on.

- [35] Christopher, M., Payne, A., & Ballantyne, D. (1991). Relationship marketing: bringing quality customer service and marketing together.
- [36] Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American journal of sociology*, S95-S120.
- [37] Conway, M. (2011). Against cyberterrorism. *Communications of the ACM*, 54(2), 26-28.
- [38] Cusumano, M. A., & Gawer, A. (2002). The elements of platform leadership. *MIT Sloan management review*, 43(3), 51.
- [39] Dapp, T. F. (2014). Fintech – The digital (r)evolution in the financial sector: Algorithm-based banking with the human touch. Retrieved 2015/1/6 from https://www.dbresearch.com/PROD/DBR_INTERNET_EN-PROD/PROD000000000345837.pdf
- [40] de la Iglesia, J. L. M., & Gayo, J. E. L. (2009). Doing business by selling free services. *Web 2.0* (pp. 1-14): Springer.
- [41] Duranton, G., & Puga, D. (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies. *Handbook of regional and urban economics*, 4, 2063-2117.
- [42] Dwork, C. (2008). *Differential privacy: A survey of results*. Paper presented at the International Conference on Theory and Applications of Models of Computation.
- [43] Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.
- [44] Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of management journal*, 50(1), 25-32.
- [45] Eisenmann, T. R. (2006). Winner-take-all in networked markets. *Harvard Business School Technical Note*, 806-131.
- [46] Eisenmann, T., Parker, G., & Van Alstyne, M. W. (2006). Strategies for two-sided markets. *Harvard Business Review*, 84(10), 92.
- [47] EPoSS. (2013). To the Self Assessment Exercise Launched by the European Commission for Renewed Recognition as European Technology Platform. Retrieved 2015/1/6 from http://www.smart-systems-integration.org/public/documents/publications/ETP_Self_assessment_EPoSS_2013.pdf/download
- [48] Evans, D. S., & Schmalensee, R. (2005). *The industrial organization of markets with two-sided platforms* (No. w11603). National Bureau of Economic Research.
- [49] Friedewald, M., Vildjiounaite, E., Punie, Y., & Wright, D. (2007). Privacy, identity and security in ambient intelligence: A scenario analysis. *Telematics and Informatics*, 24(1), 15-29.
- [50] Fung, B., Wang, K., Chen, R., & Yu, P. S. (2010). Privacy-preserving data publishing: A survey of recent developments. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 42(4), 14.
- [51] Gawer, A. (2014). Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework. *Research Policy*, 43(7), 1239-1249.
- [52] Cusumano, M. A., & Gawer, A. 小林敏男(訳) (2005). プラットフォームリーダーシップ: イノベーションを導く新しい経営戦略 有斐閣 (原著: Cusumano, M. A., & Gawer, A. (2002). Platform leadership. Cambridge, MA.)
- [53] Gawer, A., & Cusumano, M. A. (2008). How companies become platform leaders. *MIT Sloan management review*, 49(2), 28.
- [54] Gawer, A., & Cusumano, M. A. (2014). Industry platforms and ecosystem innovation. *Journal of product innovation management*, 31(3), 417-433.
- [55] Giddens, A. 門田健一(訳) (2015). 社会の構成 勁草書房 (原著: Giddens, A. (1984). *The constitution of society: Outline of the theory of structuration*. Univ of California Press.)
- [56] Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovi, N., & Meijers, E. (2007). Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities. Retrieved 2015/3/1 from

http://www.smartcities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf

- [57] Granovetter, M. S. (1973). The strength of weak ties. *American journal of sociology*, 1360-1380.
- [58] Grönroos, C. (1995). Relationship marketing: the strategy continuum. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 23(4), 252-254.
- [59] Grönroos, C. 蒲生智哉・近藤宏一(訳) (2013). 北欧型サービス志向のマネジメント : 競争を生き抜くマーケティングの新潮流 ミネルヴァ書房 (原著: Grönroos, C. (2007). *Service management and marketing: customer management in service competition*. John Wiley & Sons.)
- [60] Hagi, A. (2009). Multi-sided platforms: From microfoundations to design and expansion strategies. *Harvard Business School Strategy Unit Working Paper* (09-115).
- [61] Hagi, A. (2010). マルチサイド・プラットフォーム : 顧客を共創ビジネスモデル. *Diamond* ハーバード・ビジネス・レビュー, 35(8), 166-169.
- [62] Hagi, A., & Wright, J. (2015). Multi-sided platforms. *International Journal of Industrial Organization*, 43, 162-174.
- [63] Hall, R. E. (2000). *The Vision of A Smart City*. Paper presented at the the 2nd International Life Extension Technology Workshop, Paris, France. Retrieved 2015/1/6 <http://www.osti.gov/bridge/servlets/purl/773961-oyxp82/webviewable/773961.pdf>
- [64] Hansmann, H., & Mattei, U. (2004). The Functions of Trust Law: A Comparative Legal and Economic Analysis', *New York University Law Review*, 73 (2), May, 434-79. *INTERNATIONAL LIBRARY OF CRITICAL WRITINGS IN ECONOMICS*, 170, 114-159.
- [65] Harbor Research Inc. (2013). The emergence of Smart Systems analyzing Internet of Things market opportunities. Retrieved 2015/1/6 from http://harborresearch.com/wp-content/uploads/2013/08/Harbor-Research_IoT-Market-Opps-Paper_2013.pdf
- [66] Harmon, R & Arutyunova, A. (2014). *The Impact of Service Innovation on Smart Systems for Smart Cities*.
- [67] Harrison, C., & Donnelly, I. A. (2011). *A theory of smart cities*. Paper presented at the Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS-2011, Hull, UK.
- [68] Hasida, K. (2014). *Personal Life Repository as a Distributed PDS and Its Dissemination Strategy for Healthcare Services*. Paper presented at the 2014 AAAI Spring Symposium Series.
- [69] Holmlund, M. (1997). *Perceived quality in business relationships* (Vol. 66): Swedish School of Economics and Business Administration Helsinki.
- [70] Holmlund, M. (2004). Analyzing business relationships and distinguishing different interaction levels. *Industrial Marketing Management*, 33(4), 279-287.
- [71] Iansiti, M. NTT コミュニケーションウェア株式会社(監訳) (2000). *技術統合 : 理論・経営・問題解決* NTT 出版 (原著: Iansiti, M. (1998). *Technology integration: making critical choices in a dynamic world*. Harvard Business School Press.)
- [72] Iansiti, M. 羅嬉穎(訳) (2011). エコシステムの原理 : クライアントからウェブへの持続的ソフトウェア・イノベーション *組織科学*, 45(1), 17-34.
- [73] Iansiti, M., & Levien, R. 杉本幸太郎(訳) (2007). *キーストーン戦略 : イノベーションを持続させるビジネス・エコシステム* 翔泳社 (原著: Iansiti, M., & Levien, R. (2004). *The keystone advantage: what the new dynamics of business ecosystems mean for strategy, innovation, and sustainability*. Harvard Business School Press.)
- [74] Iansiti, M., & MacCormack, A. D. (1996). Living on Internet Time: Product Development at Netscape, Yahoo!, NetDynamics, and Microsoft.

- [75] Jacobs, J. 中村達也(訳) (2012). *発展する地域衰退する地域：地域が自立するための経済学* 筑摩書房 (原著: Jacobs, J. (1984). *Cities and the wealth of nations. principles of economic life*: Random House.)
- [76] Kamien, M. I., Muller, E., & Zang, I. (1992). Research joint ventures and R&D cartels. *The American Economic Review*, 1293-1306.
- [77] Kang, J. (1998). Information privacy in cyberspace transactions. *Stanford Law Review*, 1193-1294.
- [78] Kim, P., & Aldrich, H. (2005). *Social capital and entrepreneurship* (Vol. v. 1, issue 2): Now Publishers.
- [79] Kumar, V. (2014). Making "freemium" work. *Harvard Business Review*, 92(5), 27-29.
- [80] Langlois, R. N. (1992). External economies and economic progress: The case of the microcomputer industry. *Business history review*, 66(01), 1-50.
- [81] Laudon, K. C. (1996). Markets and privacy. *Communications of the ACM*, 39(9), 92-104.
- [82] Lee, C., Kumar, V., & Gupta, S. (2013). Designing freemium: a model of consumer usage, upgrade, and referral dynamics. *MimeoLeung, Michael (2013), Two-step estimation of network formation models with incomplete information*.
- [83] Li, N., Li, T., & Venkatasubramanian, S. (2007). *t-closeness: Privacy beyond k-anonymity and l-diversity*. Paper presented at the 2007 IEEE 23rd International Conference on Data Engineering.
- [84] Liu, F., Tong, J., Mao, J., Bohn, R., Messina, J., Badger, L., & Leaf, D. (2011). NIST cloud computing reference architecture. *NIST special publication*, 500(2011), 292.
- [85] Lusch, R. F., & Nambisan, S. (2015). Service Innovation: A Service-Dominant Logic Perspective. *MIS quarterly*, 39(1), 155-175.
- [86] Machanavajjhala, A., Kifer, D., Gehrke, J., & Venkatasubramanian, M. (2007). l-diversity: Privacy beyond k-anonymity. *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data (TKDD)*, 1(1), 3.
- [87] Maglio, P. P., Kieliszewski, C. A., & Spohrer, J. C. IBM 東京基礎研究所サービスサイエンスハンドブック翻訳チーム・日高一義(訳) (2014). *サービスサイエンスハンドブック*. 東京電機大学出版局 (原著: Maglio, P. P., Kieliszewski, C. A., & Spohrer, J. C. (2010). *Handbook of service science*. *New York*, 133-156.)
- [88] March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization science*, 2(1), 71-87.
- [89] March, J. G., & Simon, H. A. 高橋伸夫(訳) (2014). *オーガニゼーションズ：現代組織論の原典* (第2版) ダイヤモンド社 (原著: March, J. G., & Simon, H. A. (1958). *Organizations*.)
- [90] Marshall, A. (2009). *Principles of economics: unabridged eighth edition*. Cosimo Inc..
- [91] Moore, F. T. (1959). Economies of scale: Some statistical evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 232-245.
- [92] Moore, G. E. (1965). Cramming more components onto integrated circuits. *Electronics*, 38(8), 114-117.
- [93] Moore, J. F. (1993). Predators and Prey. *Harvard Business Review*, 71(3), 75-83.
- [94] Moore, J. F. (1996). *The death of competition: leadership and strategy in the age of business ecosystems*. HarperCollins Publishers.
- [95] Morgan, R. M., & Hunt, S. D. (1994). The commitment-trust theory of relationship marketing. *The journal of marketing*, 20-38.
- [96] Murphy, L. (2010). The Reality of Freemium in SaaS. Retrieved 2014/10/24 from <https://s3.amazonaws.com/16v/The-Reality-of-Freemium-in-SaaS.pdf>
- [97] Naphade, M., Banavar, G., Harrison, C., Paraszczak, J., & Morris, R. (2011). Smarter cities and their innovation challenges. *Computer*, 44(6), 32-39.

- [98] Nissenbaum, H. (2004). Privacy as contextual integrity. *Wash. L. Rev.*, 79, 119.
- [99] NIST. (2011). NIST Cloud Computing Reference Architecture. Retrieved 2015/12/15 from http://www.nist.gov/customcf/get_pdf.cfm?pub_id=909505
- [100] OECD. (1980, September). OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data. Retrieved 2016/6/8 from <http://www.oecd.org/sti/ieconomy/oecdguidelinesontheProtectionofPrivacyandTransborderFlowsOfPersonalData.htm>
- [101] OECD. (2013). 2013 OECD Privacy Guidelines. Retrieved 2016/6/8 from http://www.oecd.org/sti/ieconomy/oecd_privacy_framework.pdf
- [102] OECD. (2014). *Cloud Computing: The Concept, Impacts and the Role of Government Policy*. OECD Publishing.
- [103] O'reilly, T. (2007). What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. *Communications & strategies* (1), 17.
- [104] Panzar, J. C., & Willig, R. D. (1977). Economies of scale in multi-output production. *The Quarterly Journal of Economics*, 481-493. doi:10.2307/1885979.
- [105] Panzar, J. C., & Willig, R. D. (1981). Economies of scope. *The American Economic Review*, 71(2), 268-272.
- [106] Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research.
- [107] Parker, G. G., & Van Alstyne, M. W. (2005). Two-sided network effects: A theory of information product design. *Management science*, 51(10), 1494-1504.
- [108] Pentland, A. S., & Berinato, S. 有賀裕子(訳) (2015). コンピュータ・サイエンスの第一人者に聞く データは誰のものか. *Harvard Business Review*, 40(4), 90-97.
- [109] Pfitzmann, A., & Hansen, M. (2010). A terminology for talking about privacy by data minimization: Anonymity, Unlinkability, Undetectability, Unobservability, Pseudonymity, and Identity Management. Retrieved 2016/1/20 from https://dud.inf.tu-dresden.de/literatur/Anon_Terminology_v0.34.pdf
- [110] Prahalad, C. K., & Krishnan, M. S. 有賀裕子(訳) (2009). *イノベーションの新時代* 日本経済新聞出版社 (原著: Prahalad, C. K., & Krishnan, M. S. (2008). *The new age of innovation: Driving cocreated value through global networks*. McGraw Hill Professional.)
- [111] Prahalad, C. K., & Ramaswamy, V. (2004). The future of competition. *Harvard Business School Press, Boston, MA*.
- [112] Putnam, R. D., Leonardi, R., & Nanetti, R. Y. 河田潤一(訳) (2001). *哲学する民主主義：伝統と改革の市民的構造* NTT 出版 (原著: Putnam, R. D., Leonardi, R., & Nanetti, R. Y. (1994). *Making democracy work: Civic traditions in modern Italy*. Princeton university press.)
- [113] Reime, E. V. (2011). Exploring the Freemium Business Model. Retrieved 2014/12/17 from <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/12882/Reime.pdf?sequence=3>
- [114] Ries, E. 井口耕二・伊藤穰一(訳) (2012). *リーン・スタートアップ：ムダのない起業プロセスでイノベーションを生み出す* 日経 BP 社 (原著: Ries, E. (2011). *The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. Crown Books.)
- [115] Rochet, J. C., & Tirole, J. (2003). Platform competition in two - sided markets. *Journal of the European Economic Association*, 1(4), 990-1029.
- [116] Rochet, J.-C., & Tirole, J. (2004). Two-sided markets: an overview. *Institut d'Economie Industrielle working paper*.
- [117] Rochet, J. C., & Tirole, J. (2006). Two - sided markets: a progress report. *The RAND Journal of*

Economics, 37(3), 645-667.

- [118] Rogers, E. M. 三藤利雄(訳) (2007). *イノベーションの普及* 翔泳社 (原著: Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*. Simon and Schuster.)
- [119] Roson, R. (2005). Two-sided markets: A tentative survey. *Review of Network Economics*, 4(2).
- [120] Rotenberg, M., Horwitz, J., & Scott, J. (2015). *Privacy in the modern age: the search for solutions*. The New Press.
- [121] The Royal Academy of Engineering (2012). Smart infrastructure: the future. Retrieved 2015/1/6 from <http://www.raeng.org.uk/publications/reports/smart-infrastructure-the-future>
- [122] Rysman, M. (2009). The economics of two-sided markets. *The Journal of Economic Perspectives*, 23(3), 125-143.
- [123] Sako, M. (1992). *Price, quality and trust: Inter-firm relations in Britain and Japan*. Cambridge University Press.
- [124] Sako, M. (1998). Does trust improve business performance. *Organizational Trust: A Reader*, 88-117.
- [125] Schumpeter, J. A. 塩野谷祐一・東畑精一・中山伊知郎(訳) (1977). *経済発展の理論：企業者利潤・資本・信用・利子および景気の回転に関する一研究* 岩波書店 (原著: Schumpeter, J. A. (1934). *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*. Leipzig: Dunker & Humblot, *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Interest, and the Business Cycle*.)
- [126] Schwartz, P. M., & Solove, D. J. (2011). PII problem: Privacy and a new concept of personally identifiable information, the. *NYUL Rev.*, 86, 1814.
- [127] Schwartz, P., & Solove, D. (2014). Reconciling Personal Information in the United States and European Union, 102 *Cal. L. Rev.*, 877.
- [128] Sen, M., Dutt, A., Agarwal, S., & Nath, A. (2013). *Issues of privacy and security in the role of software in smart cities*. Paper presented at the Communication Systems and Network Technologies (CSNT), 2013 International Conference on.
- [129] Shadbolt, N. (2013). Midata: towards a personal information revolution. *Digital Enlightenment Yearbook*, 202-224.
- [130] Shapiro, C., & Varian, H. R. 宮本喜一・千本倖生(訳) (1999). 「ネットワーク経済」の法則：アトム型産業からビット型産業へ...変革期を生き抜く72の指針 IDG コミュニケーションズ (原著: Shapiro, C., & Varian, H. R. (1999). *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*. Harvard Business Press.)
- [131] Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236(4799), 280-285.
- [132] Solove, D. J. (2002). Conceptualizing privacy. *California Law Review*, 1087-1155.
- [133] Solove, D. J. (2006). A taxonomy of privacy. *University of Pennsylvania law review*, 477-564.
- [134] Starr, C. (1969). Social benefit versus technological risk. *Readings in Risk*, 183-194.
- [135] Stauss, B., Engelmann, K., Kremer, A., & Luhn, A. 近藤隆雄・日高一義・水田秀行(訳) (2009). サービス・サイエンスの展開：その基礎、課題から将来展望まで. 生産性出版 (原著: Stauss, B., Engelmann, K., Kremer, A., & Luhn, A. (Eds.). (2007). *Services science: Fundamentals, challenges and future developments*. Springer Science & Business Media.)
- [136] Su, K., Li, J., & Fu, H. (2011). *Smart city and the applications*. Paper presented at the Electronics, Communications and Control (ICECC), 2011 International Conference on.
- [137] Sweeney, L. (2002). k-anonymity: A model for protecting privacy. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 10(05), 557-570.
- [138] Tatsumoto, H., Ogawa, K., & Fujimoto, T. (2009). The Effect of Technological Platforms on the

International Division of Labor: a Case Study of Intel's Platform Business in the PC Industry. *Platforms, Markets and Innovation*, 345-369.

- [139] Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- [140] Thomond, P. (2013). The enabling technologies of a low-carbon economy: A Focus on Cloud Computing. *Enabling technology 2020Febuary*.
- [141] Toppeta, D. (2010). The Smart City vision: How Innovation and ICT can build smart, "liveable", sustainable cities. Retrieved 2015/8/10 from http://www.thinkinovation.org/file/research/23/en/Toppeta_Report_005_2010.pdf.
- [142] Upton, D. M., & Creese, S. (2014). The danger from within. *Harvard Business Review*, 92(9), 94-101.
- [143] Upward, F. (1996). Structuring the Records Continuum - Part One Postcustodial Principles and Properties. *Archives & Manuscripts*, 24(2).
- [144] Upward, F. (2000). Modelling the continuum as paradigm shift in recordkeeping and archiving processes, and beyond - a personal reflection. *Records Management Journal*, 10(3), 115-139.
- [145] Urban, G. L., & Von Hippel, E. (1988). Lead user analyses for the development of new industrial products. *Management science*, 34(5), 569-582.
- [146] Utterback, J. M. 大津正和・小川進(監訳) (1998). *イノベーション・ダイナミクス：事例から学ぶ技術戦略* 有斐閣 (原著: Utterback, J. M. (1994). *Mastering the Dynamics of Innovation*. Harvard Business School Press, Boston.)
- [147] Utterback, J. M., & Abernathy, W. J. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 3(6), 639-656.
- [148] Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*, 68(1), 1-17.
- [149] Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2006). Service-dominant logic: reactions, reflections and refinements. *Marketing Theory*, 6(3), 281-288. doi:10.1177/1470593106066781
- [150] Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2007). Service-dominant logic: continuing the evolution. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 36(1), 1-10. doi:10.1007/s11747-007-0069-6
- [151] Von Hippel, E. (1986). Lead users: a source of novel product concepts. *Management science*, 32(7), 791-805.
- [152] Von Hippel, E. 榊原清則(訳) (1991). *イノベーションの源泉：真のイノベーターはだれか*ダイヤモンド社 (原著: Von Hippel, E. (1988). *The sources of innovation*: Oxford University Press.)
- [153] Von Hippel, E. (1994). "Sticky information" and the locus of problem solving: implications for innovation. *Management science*, 40(4), 429-439.
- [154] Von Hippel, E. サイコムインターナショナル(監訳) (2006). *民主化するイノベーションの時代：メーカー主導からの脱皮* ファーストプレス (原著: Von Hippel, E. (2006). *Democratizing innovation*. MIT Press.)
- [155] Wan, J., Li, D., Zou, C., & Zhou, K. (2012). *M2m communications for smart city: An event-based architecture*. Paper presented at the Computer and Information Technology (CIT), 2012 IEEE 12th International Conference on.
- [156] Wareham, J., Fox, P. B., & Cano Giner, J. L. (2014). Technology ecosystem governance. *Organization science*, 25(4), 1195-1215.
- [157] Warren, S. D., & Brandeis, L. D. (1890). The Right to Privacy. *The Harvard Law Review Association*, 4(5), 193-220.
- [158] Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R., Hayes, N., & Nelson, L. (2009). Helping CIOs understand "smart city" initiatives. *Growth*, 17(2).

- [159] Westin, A. F. (1968). Privacy and freedom. *Washington and Lee Law Review*, 25(1), 166.
- [160] World Economic Forum (2011). Personal Data: The Emergence of a New Asset Class. Retrieved 2015/10/18 from http://www3.weforum.org/docs/WEF_ITTC_PersonalDataNewAsset_Report_2011.pdf
- [161] World Economic Forum (2012). Rethinking Personal Data: Strengthening Trust. Retrieved 2015/10/18 from http://www3.weforum.org/docs/WEF_IT_RethinkingPersonalData_Report_2012.pdf
- [162] World Economic Forum (2013). Unlocking the Value of Personal Data: From Collection to Usage. Retrieved 2015/10/18 from http://www3.weforum.org/docs/WEF_IT_UnlockingValuePersonalData_CollectionUsage_Report_2013
- [163] World Economic Forum (2014a). Rethinking Personal Data: A New Lens for Strengthening Trust. Retrieved 2015/10/18 from http://www3.weforum.org/docs/WEF_RethinkingPersonalData_ANewLens_Report_2014
- [164] World Economic Forum (2014b). Rethinking Personal Data: Trust and Context in User-Centred Data Ecosystems. Retrieved 2015/10/18 from http://www3.weforum.org/docs/WEF_RethinkingPersonalData_TrustandContext_Report_2014.pdf
- [165] World Economic Forum (2015). The Future of FinTech: A Paradigm Shift in Small Business Finance. Retrieved 2015/10/18 from http://www3.weforum.org/docs/IP/2015/FS/GAC15_The_Future_of_FinTech_Paradigm_Shift_Small_Business_Finance_report_2015.pdf
- [166] Xiao, X., & Tao, Y. (2006). *Anatomy: Simple and effective privacy preservation*. Paper presented at the Proceedings of the 32nd international conference on Very large data bases.

[国内文献]

- [167] 青木昌彦・安藤晴彦 (2002). *モジュール化：新しい産業アーキテクチャの本質* (Vol. 4) 東洋経済新報社
- [168] 石井夏生利 (2011). プライバシー・個人情報の「財産権論」：ライフログをめぐる問題状況を踏まえて *情報通信政策レビュー*, 2, 66-87.
- [169] 依田高典 (2001). *ネットワーク・エコノミクス* 日本評論社
- [170] 今井賢一・金子郁容 (1988). *ネットワーク組織論* 岩波書店
- [171] 小川英次 (1996). *新起業マネジメント：技術と組織の経営学* 中央経済社
- [172] 小川紘一 (2014). *オープン&クローズ戦略：日本企業再興の条件* 翔泳社
- [173] 小川 真 (2011). Intelligent Operations Center：協調的問題解決を支援するシステム基盤 *Provision* (71), 42-47.
- [174] 奥屋 滋 (2012). スマートな社会を実現する M2M とビッグデータ *NEC 技報*, 65(2), 61-64.
- [175] 加藤和彦 (2013). コンピュータ・ソフトウェアの階層介入戦略の考察：ドミナント化の仕組みの仮説的推論と Java と VMware の事例を通じた階層介入戦略上の知見 *日本経営学会誌* (32), 19-29.
- [176] 金子郁容 (1986). *ネットワーキングへの招待* 中央公論社
- [177] 楠木 建 (2010). *ストーリーとしての競争戦略：優れた戦略の条件* 東洋経済新報社

- [178] 小泉秀樹・西浦定継 (2003). *スマートグロース：アメリカのサステイナブルな都市圏政策* 学芸出版社
- [179] 國領二郎, プラットフォームデザイン・ラボ(編著) (2011). *創発経営のプラットフォーム：協働の情報基盤づくり* 日本経済新聞出版社
- [180] 小林慎太郎 日経デジタルマーケティング(編集) (2014). *パーソナルデータの教科書：「個人情報保護」から「プライバシー保護」へとルールが変わる* 日経 BP 社
- [181] 櫻井直子 (2011). *情報セキュリティの価値と評価：消費者が考える個人情報の値段* 文眞堂
- [182] 産業技術総合研究所 (2013). *社会まるごとスマートシステム* カナリア書房
- [183] 城田真琴 (2015). *パーソナルデータの衝撃：一生を丸裸にされる「情報経済」が始まった* ダイヤモンド社
- [184] 情報処理推進機構 (2012). *パーソナル情報保護と IT 技術に関する調査 - 調査報告書 -*
Retrieved 2016/7/10 from <https://www.ipa.go.jp/files/000024428.pdf>
- [185] 椛山泰生・高尾義明 (2011). *エコシステムの境界とそのダイナミズム* *組織科学*, 45(1), 4-16.
- [186] 妹尾堅一郎 (2009). *技術力で勝る日本が、なぜ事業で負けるのか：画期的な新製品が惨敗する理由* ダイヤモンド社
- [187] 妹尾堅一郎 (2011). *イノベーションにおけるモノとサービスの関係の変容と多様化：価値システムを問い直し、新規事業を構想する* *オペレーションズ・リサーチ：経営の科学*, 56(8), 417-424.
- [188] 曾我部真裕・林秀弥・栗田昌裕 (2016). *情報法概説* 弘文堂
- [189] 高崎晴夫 (2010). *パーソナライゼーションサービスにおける個人情報保護について--新しい制度的提案に関する考察* *情報ネットワーク・ローレビュー*, 9(1), 67-78.
- [190] 高梨千賀子・立本博文・小川紘一 (2011). *標準化を活用したプラットフォーム戦略：新興国市場におけるボッシュと三菱電機の事例* *国際ビジネス研究*, 3(2), 61-79.
- [191] 辰巳憲一 (2011a). *金融・経済活動における情報などの分割、バックアップと情報セキュリティ：金融セキュリティの経済学入門(I)* *学習院大学経済論集*, 47(4), 301-321.
- [192] 辰巳憲一 (2011b). *個人情報信託の経済分析：プライバシー情報を保護しながら信託で一元管理する* *学習院大学経済論集*, 48, 83-109.
- [193] 辰巳憲一 (2014). *パーソナル情報の信託業務における価値創造～情報の価値と非公開情報の補完の視点から～* *学習院大学経済論集*, 51(2), 81-101.
- [194] 立本博文・高梨千賀子 (2010). *標準規格をめぐる競争戦略--コンセンサス標準の確立と利益獲得を目指して* *日本経営システム学会誌*, 26(2), 67-81.
- [195] 立本博文・小川紘一・新宅純二郎 (2010). *オープン・イノベーションとプラットフォーム・ビジネス* *研究技術計画*, 25(1), 78-91.
- [196] 立本博文 (2011). *オープン・イノベーションとビジネス・エコシステム：新しい企業共同*

誕生の影響について *組織科学*, 45(2), 60-73.

- [197] 佃 貴弘 (2014). 信託法理の観点による個人情報保護の可能性 *情報ネットワーク・ローレビュー*, 13(1), 81-93.
- [198] 飛田 治 (2008). OECD8 原則にみる個人情報保護の原理とその展開--社会的公正の個人情報保護を目指して *情報ネットワーク・ローレビュー*, 7, 83-103.
- [199] 中川裕志 (2016). *プライバシー保護入門：法制度と数理的基礎* 勁草書房
- [200] 長田美悠子 (2012). クラウド・コンピューティングが惹起する会計的問題 -クラウド事業者ならびに利用企業の実態調査に基づく考察- *経理知識*(91), 63-78.
- [201] 根来龍之・釜池聡太・清水祐輔 (2011). 複数のエコシステムの連結のマネジメント：パラレルプラットフォームの戦略論 *組織科学*, 45(1), 45-57.
- [202] 根来龍之・富士通総研・早稲田大学ビジネススクール根来研究室 (2013). *プラットフォームビジネス最前線：26 の分野を図解とデータで徹底解剖* 翔泳社
- [203] 野沢慎司(編・監訳) (2006). *リーディングスネットワーク論：家族・コミュニティ・社会関係資本* 勁草書房
- [204] 橋田浩一 (2013). 分散 PDS による個人データの自己管理 *人工知能学会誌*, 28(6), 872-878.
- [205] 林 紘一郎 (2009). 「個人データ」の法的保護:情報法の客体論・序説 *情報セキュリティ総合科学*, 1, 67-109.
- [206] 林 宏 (1994). *信託の時代：信託の機能と信託銀行の責務* 金融財政事情研究会.
- [207] 土方嘉徳 (2004). 情報推薦・情報フィルタリングのためのユーザプロファイリング技術 *人工知能学会誌*, 19(3), 365-372.
- [208] 平野敦士カール・ハジウ,A. (2010). *プラットフォーム戦略：21 世紀の競争を支配する「場をつくる」技術* 東洋経済新報社
- [209] 藤本隆宏 (2002). 製品アーキテクチャの概念・測定・戦略に関するノート *CIRJE-J-78 ディスカッションペーパー*. Retrieved 2013/10/18 from <http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/02j008.pdf>
- [210] 藤本隆宏 (2013). 「人工物」複雑化の時代：設計立国日本の産業競争力 有斐閣
- [211] 藤本隆宏・クラーク,K. B. ・田村明比古 (2009). *製品開発力：自動車産業の「組織能力」と「競争力」の研究* ダイヤモンド社
- [212] 正木 晃 (2007). *楽しくわかるマンダラ世界* 春秋社
- [213] 松井茂記・鈴木秀美・山口いつ子 (2015). *インターネット法 = Internet law* 有斐閣
- [214] 松尾剛行 (2016). *クラウド情報管理の法律実務* 弘文堂
- [215] 水野 学・小川 進 (2011). ビジネスシステムと資源吸引 *組織科学*, 45(1), 35-44.
- [216] 水野由香里 (2015). *小規模組織の特性を活かすイノベーションのマネジメント* 碩学舎

- [217] 水野 裕 (2014). 中小企業グループのための価値創造プラットフォーム 名古屋工業大学大学院産業戦略工学専攻 修士論文
- [218] 若林直樹 (2009). ネットワーク組織：社会ネットワーク論からの新たな組織像 有斐閣

付表

付表 1：各国の個人情報保護政策の状況

年	経済協力開発機構(OECD)	European Union	United States of America	Japan	データ保護・プライバシー・コミッショナー国際会議	世界経済フォーラム(World Economic Forum)
2009年以前	1980年9月「プライバシー保護と個人データの国際流通に関するガイドライン」	1995 個人データ保護指令 2000 セーフハーバー取決め 2002 e-プラバシー指令	1974 プライバシー法 2000 EU-US Safe Harbour 取決め	1988 「行政機関の保有する電子計算機処理に係る個人情報の保護に関する法律」公布 2002 「プロバイダー責任制限法」施行 2003 個人情報保護法成立 2005 個人情報保護法施行		
2009		e-プラバシー指令改正	1月 大統領覚書「透明性とオープンガバメント」			
2010					10月 第32回「Privacy By Design」採択	
2011	5月 「個人データの経済価値試算」公表				11月 第33回「Privacy By ReDesign」採択	1月 "Personal Data: The Emergence of a New Asset Class"
2012		1月 欧州委員会「一般データ保護規則」を提案	2月 「消費者プライバシー権利章典」 3月 連邦取引委員会「プライバシー保護報告書」 5月 ホワイトハウス「デジタルガバメント戦略」			3月 "Rethinking Personal Data: Strengthening Trust"
2013	7月 「プライバシー保護ガイドライン」改定案採択		5月 大統領令「政府情報のオープンデータ化を義務」	5月 「マイナンバー法」成立 6月 IT 総合戦略本部「パーソナルデータに関する検討会」設置 6月 Suica 匿名データ販売問題		2月 "Unlocking the Value of Personal Data: From Collection to Usage"
2014		3月 欧州議会「一般データ保護規則」修正案を可決	5月 「ビッグデータとプライバシーに関する調査・検討結果」を公表			3月 "Rethinking Personal Data: A New Lens for Strengthening Trust" 3月 "Rethinking Personal Data: Trust and Context in User-Centred Data Ecosystems"
2015		10月 欧州司法裁判所 EU-US Safe Harbour 協定の無効判決	7月 米政府関連人事情報 2,150 万人分流出	6月 年金情報 125 万件流出 9月 個人情報保護法改正		10月 "The Future of FinTech: A Paradigm Shift in Small Business Finance"
2016		1月 欧州議会本会議「一般データ保護規則」を採択。「忘れられる権利」導入など 7月 EU-US Privacy Shield 協定成立		1月 「マイナンバー法」一部施行 1月 「個人情報保護委員会」設置 2月 さいたま地検、「忘れられる権利」を明示。		

付表2：会計クラウドサービス調査結果一覧（2014年7月時点）

サービス名	ClearWorks	Kakeibon (OCN 家計簿)	FX4 クラウド	Zaim	MoneyLook	MoneyForward	ReceReco	Freee	Moneytree	白色申告 オンライン
推定利用者数	5,400 社 (2014/4)	44 万人 (2014/4)	4,500 社 (2014/4)	200 万人 (2014/4)	20 万人 (2014/4)		115 万 Download (2013/11)	有料 7 万社 (2014/5)	35 万人 (2014/4)	1 万ユーザ (2014/3)
公開日	2008 年 10 月	2011 年 4 月	2011 年 6 月	2011 年 7 月	2011 年 10 月	2012 年 12 月	2013 年 1 月	2013 年 3 月	2013 年 4 月	2014 年 1 月
企業・系列	スマイルワーク ス	NTT コミュニケー ション	TKC	Cookpad	Eadvisor	Monex	Brainpad	Freee (旧 CFO)	Moneytree	弥生会計
設立日	2003 年	1999 年	1966 年	2012 年 9 月	2011 年 10 月	2012 年 5 月	2004 年 3 月	2012 年 7 月	2012 年 4 月	2007 年 1 月
資本金	140 百万円	2,117 億円	57 億円	29 百万円	15 百万円	698 百万円	330 百万円	568 百万円	188 百万円	50 百万円
本社	東京都千代田区	東京都千代田区	栃木県宇都宮市	東京都港区	東京都港区	東京都港区	東京都港区	東京都品川区	東京都渋谷区	東京都千代田区
従業員数	18 名	6,850 名	2,231 名	5 名	10 名	35 名	330 名	40 名	7 名	485 名
ユーザ構造	有料顧客のみ	フリーミアム	有料顧客のみ	無料顧客のみ	無料顧客のみ	フリーミアム	無料顧客のみ	フリーミアム	無料顧客のみ	有料顧客のみ
主要 プラットフォーム	SaaS	SaaS	SaaS	モバイル SaaS	SaaS	SaaS	モバイル	SaaS	モバイル	SaaS
主な収益構造	有料ユーザ	有料ユーザ 他事業	有料ユーザ	広告 クックパッド	広告 他事業	有料ユーザ 広告	他事業	有料ユーザ	広告	有料ユーザ 他製品
無料ユーザの 制限方法	利用期間制限 (2 ヶ月)	機能制限 データ取出不可	-	なし	なし	登録仕訳数・ 利用機能制限	なし	データ保管 期間制限(3 ヶ月)	なし	期間制限 (3 ヶ月)
有料ユーザの 価格(初期費用)	10,000 円	-	200,000 円～	-	-	-	-	-	-	-
有料ユーザの 価格(月額)	3,000 円	210 円	50,000 円～	-	-	個人：800 円 法人：1,800 円	-	個人：980 円 法人：1,980 円	-	4,500 円
税務申告機能	青色申告 法人申告	×	法人申告	×	×	確定申告 白色申告 青色申告 法人申告	×	青色申告 法人申告	×	確定申告 白色申告
簿記形式	複式	単式	複式	単式	単式	複式	単式	単式	単式	単式
クラウド連携	×	Zaim	×	Kakeibon	白色申告 オンライン	○	○	○	×	Money Look
アグリゲーション	×	○	×	×	○	○	×	○	○	×
PC(ブラウザ)	Windows	IE, Fire Fox	Windows	-	Windows	環境非依存	-	環境非依存	-	環境非依存
スマホ対応	-	-	-	iOS, Android	iOS, Android	iOS, Android	iOS, Android	iOS, Android	iOS	-

謝辞

本研究は、著者が名古屋工業大学大学院社会工学専攻後期博士課程在学中に、同大学大学院社会工学専攻 小竹暢隆教授の指導のもとに行ったものである。小竹暢隆教授には本研究の遂行ならびに論文の作成にあたり、終始懇切なる御指導を賜りました。謹んで感謝の意を表します。

学位論文審査において、副査を務めていただきますとともに、専門分野の視点から有益な助言をいただきました名古屋工業大学大学院社会工学専攻 渡辺研司教授、同専攻 徳丸宜穂准教授に深く感謝申し上げます。

本研究の基盤となった修士課程での研究を指導いただきました名古屋工業大学大学院 加藤雄一郎特任教授に深く感謝申し上げます。また、筆者の博士課程進学に親身になってアドバイスをいただきました社会工学専攻 仁科 健教授に深く感謝申し上げます。

本研究を進めるにあたり、歳の離れた著者を温かく受け入れていただきました小竹研究室の皆様へ深く感謝申し上げます。皆様と過ごした3年間の研究生生活は、大変有意義かつ終生忘れがたい思い出となりました。

小竹研究室博士課程同期の五味嗣夫さん、額爾登高娃さんに心より感謝申し上げます。

本研究を進めるにあたり、ご支援・ご協力をいただきながら、ここにお名前を記すことができなかった多くの方々に心より感謝申し上げます。

最後に、著者の挑戦を見守ってくれた歳老いた母と亡き父にこの論文を捧げます。

博士論文

題 目：個人情報信託サービスのプラットフォーム構築とエコシステム形成に関する研究

申請日： 平成 29 年 1 月

著 者： 水野 裕

Dissertation

Thesis: Platform Development and Ecosystem Formation for Personal Information Trust Service in Japan

Date : January, 2017

Author: Yutaka Mizuno