

ボランティアなコミュニティの活性化を目的とする  
ソーシャルネットワーキングサービスを用いた  
ユーザ支援に関する研究

2015 年度

大竹 恒平

学位論文 博士（工学）

ボランティアなコミュニティの活性化を目的とする  
ソーシャルネットワーキングサービスを用いた  
ユーザ支援に関する研究

2015 年度

慶應義塾大学大学院理工学研究科

大竹 恒平

# 論文要旨

現代社会には、様々な形態や大きさのコミュニティが形成され存在している。近年の情報メディア、特にソーシャルネットワーキングサービス（SNS）の発達により、ネットワーク上の世界においてもコミュニティが形成されるようになった。存立目標が明確なコミュニティだけでなく、単に共通の興味・関心を基礎として形成しているボランティアなコミュニティも多く存在している。

しかしながら、実世界においてもまたネットワーク上においてもこうしたコミュニティにおいて活動が活発に行われているとは限らない。ましてや、明確な目標を持たないボランティアなコミュニティにおいても同様である。ここで、コミュニティ構成員同士が活発に意見交換をし、コミュニティの目的を達成する活動が十分に行われている状況を活性化されているとすることにする。

活性化されていない原因は様々にあるが、本研究においてはコミュニティ構成員間に信頼関係（ここではネットワーク上のコミュニティに倣い友人関係と呼ぶ）の形成が積極的に行われにくい点、構成員に対する、コミュニティ内での活動への動機付けが適切に行われていないという点に着目した。

本研究においては、この2つの課題に対し、新たな友人関係の形成支援、および動機付け支援する機能を検討・提案し、実際にSNSを活用してこれらを実装したシステムを作成・適用し、それぞれのコミュニティが活性化されることを確認した。SNSは、ユーザ間のコミュニケーションを促進することを目的としたサービスであり、提案機能を実装するのに適している。

第1章は、本論文の序論であり、本研究の背景と目的について述べる。

第2章では、本論文に記された研究の位置づけと意義について述べる。

第3章では、ボランティアなコミュニティにおける新たな友人関係の形成支援を目的とした取組みについて述べる。具体的には、近年注目を集めているソーシャルゲームのプレイヤーからなるコミュニティを対象とし、友人候補者の属性や将来行動を示唆する情報を表示することにより、友人候補者像を明確にし、友人関係の形成を試みやすくする機能の検討と提案を行う。実際に作成したシステムを用いた被験者実験の結果を報告し、効果を確認する。

第4章では、ボランティアなコミュニティにおけるコミュニティ活動参加への動機付けに関する提案と実験について述べる。具体的には、ゲーミフィケーション手法を援用して、内的動機付けを促し、活動への積極的参加を支援する機能の検討・提案を行い、オークストラサークルを対象とした被験者実験の結果を報告し、その効果を確認する。

最後に第5章で本論文のまとめと今後の課題および展望について述べる。

# 目次

第1章	序論 .....	1
1.1	研究背景 .....	1
1.2	本論文の目的 .....	3
1.3	本論文の構成 .....	4
第2章	本論文の位置づけ .....	5
2.1	概要 .....	5
2.2	SNS の概要 .....	5
2.2.1	SNS の種類と機能 .....	5
2.2.2	SNS の特徴 .....	9
2.3	先行研究 .....	13
2.3.1	コミュニティのネットワーク構造 .....	13
2.3.2	コミュニティの活性化 .....	14
2.4	問題点、並びに本論文の位置づけ .....	18
第3章	新たなゲーム内友人関係の形成支援 .....	22
3.1	概要 .....	22
3.2	現状分析 .....	23
3.2.1	SNS のビジネスモデル .....	26
3.2.2	ソーシャルゲームのビジネスモデル .....	27
3.2.3	ゲーム形態の推移 .....	29
3.2.4	ソーシャルゲームの利用実態 .....	33
3.2.5	ソーシャルゲームにおける友人関係の分析 .....	50
3.2.6	ソーシャルゲームの提供する機能の分析 .....	55
3.2.7	既存のシステムの問題点および機能の提案 .....	57
3.3	ネットワーク分析を利用した友人候補者との関係表示機能の検討 .....	57
3.3.1	先行研究における友人関係形成モデル .....	58
3.3.2	SNS 上の情報を用いたネットワーク分析による可視化手法の検討 .....	60
3.3.3	友人候補者との関係の可視化に関する評価実験および考察 .....	70
3.4	友人関係を形成する際の判断材料となる情報の抽出・表示機能の検討 .....	74

3.4.1	ソーシャルゲームの仲間募集掲示板の分析 .....	75
3.4.2	コンジョイント分析を利用した新たなゲーム内友人関係を形成する際に必要な情報の検討 .....	78
3.4.3	コンジョイント分析の結果および考察 .....	80
3.4.4	新たなゲーム内友人関係を形成する際に必要とされる情報の抽出・表示に関する評価実験および考察 .....	83
3.5	ソーシャルゲームにおける新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの提案 ...	87
3.5.1	システム概要 .....	87
3.5.2	ネットワークグラフを利用した友人候補者との関係表示機能 .....	90
3.5.3	友人関係を形成する際の判断材料となる情報の抽出・表示機能 .....	92
3.6	提案システムの評価 .....	93
3.7	新たなゲーム内友人関係の形成支援に関するまとめ .....	99
第4章	コミュニティの活動への動機付け（モチベーション管理） .....	102
4.1	概要 .....	102
4.2	現状分析 .....	103
4.2.1	オーケストラの構成 .....	103
4.2.2	実験対象に関する現状分析 .....	104
4.2.3	本論文のアプローチ .....	106
4.2.4	ゲーミフィケーションの概要 .....	107
4.2.5	ゲーミフィケーション手法を用いた既存システム .....	115
4.2.6	現状分析まとめ .....	118
4.3	ゲーミフィケーション手法を用いた動機付け支援システムの提案 .....	118
4.3.1	提案システムの概要 .....	119
4.3.2	提案機能 .....	120
4.3.3	利用例 .....	124
4.4	提案システムの評価 .....	130
4.5	コミュニティの活動への動機付け（モチベーション管理）に関するまとめ .....	136
第5章	結論 .....	138
5.1	まとめ .....	138
5.2	今後の課題および展望 .....	139
参考文献	.....	141
謝辞	.....	149

## 目次

図 1.1	世界の SNS ユーザ数の推移 .....	2
図 1.2	国内の SNS ユーザ数の推移 .....	2
図 2.1	SNS における社会的ネットワークの形成 .....	10
図 2.2	SNS 上で形成されたコミュニティの特徴と活動支援の一例 .....	11
図 2.3	現実世界で形成されたコミュニティの特徴と活動支援の一例 .....	12
図 2.4	コミュニティ活性化に対するアプローチ、並びに具体的な支援方法 .....	15
図 3.1	ソーシャルゲームの一例 .....	24
図 3.2	課金したアバター（左）と初期アバター（右） .....	26
図 3.3	ゲームアプリ・フィーチャーフォンゲーム・PC ゲーム（オンラインゲーム）・ 家庭用ゲーム機の市場規模の推移（文献[97]に基づき筆者作成） .....	28
図 3.4	ソーシャルゲームを形成する 3 者間図 .....	29
図 3.5	ハードウェアゲームの販売台数推移（文献[97]に基づき筆者作成） .....	30
図 3.6	情報公開の範囲の集計結果 .....	35
図 3.7	知らない人から SNS の友人申請を受けた場合申請を受けるか .....	35
図 3.8	友人申請してきたユーザを判断する際、重視する項目 .....	35
図 3.9	ソーシャルゲームをプレイしたきっかけ .....	36
図 3.10	ソーシャルゲームをプレイしない理由 .....	36
図 3.11	ソーシャルゲームをやめた理由 .....	36
図 3.12	非常に仲の良い友人からソーシャルゲームに誘われた際に重視する項目 .....	37
図 3.13	顔見知り程度の友人からソーシャルゲームに誘われた際に重視する項目 .....	37
図 3.14	SNS 上だけの友人からソーシャルゲームに誘われた際に重視する項目 .....	37
図 3.15	ソーシャルゲームへの 1 日当たりのログイン回数 .....	38
図 3.16	特定の一つのタイトルのログイン頻度 .....	38
図 3.17	ソーシャルゲーム内の友人（仲間）を増やしたいと思うかどうか .....	39
図 3.18	現実世界の友人にソーシャルゲーム内の友人（仲間）に誘われたらどうするか .....	40
図 3.19	SNS 限定の友人にソーシャルゲーム内の友人（仲間）に誘われたらどうするか .....	41
図 3.20	知らない人からソーシャルゲーム内の友人（仲間）に誘われたらどうするか .....	41
図 3.21	現実世界の友人からソーシャルゲーム内の友人に誘われた際に重要視する項目 .....	42

図 3.22 SNS 限定の友人からソーシャルゲーム内の友人に誘われた際に重要視する項目 .....	42
図 3.23 知らない人からゲーム内の友人に誘われた際に重要視する項目 .....	43
図 3.24 ソーシャルゲームを通じて知り合ったユーザに SNS の友人申請をされたらどうするか.....	43
図 3.25 ソーシャルゲームのコミュニティへの参加の有無.....	44
図 3.26 ソーシャルゲームのコミュニティの参加経験と仲間を増やしたいと感じる度合いの関係性.....	45
図 3.27 ソーシャルゲームのコミュニティを利用した目的.....	45
図 3.28 ソーシャルゲームのコミュニティをきっかけに仲間申請されたことがあるか.....	45
図 3.29 ソーシャルゲームのコミュニティのメンバーにゲーム内の友人（仲間）申請をされたらどうするか.....	46
図 3.30 コミュニティのメンバーからゲーム内の友人（仲間）申請を受ける際に重視する項目.....	46
図 3.31 ソーシャルゲームに関する掲示板の利用の有無.....	47
図 3.32 ソーシャルゲームに関する掲示板をきっかけに友人（仲間）申請されたことがあるか.....	47
図 3.33 ソーシャルゲームに関する掲示板をきっかけに友人（仲間）申請されたらどうするか.....	48
図 3.34 ソーシャルゲームに関する掲示板から友人（仲間）申請を受けた際に重要視する項目.....	48
図 3.35 ソーシャルゲームに関する掲示板の利用の有無と友人（仲間）が欲しいと感じる度合いの関係性.....	49
図 3.36 現実世界の関係性の有無による SNS の友人関係の分類.....	51
図 3.37 現実世界で友人関係になり友人の分類.....	52
図 3.38 ソーシャルゲーム内の友人の分類.....	52
図 3.39 ソーシャルゲームにおけるコンタクトの対象.....	53
図 3.40 友人の種類毎の自分の情報の公開量と相手から得られる情報量の差異.....	54
図 3.41 Mobage のトップページ内に存在する情報.....	61
図 3.42 友人、ゲーム、コミュニティを用いたネットワーク図の概念モデル.....	64
図 3.43 手法 1 を用いて作成したネットワーク図.....	64
図 3.44 ゲーム、コミュニティを用いたネットワーク図の概念モデル.....	66
図 3.45 手法 2 を用いて作成したネットワーク図.....	66
図 3.46 ゲームカテゴリを加えることで新たに生まれる接続の概念図.....	68
図 3.47 提案手法を用いて作成したネットワーク図.....	69

図 3.48	それぞれの手法に対する評価値の平均値の差.....	72
図 3.49	関係性の可視化の適切さに対する被験者 13 名の評価値.....	73
図 3.50	友人候補者推薦の妥当性に対する被験者 13 名の評価値.....	73
図 3.51	ソーシャルゲームの仲間募集掲示板における書込みの一例.....	75
図 3.52	それぞれの文カテゴリの書込み件数.....	76
図 3.53	書込み内容に注目した三つの要素の分類.....	77
図 3.54	コンジョイントカードの一例.....	79
図 3.55	相対重要度と書込み件数を用いた散布図.....	83
図 3.56	新たなゲーム内友人関係の形成支援システムのフローチャート.....	88
図 3.57	新たなゲーム内友人関係の形成支援システムのイメージ.....	89
図 3.58	新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの利用イメージ.....	90
図 3.59	被験者「はーちゃん」と友人候補者のネットワーク図（全体）.....	91
図 3.60	被験者「はーちゃん」と友人候補者のネットワーク図（ユーザ周辺）.....	92
図 3.61	特徴語を用いたマナー、メリット、コミュニケーションに関する文を強調表示の例.....	93
図 3.62	掲示板、ゲーム内検索、提案システムに対する評価値の平均値の差.....	95
図 3.63	友人候補者推薦の妥当性に対する被験者 20 名の評価値.....	95
図 3.64	友人候補者の選別の簡易さに対する被験者 20 名の評価値.....	96
図 3.65	コンタクトの際の障壁が低くなったと思うか、新たな友人関係を発見する際に、提案システムは有効だと思うかという質問に対する被験者 20 名の評価値.....	97
図 4.1	オーケストラの階層図.....	104
図 4.2	swarm におけるコインの獲得画面（左）と swarm におけるステッカーの一覧画面（右）.....	110
図 4.3	swarm におけるリーダーボード.....	111
図 4.4	Arookoo におけるチャレンジ画面（左が初期チャレンジで右が継続することで課される新たなチャレンジ）.....	112
図 4.5	営業成績の可視化機能.....	116
図 4.6	営業成績に基づくランキング機能.....	116
図 4.7	営業状況の通知機能.....	117
図 4.8	提案システムのイメージ.....	119
図 4.9	練習状況の送信フォーム（入力画面）.....	120
図 4.10	アバター機能と経験値により変化する称号の一覧.....	121
図 4.11	ヴィオラパートにおけるランキング機能の一例.....	122
図 4.12	パート内で共通するキャラクター機能（しもすけ）の成長過程.....	122
図 4.13	パート内で共通するキャラクター機能（しもすけ）の概要.....	123
図 4.14	練習時間の推移、並びにパート内の平均練習時間のグラフの一例.....	124



---

図 4.15	ログイン画面（左）、本人確認画面（右） .....	125
図 4.16	ユーザのホーム画面、並びに練習状況送信フォームの入力例 .....	126
図 4.17	練習状況送信フォームの入力確認画面（左）、並びに入力の完了画面（右） .....	126
図 4.18	練習状況送信フォームに入力後のユーザのホーム画面 .....	127
図 4.19	ユーザからみた自身の練習時間の推移、並びに他のパート員の練習時間の推移 .....	128
図 4.20	各パートの練習時間の平均値（日毎）、並びにパート間での平均値の推移の比 較画面 .....	129
図 4.21	ログアウトの方法（左）、並びにログアウトの完了画面（右） .....	130
図 4.22	1日あたりの練習回数・練習時間の週ごとの平均値の差 .....	131
図 4.23	アバター機能に対する被験者 25 名の評価値 .....	132
図 4.24	ランキング機能、日毎の練習時間のグラフ機能に対する被験者 25 名の評価値 .....	133
図 4.25	パート内で共通するキャラクター機能に対する被験者 25 名の評価値 .....	133
図 4.26	「練習に対するモチベーション」の質問項目に対する被験者 25 名の評価値 .....	135
図 4.27	「練習に対する楽しさ」の質問項目に対する被験者 25 名の評価値 .....	135

## 表目次

表 2.1 SNS の分類 .....	5
表 2.2 主要な大規模 SNS の会員数と登録情報 .....	6
表 2.3 主要な大規模 SNS の特徴 .....	7
表 3.1 家庭用パッケージゲーム、オンラインゲーム、ソーシャルゲームの比較 .....	33
表 3.2 仲間を増やしたいと思う度合い（評価値）と、ソーシャルゲームのプレイ年月数の関係 .....	40
表 3.3 友人検索機能における候補者との情報の共有量と候補者となる対象の比較 .....	56
表 3.4 プレイヤー1 のゲーム内のステータスおよび属性 .....	61
表 3.5 プレイヤー1 が求める条件 .....	62
表 3.6 表 3.5 の条件から選出された 14 名の友人候補者の属性のまとめ .....	62
表 3.7 可視化に用いた条件 .....	62
表 3.8 手法 1 のネットワーク指標 .....	65
表 3.9 手法 2 のネットワーク指標 .....	67
表 3.10 手法 3 のネットワーク指標 .....	69
表 3.11 それぞれの手法に対する評価実験の結果（評価値の平均、標準偏差、並びに符号検定に用いた p 値） .....	72
表 3.12 三つの要素への書込み件数と割合（総数 912 件） .....	77
表 3.13 コンジョイント分析における要素と水準 .....	78
表 3.14 各水準における効用値得点 .....	80
表 3.15 各要素の平均相対重要度値 .....	81
表 3.16 シミュレーションカードの効用値得点 .....	81
表 3.17 コンフュージョンマトリクス .....	84
表 3.18 マナー、メリット、コミュニケーションの上位四つの特徴語候補のうち、適合率が 6 割を超えた特徴語と、その適合率 .....	85
表 3.19 マナー、メリット、コミュニケーションの特徴語を用いた文抽出の正解率、並びに特徴語全てを用いた再現率 .....	86
表 3.20 マナー、メリット、コミュニケーションとして抽出された文に対する一致率 .....	87
表 3.21 ネットワーク図の作成における可視化の条件 .....	91
表 3.22 各文カテゴリとして抽出された文を強調する際の条件 .....	92
表 3.23 既存システムと新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの評価の平均値、分散値、並びに符号検定の p 値 .....	94
表 3.24 新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの有効性に関する評価 .....	97
表 4.1 ゲームフィクションを用いた事例 .....	113

---

表 4.2	全メンバーの一日の平均練習回数・時間の集計結果.....	130
表 4.3	各機能の有効性に対する評価結果の平均値.....	132
表 4.4	提案システムの有効性に関する評価.....	134

# 第1章 序論

## 1.1 研究背景

近年、インターネット通信の一般化に伴い、我々の生活を取り巻く環境は大きく変わりつつある。情報通信白書によれば、インターネットの人口普及率は平成 24 年末に 8 割を超えた [1]。インターネットに接続可能な、主な情報通信機器としては、パーソナルコンピュータ (PC)、スマートフォン、携帯電話 (フィーチャーフォン)、タブレット等が挙げられる。これらの情報通信機器は、今日、「一家に一台」ではなく「一人一台」にまで普及率を高めている。

このような状況の下、インターネット上でのコミュニケーションツールとして、ソーシャルメディアが注目されている。ソーシャルメディアとは、「インターネットを利用して誰でも手軽に情報を発信したり、相互のやりとりしたりすることができる双方向のメディア」を指す [2]。代表的なソーシャルメディアとしては、人と人とのつながりを促進・サポートするコミュニティサービスである、ソーシャル・ネットワーク・サービス (以下 SNS) や、参加者が文章を投稿し、書込みを重ねることでコミュニケーションを図る電子掲示板 (以下 BBS)、動画投稿・配信を行う YouTube やニコニコ動画等の動画共有サイト等がある。ソーシャルメディアを利用することで、時間的・空間的な制約にとらわれず、様々な情報のやり取りを行うことができる。

ソーシャルメディアの中でも、近年特に注目を集めているのが SNS である。SNS は「人と人とのつながりを促進・サポートする機能を持ち、ユーザ間のコミュニケーションがサービスの価値の源泉となっている会員専用のウェブサービス」 [3] と定義される、2002 年頃に誕生した Web サービスである。端的に表すならば、SNS とは、世界中の様々なユーザと関係性を形成し (つながり)、情報のやり取り (コミュニケーション) を行うサービスである。代表的な SNS としては、Facebook や LinkedIn、Google+ 等がある。SNS 登場以前の Web コミュニケーションサービスとしては、メッセージの送信相手を明示的に指定する電子メール型のサービスと、特定の興味を持ったユーザのみで形成されるフォーラム形式のサービスに大別されていた。一方、SNS においては、参加者それぞれが一つの情報の発信場所 (メディア) を有し、コミュニケーションを通じて他者との関係性を自発的に形成し、そのネットワーク上で情報のやり取りを行うという点で、それまでの Web コミュニケーションサービスとは異なる、第 3 のコミュニケーション手段として注目を集めている [4]。例えば、2008 年の米国大統領選で当選したバラク・オバマ氏陣営が、若者層の支持拡大を目的とし、有権者・支持者とのコミュニケーション場所を設けるために、ソーシャルメディアを用いる戦略に本格的に取り組んだことは、日本でも話題に上った [5]。また、2010 年初頭にアラブ世界において発生した民主化運動、所謂「アラブの春」においては、アラブ地域の住民により行われた抗議の呼びかけの多くが、Facebook を通じて行われた [6]。このことは、SNS が現実世界に与える影響

の大きさを改めて確認させられたといえる[7]。日本国内においても、2011年3月、東日本大震災発生時には、救護要請、避難所情報の共有、支援物資の要請等の情報伝搬ツールとして SNS が利用されたことが報告されている[8]。

平成 26 年度版情報通信白書によれば、世界的に SNS のユーザ数は 2012 年以降、年平均で 10% 程度増加していることが報告されている（図 1.1）[1]。国内に目を向けると、2011 年度末時点での SNS ユーザ数は 4,289 万人（インターネットユーザ全体の 45.1%）であったのに対し、2014 年度末での SNS ユーザ数は 6,023 万人（インターネットユーザ全体の 60.6%）に増加している（図 1.2）[9]。また、同調査では、2017 年度末にはインターネットユーザ全体の 7 割が SNS のユーザになるとの予測を行っている。

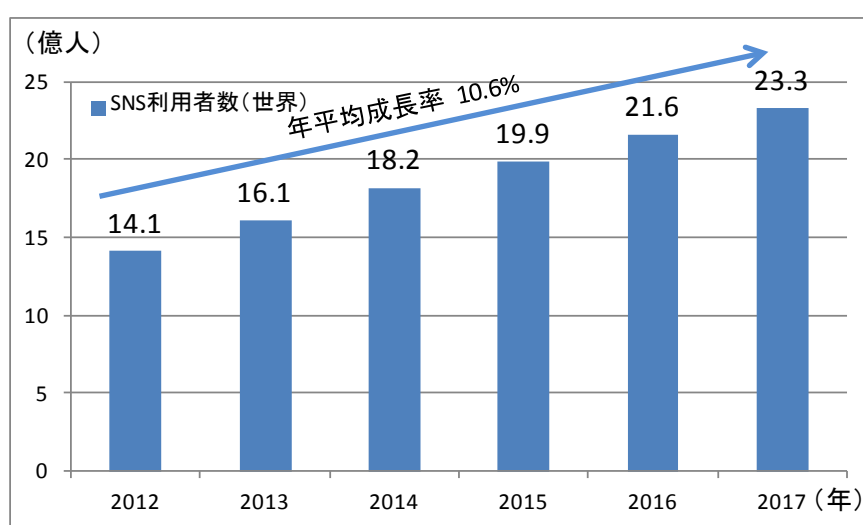


図 1.1 世界の SNS ユーザ数の推移

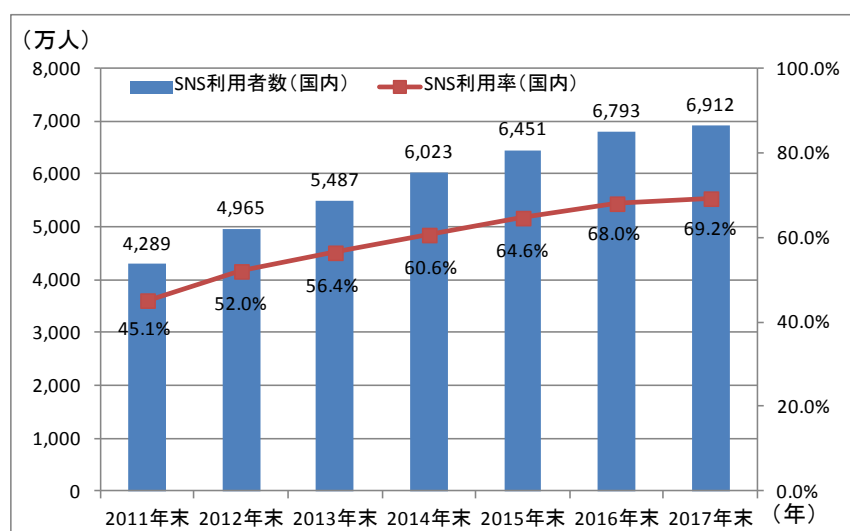


図 1.2 国内の SNS ユーザ数の推移

以上の調査資料から、SNS の利用は拡大傾向にあり、インターネットの主要なコンテンツとして多くのユーザを集めているといえる。

この様な状況の下、SNS を対象とした学術的研究が、2006 年を境に急増していることが報告されている[10]。SNS に関する研究は、情報学、工学、経営学、心理学等、様々な領域からのアプローチがなされている。VALUENEX の調査によれば、SNS に関する研究領域は、大別すると基礎システム領域と応用領域の二つに分類することができる[10]。応用領域には、教育・学習、マーケット、健康・医療という三つの中分類が、基礎領域には、セキュリティ、アルゴリズムという二つの中分類が存在することが報告されている。

情報学・工学領域における SNS を対象とした研究としては、ユーザが興味・関心や出身・地域等の属性に基づき SNS 上で関係を形成し（繋がり）、それらのユーザが集合することにより形成される、コミュニティを対象とした研究が一つの主要な研究領域として注目を集めている。なお、コミュニティとは、従来、地域性によって結ばれた共同体を示していたが、情報通信技術の進展に伴い、インターネット上で情報交換が行われる場もコミュニティと呼ばれるようになった。例えば、SNS 上に形成されるコミュニティを対象に、ユーザネットワークの構造を対象とした研究[11][12][13]や、ユーザネットワークの可視化を試みた研究[14][15]、コミュニティ内の情報伝達を対象とした研究[16][17][18][19]、コミュニティの形成支援や、コミュニティの活性化を目指した研究[20][21][22][23]等があり、それぞれの領域において、日々新たな知見が発見されている。中でも、コミュニティの活性化を目指した研究は、SNS 上で新たに形成されるコミュニティ、並びに現実世界で形成されたコミュニティを対象に、盛んに研究が行われている。今日、SNS に関連するコミュニティの数は増加の一途を辿っており、コミュニティ構造や構成員の目的・動機等が異なる、様々なコミュニティが形成されている。その多くは、非営利であり、有志によって自発的に形成される、ボランティアなコミュニティである。

学術領域においては、SNS に関連するボランティアなコミュニティを対象に、新たな友人関係の形成や、ユーザ間でのコミュニケーションの促進、メンバー間の交流の増加、親密さの向上等の、コミュニティの活性化を目指した取組みが行われている。しかしながら、SNS に関連するボランティアなコミュニティは、多様な構成員が、異なるモチベーションを持って参加しており、コミュニティの活動に対する共通の目的が明確でないという特徴があり、ボランティアなコミュニティを活性化させることは容易でなく、数多くの課題を残している。

## 1.2 本論文の目的

本論文は、非営利で有志により形成されるボランティアなコミュニティを対象に、SNS を利用したユーザ支援に必要な手法、並びに機能の提案を行い、コミュニティの活性化を目的としたものである。なお、コミュニティの活性化は、対象となるコミュニティにより、様々な定義がされている。本論文においては、活性化したコミュニティを、「ユーザ間でのコミュ

ニケーションが活発に行われている」「コミュニティの目的に対する個人の活動量が多い」と定義する（2.3.2 項に後述する）。

そして、本論文においては、『新たな友人関係の形成支援』、並びに『コミュニティ内の活動への動機付け（モチベーション管理）』の二つのアプローチによるコミュニティの活性化を目指した。

前者の『新たな友人関係の形成支援』は、「コミュニティ内でコミュニケーションを行う相手を増やす」ことを目的としたものである。具体的には、SNS が提供するコンテンツであり、近年人気を博しているソーシャルゲーム上に形成されているボランティアなコミュニティにおいて、ソーシャルゲームを用いた、新たなゲーム内友人関係の形成支援手法の検討、並びに機能の提案を行い、その有効性を示す。

後者の『ユーザコミュニティへの動機付け（モチベーション管理）』は「コミュニティ内の目的に対する個人の活動を活発にする」ことを目的としたものである。具体的には、大学で形成されたサークル活動を、小規模なボランティアなコミュニティの一例として取り上げ、コミュニティ内での活動量の増加を目的とした、ゲーミフィケーション手法を用いた動機付け支援システムを構築し、その有効性を示す。

### 1.3 本論文の構成

本論文は全 5 章から構成される。

2 章では、SNS の概要を述べた上で、先行研究、並びに本論文の位置づけを述べる。3 章では、ボランティアなコミュニティにおける新たな友人関係の形成支援を目的とした取組みについて述べる。具体的には、近年注目を集めているソーシャルゲームを既存の友人関係が少ない環境の一例として取り上げ、ソーシャルゲームのコミュニティにおける新たなゲーム内友人関係の形成支援機能の検討、並びに友人関係の形成支援システムの提案を行う。4 章では、ボランティアなコミュニティにおけるコミュニティへの動機付け（モチベーション管理）に関する取組みについて述べる。具体的には、ゲーミフィケーション手法を活用した動機付けを支援する機能の検討を行い、ボランティアな小規模コミュニティに対してシステムの提案、並びに運用実験を行った結果を述べる。5 章では、本論文の結論および今後の課題を述べる。

## 第2章 本論文の位置づけ

### 2.1 概要

本章では、SNS の概要、並びに関連する技術および関連研究を述べた上で、本論文の位置づけを示す。2.2 節では、SNS の概要について述べる。2.3 節では、SNS を対象とした既存研究を述べる。2.4 節では、本論文の一つ目のアプローチである、友人関係の形成支援に関する先行研究を述べる。2.5 節では、本論文の二つ目のアプローチである、ユーザコミュニティへの動機付け（モチベーション管理）に関する先行研究を述べる。2.6 節では、先行研究のまとめ、並びに本論文の位置づけを示す。

### 2.2 SNS の概要

本項では、SNS に関する概要を述べる。2.2.1 節では、主要な大規模 SNS、並びに小規模 SNS に関して説明する。2.2.2 節では、SNS が有する特徴について述べる。

#### 2.2.1 SNS の種類と機能

SNS とは「人と人とのつながりを促進・サポートする機能をもち、ユーザ間のコミュニケーションがサービスの価値の源泉となっている会員専用のウェブサービス」[3]と定義される、2002 年頃に誕生した Web サービスである。SNS はユーザ数と対象となるユーザの規模により、大規模 SNS と小規模 SNS の二つに分類される。さらに、利用場面や、想定される利用者層、用途や目的によって、大規模 SNS・小規模 SNS 共に幾つかの種類に分類できる[24]。表 2.1 に、大規模 SNS と小規模 SNS の種類と代表的なサービスを示す。

表 2.1 SNS の分類

分類	種類	主要な目的	代表的なサービス
大規模 SNS	パーソナル系	他者との交流、友人関係の構築	Facebook、Google+、 Mobage、mixi
	ビジネス系	人材のマッチング	LinkedIn、Xing
	コンテンツ系	写真・動画の共有	Instagram、Flickr
小規模 SNS	社内	社員間の交流の活発化 アイディアの共有	イノベーションカフェ、 知創空間
	地域	地域交流の活発化	あみっぴい、お茶っ人
	趣味系	趣味に関する情報共有および交流	エトピカ、Flat.io、tasky



大規模 SNS とは、Facebook や Google+を代表とする、対象とする参加者を限定せず、誰でも参加可能な SNS を指す。主要な大規模 SNS は、パーソナル系、ビジネス系、コンテンツ系の3種類に分類できる。パーソナル系とは、SNS に参加することで他者との交流や友人関係の構築を目的とした SNS を指す。世界中から集まった多種多様なユーザにより形成されており、極めて参加者が多いという特徴がある。ビジネス系とは、ビジネスシーンにおける人材のマッチングを目的とした SNS である。近年、ヘッドハンティングや起業パートナーの発見、転職活動等に利用されている。コンテンツ系とは、写真や動画を投稿し、それらを共有することを目的とした SNS である。写真・動画の投稿は、パーソナル系においても可能であるが、写真・動画の投稿以外の機能を簡略化しているため、暫し特化型 SNS ともいわれる。以下に、主要な大規模 SNS の概要（表 2.2）と、その特徴（表 2.3）を示す。

小規模 SNS とは、地域、所属、趣味・興味等の特定の要素を対象とし、それらに関連するユーザのみによって形成される SNS を指す。これらは、対象となるユーザが特定の地域に基づく場合は、地域 SNS と、特定の企業に基づく場合は社内 SNS という名称で呼ばれる。地域 SNS の一例としては、西千葉の「あみっぴい」[25]や、京都山城の「お茶っ人」[26]が、社内 SNS の一例としては、日本電気の「イノベーションカフェ」[27]、富士通ソフトウェアテクノロジーズの知創空間[28]等がある。また、特定の興味・趣味に基づく場合は、趣味系 SNS と呼ばれ、SNS が対象とする興味・趣味によって数多くのサービスが存在する。趣味系 SNS の一例としては、イラストを対象としたエトピカ[29]や、作曲を対象とした Flat.io[30]、スマートフォン向けの小説を対象とした taskey[31]等がある。この他にも、大学のサークル活動や、研究室等、非常に限定的なメンバーにより形成される小規模 SNS や、大規模 SNS で知り合ったユーザ同士が、独自にクローズドなコミュニケーションツールとして開設した小規模 SNS 等があり、様々な場面において小規模 SNS は利用されている。

表 2.2 主要な大規模 SNS の会員数と登録情報

サービス名	運営会社	会員数	サービス開始	登録情報	
				実名を推奨	規定なし
Facebook	Facebook	13.9 億人	2004 年	○	
LinkedIn	LinkedIn	3.0 億人	2003 年	○	
Google+	Google	11.5 億人	2011 年	○	
Instagram	Facebook	4.0 億人	2010 年		○
mixi	mixi	0.2 億人	2004 年		○
Mobage	DeNA	0.4 億人	2006 年		○

表 2.3 主要な大規模 SNS の特徴

サービス名	特徴
Facebook	世界最大規模を誇る SNS。実名を推奨しており、様々なコミュニケーションシーンで利用
LinkedIn	ビジネスシーンに特化したビジネスマン向けの SNS
Google+	Google の提供する他のソーシャルメディアとの連携が容易
Instagram	写真に特化した SNS。芸能人が多く利用しておりユーザ数が急増
mixi	モンスターストライクの大ヒットで再度注目を集める
Mobage	ソーシャルゲームを利用したプラットフォームを確立

次に、SNS の利用方法について述べる。SNS の利用には、事前登録が必要である。事前登録の内容としては、ユーザアカウントの識別に用いるメールアドレスや、自身に関するプロフィール・自己紹介、趣味・興味といった属性情報が一般的である。この点は、大規模、小規模に共通している。これらの事前登録が終わると、ユーザは SNS に参加することができる。大規模 SNS においては、参加直後に SNS 上に関係性を形成するように促されることが多い。例えば Facebook では、自身の出身学校や所属組織等、友人推薦に必要な情報の入力を求められる。Facebook では、これらの入力情報から、ユーザの友人（と考えられる他のユーザ）を推薦される。また、携帯電話、スマートフォン上のアドレス帳と同期することにより、アドレス帳に登録されている電話番号、並びにメールアドレスを用いて、他のユーザを推薦することもある。一般的には、友人になりたいユーザの登録情報（例えば、氏名や所属）が分かる場合には、ユーザ自身が登録情報を用いた他のユーザの検索を行い、友人関係を形成する。友人関係とは、ユーザ同士が SNS 上で繋がりを持ち、情報のやり取りが行える状態にある関係を指す。一方で、旧知の友人や、過去に所属・地域等の共通項に基づき、過去の友人関係がシステムにより推定され、自身でも気づかなかった友人関係が再発見される場合もある。

これに対し、小規模 SNS においては、地域、所属、趣味・興味等の特定の要素を既に共通するユーザが集まっており、友人関係の形成に関してはユーザの自主性を重んじる傾向が強い。また、大規模 SNS が、既に利用しているユーザの招待を必要とせず、誰でも登録を行うことができるのに対し、小規模 SNS では招待制を採用している場合もある。その場合は、招待してくれたユーザと既に関係性が反映されている状態で利用が開始される。この点は、大規模 SNS が、ユーザの友人関係の（再）発見・形成や、新たなコミュニティの形成に主軸を置いているのに対し、小規模 SNS では、既存の関係性の強化、既存のコミュニティの活性化に主軸を置いているためであると考えられる。

SNS が提供する主要な機能としては、「①情報発信・共有機能」、「②コミュニティ機能」、「③コンテンツ機能」の三つの機能が挙げられる。それぞれの一般的な機能について以下に述べる。

「①情報発信・共有機能」とは、ユーザが他のユーザに対して情報の発信や特定のユーザとの間で情報共有を行う機能である。具体的には、日記、ブログ、書込み等と呼ばれるものがある。情報の公開範囲は、大まかに、(対象となる SNS ユーザ) 全体、SNS 上の友人のみ、特定のコミュニティのみ、非公開という様に、ユーザが設定することができる。また、ユーザは自身の情報を発信する一方で、他のユーザからの情報を受信することもできる。これは、メッセージ、タイムライン、ニュースフィード等と呼ばれるものがある。多くの SNS ではユーザー一人ひとりに個人ページ (マイページ) が与えられる。マイページには、自身と友人関係にあるユーザの発信・共有した情報が、時系列によって並べられる場合が多い。

「②コミュニティ機能」とは、特定の趣味や関心を共有するユーザの集合である、コミュニティの作成・参加を行う機能である。SNS 上のコミュニティとしては、サークル、グループ等と呼ばれるものがある。コミュニティ内で提供される機能としては、BBS (掲示板) や写真・動画の共有を目的としたアルバム等がある。一般的には、ユーザの有する特定の趣味や関心が通ずる他のユーザの発見や、ユーザ間でのコミュニケーションを目的として利用されている。特に大規模 SNS では、世界中から多種多様な趣味・嗜好を持ったユーザが集まるため、ニッチな趣味であっても、関連するコミュニティに所属することで、新たな友人関係の形成や、情報交換・共有を行うことができる。数万、数十万のユーザにより形成されるコミュニティが一部存在する一方で、ごく少数の限られたユーザ同士により形成されたコミュニティが SNS 上には無数に存在している。

「③コンテンツ機能」とは、ユーザ間のコミュニケーションの促進や新たな友人関係の形成を支援する機能である。具体的には、ソーシャルゲームやショートムービー、相性診断等が挙げられる。「③コンテンツ機能」は特に大規模 SNS において積極的に取り入れられている。その開発は、SNS 事業者が単独で行う場合や、サードパーティが開発を行う場合もある。これは、前述した様に、大規模 SNS はユーザの新たな友人関係の形成や、新たなコミュニティの形成に軸を置いているためであると考えられる。「③コンテンツ機能」の中でも、近年キラーコンテンツとして注目を集めているのがソーシャルゲームである。ソーシャルゲームの明確な定義は今のところ存在しないが、その多くは SNS 上において、基本無料で遊ぶことができ、家庭用ゲームに比べて簡単な操作で、1 回あたりのプレイ時間が短く気軽にプレイ可能なゲームのことを指す。また、多くのソーシャルゲームには、SNS 上の友人関係をゲーム上にも反映できる仕組みを持っており、友人と一緒に遊ぶことで楽しむことができるという点も特徴的である。ソーシャルゲームを代表とするコンテンツ機能は、既に形成された友人間でのコミュニケーションツールや、コミュニティ内での、新たな友人関係の形成場所としての利用もされている。

これらの機能を通じ、特定の趣味や関心を共有するユーザ同士が集まることで、SNS 上には数多くのボランティア (非営利) なコミュニティが形成されている。Lester は、NPO や NGO を代表とする非営利により形成された集団の特徴を、①公式に設立されたもの、②民間、③利益配分をしない、④自己管理、⑤有志によるもの、⑥公益のためのもの、と定義している

[32]。SNS 上に存在するボランティアなコミュニティにおいても、Lester の定義と共通する部分はある。

SNS 上に存在するボランティアなコミュニティは、多くが自身の興味・関心に基づいて形成されたコミュニティである。多くの場合、SNS はコミュニティ機能のプラットフォームを提供しているだけであり、コミュニティの形成自体は、ユーザによって自発的に行われる。また、形成されたコミュニティへの参加は、ユーザの自己判断に任せられており、コミュニティは特定の興味・関心により有志の集まりと捉えられる。

一方で、SNS 上に存在するボランティアなコミュニティには、社会全体の利益である公益性を有するものは少ない。SNS 上には、様々な対象に関するボランティアなコミュニティが存在する。例えば、スポーツ、音楽、ゲーム、芸能人等のユーザの興味・関心を集める対象であれば、どのような対象であってもコミュニティの形成が可能である。そのため、⑥公益のためのものという観点からは、Lester の定義とは合わないと考える。そこで、本論文においては、ボランティアなコミュニティを、非営利で、有志により、自発的に形成されたコミュニティと定義する。

### 2.2.2 SNS の特徴

本項では、SNS の特徴について述べる。SNS を対象とした研究では、社会的ネットワークという言葉が用いられる。社会的ネットワークとは、例えば、学校のクラスや趣味のグループ、会社の組織、企業間での提携、国家間の関係等、個人や集団等の意思決定主体の関係をネットワークとして表現したもの、を示す言葉である。社会的ネットワークにおいては、要素として「構成員」と「構成員間の関係」があり、多くの場合 node と edge で表したグラフで可視化される。社会的ネットワークの概念は、社会人類学の分野で導入されはじめ、その後 1960 年代以降、様々な分野へと展開されていった[33]。SNS を対象とした研究における社会的ネットワークの多くは、SNS 上の友人関係に基づき形成されるユーザのネットワークを指す。

SNS 上の友人関係と現実世界の友人関係は、同じ友人関係でも異なる性質を持つ。現実世界における友人関係とは「互いの社会—情緒的目的を促進しようと意図し、友好、親密さ、感情、相互扶助の様々なタイプと程度を含む、時間にとらわれない二人の間の自発的な相互依存」と定義される[34][35]。現実世界の友人関係は、多くの場合、会社・学校・地域等の、友人関係を形成した「場所」や、家族・親戚等の「血縁」に基づいて形成される。一方で、SNS 上の友人関係とは、SNS 上におけるユーザ間の相互承認によって形成される関係を指す。例えば mixi では、ユーザ A がユーザ B に対して、マイミクシィ (mixi 内での友人関係の名称) への追加申請を行い、申請に対してユーザ B が承認することによって、ユーザ A とユーザ B 双方に相手がマイミクシィとして登録される[11]。本論文では、SNS 上の友人関係を、前述したマイミクシィの関係にある、ユーザ間の関係を友人関係と定義する。また、友人関

係が集まることで、「構成員」と「構成員間の関係」により表現可能なユーザのネットワークを、社会的ネットワークと定義する。

SNS は人と人との繋がりを促進、サポートするコミュニティサービスであり、友人関係を形成することは一つの主要な目的として挙げられる。ユーザは、SNS 上で自身と過去に接点を有した他のユーザや、趣味・関心が似たような他のユーザを発見し、それらのユーザと友人関係になることで様々なユーザと交流を行うことが出来る。また、ユーザによって形成された友人関係は、社会的ネットワークとして表現される。図 2.1 に SNS 上における社会的ネットワークの形成の概略を示す。なお、図 2.1 におけるイラストアイコン（人の顔のイラスト）は、現実世界でも知人・友人関係にあるユーザを、ユーザアイコンは SNS 限定での知人・友人関係にあるユーザを指す。

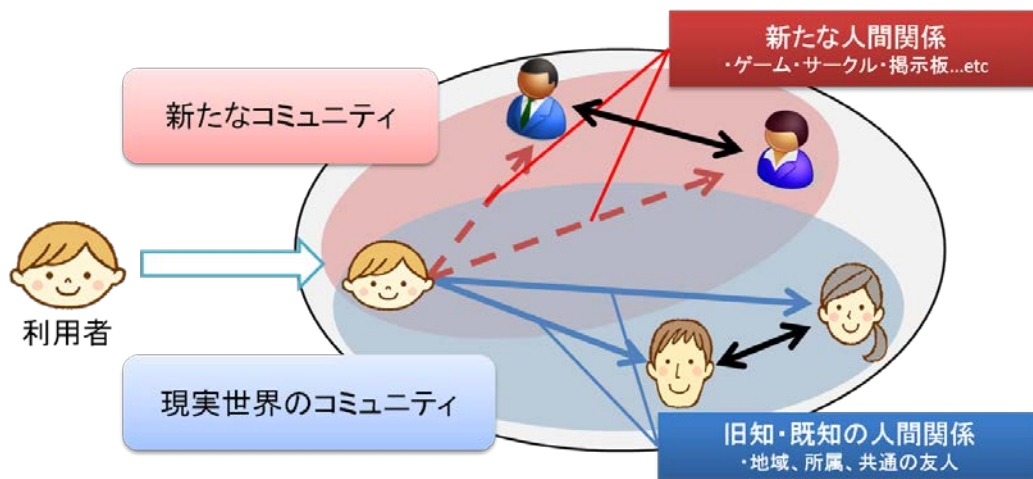


図 2.1 SNS における社会的ネットワークの形成

SNS 上に友人関係を形成する方法は、大別すると二つある。一つ目は、自身の過去または現在において、現実世界での友人関係をそのまま SNS 上に友人関係として反映する方法である。ユーザは、SNS 上で自身の知っているユーザ名等の情報を入力し、検索を行うことで、他のユーザに友人申請を行うことができる。また、SNS はユーザの地域・所属等、ユーザ自身が設定を行った属性情報を用いて、ユーザと現実世界で交友関係があると考えられる他のユーザの推薦を行う。推薦の方法としては、地域・所属等のキーワードマッチングや、ユーザ間での共通の知人を用いたもの（例えば Facebook では、「友人かも?」といった形式で他のユーザが提示される）が一般的である。自身と共通の属性情報を有する他のユーザに関しては、ユーザが自発的に検索活動を行わなくとも、推薦結果を受けて友人関係を形成することができる。これらは、現実世界の友人関係を SNS 上に反映しているといえる（図 2.1 青矢印）。

友人関係を形成する方法の二つ目は、SNS を介して新たな友人関係を形成する方法である。これは、趣味や嗜好等、自身の興味情報に基づいてユーザ自身が新たな友人の検索を行う方法である。勿論、一つ目の方法である、自身の現実世界での友人関係をそのまま SNS に反映する方法と同様に、興味情報に基づく推薦が行われる場合もある。SNS には様々な趣味・嗜好を持ったユーザが集まっているため、例え一般的にはニッチな趣味・嗜好であっても、共通の興味情報を持つ友人を見つけることができる。また、SNS（特に大規模 SNS）には新たな友人関係の形成のきっかけとして、コンテンツ機能（ソーシャルゲーム）やコミュニティ機能（サークル、グループ）を提供している。これらの機能を、友人関係を形成する際のきっかけとして利用することで、ユーザは SNS を介した新たな友人関係を形成することができる（図 2.1 赤矢印）。これらの、現実世界での友人関係の反映、並びに SNS を介した新たな友人関係の形成できることが、SNS の一つ目の特徴である。

また、友人関係を元に興味・関心を共有するユーザの集合であるコミュニティが形成されることもある。これは、現実世界の友人関係に基づく場合（図 2.1 赤円）と、SNS を介して形成された友人関係を基盤に、SNS 上に新たにコミュニティが形成される場合（図 2.1 青円）の二通りがある。

SNS は友人関係の形成場所として利用されている一方で、友人関係の集合であるコミュニティの活動支援を行っている。図 2.2、図 2.3 に SNS 上におけるコミュニティの活動支援の概略を示す。なお、図 2.2 は SNS 上でコミュニティが形成される場合を、図 2.3 は現実世界で既に形成されているコミュニティを SNS 上に反映させる場合を表したものである。なお、図 2.2、図 2.3 における人の顔のイラストアイコンは、現実世界でも知人・友人関係にあるユーザを、ユーザアイコンは SNS 限定での知人・友人関係にあるユーザを指す。点線と実線は、ユーザ間の関係が SNS 上で形成されたもの（点線）か、現実世界で形成されたもの（実線）を表す。

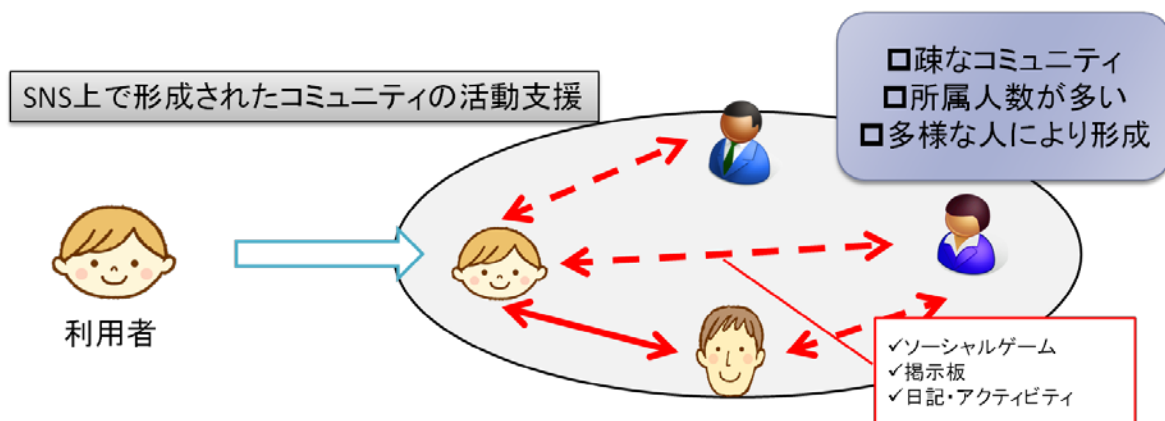


図 2.2 SNS 上で形成されたコミュニティの特徴と活動支援の一例



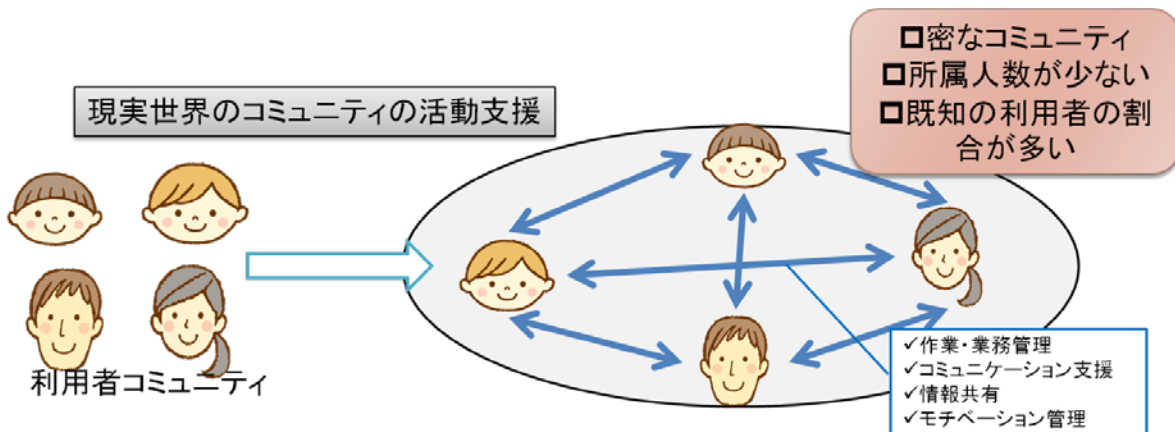


図 2.3 現実世界で形成されたコミュニティの特徴と活動支援の一例

前述したように、SNS を利用することで、興味・関心を共有するユーザと新たな友人関係を形成することができる。これらのユーザが集まることで、ユーザの有する趣味を共有するコミュニティや、資格取得を目的としたコミュニティ等、多種多様な目的を持ったコミュニティがユーザによって自発的に形成されている（図 2.2）。ユーザはコミュニティに参加することで、共通の目的を持った他のユーザと時間的・空間的な制約を超え、交流を行うことができる。SNS 上で形成されたコミュニティとしては、ユーザ間の繋がりが全体として少ない、疎なコミュニティであること、非常に多数の参加者が参加していること、多様なユーザにより形成されていること、が特徴として挙げられる。SNS 上で形成された新たなコミュニティの活動を支援するための機能としては、ソーシャルゲームや掲示板、自身の日記やアクティビティ（ロケーション、写真等）が挙げられる。

他方で、現実世界で形成されたコミュニティに対して SNS が利用される場合もある（図 2.3）。大規模 SNS のコミュニティ機能を利用する場合もあるが、地域 SNS や社内 SNS 等の、ユーザを限定した小規模な SNS が利用されることが多い。現実世界で形成されたコミュニティにおいては、SNS 上で形成されたコミュニティよりも、ユーザ間で具体的な活動内容が共有されているため、個々のコミュニティの目的に沿ったグループウェアとして SNS が利用されている。現実世界で形成されたコミュニティとしては、全体の繋がりが強い、密なコミュニティであること、所属人数は SNS 上で形成されたコミュニティに比べると少なく、既知のユーザによって形成される割合が多い、という特徴が挙げられる。現実世界で形成されたコミュニティの活動支援としては、遠隔地での作業・業務管理、情報共有やコミュニケーション活性化、モチベーション管理等[36]、が挙げられる。以上が SNS の二つ目の特徴である、コミュニティの活動支援である。

## 2.3 先行研究

SNS に関する研究は、2006 年を境に急増していることが報告されている[10]。同調査によれば、SNS に関する研究領域は、大別すると基礎システム領域と応用領域の二つに分類することができ、応用領域には、教育・学習、マーケット、健康・医療という三つの中分類が、基礎領域には、セキュリティ、アルゴリズムという二つの中分類が存在することが報告されている。それぞれの研究領域においては、情報学、工学、経営学、心理学、経営学等、様々な領域からのアプローチがなされている。本節では、本論文の対象とする SNS 上に形成されるコミュニティに関する先行研究について、ネットワーク構造、活性化の二つについて述べる。

### 2.3.1 コミュニティのネットワーク構造

ネットワーク構造に関する研究は、人と人とのつながりに注目し、友人関係に基づく社会的ネットワークの構造を分析・解釈することにより、コミュニティ全体の特性を明らかにすることを目的とした研究である。ネットワーク構造に関する研究は、従来、アンケート調査、並びにインタビュー調査に基づき行われていた。これは、現実世界における社会的ネットワーク（誰と誰がつながりを持っているか）は極めて複雑であり、非明示的であるため、ネットワーク構造に関するデータを計量可能な形で取得する必要があったためである。データの取得方法としては、調査用紙を用いて、自身と関係のある他者を記述してもらう方法や、インタビュー調査において自身と関係性のある他者を聞き出すという方法が取られていた[37]。これらの方法は非常にコストが高く、また、実験環境や被験者への質問方法により、データセットにノイズが多く存在することが問題としてあった。インターネットの登場により、ネットワーク構造に関する研究数は飛躍的に増加した。これは、例えばハイパーリンクの様に、インターネット上では、社会的ネットワーク構造を分析するためのデータが容易に取得可能であり、かつ低コストでデータ収集が可能な点が理由として挙げられる。コンピュータを用いた社会的ネットワークの構築は、CSSNs (Computer Supported Social Networks) と呼ばれ、メールや掲示板、コミュニティサイトを対象として、インターネット登場以後、研究が活発に行われている[38][39][40][41][42]。SNS は、ユーザ間の関係性が明示的に示されており、近年では、API (Application Programming Interface) を公開する事業者が増えたため、データ取得の容易性から、ネットワーク構造に関する分析対象として注目されている。

SNS のネットワーク構造に注目した研究としては、Holme らの、スウェーデンの「出会い系サイト (dating site)」を対象とし、ネットワーク構造の分析を行った研究[43]や、湯田らの、当時日本最大 SNS であった mixi を対象にネットワーク構造の特徴を分析した研究[44]、松尾らの mixi を対象に、ユーザ個々の特徴と、SNS 全体の特徴との関係性の分析を行った研



究[11]、鳥海らの、小規模 SNS（西千葉地域 SNS のあみっぴいと、盛岡地域 SNS モリオネット）と大規模 SNS（mixi）のネットワーク構造の比較を行った研究[45]、等がある。

これらの、SNS 上のネットワーク構造に関する研究では、SNS 上のユーザを頂点（node）、ユーザ間に定義される結合関係を枝（edge）として捉え、社会的ネットワーク分析により、そのコミュニティの特徴付けや、ネットワーク構造の比較、社会的ネットワークの形成モデルの作成を目的とした取組みがされている。これらの研究結果から、SNS のネットワーク構造の特徴として、スケールフリー性、スモールワールド性を有することが明らかになっている[44]。スケールフリー性とは、ユーザの度数分布がべき乗則に従うという性質である。即ち、ある一部のユーザが非常に多くの友人を有しているのに対して、多くのユーザは少数の友人しか有していない、という現実世界でのネットワークが持つ特徴が、SNS においても同様に存在することが明らかになっている。スモールワールド性とは、ある任意の 2 点のノード間は、中間に少数のノードを介することで到達することができるという性質である。暫し「6 次の隔たり」[46]という言葉で表現される、6 人の友人を介することで世界中の人と繋がることができる、という性質である。mixi が行った調査結果によれば 6 人の友人（マイミク）を介することで、全体の 95.8%のユーザに到達できることが報告されている[47]。ネットワーク構造に注目した研究は、SNS で形成される友人関係がどのように形成されるかを読み解く、重要な手掛かりとなる。現状では、単一の SNS を対象とした研究が多いが、SNS 上に共通する特徴も多数発見されている。このことから、研究分野として高い関心を集めている。

### 2.3.2 コミュニティの活性化

広辞苑によれば、活性化とは沈滞していた機能が活発に働くようになることを意味する言葉である[48]。コミュニティの活性化とは、広義には、現時点に対してコミュニティで行われる活動がより活発になり、コミュニティの目的が達成しやすくなる状態であると考えられる。ただし、コミュニティの活性化の目的は、対象とするコミュニティによって様々に設定されている。例えば、大規模 SNS を対象とした研究においては、「新たな友人関係の形成、ユーザ間でのコミュニケーションの促進」[49][50]が、地域 SNS を対象とした研究では、「交流の増加、親密さの向上、教育水準の向上」[51]が、複数の社内 SNS を対象とした研究では、「アイデアの共有、知識・情報共有の促進、経営者層とのコミュニケーション」[52]等が、コミュニティの活性化によりもたらされる効果として定義されている。

コミュニティの活性化を目指した研究としては、大別すると、①ユーザ数を増やす、②コミュニケーションを増やす、③活動量を増やす、という三つのアプローチが存在すると考える（図 2.4）。それぞれのアプローチについて述べる。

①ユーザ数を増やすとは、コミュニティに所属する人数を増やすというアプローチである。取組みの一例としては、ユーザへコミュニティを提示することで、コミュニティへの参加を支援する取組み[53][54]や、コミュニティの形成を支援する取組み[23][55]等がある。これは、

所属するユーザが増えることにより、コミュニティ内でやり取りされる情報量が相対的に増加させ、コミュニティの活性化を目的とした取組みである。

②コミュニケーションを増やすとは、コミュニティに所属するユーザ間のコミュニケーション（情報のやり取り）を増やすというアプローチである。取組みの一例としては、コミュニティ内で既に関係が構築されているユーザ間のコミュニケーション活動を増やす取組み[22][56][57][58]、や、コミュニティ内で新たにコミュニケーション可能な、新たな友人関係の形成支援に関する取組み（新たな友人関係の形成支援にて後述）等がある。これは、コミュニティに所属するユーザ間でのコミュニケーション活動が活発に行われることで、コミュニティ全体としての情報量の増加や、ユーザ間の繋がりが増えることによる、コミュニティの活性化を目的とした取組みである。

③活動量を増やすとは、コミュニティの目的に対する活動を増やすというアプローチである。取組みの一例としては、コミュニティ内での知識共有を支援する取組みや[21][59][60]、コミュニティ内での活動に対する動機付けを行った取組みがある（動機付け（モチベーション管理）にて後述）。多くのコミュニティは何らかの目的を持って形成されており、その目的に対するユーザの活動が盛んに行われることにより、コミュニティの活性化を目的とした取組みである。

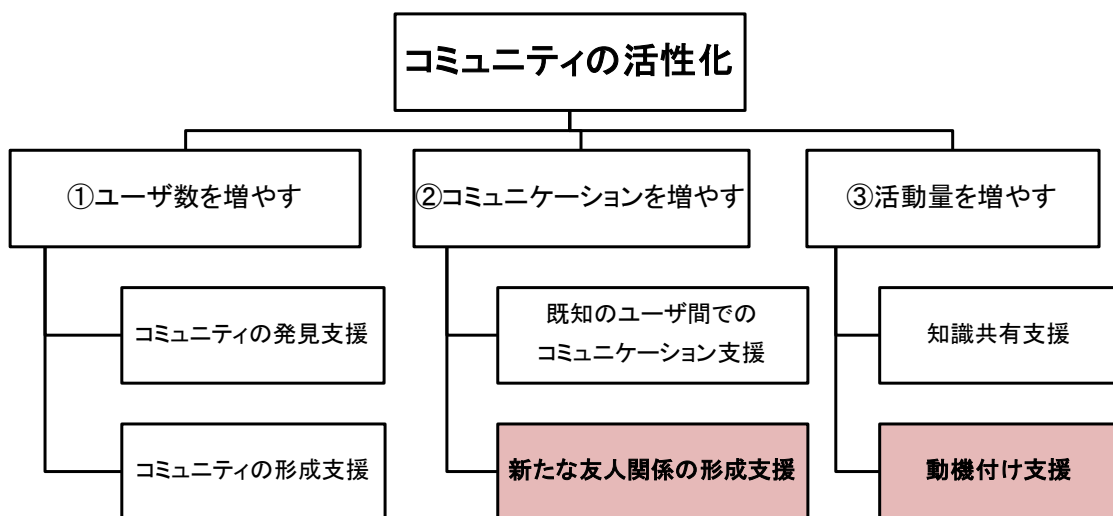


図 2.4 コミュニティ活性化に対するアプローチ、並びに具体的な支援方法

次に、本論文における、ボランティアなコミュニティの活性化の要素を述べる。本論文では、コミュニティ内でのユーザ間のコミュニケーションと、コミュニティ内のコミュニティの目的に対する活動の二つを活性化の要素とする。コミュニティ内でのユーザ間のコミュニケーションとは、所属するコミュニティにおいて、他のユーザとの交流を指す。具体的な交流の例としては、コメントのやり取りや情報共有等がある。ボランティアなコミュニティにおいては、コミュニティ内のユーザ間での交流が活発に行われることで、コミュニティは活性化す

ると考える。コミュニティ内のコミュニティの目的に対する活動とは、所属するコミュニティ内でのユーザの活動を指す。活動は対象となるコミュニティにより異なる。例えば、税理士や弁護士等の資格取得を目的としたボランティアなコミュニティでは、資格に関する情報共有（試験の傾向やお勧めの勉強方法等）やユーザが行う勉強等がコミュニティの目的に対する活動として挙げられる。これは、コミュニティの目的の達成に必要なプロセスと言い換える事ができる。ボランティアなコミュニティにおいては、コミュニティ内での活動量が増加することで、コミュニティは活性化すると考える。以上の理由により、本論文においては、ボランティアなコミュニティにおける活性化の要素を、「ユーザ間でのコミュニケーションが活発に行われている」「コミュニティの目的に対する活動量が多い」と定義する。

次に、本論文で扱う、コミュニティ内で新たにコミュニケーションを取る相手を増やすことを目的とした「新たな友人関係の形成支援」と、コミュニティ内に所属するメンバーの活動量の増加を目的とした、「動機付け（モチベーション管理）支援」の二つの取組みに関する先行研究、並びに先行研究の問題点を述べる。

#### ● 新たな友人関係の形成支援

コミュニティ内でのコミュニケーションを取る相手を増やす方法の一つに、新たな友人関係の形成支援がある。これは、同じコミュニティに所属してはいるが、今までにコミュニケーションを取っていなかった他のユーザの中から、何らかの情報に基づき気の合うと考えられるユーザを探し、ユーザに提示するといった取組みが一般的である。これまでの研究では、ユーザを探す際に用いる情報として共通の友人関係を用いたものが多い。例えば、あるユーザ名を Web サーチエンジンにより検索し、検索結果に出現する人名から、強い共起関係に基づく人物間のネットワークを構築し、専門分野・専門用語等、キーワードによりユーザが求める条件に関連する人物の検索を試みた研究[61]や、研究者間の協働関係（共著関係、同研究室関係等）を Web ページ上から抽出し、これらの協働関係に基づくネットワークグラフを作成し、友人関係の抽出を試みた研究[14]、友人との会話に別の友人を呼ぶ仕組みを用い、初対面のユーザ間のコミュニケーションを共通の知人が仲介することによって信頼感のある出会いを支援した研究[22]や、SNS に「自分」「友人（仲介者）」「友人の友人」まで参加できる仲介型のチャットを組み込んだ新しい SNS の提案を行った研究[49]、ユーザの友人リストを作成し、SNS 上から得られる個人内情報（ユーザプロフィール）と個人間情報（日記へのコメント）を用いた、友人推薦を試みた研究[62]、ユーザ周辺のリンク構造、並びにユーザに対する紹介文を用いて、友人の友人から、友人候補者の推薦を試みた研究[63]等がある。これらの研究が共通の友人関係を用いる理由としては、新たな友人関係を形成する際には、ユーザと推薦者の双方と友人関係を有する、仲介者（ハブ）の役割を有する人の存在が信頼性の高い友人推薦を可能とするという考えに基づいているためである。共通の友人関係を用いた推薦は、現実世界の関係性が基盤となる、社内 SNS や地域 SNS、学会や地域活動の

コミュニティ等、ユーザ間に共通項が多く存在する場合には、適切な友人推薦やユーザの発見を行うことが可能であり、新たな友人関係の形成に大きく貢献している。

一方で、実際に、SNS 上に形成されている友人関係に注目すると、多くのユーザは自身と現実世界で関係性のある、既知のユーザとのみ友人関係を形成していることが複数の調査で報告されている。例えば、SNS の主要なユーザ層である大学生を対象にアンケート調査を行い、SNS を用いた大学生のコミュニケーションに関する調査を行った研究[64]では、インターネットを通じたネット上だけの友人がいる学生は全体の3割に留まっていることが報告されている。また、東京近郊の大学生を対象に、mixi 上での利用と満足度に関するアンケート調査を行った研究によれば[65]、「新たな出会い」に関しては、ユーザは非ユーザの認識より実際の効用を低く感じていること、「新たな出会い」よりも「既存の関係性の強化」に比重が置かれていることが報告されている。これらの調査結果から、SNS を介して新たな友人関係を作ることが活発に行われているわけではないという問題点があることが分かる。

#### ● 動機付け支援（モチベーション管理）

コミュニティ内に所属するメンバーの活動量の増加を目指した取組みとして、既にコミュニティ内で関係性が形成されているユーザを対象に、ユーザの動機付け（モチベーション管理）がある。動機付けの方法としては、インセンティブの向上のために疑似通貨を報酬とする方法や、ユーザ間での協調作業（インタラクション）を支援する方法が試みられている。

疑似通貨とは、航空会社のマイレージ、EC サイトのポイントや、地域貨幣（エコマネー）、オンラインゲーム、ソーシャルゲーム等で利用されているバーチャルマネーといった、実際の通貨との疑似代替性を有する通貨の総称である。中でも地域貨幣は、主に地域経済の活性化や地域交流を目的として利用されている[66]。実際に疑似通貨を用いた事例としては、みんなのまちが運営する西千葉市の地域通貨「ピーナッツ」[67]や、NPO 法人千姫プロジェクトが運営する、姫路市の地域通貨「千姫」[68]、NPO 法人コミュニティーマネーわかやまが運営する、和歌山市の地域貨幣「chala」[69]等、2011年1月時点で、662件の導入事例が報告されている[70]。このような状況の下、SNS においても疑似通貨を導入し、コミュニティの活性化を目指した研究・調査が行われている[66][71][72]。一方で、地域通貨を用いた事例は数多くあるものの、貨幣の流動性のコントロールや、地域通貨分の費用の補填方法等、まだ検討事項は多く、実際に成功した事例は未だに少ない。

ユーザ間での協調作業（インタラクション）の支援は、情報共有の促進・円滑化を目的とした研究で提案されている。例えば、二酸化炭素の削減行動への動機付けを目的に、削減行動の示唆・記録を、バーチャルペットを用いて試みた研究[73]や、出費の節約行動を対象に、ユーザ間での節約行動に関するアイデアを共有することにより、節約行動へのモチベーション向上を目指した研究[74]や、縄跳びスキルの学習支援を目的に、学習者の運動映像の閲覧を促すメッセージの生成、並びに異なる縄跳びスキル間の関係性の視覚化を試みた研究

[75]や、大学内での学生間の学習支援を目的に、学内 SNS を開設し、コース管理システム (CMS) との比較検討を行った研究[76]等、様々な取組みがなされている。

一方で、非営利で有志により形成されるボランティアな小規模コミュニティを対象とした SNS は、現状として、十分に活用できておらず、単に SNS を情報共有の場として提供しただけでは、コミュニティが活性化するわけではないという指摘がある[12][77]。

ボランティアなコミュニティは、非営利で、有志により、自発的に形成されたコミュニティである。ボランティアなコミュニティへの参加・不参加はユーザの自主性に任せて行われる。また、一度参加したコミュニティから離脱することも自由である。ボランティアなコミュニティには、コミュニティの目的に対して強い興味・関心等を持っているユーザがいる一方で、新たに興味・関心を持ち参加したユーザも存在する。例えば、資格の取得を目的としたボランティアなコミュニティでは、①これから資格の取得を目指すユーザや、②既に試験に向けて勉強を始めているメンバー、③資格取得後に同じ志を持つ後輩の相談役となっているメンバー等、様々なメンバーが存在する。そのため、ボランティアなコミュニティにおいては、ユーザがコミュニティに所属する目的や、ユーザそれぞれが有するモチベーションは異なると考える。ボランティアなコミュニティにおいて活動量を向上させるためには、これらの異なるモチベーションを持ったメンバーの活動に対する動機付けを適切に支援する必要があると考える。

しかしながら、現状ではこれらのボランティアコミュニティの特徴を考慮した上で、コミュニティ内でユーザが行う活動への動機付けが十分に行われていないという問題点がある。

## 2.4 問題点、並びに本論文の位置づけ

本論文は、ボランティアなコミュニティを対象に、コミュニティの活性化を目的とし、SNS を用いたユーザ支援に必要な手法、並びに機能の提案を行ったものである。具体的には、新たな新たな友人関係の形成支援（ゲーム内友人関係の形成支援）、並びにコミュニティ内の活動への動機付けの二つの領域について研究を行った。本項では、それぞれの領域における、本論文の位置づけについて述べる。

まず、これまでの新たな友人関係の形成支援に関する研究は、共通の友人関係に基づいた研究が多く行われてきた。SNS を利用することで、趣味・嗜好の通じる世界中の人と友人関係を構築することができる。原理的には、世界中の人と友人関係を形成することができるという過言ではない。前述したように、共通の友人関係を用いた推薦は、地域 SNS、学会や地域活動のコミュニティ等、ユーザ間の共通項が多く存在する場合には、適切な友人推薦を行うことが可能である。SNS 上に形成されている友人関係に関する調査結果からも、SNS を介した現実世界の友人関係の発見に関しては、既存の推薦手法、並びに SNS が提供している機能は十分に機能していると考えられる。しかしながら、SNS を介して新たに形成されたボランティアなコミュニティにおいては、共通の友人等の共通項を初めから有していることは稀である。また、新たな友人関係の形成を支援するための機能（ソーシャルゲームやサーク

ル等)においては、既存の友人推薦システムとして、SNS 上のコンテンツ毎に存在する掲示板や、ソーシャルゲーム上で提供されているゲームの情報(レベルやステータス等)を利用したフィルタリング機能等が主流であり、ユーザ間に共通の友人が少ない、ユーザ間に共通項が少ないという SNS 上のコミュニティの特性を踏まえた友人関係の形成支援機能が十分に提供されているとは言い難い。このことは、筆者が過去に行った SNS の主要ユーザ層である大学生を対象にアンケート調査および半構造化インタビュー調査においても、多くのユーザは SNS を利用して新たに友人関係を形成したいと思っているにも関わらず、友人を十分に増やせていない状況にあることが示されている[78][79]。また、新たな友人関係を形成する際の主な障壁は、「友人候補者(推薦者)がどんな人かわからない」、「友人申請する/してきたユーザがどんな人か判断できない」といった未知のユーザに対する不安感であり、この不安感があることから SNS を介した新たな友人関係の形成は十分に行われているわけではないことが分かった。

このような問題点に対して、本論文では、コミュニティ活性化のための一つ目のアプローチとして、「コミュニケーションを行う相手を増やす」という考えの下、近年 SNS のコンテンツとして注目を集めており、多くのユーザが利用しているソーシャルゲームを用いた、新たなゲーム内友人関係の形成を支援する手法の検討、並びにゲーム内友人関係の形成支援システムの提案を行った。前述したようにソーシャルゲームとは、基本無料で遊ぶことができ、家庭用ゲームに比べて簡単な操作で、1 回あたりのプレイ時間が短く気軽にプレイ可能な SNS 上で提供されるゲームの総称であり、ゲーム内で他のプレイヤーと協力してゲームを進めることが特徴として挙げられる。このように、ソーシャルゲームにおいては、他のユーザとのコミュニケーションがゲームを楽しむ上での重要な要素である。そこで本論文では、同じソーシャルゲームをプレイしているユーザから、新たにコミュニケーションを行うことが可能なゲーム内友人関係を増やすことで、コミュニティが活性化すると考えた。

現在、ソーシャルゲーム内には、友人(仲間)が集まることによって、数多くのボランティアなコミュニティが形成されている。そのため、ソーシャルゲーム内の友人関係の形成を目的としたコミュニティも数多く形成されている。代表的なコミュニティの一つとして、友人募集コミュニティがある。これらのコミュニティを利用することで、ソーシャルゲームと一緒にプレイする、新たなゲーム内友人関係を形成することが可能である。しかしながら、ソーシャルゲームで形成されたコミュニティにおいては、共通の友人をはじめとする共通項が極めて少ない。その結果、既存の友人関係を元に友人推薦を行う機能を用いるだけでは、新たなゲーム内友人関係の形成が十分に行われず、現実世界の友人関係のみでボランティアなコミュニティが形成されているという現状にある。

そこで本論文では、現状分析の結果明らかになった、新たなゲーム内友人関係を形成する際の問題点を解決するため、「機能 1: ネットワークグラフを利用した友人候補者との関係表示」、並びに「機能 2: 友人関係を形成する際の判断材料となる情報の抽出・表示」の二

つの機能を作成し、これらの二つの機能を組み合わせた、新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの提案を行う。

また、コミュニティの目的とする活動への動機付け（モチベーション管理）に関する先行研究は、情報共有の場所として SNS の導入・機能の提案を行ったものが多い。SNS は、非同期・遠隔地でのコミュニケーション支援を可能とするため、社内 SNS や地域 SNS 等、営利・非営利問わずに、様々なコミュニティにおいて利用されている。これらの機能を提供することで、所属するメンバーの目的意識が明確であり、高いモチベーションを有するメンバーが多く存在するコミュニティであれば、コミュニティは活性化すると考えられる。しかしながら、特に、非営利目的により形成されるボランティアな小規模コミュニティにおいては、共通の目的が明確でなく、メンバーそれぞれが有するモチベーションは異なるという特徴を有している。そのため、単にユーザに機能を提供するだけではコミュニティ内での活動は活発に行われず、コミュニティの活動に対するユーザの動機付けを適切に行う必要がある。

古くから、動機付け概念は内発的動機付けと外発的動機付けという区分がなされ、教育・学習の領域において盛んに研究が行われてきた[80][81][82]。一般的には、内発的動機付けは、活動に対する達成感や充実感による動機付けを、外発的動機付けは、報酬や謝礼といった対価による動機付けを指す。内発的動機付け、外発的動機付けともに、時代や研究者によってその定義は異なるが、大河内らは先行研究の調査から、ある活動の内容によって満足されることを内発的動機付け、活動の結果によって満足させられる動機付けを外発的動機付け、と区分している[82]。また、動機付けの研究において、人は内発的に動機付けられる時、活動自体を目的としてその活動に従事し、外発的に動機付けられている時、例えば報酬の様な何かを得るための手段としてその活動に従事する、という定義が動機付けの研究領域において受け入れられている事を述べている[82]。ボランティアなコミュニティは非営利で、有志により、自発的に形成されるコミュニティである。そのため、直接的な金銭や報酬による外発的動機付けを行うことは困難であると考えられる。そこで、本論文では、ボランティアなコミュニティに所属するメンバーに対して、直接的な金銭や報酬に代わる動機付けを行うことにより、コミュニティの活性化を目指す。動機付けを行う方法として、本論文では、モチベーションを維持・向上させる手法として、近年、注目を集めている、ゲーミフィケーションに着目した。ゲーミフィケーションは、現在様々な定義がされているが、井上は最も広義なものとして、「ゲームの考え方やデザイン・メカニズム等の要素を、ゲーム以外の社会的な活動やサービスに利用した、人間のモチベーションを維持・向上させるための手法」と定義している[83]。ゲーミフィケーションは、大学教育における授業デザイン[84]や、医療現場におけるリハビリテーション活動[85]、e-ラーニング[86]等、様々な対象において活用され、その効果が報告されている。そこで、ボランティアなコミュニティにおいても、ゲーミフィケーションを用いることで、ミッションのクリアやレベルアップといったゲーム特有の感覚を持って、コミュニティの目的とする活動へ取り組むことができるため、楽しさや自己実現等による動機付けの効果が期待できると考えた。本論文では、コミュニティ活性化のための二つ目のアプ

ローチとして、「コミュニティ内での活動量を増やす」という考えの下、ゲーミフィケーション手法を活用した動機付けを支援する機能の検討を行い、ボランティアな小規模コミュニティに対して、動機付け支援システムを開発し、運用を行った。



# 第3章 新たなゲーム内友人関係の形成支援

## 3.1 概要

本章では、ボランティアなコミュニティの活性化を目的とした取組みのうち、新たな友人関係の形成を支援する手法の検討および機能の提案について述べる。なお、本章の内容は文献[78][79][87][88]に基づいている。

SNS が提供するコミュニティ機能やコンテンツ機能を利用することで、興味・関心が通ずる人とも容易にコミュニケーションがとれるようになり、交友関係を広げる（社会的ネットワークを拡大する）ことができる。しかしながら、実際に形成されている SNS 上の友人関係に注目すると、多くのユーザは自身と現実世界で関係性のある、既知のユーザとのみ友人関係を形成していることが報告されており、新たな友人関係の形成は十分に行われているわけではないという現状がある。新たな友人関係の形成支援を試みた研究では、その多くが共通の友人という既に形成されている友人関係に基づいて友人の推薦を行っている。共通の友人関係を用いた推薦は、社内 SNS や地域 SNS、学会や地域活動のコミュニティ等、ユーザ間の共通項が多く存在する場合には、適切な友人推薦を行うことが可能である。しかしながら、SNS 上で新たに形成されるコミュニティ内においては、多くの他のメンバーと共通の友人関係を有することは稀であり、これらの手法・モデルに基づき推薦された友人候補者は適切でなく、その結果新たな友人関係の形成が活発に行われていないと考える。

そこで本章においては、SNS で提供されているコンテンツのなかでも、近年注目を集めており、新たな友人関係の形成が可能なソーシャルゲームを対象に、ソーシャルゲームのコミュニティにおける新たなゲーム内友人関係の形成支援機能の検討、並びにシステムの提案を行う。なお、SNS 上には、現実世界で関係のある友人、ソーシャルゲーム以外の友人（趣味・関心に基づいて SNS をきっかけに形成された友人）、ソーシャルゲーム内の友人といった、複数のお互いの情報の共有量が異なる友人が存在する（3.2.5 項）。本論文では、同じゲームをプレイしているユーザ同士が繋がり、一緒にゲームを行うことが可能な状態にある、ゲーム内の友人を対象とし、その形成支援を試みる。ゲーム内友人関係とは、ユーザ同士がゲームに関する情報（レベルやステータス等）のみを共有する関係であり、ゲームタイトル毎に形成される。一般的に SNS 上に公開している情報は公開されず、現実世界で関係のある友人や SNS 上の友人と比べると、情報の共有量は少ないという特徴がある。現在、ソーシャルゲームは SNS における新たな友人関係の形成場所として注目を集めている。また、ソーシャルゲームは、他のユーザとのコミュニケーションがゲームを楽しむ上での重要な要素としてゲームデザインされている。ソーシャルゲーム内において、新たなゲーム内友人関係を形成す

ることで、コミュニティ内でのコミュニケーションを取る相手を増やし、コミュニティの活性化が行われると考える。

本論文では、新たなゲーム内友人関係の形成時の問題点を解決するため、SNS 上の情報を利用し、ユーザ間の関係を適切に可視化することを目的とした、可視化に用いる情報の検討および、ソーシャルゲームにおいて未知のユーザとコンタクトを取る際に必要な情報の検討を行う。これらの検討結果に基づき、「機能 1：ネットワークグラフを利用した友人候補者との関係表示」、並びに「機能 2：友人関係を形成する際の判断材料となる情報の抽出・表示」の二つの機能を作成する。また、これらの二つの機能を組み合わせて、新たなゲーム内友人関係の形成支援システムを作成し、その有効性の検証を行う。

本章の構成は以下のとおりである。3.2 節では研究対象であるソーシャルゲームに関する現状分析として、ビジネスモデルの分析、ユーザの分析、ソーシャルゲームで提供されている機能の分析結果について述べる。3.3 節では、新たなゲーム内友人関係の形成支援のために作成した一つ目の機能である、ネットワークグラフを利用した友人候補者との関係表示機能の検討を行う。3.4 節では、新たなゲーム内友人関係の形成支援のために作成した二つ目の機能である、友人関係を形成する際の判断材料となる情報の抽出・表示機能の検討を行う。3.5 節では、機能 1、機能 2 をシステムとしてまとめた、新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの提案を行う。3.6 節では、機能 1、機能 2、並びに新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの評価を行う。最後に、新たなゲーム内友人関係の形成支援に関する取組みについてまとめる。

## 3.2 現状分析

本節では、ソーシャルゲームに関する現状分析を行う。ソーシャルゲームの登場以後、ゲーム産業のビジネスは大きく変化した。そのため、ソーシャルゲームを対象とした調査・研究としては、ソーシャルゲームで用いられるビジネスモデルや、プラットフォームである SNS とのビジネス的な関係性に関するものが多い。本論文においても、ソーシャルゲームの現状分析として、はじめに、ビジネスモデルの外観を述べる (3.2.1 項~3.2.3 項)。次に、筆者が行ったソーシャルゲームのユーザを対象に行ったアンケート調査 (3.2.4 項)、アンケート調査に基づくユーザの分析 (3.2.5 項) について述べる。最後に、ソーシャルゲームで提供されている機能の分析 (3.2.6 項) について述べる。

近年注目を集めているソーシャルゲームであるが、その厳密な定義はない。一般的には SNS 内で提供されるオンラインゲーム、ブラウザゲームのことを指す。本論文では、API (Application Programming Interface)<sup>1</sup>を基盤として制作されたアプリケーションソフトであるソーシャルアプリケーションも、オンラインゲーム、ブラウザゲームと概ね同様のゲームデザイン、機能を有しているという理由で、ソーシャルゲームであると定義する。そこで、

---

<sup>1</sup>インターフェイスの仕様であり、SNS が公開しているプログラム作成時の規約である。

本論文では、ソーシャルゲームは SNS 内で提供されるゲームであり、以下の二つの特徴を持つものであると定義する。

- 操作が簡単で誰でもすぐプレイすることができ、1 回当たりのゲーム時間が短い
- 他のプレイヤーと一緒にプレイする機能（仕掛け）が存在する

代表的なソーシャルゲームには、「サンシャイン牧場」、「怪盗ロワイヤル」、「Farm Ville」等がある（図 3.1）。ゲームの概要を以下に示す。



図 3.1 ソーシャルゲームの一例

- サンシャイン牧場：

中国のゲーム開発会社 Reko[89]が開発・運営し、mixi や Facebook、51.com[90]等のソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）に展開されている牧場育成シミュレーションゲームである。国内においては 2009 年から 2012 年まで Reko Japan により運営された。

ゲームの内容は、ユーザは牧場の経営者となり、作物および家畜の収穫を行うものである。牧場の世話をしていくと収穫度が上がり、収穫度が一定の値を超えるごとにレベルアップする。また、収穫物を販売することでコインが得られ、そのコインを使って新たな作物の種や家畜を購入することができる。ユーザ間の交流としては、友人の牧場の世話や、友人の牧場への虫入れやいたずら、友人の牧場から収穫物を奪う行為等が挙げられる。虫入れやいたずらが行われると、各作物・家畜に設定されている「増産量」が一旦低下するが、友人を含む他のユーザがそれを駆除・治療することで増産量が大きくなるため、ゲーム内では積極的な虫入れ・いたずらが推奨されている。虫入れやいたずらを通じて、ユーザはインタラクティブにコミュニケーションを取っている。

- 怪盗ロワイヤル：

DeNA が運営・提供する、Mobage（旧称・モバゲータウン）・mixi アプリのコンテンツの一つである。2009 年 10 月にリリースされ、今日の国内におけるソーシャルゲームブームの火付け役となったコンテンツである。2010 年 9 月から 2014 年 9 月まで、Yahoo!モバゲーにて PC ユーザに向けた派生コンテンツとして「怪盗ロワイヤル-zero-」が提供されていた。ま

た、Facebook において海外版として「Bandit Nation」の名称で 2010 年 5 月から 2011 年 8 月まで運営された。

怪盗ロワイヤルでは、ユーザが怪盗団のリーダーとなり、ミッションを遂行することでお金を稼ぎ、他のユーザにバトルを仕掛けて、他のユーザのお宝を盗むというゲーム内容になっている。また、他のユーザと仲間になり、アイテム（武器・防具・乗り物）やお宝のプレゼントをしたり、一緒に協力プレイをしたりすることもできる。

- FarmVille :

米国のソーシャルゲーム開発会社 Zynga[91]が開発・運営し、Facebook が提供しているゲームである。FarmVille はソーシャルゲームが世界的に注目を集めるきっかけとなったコンテンツであり、その存在感は非常に大きい。ゲームの内容はサンシャイン牧場と似ていて、農場と牧場を経営する。現在は、FarmVille 2 が公開されている。

これらのゲームの内容に注目すると、従来のカジュアルゲーム、ブラウザゲームと大差はないといえる。しかしながら、プラットフォームとして SNS を利用しているため、オンラインゲームのように相手の素性が全く知らない相手ではなく、相手の何らかの情報が取得可能な状況（個人によって差はあるが）で一緒にゲームをプレイする点が特徴的である。現在、ソーシャルゲームは、ユーザ間で既に形成されているコミュニティ内でのコミュニケーションツール、および新たな友人関係を形成する際のきっかけとして利用されている。

ソーシャルゲームに関する学術的な研究としては、アイテム課金を促進するビジネスモデル等その収益形態に係る研究が多い。ソーシャルゲームは、どんなプラットフォームでも楽しめ、ユーザ、開発会社双方に対して参入コストが低いことから、成長が減速気味であったゲーム産業全体に対し、エポックメイキングなビジネスモデルとして注目を受けた[92]。アイテム課金の問題点については、無料でプレイ自体はすることはできるものの、実際に効率的にゲームを進めていくには有料のアイテムが必要であり、誇張表現に当たるとの指摘も多く存在する。また、SNS およびソーシャルゲームを通じて、未成年者が性犯罪に巻き込まれる事件も増加の傾向にあり、ソーシャルメディア利用に対するガイドラインを作成する取組みもされている[93]。

以下に、SNS、並びにソーシャルゲームのビジネスの側面から分析を行う。ソーシャルゲームは SNS 上で提供されているゲームであり、プラットフォームとなる SNS とは密接に関係している。3.2.1 項では、SNS のビジネスモデルについて述べる。3.2.2 項では、研究対象であるソーシャルゲームの概要とビジネスモデルについて述べる。3.3.3 項では、ソーシャルゲームの登場に伴う、ゲーム形態の外観について述べる。

### 3.2.1 SNS のビジネスモデル

SNS のビジネスモデルは従来インターネットサービスで一般的に行われている「広告収入モデル」「プレミアム課金モデル」「誘導・連動モデル」の三つに「ソーシャルゲームからのロイヤリティ」を加えた、四つに分けることができる。それらの概略を以下に示す。

- 広告収入モデル

SNS のページ上には広告が多数存在する。掲載者（スポンサー）が指定した商品のバナー広告や、コミュニティを検索した際に連動して表示される広告等がある。「SNS 上に広告を表示する権利を掲載者に売る」ことで収益を得るのが「広告収入モデル」である。多数のユーザをサイト上に滞在させ、PV（ページビュー）を獲得できるかがこのモデルにおいて重要であり、広告収入をあげるにはユーザ数が必要とされる。即ちプラットフォームとして地位を確立することで、広告収入モデルの収益は増加する。

- プレミアム課金モデル

多くの場合、SNS の基本的機能の利用は無料であり、提供されているコンテンツの殆どが無料で利用できる。一方、有料で課金することで、そのプラットフォームで提供されるコンテンツに付加価値を付けることも可能である。例えば **Mobage** では、ゲーム内でのアイテムを購入することにより、SNS 内で自身を表すキャラクター（アバター）の服を購入することができ、サイト内でキャラクターの装飾を行うことができる（図 3.2）。アイテムは 100 円未満から存在しており、これはアバター課金と呼ばれる。

また、サイト内でのユーザビリティを高めるために課金する場合もある。例えば、mixi の有料会員向けサービス「mixi Premium」では月額 324 円払うことで、「日記装飾」、「広告の非表示」、「訪問者履歴の上限の拡大」等のサービスを受けることができる。プレミアム課金は提供しているサービスに対し、サービス利用料という形でユーザが直接課金することで、利益を得るモデルである。ページビュー（PV）の多さに依存せず、人的ネットワーク等 SNS の特徴を積極的に活用したサービスの提供に重点を置いている点に特徴がある。

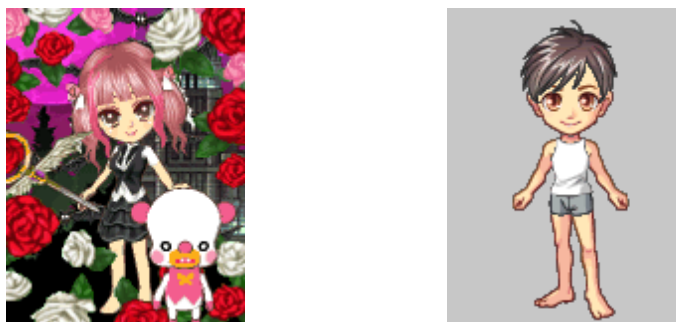


図 3.2 課金したアバター（左）と初期アバター（右）

- 誘導・連動モデル

誘導・連動モデルは、SNS をユーザの集客や定着のツールとして捉え、自社・他社問わず他のサイトに誘導、あるいは連動させることにより得られるシナジー効果（相乗効果）を期待し、利益を得るモデルである。成果報酬型広告（他サイトが、購入に至ったきっかけとなった媒体運営者に対して報酬が支払われる方式）のアフィリエイトに似たモデルである。例えば Mobage はモバオク!<sup>[94]</sup>、ミュウモ<sup>[95]</sup>等の外部の課金サービスに誘導することで収益をあげている。

- ソーシャルゲームからのロイヤリティ

ソーシャルゲーム内で使用されるアイテムを有料販売し、利益を得るモデルである。ソーシャルゲームは SNS 同様基本無料でゲームをプレイすることができる。無料でプレイしているユーザがいる一方、「ゲーム内の時間を短縮するアイテム」や「レアリティの高いカード」等ゲームを優位に進めるために有料課金者も存在する。有料より販売されたアイテムは、デベロッパー（ソーシャルゲーム開発者）とプラットフォーマー（SNS 事業者）で配分される。例えば Facebook ではアイテム課金の約 3 割、Mobage、GREE では約 6 割がプラットフォーマーへの収益と言われている<sup>2</sup>。

ソーシャルゲームが人気を博している近年、アイテム課金による収益が大きくなっている<sup>[96]</sup>。また、SNS はソーシャルゲームへのポータルサイト（入口）でもあるので、ソーシャルゲームが普及すると、広告収入も相対的に増加するという仕組みになっている。

### 3.2.2 ソーシャルゲームのビジネスモデル

ソーシャルゲームの市場規模は、ゲームコンテンツの中でも急速に増加している。ファミ通ゲーム白書 2015 によれば、2007 年の市場規模が僅か 4.5 億円だったソーシャルゲーム（ゲームアプリ）は、モバゲータウン（現 Mobage）、GREE が独自 API を公開した 2010 年には 1187 億円となった<sup>[97]</sup>。さらにその後も増加の一途を辿り、2014 年には、7154 億円と市場規模をさらに拡大させた。市場規模の推移を、隣接するゲームコンテンツである、PC 向けのオンラインゲームとフィーチャーフォン向けモバイルゲーム、家庭用ゲーム機と合わせて図 3.3 に示す。

<sup>2</sup> 東京ゲームショウ 2011 ソーシャルゲームセミナーにて筆者聴講

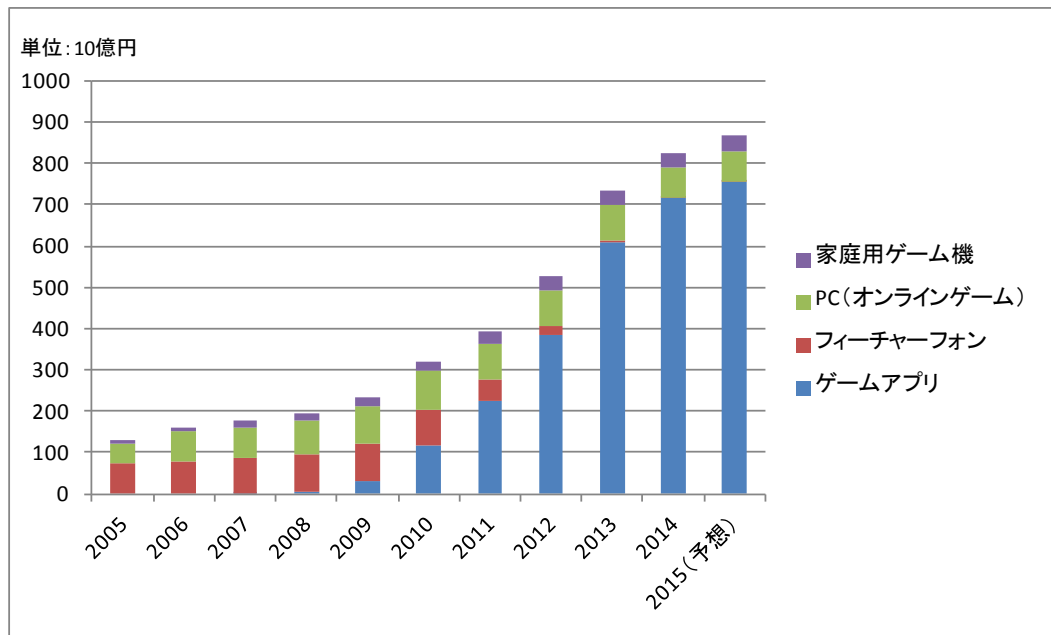


図 3.3 ゲームアプリ・フィーチャーフォンゲーム・PC ゲーム (オンラインゲーム) ・家庭用ゲーム機の市場規模の推移 (文献[97]に基づき筆者作成)

次に、ソーシャルゲームのステークホルダーについて述べる。ソーシャルゲームはプラットフォーム (SNS)、デベロッパー (ゲーム開発会社)、コンシューマー (ユーザ) という3者によって形成されている (図 3.4)。ユーザはソーシャルゲームに参加することでゲームコンテンツを遊ぶことができる。またソーシャルゲームはその特徴として、他のプレイヤーと協力することが機能的に取り込まれている。ゲームをプレイする過程で他のユーザと関係を築くことができる。ユーザはゲームをプレイしている時間を消費することで、楽しみ (娯楽) を得ていると言える。

プラットフォームである SNS は、その多くが広告収入により収益を得ている。そのため、ユーザがソーシャルゲームのプレイを目的に、ポータルサイトである SNS にログインする頻度が上がれば、相対的に SNS の広告収入も増加する。

ソーシャルゲーム産業においては、基本無料という考えがデファクトスタンダードになっている。ゲーム会社は多数の無料ユーザがいる中で、一部の有料ユーザから収益を得るプレミアムなビジネスモデルを取っている[98]。その代表といえるのが、アイテム課金型のビジネスモデルである。これは元々オンラインゲームで誕生したビジネスモデルである。ソーシャルゲームにおいては、「ゲーム内の時間を短縮するアイテム」や「レアリティの高いカード」等を有料により販売し収益を得ている。アイテム課金により得た収益をゲーム開発会社と SNS で分配するのが一般的である。



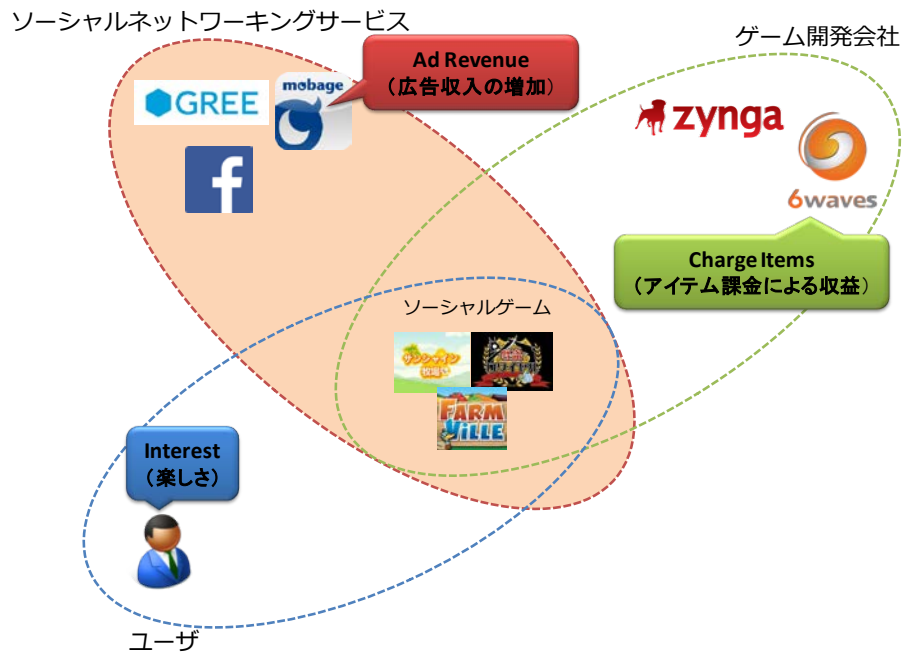


図 3.4 ソーシャルゲームを形成する 3 者間図

### 3.2.3 ゲーム形態の推移

ソーシャルゲームの流行に伴いゲーム形態についての調査が盛んに行われている。例えば、デバイスの技術的な進歩（ハードウェアの変化）の視点で行われた調査や、ユーザのプレイする環境の変化に注目した研究、ゲームのソーシャル化の過程を、ビデオゲーム（コンシューマーゲーム）の変遷から生まれた、ビジネスモデルの変化として考察した研究等が行われている。ここでは、それぞれの代表的な研究について見ていく。

#### ● ハードウェアの変化

Japan External Trade Organization (JETRO) は、ゲームをハードウェアという視点で読み解く際に 1970 年代のアーケードゲームまで遡って調査を行っている[99]。アーケードゲームとは主に、ゲームセンターや遊園地等のアミューズメントスポットに設置され、1 プレイごとに料金を徴収する形態を取るゲームである。1978 年タイトーが発売したスペースインベーダーは大ヒットを記録し社会現象にもなった。その後、1980 年代にはナムコのパックマンやセガのテトリスといった人気タイトルが発売され、ゲームに対する関心が一気に高まった。

1983 年に任天堂のファミリーコンピュータが販売された。ファミリーコンピュータはハードウェア 1 台に対し、ソフトウェア（カートリッジ）を交換することで様々なゲームを遊ぶことができるという家庭用ゲーム機の基盤を作った。1988 年任天堂のスーパーファミリーコンピュータ、1994 年ソニーのプレイステーションと、技術面での進歩と共にゲーム産業が拡大を見せた。またこの頃、持ち運び可能な携帯型ゲーム機が流行を見せる。任天堂が 1989



年に販売したゲームボーイは 1990 年代半ばには成長に陰りが見え出したものの、1996 年に発売されたポケットモンスター赤・緑の爆発的ヒットにより息を吹き返した。

ポケットモンスターの大ヒットにより再び携帯型ゲームが注目を集めた。1998 年任天堂のゲームボーイカラー、2001 年任天堂のゲームボーイアドバンスの販売により、カラー液晶を搭載した高性能携帯ゲーム機が相次いで販売され、携帯型ゲーム機市場の競争が激化した。

2004 年に任天堂のニンテンドーDS、ソニーのプレイステーションポータブル (PSP) が販売され、無線 LAN の搭載や 2 画面、タッチペン等、従来の据え置き型ゲーム機にない新しい遊び方を有したゲームを提供した。産業全体で見ても、携帯型ゲーム機の占める割合は大きい。2010 年以降は、携帯型ゲーム機 (後継機を含む) が半数以上を占め、据え置き型ゲーム機は縮小の傾向にある[97] (図 3.5)。

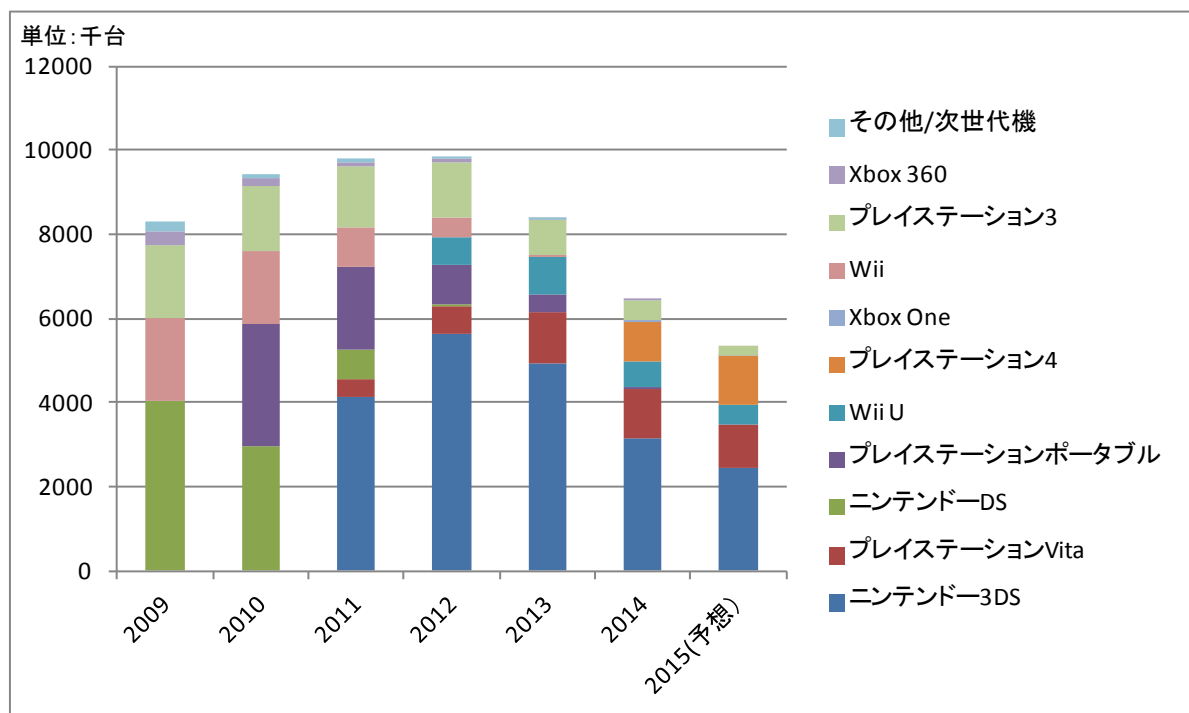


図 3.5 ハードウェアゲームの販売台数推移 (文献[97]に基づき筆者作成)

一方、図 3.5 から分かる様に全体としてのゲーム機の販売台数は 2007 年以降減少傾向にある。これは、スマートフォンの普及により、携帯向けゲームが増えていると考えられる。

従来のフィーチャーフォン (ガラケー) 時代には、記憶容量や CPU といったスペックの問題から、ゲームをプレイするには適しているとは言えず、ユーザも少なかった。これに対し、スマートフォンは PC 並みの機能を有し、ソフトウェアに該当するアプリケーションもインターネットを介して手軽に入手することができる。ユーザは様々なソフトをマルチプラットフォーム上でプレイすることができ、専用のゲーム機を購入する必要もない。今後は、スマ

ートフォンならではのリッチな表現方法を用いた多様なゲームの提供や、ユーザエクスペリエンスの大きな進展も期待されている[96]。

- ユーザ層・プレイ目的の変化

ハードウェアの技術的進化と共に、ユーザ層・プレイ目的も大きく変わった。据え置き型のゲーム機はソフトウェアをプレイするために、専用のハードウェアが必要だった。そのため、プレイするにはハードウェアとソフトウェアを合わせて3~4万円程度の費用が掛かり、ゲームが好きなプレイヤーが消費者の大半であった。しかしながら、プラットフォームがスマートフォンに移りつつある今日においては、専用のハードウェアが必要なくなり、購入の際にゲームをプレイするためだけに掛かる費用も無料~数百円程度になった。携帯型ゲームの消費者は必ずしもゲームが好きではなく、むしろ今までゲームを利用したことがない、ライトユーザを多く取り込んで成長していると言える[100]。

また、プレイする目的自体も変化しつつある。ネットコミュニティ白書でも指摘されている様に、従来のゲームをプレイすることが目的であったユーザから、暇つぶしや人とのコミュニケーションを目的としてゲームをプレイするユーザが増えている[100]。家庭用ゲーム機が莫大な開発費を掛けて提供してきたゲームから、簡単で、手頃に遊べるカジュアルなゲームへとシフトしている[101]。

- ビジネスモデルの変化

ハードウェアの変化とプレイ環境が変化し、いつでもどこでもできる持ち運び可能なハードウェアと、簡単で短時間で行われるゲームが求められている。このようなユーザの意識の変化により、従来型のパッケージビジネスからビジネスモデルの点でも変化が求められた。従来のパッケージによる販売は、ソフトウェア1本あたり幾らという様に、売り切り方式のビジネスモデルが取られている。この方式を一新させたのが、オンラインゲームのビジネスモデルである。

オンラインゲーム (Online Game) とは、主にインターネットを介して複数の人が同時に参加して行われるゲームのことを指す。オンラインゲームのゲームソフト自体は OS 上で動作するようになっており、インターネット経由で他のコンピュータに接続し、データを交換することでゲームが進行する。オンラインゲームには麻雀やトランプ等の古くからあるゲームをネット対応にしたものや、大規模なロールプレイングゲーム(通称 MMORPG<sup>3</sup>)、一人称視点で行うシューティングゲーム(FPS<sup>4</sup>)等が一般的である。オンラインゲームも誕生当初はパッケージ型の販売方法を取っていた。しかしながら、2000年代初頭ラグナロクオンラインや

<sup>3</sup> MORPG は Massively Multiplayer Online Role-Playing Game の略

<sup>4</sup> FPS は First Person Shooter の略

ファイナルファンタジーXI等、MMORPGが一世を風靡すると、一月あたり幾らのプレイ料金を徴収するという月額課金（多くは月額1000～1500円）のビジネスモデルがオンラインゲーム業界において主流となった。

今日では多くの企業を取り入れているβテスト期間（一定期間月額料金が無料でお試しプレイができる）もこのころ誕生した。即ちユーザは一度ゲームを遊んでみて、継続か終了の選択を行うことができる。月額ベースの課金とβ期間という新しいビジネスモデル、システムの登場がオンラインゲームに注目を集めた。

2006年スカットゴルフパンヤオンライン（韓国のNtreev Softが開発、国内ではゲームポットが運営）が「基本無料」の「アイテム課金」というスタイルを提唱した。「基本無料」自体は、先に述べた無料βテストと大きな違いはない。この無料βテストの期間を設けず、サービスが続く限り基本のプレイ料金は無料とした。岡田・平らは、プレイヤーから見てもゲーム自体が常に無料で開放されているので、遊ぶまでの障壁が低く、遊んでみてもっと楽しみたいと思ったら課金をするという点が革新的であったと考察している[102]。今日のソーシャルゲームのビジネスモデルの基盤はこのスカットゴルフパンヤが生んだといえる。それまでの月額課金のビジネスモデルでは、月1500円前後という業界内の暗黙の壁<sup>5</sup>があったが、アイテム課金は全くお金を使わず遊ぶプレイヤーがいる一方で、一部のユーザは月に数万円、場合によっては数十万円をつぎ込み、それらのユーザから回収するプレミアムなビジネスモデルをとっている[97]。このように、ビジネスモデルの多様化によって市場の幅も広がった。「月額ベース（1500円）で一万人プレイヤーを集める」というシンプルなやり方だけでなく、「アイテム課金により、月額15000円払うプレイヤーを1000人集める」といった、ニッチ狙いの戦略も成り立つようになった。ソーシャルゲームは通説で「15タイトルのうち1タイトル採算が取ればよい方」と言われている[101]。そのため、開発会社は1タイトル当たりの開発費を下げ、リスクヘッジを行っている。岡田・平らはどんなタイトルがヒットするかわからない、コンテンツ産業における不確実性の下、この様な開発形態が生まれるのは合理的な選択と考察している[101]。ソーシャルゲームは製作体系もパッケージ販売と異なる。ゲーム開発会社がソフトの企画から販売まで行う従来型の製作体系に対し、ゲーム開発会社が開発を行い、プラットフォームを提供するSNSがアプリのリリースを行う。

また、価格形態が無料+有料の課金アイテムであるため、オンラインゲームのβテスト、即ちお試し期間が存在する。実際にプレイしてみてユーザはお金を消費することなくやめることもできる。面白いと思ったユーザは課金することによりゲームを優位に進めることができる。お試し期間の存在は、ユーザのゲームに参加する際の障壁を下げている。野島はパッケージ販売、月額課金のビジネスモデルと比べアイテム課金はユーザの満足度を高めるタイミングが異なると分析している[103]。家庭用パッケージゲーム、オンラインゲーム、ソーシャルゲームを比較し、その特徴を表3.1にまとめる。ソーシャルゲームはパッケージゲーム、オンラインゲームに比べて、シンプルで手頃なゲームと言える。スマートフォンの普及によ

<sup>5</sup> これはウルティマオンラインが元となっている

りユーザは専用端末を持つことなく、フィーチャーフォンにはない、リッチな表現でコンテンツを提供されることが可能となった。ターゲットもライトなユーザ層であり、課金者の割合は約4割、残り6割のユーザは無料でゲームをプレイしていることになる。

表 3.1 家庭用パッケージゲーム、オンラインゲーム、ソーシャルゲームの比較

	家庭用パッケージ	オンラインゲーム	ソーシャルゲーム
開発費	高い	高い	安い
開発のリスク	高い	高い	低い
完成形態	完成品の納品	逐次更新	逐次更新
製品寿命	短～中	ゲームに依存	ゲームに依存
ユーザの拡大	宣伝・広告	宣伝・広告	SNS 上で勧誘
他社との対話	ゲームに依存	可能	可能
収益方法	パッケージ販売	定額、アイテム課金	アイテム課金
プレイ時間	概して長い	概して長い	概して短い

### 3.2.4 ソーシャルゲームの利用実態

本項では、ソーシャルゲームの利用実態を明らかにするために、ソーシャルゲームの主要なユーザ層である大学生 251 人を対象に質問紙を用いたアンケート調査を行った結果を述べる。アンケート回答者のうち、57% (143 人) の回答者がソーシャルゲームの経験者であった。経験者の平均プレイ年数は1年3か月であった。

また、アンケート終了後、回答者のうちソーシャルゲームの経験者 23 名を対象に、ソーシャルゲームでどのようなユーザと仲間になっているか、どのようなプロセスで仲間になったか等、ソーシャルゲーム内のコミュニティ形成に関する半構造化インタビューを行った。アンケートの概要を以下に示す。なお、アンケート中の5段階による評価項目は、アンケートの回答用紙に1から5までの整数値を予め設け、該当する一つの値に丸を付けてもらう方法を取った。また、その他の回答項目が複数個存在する質問に関しては、当てはまる項目全てに丸を付けてもらう方法を取った。

- SNS に関する質問
  - SNS 上でのプロフィール、日記、画像等の情報公開の範囲を変えているか
  - SNS 上で未知のユーザから SNS の友人申請を受けた際、申請を受けるか (5 段階による評価)
  - 未知のユーザから友人申請を受けた際に重要視する項目
- ソーシャルゲームに関する質問
  - ソーシャルゲームの利用を始めたきっかけ・利用しない理由

- ソーシャルゲームの利用をやめた理由
- 非常に仲の良い友人、顔見知り程度の友人、SNS 上だけの友人からソーシャルゲームに誘われた際に重要視する項目
- ソーシャルゲームへのログイン回数・特定のタイトルへのログイン頻度
- ソーシャルゲームの友人に関する質問
  - ソーシャルゲーム内の友人を増やしたいと思うか
  - 現実世界の友人、SNS だけの友人、未知のユーザからソーシャルゲームの友人申請を受けた際に、申請を受けるか（5 段階による評価）、その際に重要視する項目
  - ソーシャルゲームを通じて知り合ったユーザから SNS 上の友人申請をされた際に、申請を受けるか（5 段階による評価）
- コミュニティに関する質問
  - コミュニティの参加の有無、利用目的
  - コミュニティを通じてソーシャルゲームの友人申請を受けた際に、申請を受けるか（5 段階による評価）、その際に重視する項目
- コミュニティ内の掲示板に関する質問
  - 掲示板の利用の有無
  - 掲示板をきっかけにソーシャルゲームの友人申請を受けた際に、申請を受けるか（5 段階による評価）、その際に重視する項目

それぞれの結果を図にまとめたものを以下に示し、各々の項目に関する半構造化インタビューの結果を踏まえたアンケートの分析を行う。

● SNS に関する質問

はじめに、SNS に関する質問の集計結果を述べる。情報公開の範囲に関する質問から、SNS 全体に情報を公開しているユーザと実際に会ったことのある友人のみに情報を公開しているユーザが約 4 割で同程度であることが分かった（図 3.6）。次いで、未知のユーザから突然申請を受けた際にどうするかを 5 段階（5 が受ける、1 が断る）で質問した（図 3.7）。なお、1 と 5 以外の値に関しては、2（どちらかといえば断る）、3（どちらともいえない）、4（どちらかといえば受ける）と解釈し、考察を行った。図 3.7 から、約 6 割の人が 1、2 と回答し、申請を断りやすいことが多いことが分かった。また、5.受けると答えた人は 1 割弱と限定的であることも分かった。

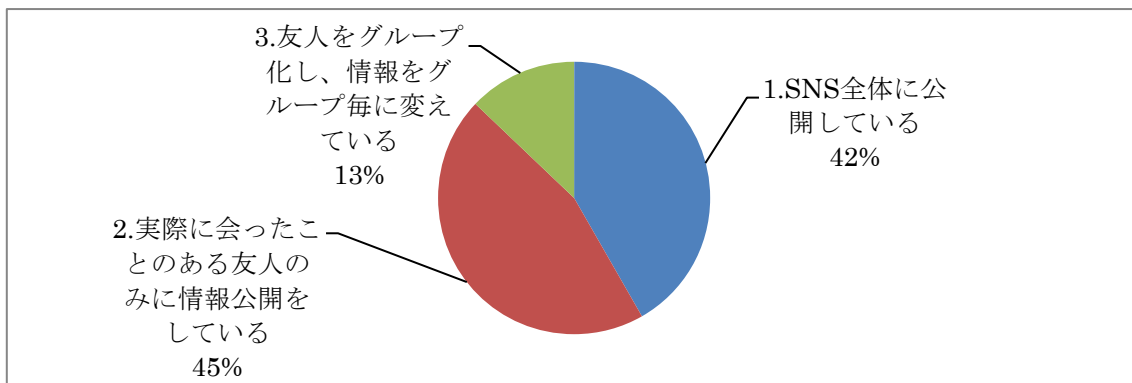


図 3.6 情報公開の範囲の集計結果

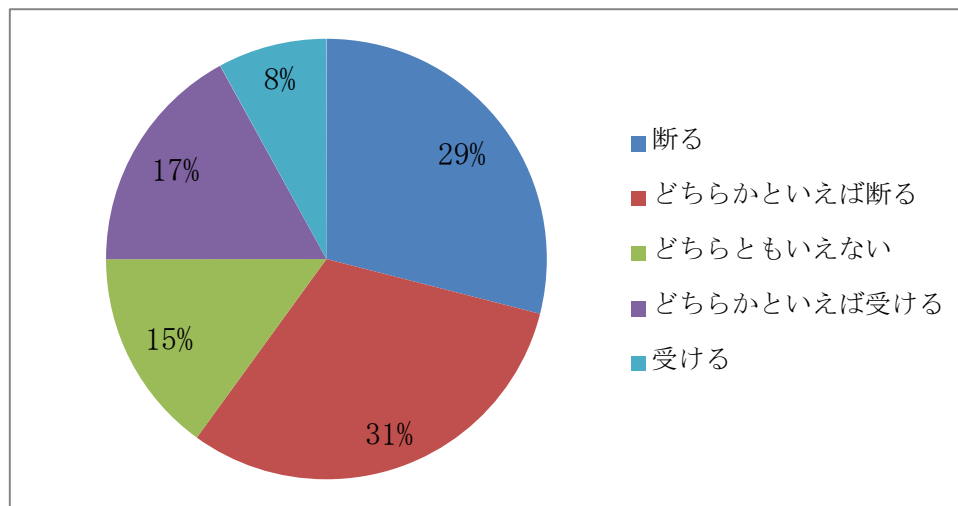


図 3.7 知らない人から SNS の友人申請を受けた場合申請を受けるか

● ソーシャルゲームに関する質問

ソーシャルゲームに関する質問の結果を図 3.8～3.16 に示す。

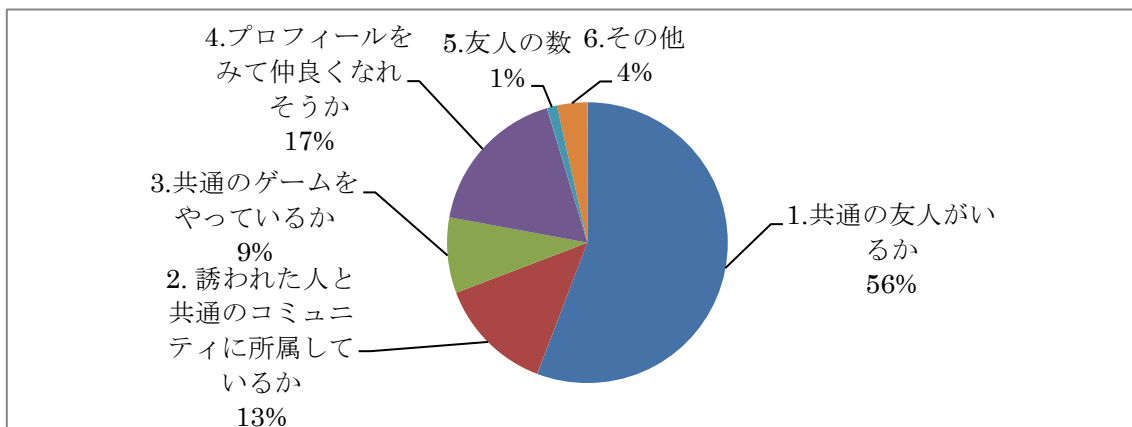


図 3.8 友人申請してきたユーザを判断する際、重視する項目

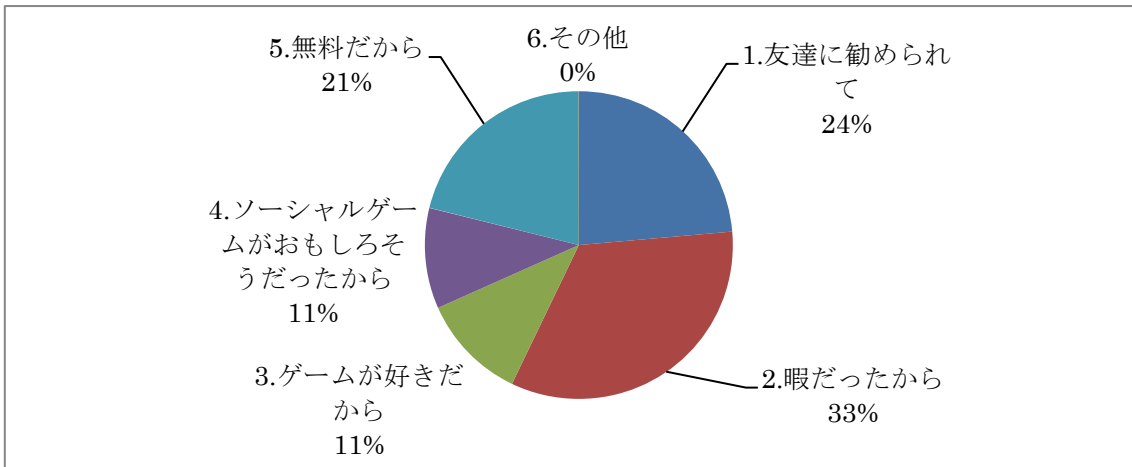


図 3.9 ソーシャルゲームをプレイしたきっかけ

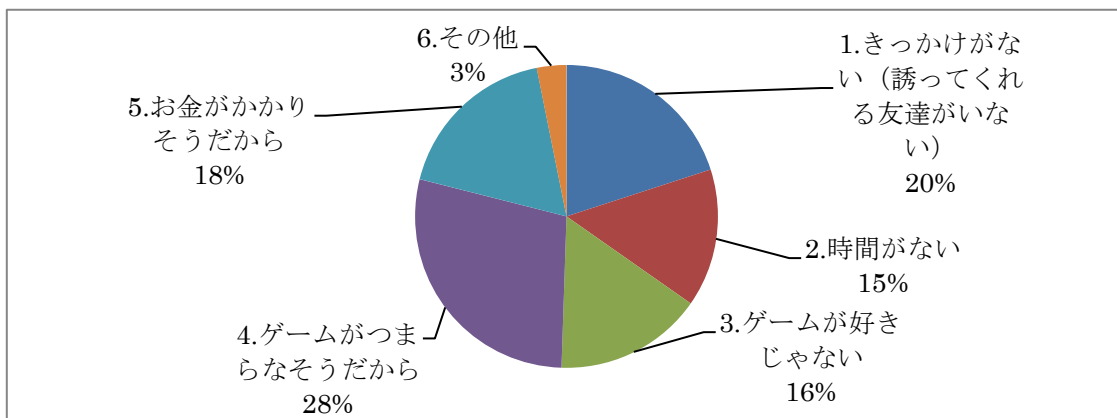


図 3.10 ソーシャルゲームをプレイしない理由

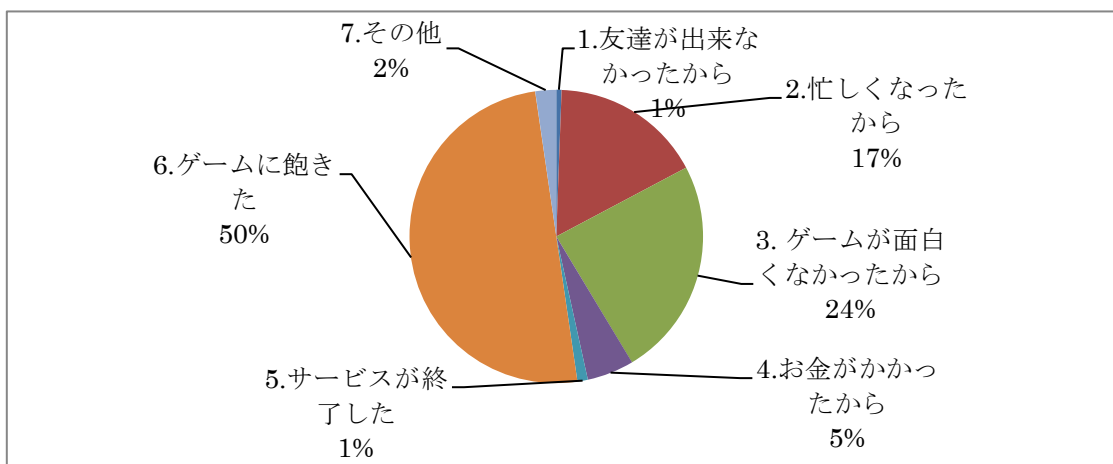


図 3.11 ソーシャルゲームをやめた理由

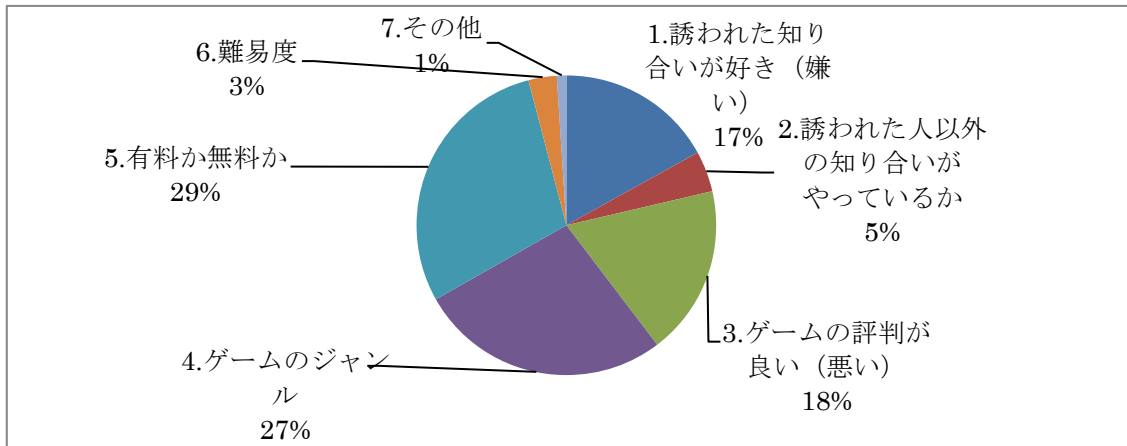


図 3.12 非常に仲の良い友人からソーシャルゲームに誘われた際に重視する項目

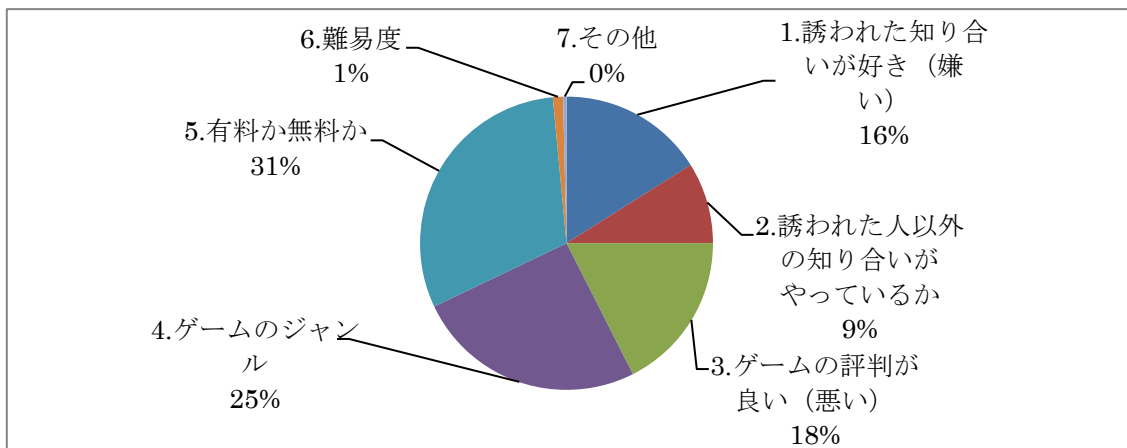


図 3.13 顔見知り程度の友人からソーシャルゲームに誘われた際に重視する項目

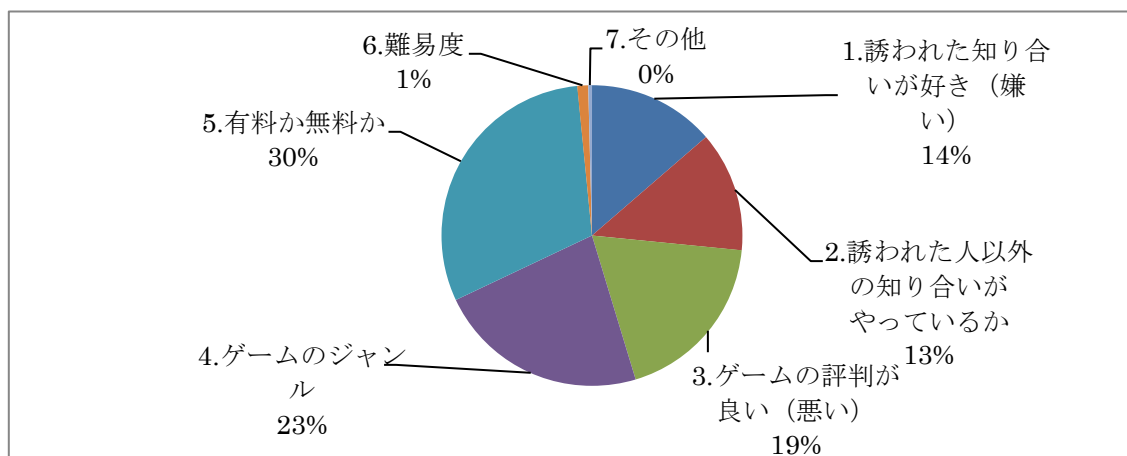


図 3.14 SNS 上だけの友人からソーシャルゲームに誘われた際に重視する項目



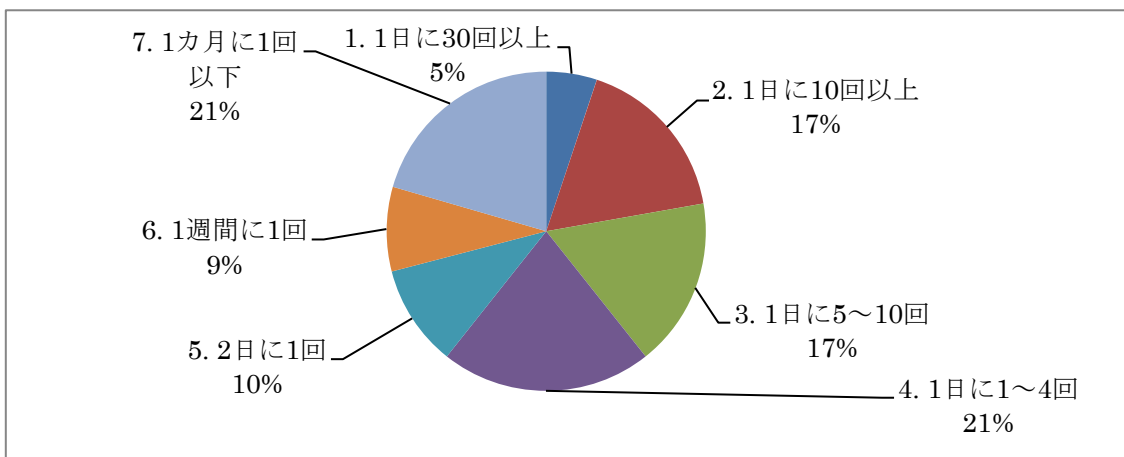


図 3.15 ソーシャルゲームへの1日当たりのログイン回数

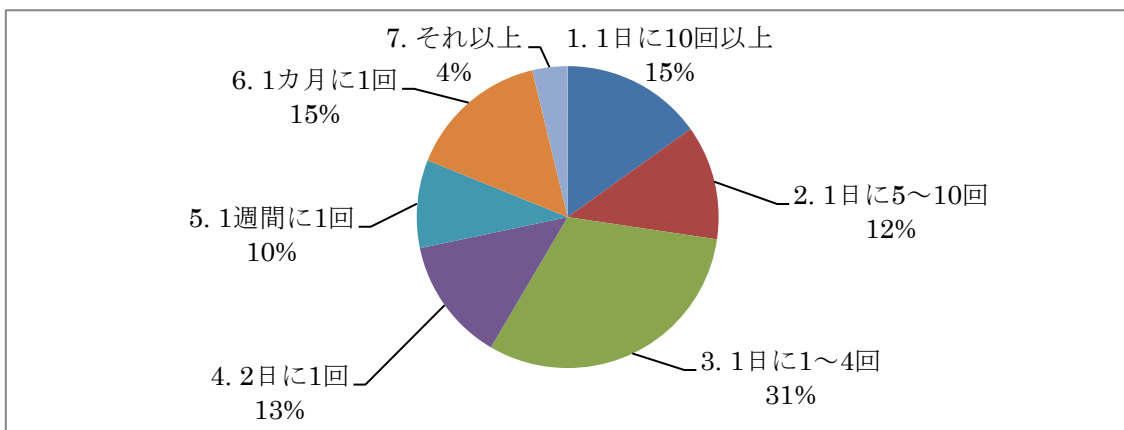


図 3.16 特定の一つのタイトルのログイン頻度

「ソーシャルゲームでユーザから友人に誘われた際重要視する項目は何か」という質問に対しては、半数以上のユーザが共通の友人の有無を重要視していた（図 3.8）。ソーシャルゲームを始めたきっかけとしては、「暇だったから」が最も多く、次いで「友人に誘われたから」、「無料だから」が理由として挙げられた（図 3.9）。ソーシャルゲームのプロモーションとして、テレビ CM を利用した広告が近年増加している。それらは「無料」と「手軽さ」を謳っており、簡単に始めることができるというイメージがユーザに浸透しているため、個人参加の障壁が、オンラインゲーム、ブラウザゲームと比べて低いと考えられる。

反対にソーシャルゲームを利用しない理由としては「ゲームがつまらなそうだから」、「きっかけがない」で約半数を占める（図 3.10）。これらについては、ソーシャルゲームのシンプルなゲーム性に対してつまらなそうと判断されていること（21名中13名）、ソーシャルゲームをはじめるときには、友人からの推薦等の何らかのきっかけが必要とされること（21名中16名）、がインタビュー調査の結果、主な理由として挙げられた。ソーシャルゲームをやめた理由としては、「ゲームに飽きた」が半数を占める結果となった（図 3.11）。次いで「ゲ

ームが面白くなかった」が理由として挙げられた。国内のソーシャルゲームはしばし紙芝居的なゲームと形容される。これは、フィーチャーフォンの5のボタンを押していくことで画面が変わり、ゲームが半自動的に進行していくためである。アニメ・漫画等の既存のコンテンツとのメディアミックスが図られているものの、基本的なシステムは同じであり、ある程度ソーシャルゲームをプレイしているユーザは飽きを感じたのではないかと推測できる。実際にインタビューを行った結果、同様の理由がやめるきっかけになったとの回答を得た。

「非常に仲の良い友人、顔見知り程度の友人、SNSだけの友人といった3種類の友人からソーシャルゲームの仲間申請を受けた際に、申請を受けるかどうか重要視する項目」に関する質問からは、非常に仲の良い友人の場合、顔見知り程度の友人と比べて若干誘われた相手のパーソナリティが高く重視されるものの、大きな差異は見受けられなかった（図 3.12, 図 3.13, 図 3.14）。

被験者全体では約6割のユーザが1日1回以上プレイをしており、そのうち全体の2割のユーザは1日10回以上ログインしていた（図 3.15）。また、個々のタイトルで見ても、1日に10回以上ログインするユーザが2割弱おり、回答者の中には特定のタイトルを高頻度で遊ぶユーザが多く存在することが明らかになった（図 3.16）。

● ソーシャルゲーム内での友人申請に関する質問

ゲーム内での友人申請に関する質問の集計結果を図 3.17～図 3.24 に示す。

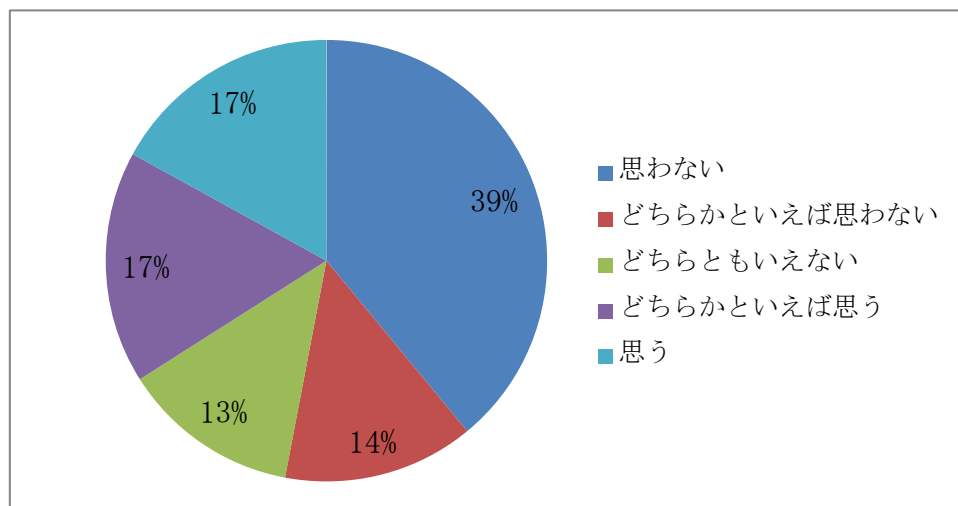


図 3.17 ソーシャルゲーム内の友人（仲間）を増やしたいと思うかどうか

「ゲーム内の友人（仲間）を増やしたいと思うかどうか」を5段階（5が友人を増やしたいと思う、1が友人を増やしたいと思わない）により評価を行った。なお、1と5以外の値に関しては、2（どちらかといえば思わない）、3（どちらともいえない）、4（どちらかといえば思う）と解釈し、考察を行った。分析の結果、4割弱のユーザが1.思わないと回答した。

2.どちらかといえば思わないと評価したユーザも含めると半数を超える（図 3.17）。一方、5.増やしたいと思う、および4.どちらかといえば思うと評価したユーザは4割弱となった。5段階評価とプレイ期間（月）の関係を考察するため、平均、中央値、最頻値の3値をまとめたものを表 3.2 に示す。

表 3.2 仲間を増やしたいと思う度合い（評価値）と、ソーシャルゲームのプレイ年月数の関係

評価	1	2	3	4	5
平均	8.6	4.2	4.4	6.8	9.7
中央値	5.0	12.5	9.0	14.0	28.5
最頻値	1	24	13	24	3, 34

表 3.2 より、平均値に注目すると、1と5という正反対の項目の数値が高くなっている。一方、中央値、最頻値を見てみると、評価3（どちらともいえない）で値が下がっているものの、評価とプレイ期間（月）の間には緩やかな正の相関関係がある。中央値および最頻値を元に、評価1に関する平均値は、プレイ年数が短く、仲間が欲しいと思わない（1と評価した）ユーザが多いものの、プレイ期間（月）の長いユーザに引っ張られる形で平均値が増加したものであると考察することができる。これらの3値から、プレイ期間（月）と仲間が欲しいと感じる度合いには緩やかな正の関係性があると考えられる。

ソーシャルゲームはゲームの進行とともに他のユーザの助けが必要となる、または他のユーザと協力することにより効率的にゲームを進行できるようになるため、プレイ歴が長い集団においては、増やしたいと思う傾向が強くなると考えられる。

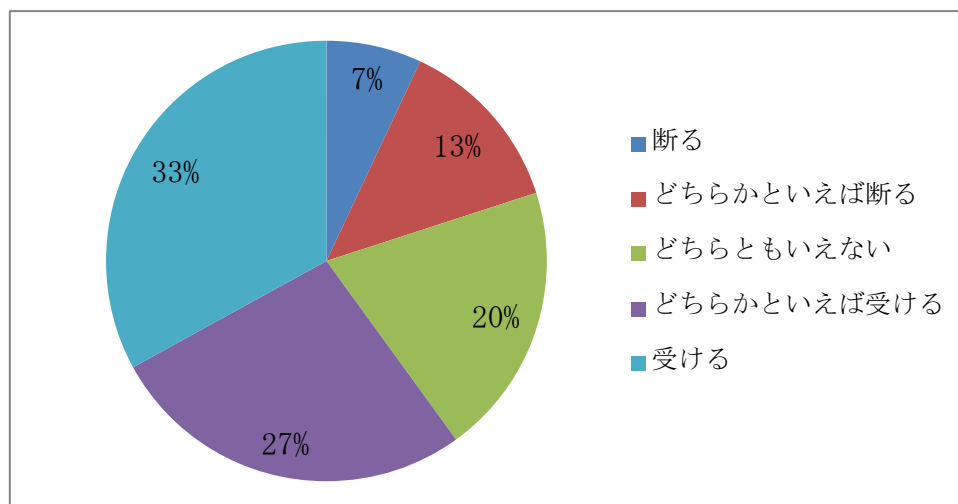


図 3.18 現実世界の友人にソーシャルゲーム内の友人（仲間）に誘われたらどうするか

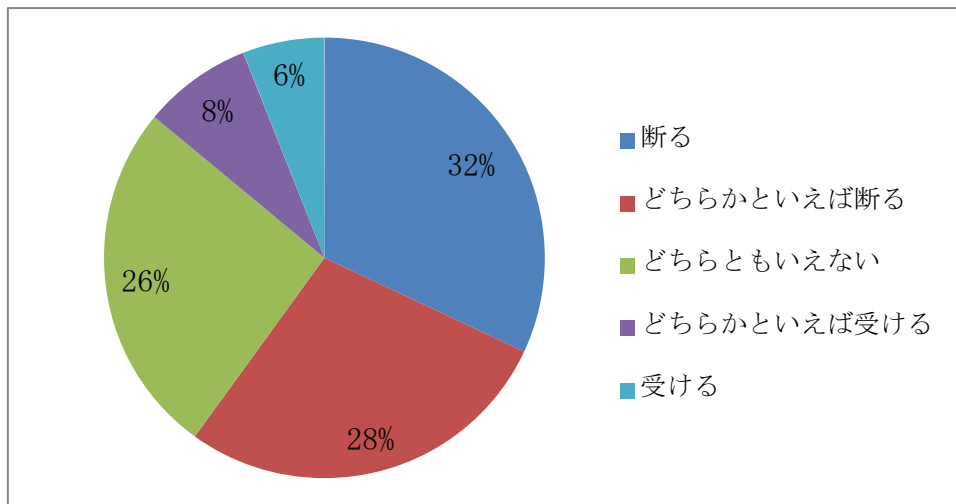


図 3.19 SNS 限定の友人にソーシャルゲーム内の友人（仲間）に誘われたらどうするか

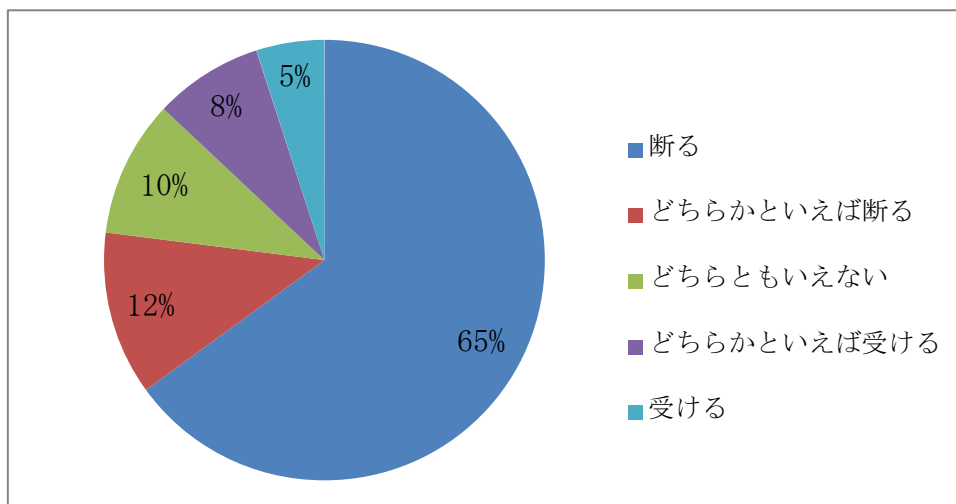


図 3.20 知らない人からソーシャルゲーム内の友人（仲間）に誘われたらどうするか

仲間申請を受けた際に、現実世界の友人（既知のユーザ）（図 3.18）、SNS 限定の友人（図 3.19）、知らない人（未知のユーザ）（図 3.20）という 3 者において 5 段階評価（5 が受ける、1 が断る）による質問を行った。なお、1 と 5 以外の値に関しては、2（どちらかといえば断る）、3（どちらともいえない）、4（どちらかといえば受ける）と解釈し、考察を行った。その結果、現実世界の友人については回答者の約半数が受けやすいと回答した。また、受けにくいという回答は約 2 割であった。これに対し、SNS では 6 割、知らない人では約 8 割が受けにくいという回答をした。これらの結果から、現実世界の友人と SNS 限定の友人、知らない人では、友人申請を受けるか決める際に、大きな差があると考察できる。この理由についてインタビュー調査を行った結果、未知のユーザに対して不安感を感じるということが分かった。具体的には、「何かトラブルに巻き込まれたら困る」や、「ネットストーキングされないか

心配」、「友人になった後、仲良くゲームできるか分からない」、「ウマが合うか分からない」という回答を得た。また、既存の友人検索システムを用いた場合に、問題点①「友人候補者がどのように推薦されたか分からない」、問題点②「友人申請する/してきた相手がどんな人かわからない」という二つの問題点が挙げられ、不安感の原因となっている事が分かった。具体的には、問題点①「友人候補者がどのように推薦されたか分からない」としては、友人候補者の推薦が行われる際に、自身とどのような接点を持っているのか、どういった点でゲーム内友人関係を形成可能であるのかといった、推薦プロセスがブラックボックス化されており、推薦された友人候補者に対して不安感を感じるという回答を得た。また、問題点②「友人申請する/してきた相手がどんな人かわからない」としては、友人候補者に申請する際および未知のユーザから申請を受けた際に、ゲーム内友人関係を形成するかどうか判断材料となる情報が、ゲーム内のレベルやステータス等、限定的であり、相手がどのような人か判断できないという回答を得た。

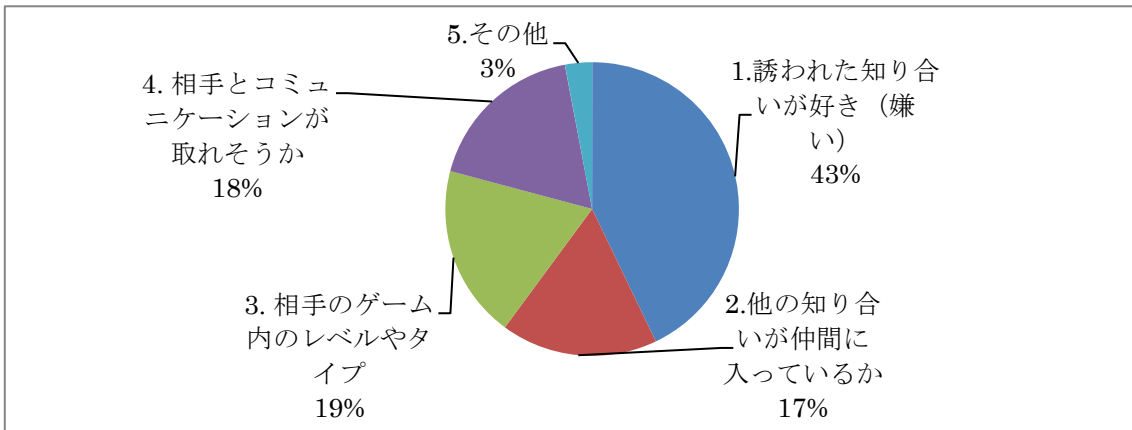


図 3.21 現実世界の友人からソーシャルゲーム内の友人に誘われた際に重要視する項目

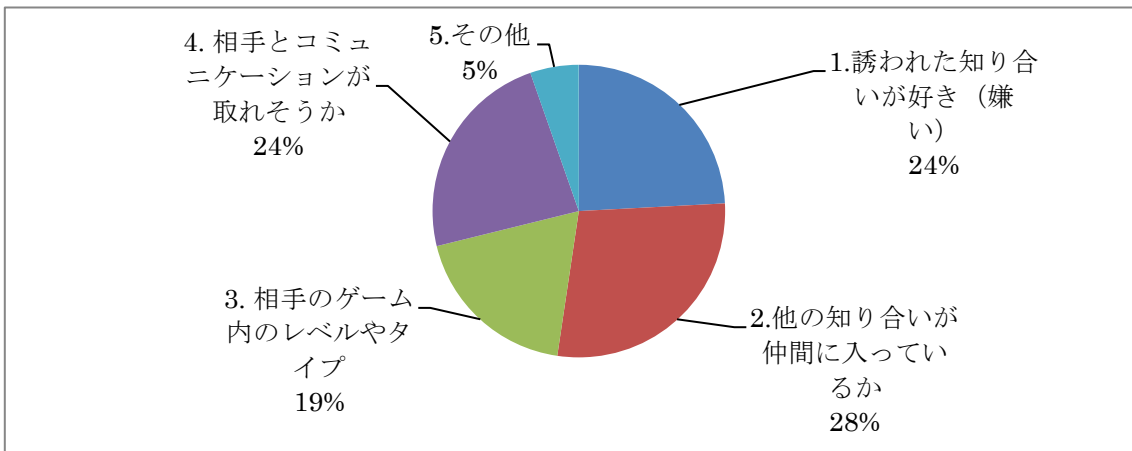


図 3.22 SNS 限定の友人からソーシャルゲーム内の友人に誘われた際に重要視する項目

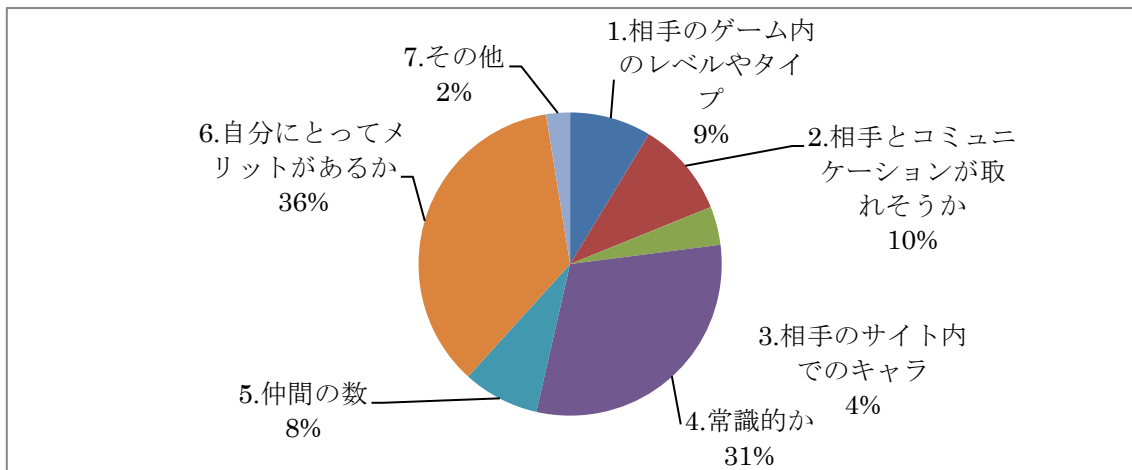


図 3.23 知らない人からゲーム内の友人に誘われた際に重要視する項目

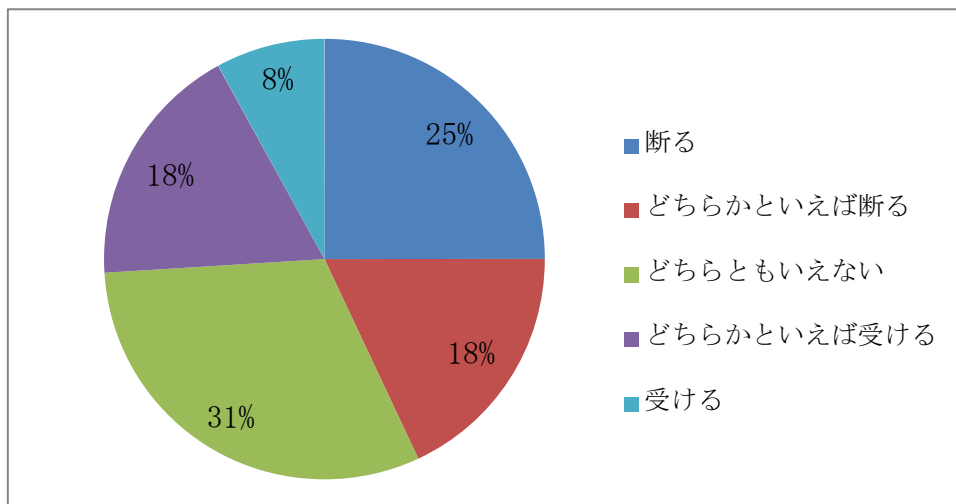


図 3.24 ソーシャルゲームを通じて知り合ったユーザに SNS の友人申請をされたらどうするか

また、ゲーム内の友人（仲間）申請を受けた際に重要視する項目にも差異がみられた。現実世界の友人、SNS 限定の友人は、例えば、氏名・所属・趣味等のゲーム以外の相手の情報を事前に知っている。現実世界の友人から誘われた際に重要視する項目としては、「誘われた友人が好き（嫌い）」という相手のパーソナリティに関する項目が約半数に重要視されている傾向が確認された（図 3.21）。一方、SNS 限定の友人の場合には、極端な傾向は確認されず、人によって重要視する項目が異なることが明らかになった（図 3.22）。

知らない人から申請を受けた際に重要視する項目としては、「自分にとってメリットがあるか」、「（申請者が）常識的であるか」が約 7 割を占めた（図 3.23）。知らない人の場合、現実世界の友人、SNS 限定の友人と違い、ゲーム以外の相手に関する情報を事前に知らない。そのため、「その申請を受けることで、自身は何らかの利益を得ることができるか」や「申請を受けた後のリスクヘッジ」に関する項目が重要視される傾向が確認されたと考察できる。

ソーシャルゲームを通じ知り合った人に SNS の友人申請したことがあるか、という質問に関しては、8 割の回答者がないと回答した。また、ソーシャルゲームを通じて知り合ったユーザーに SNS の友人推薦をされた際にどうするかについて、5 段階評価（5 が受ける、1 が断る）による質問を行った。なお、1 と 5 以外の値に関しては、2（どちらかといえば断る）、3（どちらともいえない）、4（どちらかといえば受ける）と解釈し、考察を行った。その結果、自分が誘われた際には 3.どちらともいえないが最も多く見受けられた（図 3.24）。この点についてインタビューを行った結果、ゲームの種類によって関わり方が異なる（リアルタイムで協力をするゲーム（ex.探検ドリランド）や自動的にサポートをしてくれるゲーム（ex.怪盗ロワイヤル）等、ゲーム内での関わり方は一様ではない）ため、申請を受けるかどうかその都度決めているとの回答を得た。

● コミュニティに関する質問

ゲーム内コミュニティに関する質問の集計結果を図 3.25, 図 3.27～図 3.30 に示す。

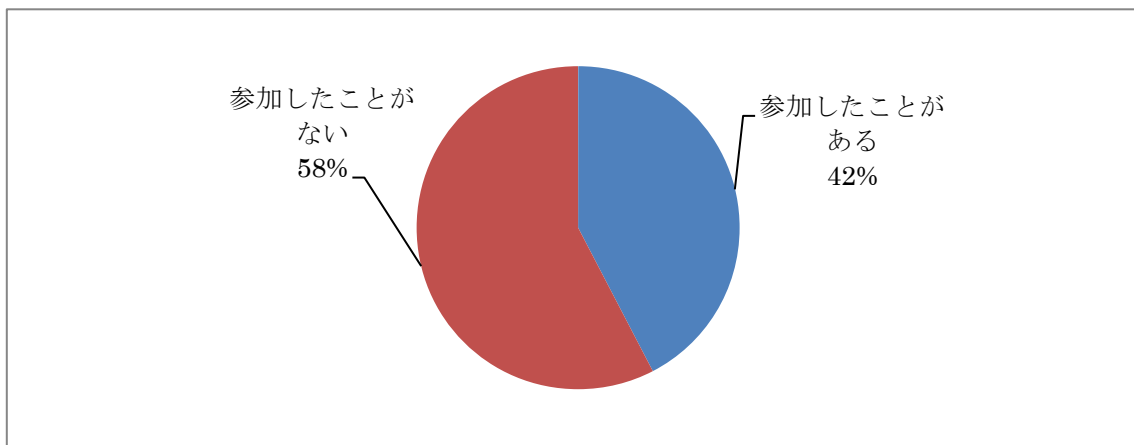


図 3.25 ソーシャルゲームのコミュニティへの参加の有無

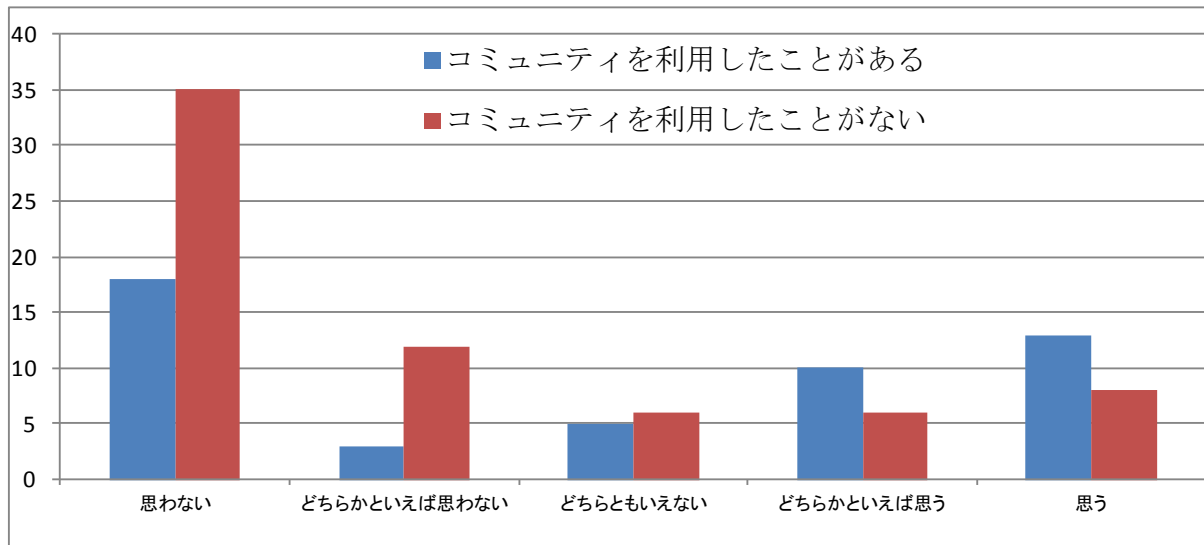


図 3.26 ソーシャルゲームのコミュニティの参加経験と仲間を増やしたいと感じる度合いの関係性

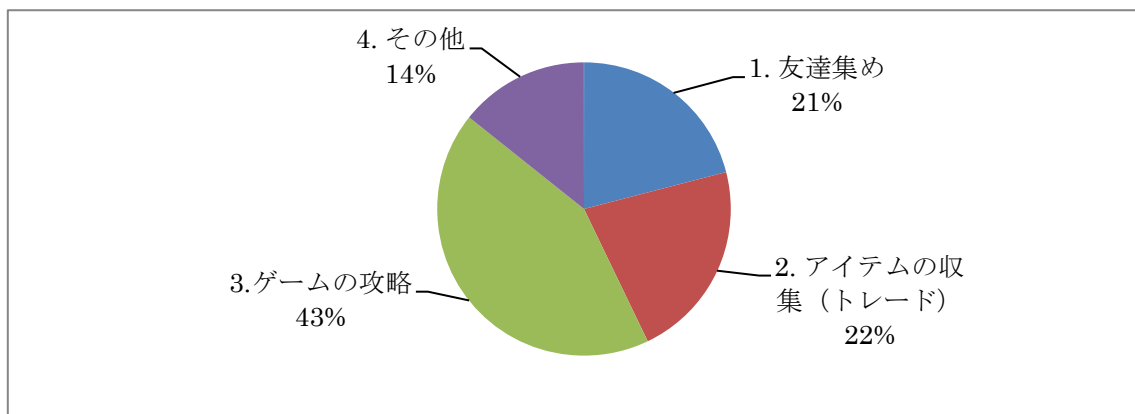


図 3.27 ソーシャルゲームのコミュニティを利用した目的

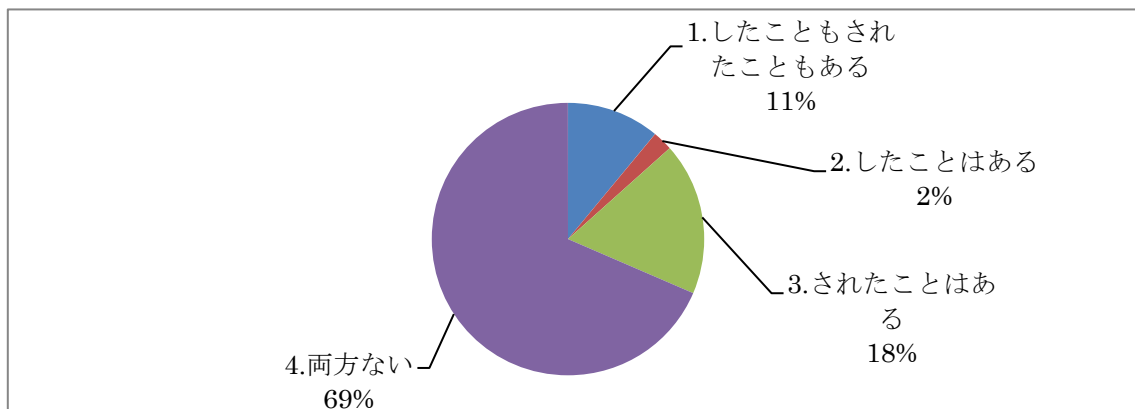


図 3.28 ソーシャルゲームのコミュニティをきっかけに仲間申請されたことがあるか



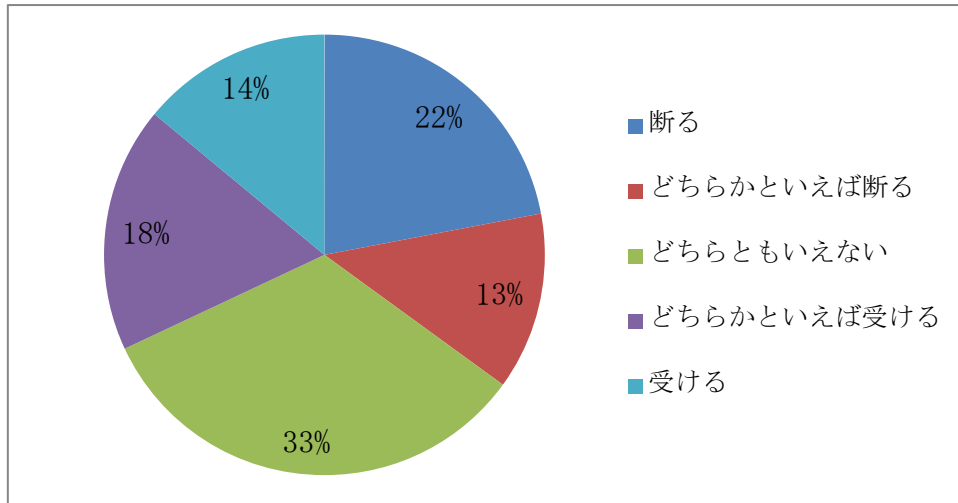


図 3.29 ソーシャルゲームのコミュニティのメンバーにゲーム内の友人（仲間）申請をされたらどうするか

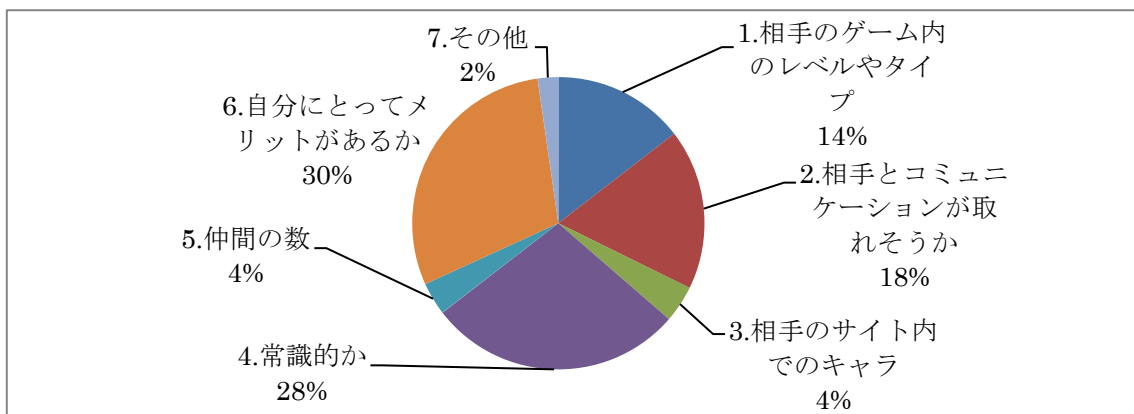


図 3.30 コミュニティのメンバーからゲーム内の友人（仲間）申請を受ける際に重視する項目

「ゲーム内コミュニティに参加したことがあるか」という質問には4割のユーザがあると回答した（図 3.25）。さらにこの4割の回答者がコミュニティを利用した目的を集計したところ、ゲームの攻略が4割と最も多く、次いでアイテム収集・仲間集めの相手を探す目的が2割ずつという結果になった（図 3.27）。

図 3.26 に、ゲーム内コミュニティの参加経験と仲間を作りたいかどうかの二つの質問の関係性を示す。これらの関係性を調べるため、コミュニティの参加の経験と仲間になりたいかどうかの二つの質問において独立性の検定を行った。独立性の検定の結果、カイ二乗検定の値が有意水準 5%における値を超えた。以上の結果から、帰無仮説が棄却され、二つの質問

間には何らかの関係性があることが確認された。これにより、コミュニティの参加動機として、仲間集めがあると考えられる。

「ゲーム内コミュニティをきっかけにした仲間申請に関しては」したこともされたこともある回答者が1割である一方、どちらもない回答者が多数を占めた（図 3.28）。また、ゲーム内コミュニティメンバーに仲間申請をされた際にどうするかについて、5段階評価（5が受ける、1が断る）による質問を行った。なお、1と5以外の値に関しては、2（どちらかといえば断る）、3（どちらともいえない）、4（どちらかといえば受ける）と解釈し、考察を行った。その結果は、ソーシャルゲームを通じて知り合った友人から申請を受けた時と同様に、3.どちらともいえないが最も多くを占めた（図 3.29）。その際に重要視する項目も、上位が「自分にとってメリットがあるか」、「常識的であるか」と先ほど同等であることから、ユーザはゲームの種類に応じて判断していると推察できる（図 3.30）。

- コミュニティ内の掲示板に関する質問

コミュニティ内の掲示板に関する質問の集計結果を図 3.31～図 3.34 に示す。

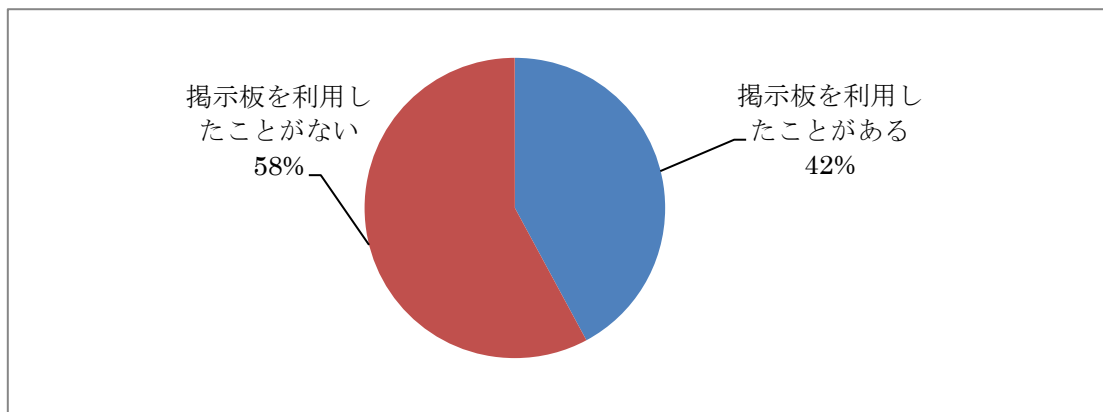


図 3.31 ソーシャルゲームに関する掲示板の利用の有無

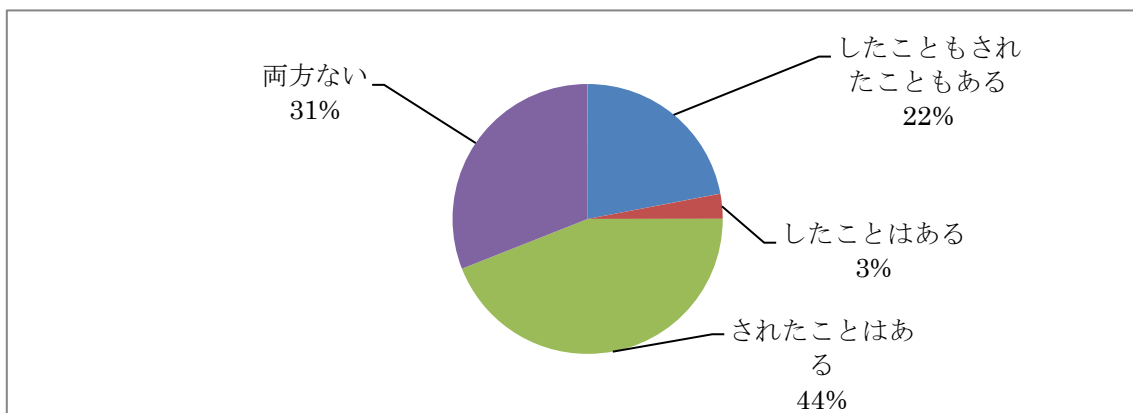


図 3.32 ソーシャルゲームに関する掲示板をきっかけに友人（仲間）申請されたことがあるか

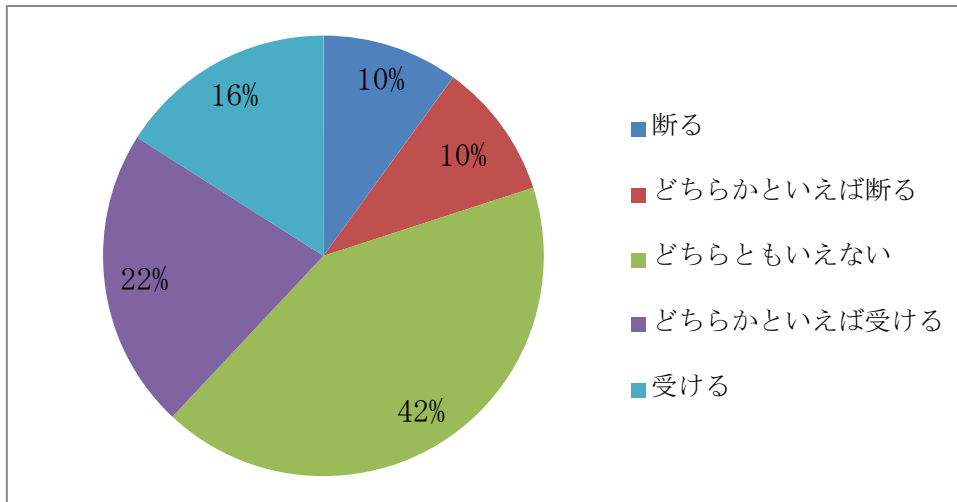


図 3.33 ソーシャルゲームに関する掲示板をきっかけに友人（仲間）申請されたらどうするか

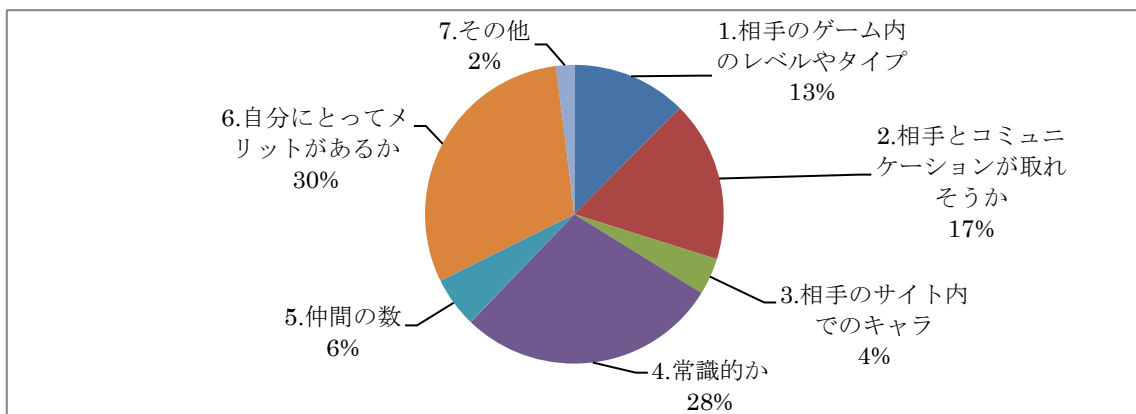


図 3.34 ソーシャルゲームに関する掲示板から友人（仲間）申請を受けた際に重要視する項目

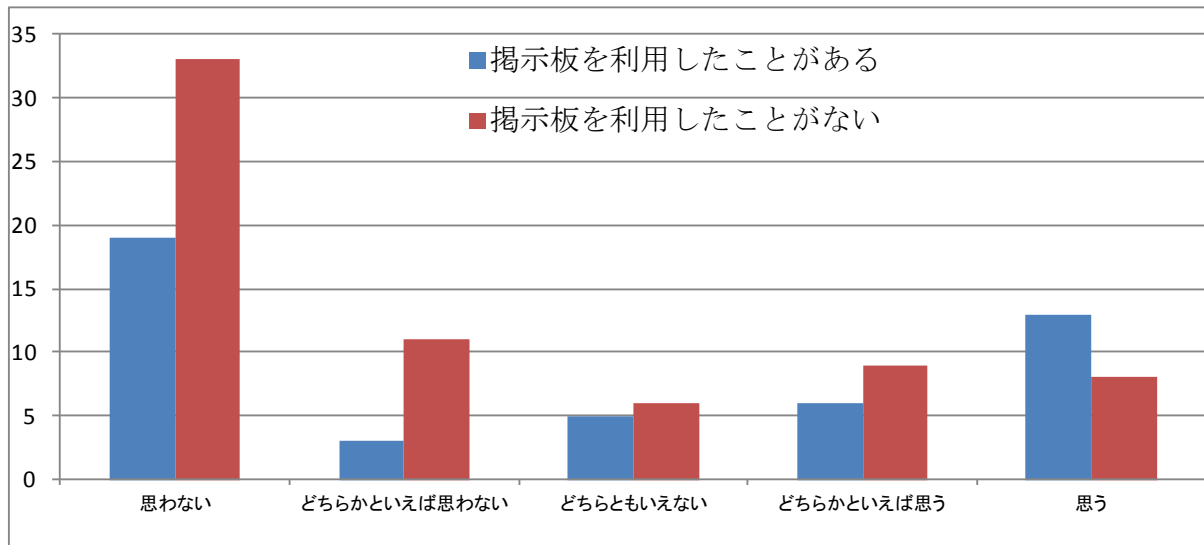


図 3.35 ソーシャルゲームに関する掲示板の利用の有無と友人（仲間）が欲しいと感じる度合いの関係性

コミュニティのユーザのうち、ソーシャルゲームにおいて未知のユーザとコンタクトを取る機能の一つである「掲示板を利用したことがあるか」という質問に関しては約4割があると回答した（図 3.31）。このうち、掲示板をきっかけに仲間申請したことがあるかという質問に対しては、約7割のユーザが何らかのアクションがあったと回答した（図 3.32）。その内訳をみると、申請されたが4割、両方あるが2割、申請したが1割弱という結果になった。ソーシャルゲームに関する掲示板をきっかけに友人（仲間）申請されたらどうするかについて、5段階評価（5が受ける、1が断る）による質問を行った。なお、1と5以外の値に関しては、2（どちらかといえば断る）、3（どちらともいえない）、4（どちらかといえば受ける）と解釈し、考察を行った。その結果、4割弱が受けやすいという回答を得た（図 3.33）。図 3.35に、コミュニティの参加経験と仲間を作りたいかどうかの二つの質問の関係性を示す。コミュニティ同様、掲示板を利用したユーザは仲間が欲しいと考えるかどうかを調べるため、掲示板利用の有無と仲間が欲しいかどうかという二つの質問に独立性の検定を行った。独立性の検定の結果、カイ二乗検定の値が有意水準5%における値を超えなかった。この結果から、帰無仮説が棄却されず、統計的には二つの質問間には関係性を確認することはできなかった。この点に関しては、インタビュー調査の結果、掲示板は友人を増やす以外にも、アイテム交換やゲームの攻略情報等の情報収集を目的として利用されることが分かった。

掲示板から申請を受けた際に重要視する項目に関しては、知らない人から申請を受けた際同様に、「自分にとってメリットがあるか」と「相手が常識的かどうか」の2点が重要視する傾向が確認された（図 3.34）。

以下に、アンケート調査および半構造化インタビュー調査の結果をまとめる。

- ◆ 現実世界の友人からソーシャルゲームの友人申請を受けた場合と、SNS 限定の友人や知らない人から友人申請を受けた場合には、反応が異なる。現実世界の友人からソーシャルゲームの友人申請を受けた際には、申請してきた友人の評価（好きか嫌い）が申請を受けるか決定する際に最も重要視される。
- ◆ SNS 限定の友人および知らない人から友人申請を受けた場合は、実際の友人から申請をうけた場合に比べて友人になりにくい。具体的な理由としては、「友人候補者がどのように推薦されたか分からない」、「友人申請する/してきた相手がどんな人かわからない」といった、相手のコミュニケーションに係る情報の不足から生まれる不安感や迷惑行為に対するリスクヘッジが理由として挙げられた。
- ◆ ゲーム内コミュニティ、ゲーム内掲示板を利用するユーザは、利用しないユーザに比べて友人（仲間）を増やしたいと感じている。また、プレイ年数が増えるほど仲間を増やしたいと思う傾向がある。
- ◆ 未知のユーザからの友人申請（同じコミュニティや掲示板を通じて知らない人から申請を受けた場合）に対しては、幾つかの重要視される項目が明らかになった。具体的には、「自分にとってメリットがあるか」という利己的な点と「相手が常識的であるか」というコミュニケーションに関する点が重要視される傾向が確認された。

### 3.2.5 ソーシャルゲームにおける友人関係の分析

本項ではソーシャルゲームにおけるユーザの分析を行う。なお、2.2.2 項に前述した通り、本論文においては、SNS 上における友人関係をユーザ間の相互承認によって形成されるユーザ間の関係と定義する。

はじめに、SNS 上に存在する友人関係について分類を行う。まず、SNS 上の友人関係は、現実世界で友人関係にある/ないによって、「現実世界で関係がある友人」と「SNS を通じて関係が形成された友人」の二つに分類できる（図 3.36）。なお、図中左下のイラストアイコンは、現実世界で友人関係にある 2 名を指す。ユーザアイコンは、SNS 上のユーザを指す。図 3.36 中左の青い楕円は、「現実世界で関係がある友人」を、図 3.36 中右の赤い楕円は、「SNS を通じて関係が形成された友人」を指す。

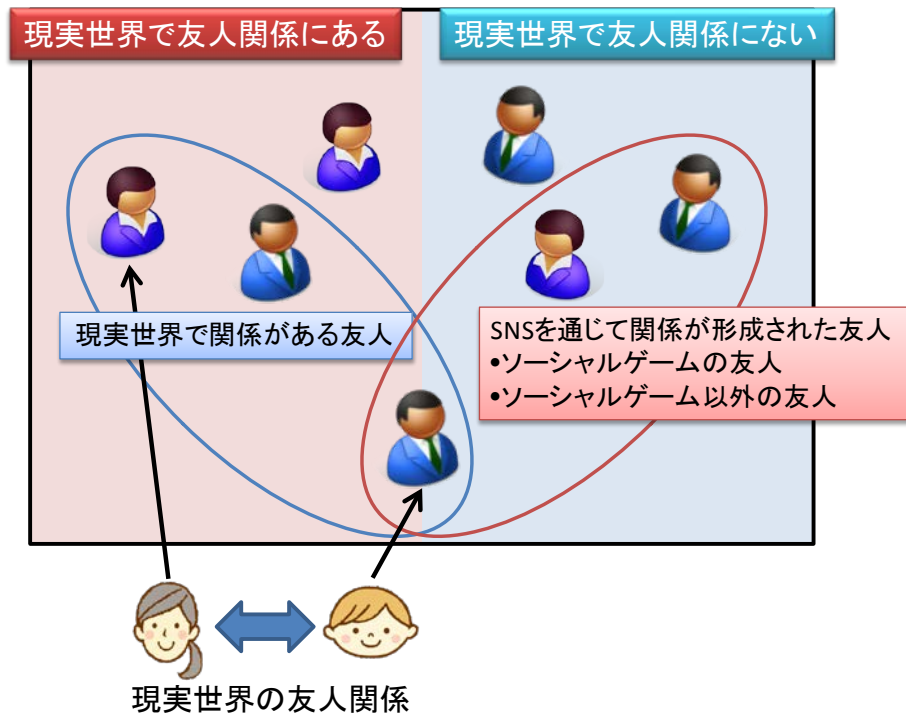


図 3.36 現実世界の関係性の有無による SNS の友人関係の分類

また、「SNS を通じて関係が形成された友人」には、SNS 上での友人関係が形成された場所により、「ソーシャルゲーム内の友人」と、「ソーシャルゲーム以外の友人」に分類できる（図 3.37）。図 3.37 中左の緑の楕円は、「ソーシャルゲーム内の友人」を、図 3.37 中右の赤い楕円は、「ソーシャルゲーム以外の友人」を指す。「ソーシャルゲーム以外の友人」とは、SNS が提供するソーシャルゲーム以外のコンテンツによって形成された友人である。例えば、現実世界で会ったことは無いが、同じ地域に住んでいるユーザや、趣味の掲示板で知り合ったユーザ等を指す。一方、「ソーシャルゲーム内の友人」とは、特定のソーシャルゲームのタイトルによって形成された友人を指す。「ソーシャルゲーム以外の友人」と「ソーシャルゲーム内の友人」の異なる点としては、「ソーシャルゲーム以外の友人」は、相手が SNS 上に発信した情報（例えば、日記、アクティビティ、ロケーション等）が公開されるのに対し、「ソーシャルゲーム内の友人」は、基本的には特定のソーシャルゲームに関する情報（例えば、レベルやステータス等）のみが公開される点がある。ただし、大学の友人やアルバイト先の友人と一緒にソーシャルゲームをプレイする際には、「現実世界で関係がある友人」であり「ソーシャルゲーム内の友人」にもなる場合もある。

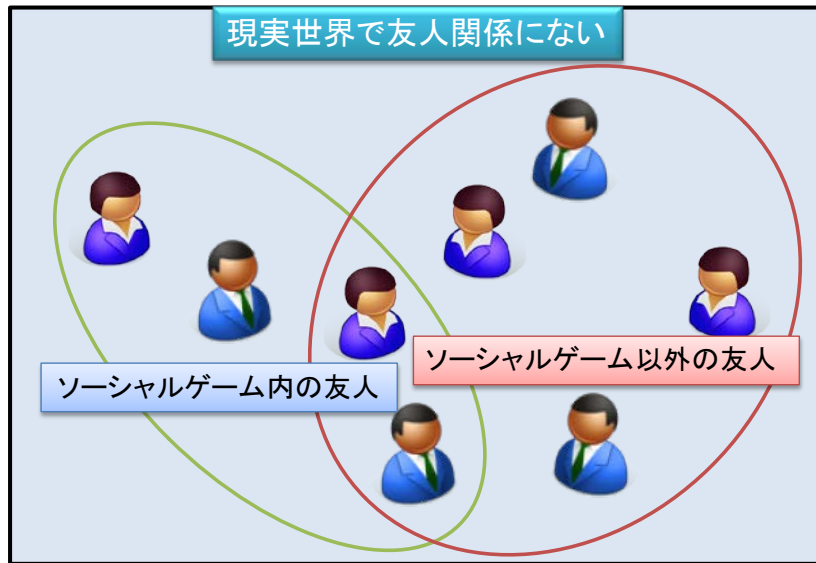


図 3.37 現実世界で友人関係になり友人の分類

また、ソーシャルゲーム内の友人は、対象となるソーシャルゲーム毎に形成される(図 3.38)。図 3.38 中左の橙の楕円は、“怪盗ロワイヤル”内の友人を、図 3.38 中右の紫の楕円は“サンシャイン牧場”内の友人を指す。

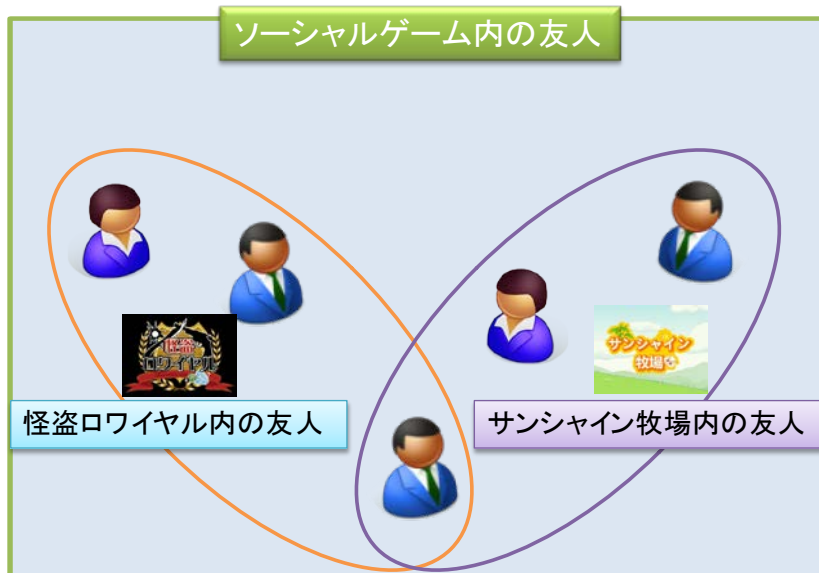


図 3.38 ソーシャルゲーム内の友人の分類

ソーシャルゲームに関して、ゲーム外で作成されたボランティアなコミュニティにおいて新たな友人関係の形成支援を行う上で、本論文では、同じゲームをプレイしているユーザ同士が繋がり、一緒にゲームを行うことが可能な状態にある、ソーシャルゲーム内の友人に着目

する。ソーシャルゲーム内の友人に着目する理由としては、まず、数多くのユーザが利用しており、新たな友人関係の形成場所として適していると考えたためである。また、SNS 上には、少数の友人を介することで世界中の人と繋がることのできる、6 次の隔たりという性質が確認されている。原理的には、既存の友人関係を辿ることによって、数多くの友人関係を形成することが可能である。しかしながら、多くの場合、実際には現実世界の友人関係に基づいた、少数のクローズドな友人関係に留まっている。SNS 上に限らず、新たな友人関係を形成するには、共通の友人関係があるだけでなく、何らかのきっかけが必要であると考えられる。本論文では、同じソーシャルゲームを利用していることが、新たな友人関係の形成を行う際のきっかけとして利用可能であると考えた。加えて、ソーシャルゲームは、他のユーザとのコミュニケーションがゲームを楽しむ上での重要な要素としてゲームデザインされている。即ち、ソーシャルゲームを利用しているユーザは、ゲームを進行する上で、新たな友人関係を形成する外発的な動機付けが行われていると考えられる。

次に、アンケート調査および半構造化インタビューの結果から、ソーシャルゲームのユーザ分析を行う。SNS およびソーシャルゲーム内には、SNS 内で友人になっているユーザ（既知のユーザ）と友人になっていないユーザ（未知のユーザ）が存在する。これにゲームをプレイしている、いないという要素を追加すると、「A）既知であり同じゲームをプレイしている」、「B）既知であるが同じゲームをプレイしていない」、「C）未知であるが同じゲームをプレイしている」、「D）未知であり同じゲームをしていない」という四つの組み合わせが生まれる。これらの関係を図 3.39 に示す。

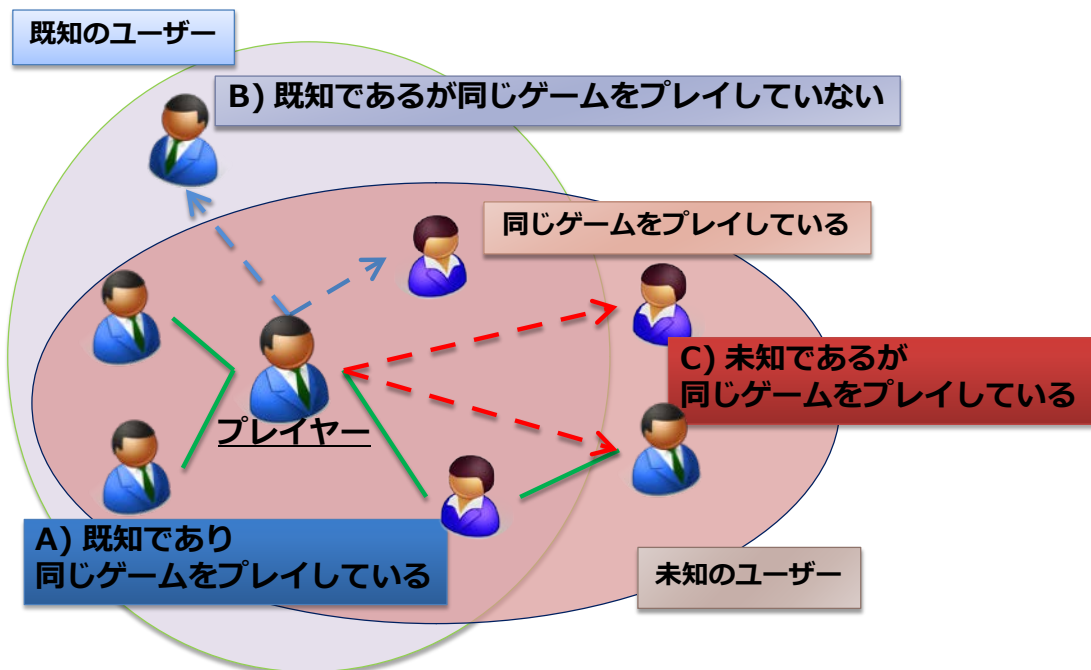


図 3.39 ソーシャルゲームにおけるコンタクトの対象



ソーシャルゲーム内の仲間の内訳（既知の友人、SNS 限定の友人、ソーシャルゲーム限定の友人の 3 者の内訳）に関するアンケート調査の結果から、実際に知っているユーザだけとソーシャルゲームをプレイしているユーザは 3 割であり、過半数の仲間が実際に知っているユーザである回答者を含めると 5 割に達することが明らかになった。半構造化インタビューの際に注目された情報の共有量の観点からも、「A) 既知であり同じゲームをプレイしている」ユーザとは最もコンタクトを取りやすいと考察できる。一方、ソーシャルゲーム限定の友人を一人も持たないユーザは約半数であった。これらの結果から、既知であること（パーソナルな情報共有）と同じゲームをプレイしている（コンテンツの共有）では、既知であることが友人になる上で重要視されていると考察できる。そのため、B) 既知であるが同じゲームをプレイしているユーザと C) 未知であるが同じゲームをプレイしているユーザでは、前者の方がコンタクトの際の障壁が低いといえる。

この原因を、半構造化インタビュー調査を元に、情報の共有量に注目して考察を行った。

図 3.40 に、自分の情報の公開量と相手から得られる情報量を現実世界で関係のある友人、SNS 上の友人、ソーシャルゲーム内の友人という三つの異なる友人間での違いについて示す。

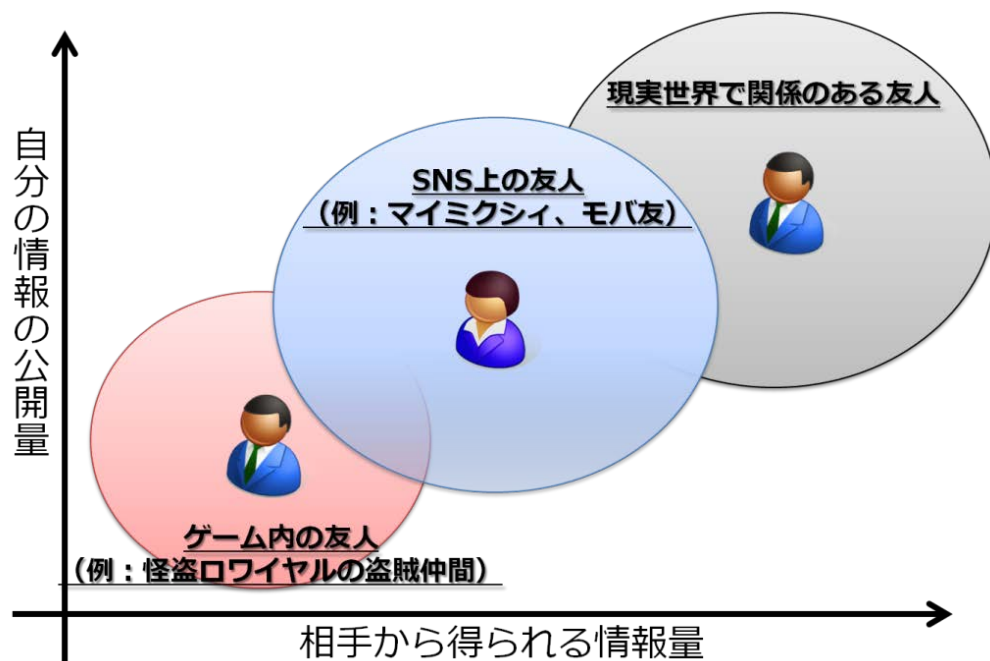


図 3.40 友人の種類毎の自分の情報の公開量と相手から得られる情報量の差異

現実世界で関係のある友人は情報の共有量（自分の情報の公開量、相手から得られる情報量）が最も大きい。これは、SNS 内だけでなく、現実世界で相手の情報を得る、若しくは既に得ているためである。現実世界で相手から得られる情報は、例えば、相手のバックグラウンドに関する情報（所属・地域等）や趣味・関心といった情報がある。これらの情報は、ユ

ーザ自身が確認可能であるため、その信頼性は高い。また、一般的に、相手から情報を得る際には自身の情報も公開する（自己紹介）ため、共有量は大きいと考える。

SNS 上の友人に関しては、ユーザによって情報の共有量に乖離がある。自分の情報の公開量に関しては、例えば、SNS の日記（ブログ）機能は、予めユーザが作成したグループ（同郷の友人、大学のサークルメンバー等ユーザが自由に設定可能）によって公開の範囲を決めることができる。プライベートな写真や、動画を SNS 上で共有する際には特定のキーワードによって構成されるパスワードを設定するユーザも少なくない。一方、オープンな設定を行い、誰でも閲覧可能な状態にするユーザもいる。同様に相手から得られる情報量も、その相手が設定した情報の公開範囲によって異なる。ただし、これらはいくまで対象となるユーザが SNS 上に書き込んだ情報であり、その真偽は定かではない。そのため、ユーザのネットリテラシーや、対象となる相手によって、相手から得られる情報量は異なる。

ソーシャルゲーム内の友人に関しては、情報の共有量が最も少ない。SNS 内の一つのコンテンツであるソーシャルゲームでは、多くの場合 SNS 上のパーソナルな情報は公開されない。実際に多くのソーシャルゲームでは、プレイヤーの名前、レベル・ゲーム内アイテム等のステータス、ゲーム内で持っている共通の友人らの情報が公開されている。これらの情報は既知の友人、SNS の友人の共有している情報量に比べると、非常に限定的であるといえる。

### 3.2.6 ソーシャルゲームの提供する機能の分析

現在、SNS およびソーシャルゲームが仲間を発見する際に提供している機能は、ユーザ名・ユーザ ID を用いて直接コンタクトを取る方法、ゲーム内検索を行う方法、掲示板を利用する方法の三つがある。それぞれの機能的な特徴と半構造化インタビューにより得たユーザ視点での特徴を以下に示す。

#### I. ユーザ名・ユーザ ID を用いたコンタクト

これは、同一のソーシャルゲームをプレイしているユーザ名や ID を指定してコンタクトを取る方法である。この機能では、事前にコンタクトを取る相手の、ユーザ名や ID を知る必要がある。そのため、多くは、現実世界または SNS 内で友人にあるユーザに対して行われる。また、この機能を使って自分がプレイしているゲームを Recommend することも可能である。インタビュー調査およびアンケート調査から、回答者の多くは、既知のユーザにコンタクトを取る際に利用しており、最も頻繁に用いられる機能であることが分かった。

#### II. ゲーム内検索

ゲーム内検索は、レベル、タイプ、ステータス等、ゲームに関係する定量的な情報を指定し、条件を満たすユーザを検索する機能である。検索対象となるユーザ群を最終ログイン時間や、友人数等でソートして表示する場合が多い。インタビュー調査およびアンケート調査

から、特にヘビーユーザがゲーム内検索を用いて、未知のユーザに対してコンタクトを取っていることが分かった。

### III. 掲示板

ソーシャルゲームおよび SNS では、ゲーム内の攻略・アイテム交換等の情報共有や仲間募集のために掲示板を設置している。SNS 上にコミュニティとして設立される場合や、ゲームの開発者が事前に設立している場合もある。掲示板では、目的に応じたスレッド（例えば、友人募集、アイテム交換、攻略情報等）が作成され、ユーザは書込みを行うことができる。インタビュー調査およびアンケート調査から、ソーシャルゲーム限定の友人を多く持つユーザは頻繁に利用している一方、他の二つの機能と比べると各ユーザの能動的なアクション（書込みや書込みの選別）の要素が大きいため、利用頻度が高いとはいえない。

これらの三つの機能を各機能内で相手の情報をどれだけ得られるか、自分の情報をどれだけ公開することができるか（情報の共有量）と機能を利用してどの程度の範囲で募集をかけることができるか（対象）という 2 点についてまとめたものを表 3.3 に示す。

表 3.3 友人検索機能における候補者との情報の共有量と候補者となる対象の比較

	情報の共有量	対象
1.直接コンタクト	多い	既知の友人
2.ゲーム内検索	少ない	ソーシャルゲームユーザ
3.掲示板	投稿者によって差がある	SNS ユーザ

友人に直接コンタクトを取る方法は、対象が既知であるため、情報の共有量は非常に多いといえる。一方、対象に関しては実際に知っている人だけであるため限定的である。ゲーム内の情報を用いた検索方法は、レベル・タイプ等の一部の定量的な情報を指定して行うため、相手の属性情報を得ることは難しい。同様に自身の情報も限定的に公開することしかできず、情報の共有量は少ないとえる。対象に関しては同一のソーシャルゲームをプレイしているユーザとなる。掲示板を利用する方法は、自身の情報を投稿することにより他のユーザから申請を待つ場合と、他のユーザの書込み内容を見てこちらから申請する場合の二つのパターンが存在する。情報の共有量を比較する上で、複数のソーシャルゲームの掲示板を対象に書込みの内容について調査を行った、書込みの内容や書込みに含まれる情報量は、属人的であることが分かった。詳細に記述しているユーザがいる一方、少しの情報しか記述しないユーザもいる。そのため、情報の共有量は投稿者によって差があるといえる。対象に関しては SNS を利用している人全体が掲示板を閲覧することが可能であるため最も大きい。

### 3.2.7 既存のシステムの問題点および機能の提案

アンケート調査および半構造化インタビューの結果から、現状ではソーシャルゲームを既知の友人とのみプレイしているユーザが多いことが分かった。ユーザはプレイ期間が長くなるほど、そのゲーム性を背景に友人を増やしたいと感じている。しかしながら、未知のユーザとのコンタクトに対しては不安感を感じており、新たなゲーム内友人関係の形成が十分に行われているわけではない。SNS およびソーシャルゲームで、相手の情報を知らない、新たな友人の発見する際に利用可能な機能としては、ゲーム内の情報を利用して検索を行う方法（ゲーム内検索）と、掲示板を利用する方法の二つがある。これらの機能を利用した場合、問題点①「友人候補者がどのように推薦されたのか分からない」（推薦プロセスがブラックボックスであるため、推薦された友人候補者に対して不安感を感じる）、並びに問題点②「友人申請する/してきたユーザがどんな人かわからない」（相手に関する情報が、ゲーム内のレベルやステータス等、限定的であり、相手がどのような人か判断できない）の二つの問題点が、不安感の原因として挙げられた。

そこで、本論文では、現状分析の結果明らかになった、未知のユーザに対する障壁を軽減する方法の検討を通じた機能の提案を行う。具体的には以下の機能を提案し、これらの機能をまとめた、新たなゲーム内友人関係の形成を支援するシステムの構築を行う。

- ◇ 機能 1：ネットワークグラフを利用した友人候補者との関係表示（3.3 章）
- ◇ 機能 2：友人関係を形成する際の判断材料となる情報の抽出・表示（3.4 章）

なお本論文においては、ユーザ数が多く、当時国内で人気のあった「怪盗ロワイヤル」を分析対象とした。

## 3.3 ネットワーク分析を利用した友人候補者との関係表示機能の検討

未知のユーザとコンタクトを取る際に、そのユーザが自分と合うかどうかの判断は難しい。コンタクトを取る際の障壁や、友人になった後の不安感から、現状では未知のユーザと積極的に友人関係を形成しているユーザは限られているといえる。また、ソーシャルゲームについて形成されているボランティアなコミュニティでは、共通の友人といった強い関係を持っていることが稀である。既存の友人推薦方法としては、共通の友人といった強い関係性を元に候補者を推薦するため、そのまま適用した場合適切な推薦結果を得ることは難しい。本節では適切な友人候補者の発見を行うため、SNS 上の情報を用いユーザ間の弱い関係を加味した可視化手法の検討および可視化手法の際に用いたネットワークモデルの評価を行う。具体的

には、SNS 上で得られる a)友人、b)プレイしているソーシャルゲーム、c)参加コミュニティ、d)ゲームのカテゴリの四つのユーザ情報を利用し、ネットワークモデルの検討を行う。また、これらの検討結果に基づき、友人候補者に対して不安感を感じる原因の一つである、「友人候補者がどのように推薦されたのか分からない」という問題を解決するため、「機能 1：ネットワークグラフを利用した友人候補者との関係表示」の提案、並びに評価を行う。

### 3.3.1 先行研究における友人関係形成モデル

ユーザへ商品・サービス等の推薦を行う代表的な方法としては、コンテンツベースフィルタリング、協調フィルタリング等のフィルタリング手法がある。

コンテンツベースフィルタリングとは商品内容に基づき推薦対象を決定する。これに対し、協調フィルタリングとは、他の人との協調的な作業によって推薦対象を決定する。二つの違いを自分が映画を見たいと考え、ある人から推薦を受ける場合を例にとって述べる。

ある人から映画を勧められる際に、過去に閲覧した好きな映画のジャンル、キャスト、監督等、映画の内容を元に推薦を受ける場合と、同じような嗜好を持った知り合いから面白い映画を教えてもらう「口コミ」による推薦との二つが考えられる。前者は映画というコンテンツに含まれる内容（ジャンル、キャスト、監督等）を考慮して推薦を行うため、コンテンツベースフィルタリングと呼ばれる。後者は自分と同じような嗜好を持ったユーザが面白いと思う映画であれば、自分で見ても面白い、という他者との嗜好のマッチングを考慮して推薦を行うため、協調フィルタリングと呼ばれる。

コンテンツベースフィルタリングの利点としては、cold-start condition でも適切な推薦が行えることである。cold-start condition とは、システムの利用を始めたばかりの初期ユーザへの推薦や、システムに新たに登録したものを推薦対象にする状況のことである。協調フィルタリングでは、新規ユーザ・初期ユーザの嗜好は、すぐには把握できず、新たに登録したものを知っているユーザが少ないと適切な推薦が行えない。コンテンツベースフィルタリングでは、推薦対象の内容さえ分かれば推薦が可能であり、少数派の嗜好のユーザでも比較的よい推薦がうけられるという利点がある。

協調フィルタリングの利点としては、セレンディピティ (serendipity) の高い推薦ができることが挙げられる。セレンディピティとは目新しさに思いがけなさ、意外性が加わった概念である。コンテンツベースフィルタリング推薦対象の内容を利用するために、推薦内容はユーザにとって予見できる範囲に留まりがちである。一方、協調フィルタリングは推薦の際に他のユーザが用いられるため、必ずしも定量的なデータによって推薦されるわけではなく、ユーザの捉え方により意外な推薦が行われることもある。また、全体的にデータが少ない状況でも相対的に適切な推薦ができることや、推薦対象の内容のデータ設計や収集の手間がないといった利点もある。

先行研究 (2.2 章) でも触れたように、SNS 上の社会的ネットワークに注目した研究は近年盛んに行われつつある。例えば、mixi のデータを利用し SNS 内で形成される友人関係やそ

のネットワークコミュニティの構造を分析した研究[11]や、地域 SNS（地域に密着した小規模 SNS）を対象にそこで形成されたコミュニティをそのネットワーク構造に注目して分析を行った研究[12]、SNS を時系列的に分析することにより、ネットワークの成長過程についてモデル化を行ったもの[13]等がある。これらの研究は、SNS 内で築かれる友人関係に注目し、友人関係が形成される際のプロセスをモデル化したものである。

ユーザの関係を表現する代表的なモデルとして、CNN（Connecting Nearest Neighbor）モデルがある[104]。CNN モデルとは、「友人の友人は友人になる」という仮説に基づいたモデルである。このモデルでは、「新規ノードの追加」、「新規リンクの作成」の二つの操作を確率的に繰り返すことによってネットワークを構築する。各操作が行われる確率は、パラメータによって制御し、その値は生成するネットワークのノード数、リンクによって決定される。SNS においては、CNN モデルによって構築されたネットワークは、「友人の友人と友人になる」ことに対応している。

CNN モデルは人と人とのつながりを促進・サポートするコミュニティサービスである SNS の関係を表すのに適切であるといえる。また、CNN モデルを拡張させ、より友人関係を適切に表すモデル化に対する取組みもおこなわれている。例えば、SNS への貢献度（Fitness）を数値化し、貢献度が高いユーザを SNS 内のコアユーザと仮定し、積極的に新規ユーザを接続させる CNNF モデル（Connecting Nearest Neighbor Fitness）や一定の確率で全く未知のユーザとネットワークが築かれる場合（未知のユーザへのコンタクトの際の障壁が低いユーザが一定の割合であると仮定している）を考慮し、ランダムモデルを追加した CNNR（Connecting Nearest Neighbor Random）モデル等がある[105]。

推薦手法に関しては、それぞれの長所、短所を踏まえていずれかの方法を適用する場合や、それぞれの手法を組み合わせたハイブリット型のフィルタリング手法の研究が行われ、進展を遂げている。しかしながら、実際に導入されているサービスに目を向けてみると、推薦プロセスがブラックボックス化されており、何を基準に推薦されたのかが分かりにくくなっている。商品・サービス等それらを構成する要素が単純かつ明確であれば、これらのモデルをそのまま利用することができるが、友人関係は複雑かつ多様な要素を有するため、必ずしも適切な推薦が得られるわけではない。また、現実世界の友人関係等、関係性が強く、明示的に共通項が存在する場合には、これらのモデルを利用することが可能であるが、SNS を介した新たな友人関係の形成時には、そのまま適応することは困難であると考えられる。

他方で、これらの複雑な友人関係を表現する方法として、あるユーザとそのユーザの持つ友人の関係を注目し、可視化を行ったものがある。例えば、あの人検索 SPYSEE では、インターネット上の情報を収集し、人物間の関係性をネットワークにより可視化している[106]。可視化の際に、前述した CNN モデルを代表とする推薦モデルを用いることで、社内 SNS や地域密着型の SNS 等、共通の友人という強い関係性を持つコミュニティにおいては、ユーザと友人候補者との関係を適切に表現することが可能である。しかしながら、実際には、ソーシャルゲーム等の SNS 上で形成されたボランティアなコミュニティにおいては、共通の友人が

殆どおらず、友人間に強い関係性があることは稀である。即ち、未知のユーザを発見する際に、既存の推薦モデルをそのまま適用して、可視化を行うことは難しい。一方で、可視化を行うことは、直感的に友人候補を発見することができ、未知のユーザに対する不安感を軽減する取組みとして、適していると考える。そこで、次項では、ユーザと友人候補者の関係性の可視化を試みる。

### 3.3.2 SNS 上の情報を用いたネットワーク分析による可視化手法の検討

本論文では、「嗜好が通じる友人候補者」を多くの共通点があるユーザと定義する。共通点の一例としては、以下の様な項目がある。

- ・ 共通の友人がいる
- ・ 共通の趣味を持っている
- ・ 共通のコミュニティに属している
- ・ 共通のゲームをプレイしている

また、可視化手法を検討する上で既存のシステムの多くが採用している CNN モデルの考えに基づき、ユーザと友人候補者の関係性を表現する際に利用可能な情報の検討を行う。ユーザと友人候補者との関係性を適切に表現することで、「友人候補者がどのように推薦されたのか分からない」という未知のユーザに対する不安感が軽減されると考える。

使用する情報の候補として、Mobage のトップページに存在するユーザのプロフィールで取得できる情報の調査を行った。Mobage では、以下の情報が存在することが明らかになった(図 3.41)。

- a) SNS 内の友人
- b) 参加しているしているゲーム
- c) 参加しているコミュニティ
- d) ビデオシェアリングシステムのお気に入りチャンネル
- e) プロフィール (アバター、居住区域、趣味等、ユーザの公開している情報)

これらの情報に対する事前調査を行った結果、d) ビデオシェアリングシステムのお気に入りチャンネルに関しては、あまり利用率が高くなく、多くのユーザが情報を有していなかった。また、e) プロフィール (アバター、居住区域、趣味等、ユーザの公開している情報) に関しては、個人によって記述している情報に大きく乖離があるため、ネットワークモデルを検討する上で定量データとして扱うのが難しいと考えた。そこで本論文では、a) SNS 内の友

人、b) プレイしているゲーム、c) 参加しているコミュニティに Mobage が定める d) ゲームのカテゴリを加えた 4 種類の情報を用いて、関係の可視化に利用可能な情報の検討を行う。

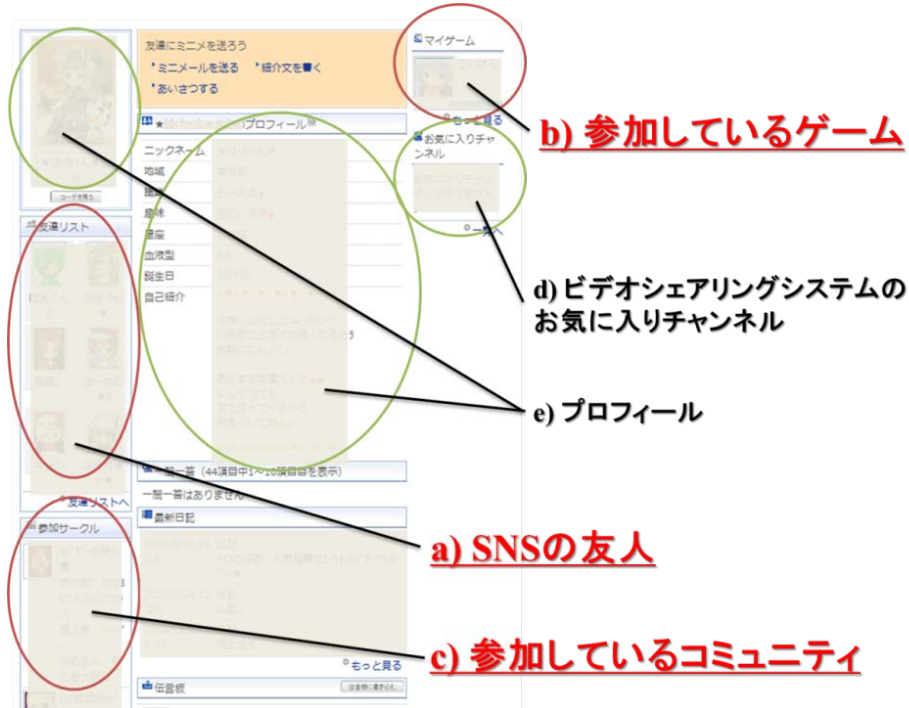


図 3.41 Mobage のトップページ内に存在する情報

関係の可視化に利用可能な情報の検討を行うため、求めている条件が異なる複数のプレイヤーを仮設し、ソーシャルゲームの仲間募集掲示板の書込みの中から、条件を満たす候補者を抽出し、先述した四つの情報を収集した。以下、仮設したプレイヤーのうち 1 人を可視化の一例として示す (表 3.4~表 3.6)。

表 3.4 プレイヤー1 のゲーム内のステータスおよび属性

ゲーム内のステータス	プレイヤーの属性
レベル : 100 タイプ : セクシー	SNS 内の友人 : 8 人 ソーシャルゲームのタイトル数 : 2 コミュニティ数 : 9



表 3.5 プレイヤー1 が求める条件

ゲーム内の条件	友人候補者に求める条件
レベル 50 以上 セクシータイプ	マナーが良い ゲーム内で協力関係が築ける SNS またはゲーム内でコミュニケーションが取れる アバターは気にしない アイテム交換を行える

表 3.6 表 3.5 の条件から選出された 14 名の友人候補者の属性のまとめ

	友人数	参加しているゲームタイトル数 (怪盗ロワイヤルは除く)	参加している コミュニティ数
平均	60.7	7.2	4
最大値	286.0	35	17
最小値	8.0	0	0
標準偏差	75.3	8.4	4.6

仮設したプレイヤーとその候補者との関係を以下の三つの手法（収集した情報の組み合わせ）で可視化を行った。なお、手法 1 および手法 2 は、ソーシャルゲームやオンラインゲーム等の弱い関係性しか存在しないコミュニティにおいて、何らかの推薦を行う際に一般的に利用されていると考えられる情報である。しかしながら、推薦に用いる情報はブラックボックス化されており、その詳細については不明である。可視化には、ネットワーク分析用のフリーソフトである Pajek[107]を用いて行った。

手法 1: 共通の友人、共通のゲーム、共通のコミュニティ

手法 2: 共通のゲーム、共通のコミュニティ

提案手法: 共通のゲーム、共通のゲームカテゴリ、共通のコミュニティ

なお、本論文では、ネットワークの可視化を行う上で、表 3.7 の条件を設定した。

表 3.7 可視化に用いた条件

仮設したプレイヤー	オレンジ色の大きい三角形
友人候補者	赤色の三角形
共通の友人	赤色の小さい三角形
参加しているコミュニティ	青色丸形で表示
参加しているゲーム	黄色四角形で表示
参加しているゲームのジャンル	緑色ひし形で表示

検討の際には、怪盗ロワイヤルの仲間募集掲示板から候補者を選出したため、参加しているゲームから怪盗ロワイヤルは除いた。また、すべてのノードのウェイト（重み）を1に設定し、可視化を行った。なお、予備実験の結果を踏まえ、すべての手法におけるネットワークモデルの作成において、ばねモデルを採用した。ばねモデルはノードとエッジの関係をベクトルにより表現するため、共通のエッジを多く持つノード同士は近くに、共通でないエッジを多く持つユーザは遠くに表示される。なお、可視化の際には、ばねモデルとして広く用いられている **Kamada-Kawai Method** を用いた[108]。また、作成したネットワークグラフに対して、総ノード数、総エッジ数、平均経路長、平均次数、密度の五つのネットワーク指標を用いて比較を行った。総ノード数とは、ネットワーク全体を構成するノードの数を指す。総エッジ数とは、ノード間の共起関係（繋がり）の総数を指す。平均経路長とは、すべてのノード間の最短のエッジ長を平均した値を指す。平均経路長を調べることで、ネットワーク全体の大きさを調べる事が出来る。平均次数とは、全てのノードの次数の平均値を求め、ノード数で割った値を指す。平均次数を調べることで、一つのノード当たりの繋がり（情報量）を調べる事が出来る。密度とは、ネットワーク上に実際に存在するエッジ数を、ノード数に対して存在する全てのエッジ数で割った値を指す。密度を調べることで、ネットワークの傾向を調べる事が出来る。一般的に、密度が高いネットワークでは同質性が高く、密度が低いネットワークは大規模で多様性が高いと解釈される。

- 手法1：候補者の友人、ゲームタイトル、所属コミュニティの情報を用いたネットワークグラフ

手法1では、ユーザ（友人が欲しいと思うプレイヤー）と候補者との関係を友人、ゲームタイトル、所属コミュニティの情報を用いて可視化する。手法1におけるネットワーク図の概念モデルを以下に示す（図 3.42）。プレイヤーは友人、ゲームタイトル、所属コミュニティによって接続され、共通の要素を多く持つ候補者はプレイヤーの近くに表示される。手法1のネットワークモデルを用いてプレイヤー1と候補者14名との関係を可視化したネットワーク図を以下に示す（図 3.43）。

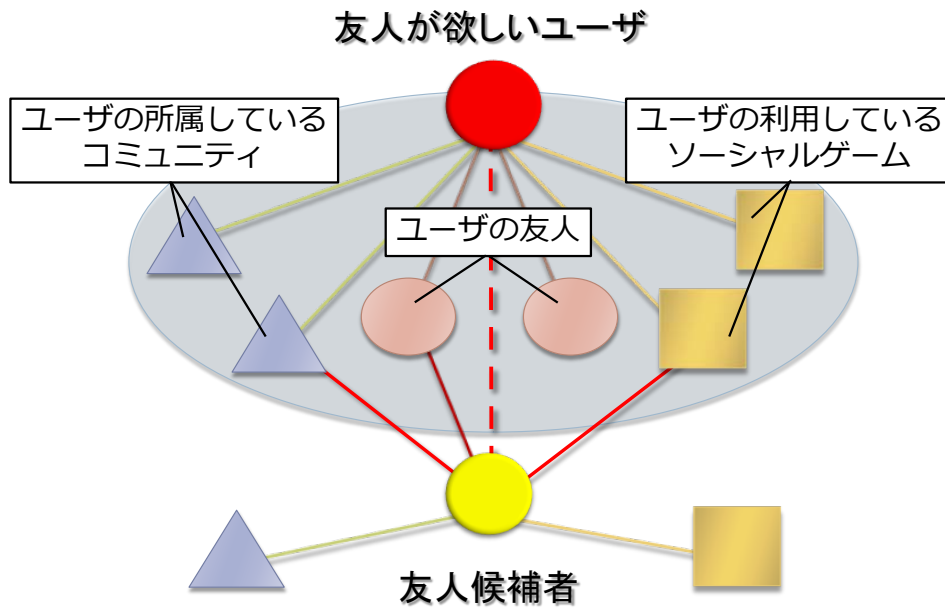


図 3.42 友人、ゲーム、コミュニティを用いたネットワーク図の概念モデル

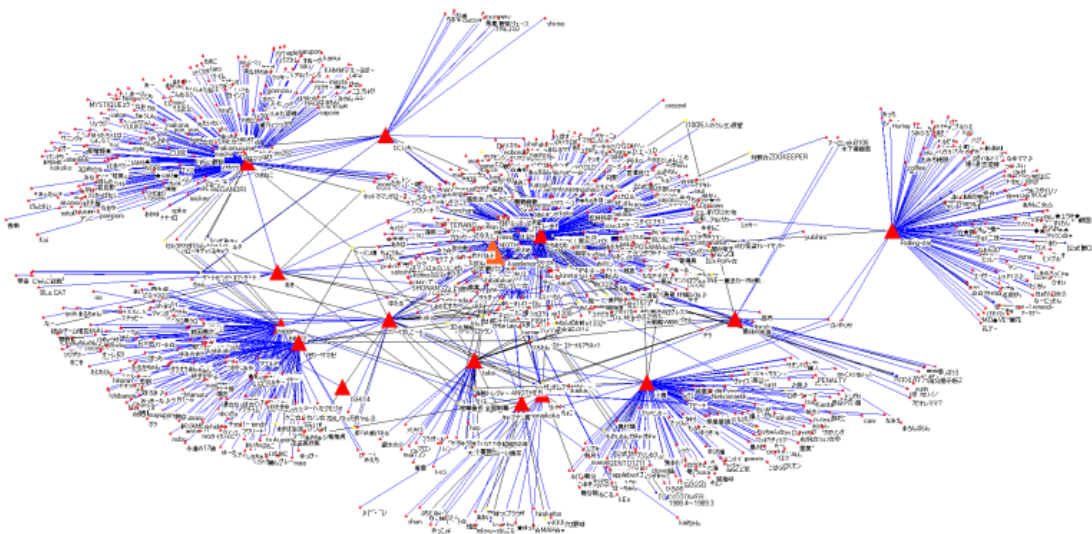


図 3.43 手法 1 を用いて作成したネットワーク図

図 3.43 の全体を見渡してみると、ノード数が多く、要素間の関係性を見ることは難しいことが分かる。また、各情報のノード数に注目すると、友人のノードの平均数はゲーム、コミュニティのノードの平均数と比べて非常に大きく、ネットワークモデル手法 1 は友人という要素が大半を占めていることが分かった。

表 3.8 手法1のネットワーク指標

	総ノード数	総エッジ数	平均経路長	平均次数	密度
平均値	1011	1070	3.93	2.12	0.002
標準偏差	213.7	221.2	0.205	0.015	0.001

手法1のネットワーク指標（表3.8）から、手法1の考察を行っていく。一つのノード当たりが持つ平均エッジ数は1.06であった。手法1はその大半が友人という要素で構成されているため、仲間募集掲示板において、共通の友人は殆どいないといえる。ある点から最も離れた点までの距離の平均を取ったものである平均経路長は3.930であった。1ノード当たりの平均次数は2.117となった。グラフ全体の密度は0.002と非常に小さいことが分かった。

さらに、ネットワーク指標から、友人の持つノード数が多く、それらとつながるエッジ数（関係性）が少ないことが分かった。また、友人を多く持つ候補者がプレイヤーから離れた位置に表示されている。友人を沢山持っていることは友人になる際のネガティブな要素ではない。この点においても手法1は改善の余地が多く残っているといえる。この結果から、既存の友人検索システムで用いられている、共通の友人という要素を用いることは難しいと考える。そこで、手法2では共通の友人という要素を除き、共通のゲームと共通のコミュニティの要素を用いて可視化を行った。

- 手法2：ゲームタイトル、所属コミュニティの情報を用いたネットワークグラフ

手法2は、ユーザ（友人が欲しいと思うプレイヤー）と候補者との関係をゲームタイトル、所属コミュニティの情報を用いて可視化する。手法2におけるネットワーク図の概念モデルを以下に示す（図3.44）。プレイヤーはゲームタイトル、所属コミュニティによって接続され、共通の要素を多く持つ候補者はプレイヤーの近くに表示される。また、手法2のネットワークモデルを用いてプレイヤー1と候補者14名との関係を可視化したネットワーク図を以下に示す（図3.45）。



表 3.9 手法2のネットワーク指標

	総ノード数	総エッジ数	平均経路長	平均次数	密度
平均値	128	167	3.70	2.61	0.02
標準偏差	17.68	25.72	0.314	0.069	0.003

手法2のネットワーク指標（表3.9）から、手法2の考察を行う。友人候補者との関係を理解する際の、ネットワーク図の見易さという点においては、手法1と比較して大幅に改善されたといえる。しかしながら、1ノード当たりの平均エッジ数は1.30と、共通の要素を持つノードは殆どないことが明らかになった。平均経路長、平均次数、密度からも、手法1から大幅な関係性の増加は発見されなかった。

手法1に比べてノード全体の平均数は減ったため、その分散も小さくなった。しかしながら、依然として沢山のコミュニティ、ゲームを持っている候補者がプレイヤーから遠くに表示されている。

手法1および手法2の結果から、ソーシャルゲームの仲間募集掲示板において、友人、コミュニティ、ゲームといったSNS上から直接取得可能な要素は、殆ど共通しないことが明らかになった。即ちプロフィール上の直接的なデータ（一次データ）を利用して友人候補者を見つけることは難しいといえる。仲間募集掲示板において、適切な友人候補者を発見する際には、微弱な（間接的な）要素も考慮する必要があると考える。そこで本論文では、「同じようなジャンルのゲームをプレイしている人は、嗜好が似ていて友人になりやすい」という仮説の元、微弱な要素として新たにゲームカテゴリを追加した手法を提案する。なお、コミュニティにおいても同様に、間接的な要素を利用することを試みたが、コミュニティでは非常に細分化されたカテゴリが利用されており、それらを適切に利用することは困難であると考えた。提案手法では、共通のゲーム、共通のコミュニティ、共通のゲームカテゴリを利用してネットワーク図の可視化を検討した。

- 提案手法：ゲームタイトル、所属コミュニティ、ゲームカテゴリの情報をを用いたネットワークグラフ

提案手法では、共通のゲームカテゴリという情報を新たに追加し、可視化を行った。使用したゲームカテゴリには、Mobageが各ゲームに定めたものを利用した。ゲームカテゴリを以下に示す。

- ✓ RPG
- ✓ スポーツ・レーシング
- ✓ パズル
- ✓ クイズ・学習
- ✓ シミュレーション
- ✓ アドベンチャー
- ✓ ボードゲーム・カード
- ✓ ギャンブル
- ✓ その他

ゲームカテゴリを利用することにより、共通のゲームをプレイしていなかった場合でも、同じカテゴリのゲームをプレイしていれば、候補者とプレイヤーとの距離を表現することができる。また、同じゲームをプレイしている候補者は特に近くに表示されるため、より適切に関係を表現できると考える。

提案手法では、ユーザ（友人が欲しいと思うプレイヤー）と候補者との関係をゲームタイトル、ゲームのカテゴリ、所属コミュニティの情報を用いて可視化する。提案手法では、直接同じゲームをプレイしていなくても、同じジャンルをプレイしているユーザの距離が近くなる。提案手法のネットワーク図の概念モデルを以下に示す（図 3.46）。プレイヤーはゲームタイトル、ゲームのジャンル、所属コミュニティによって接続され、共通の要素を多く持つ候補者はプレイヤーの近くに表示される。また、提案手法のネットワークモデルを用いてプレイヤー1と候補者14名との関係を可視化したネットワーク図を以下に示す（図 3.47）。

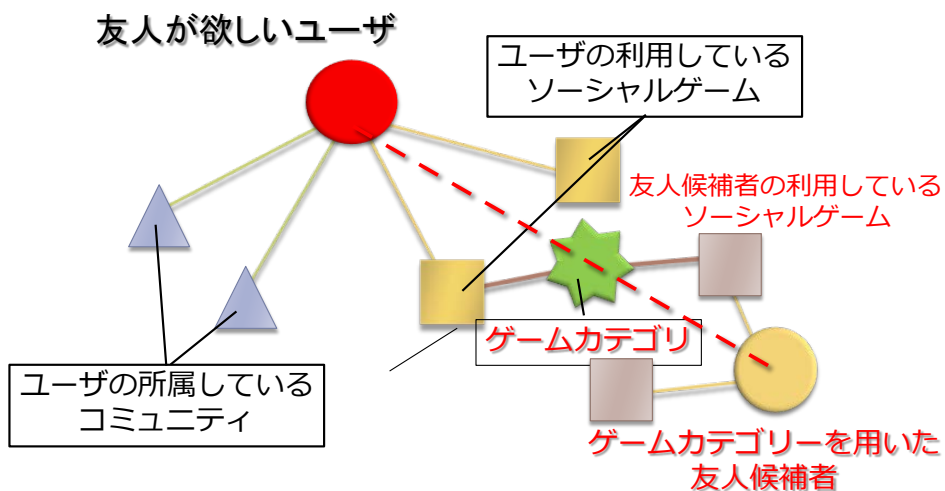


図 3.46 ゲームカテゴリを加えることで新たに生まれる接続の概念図

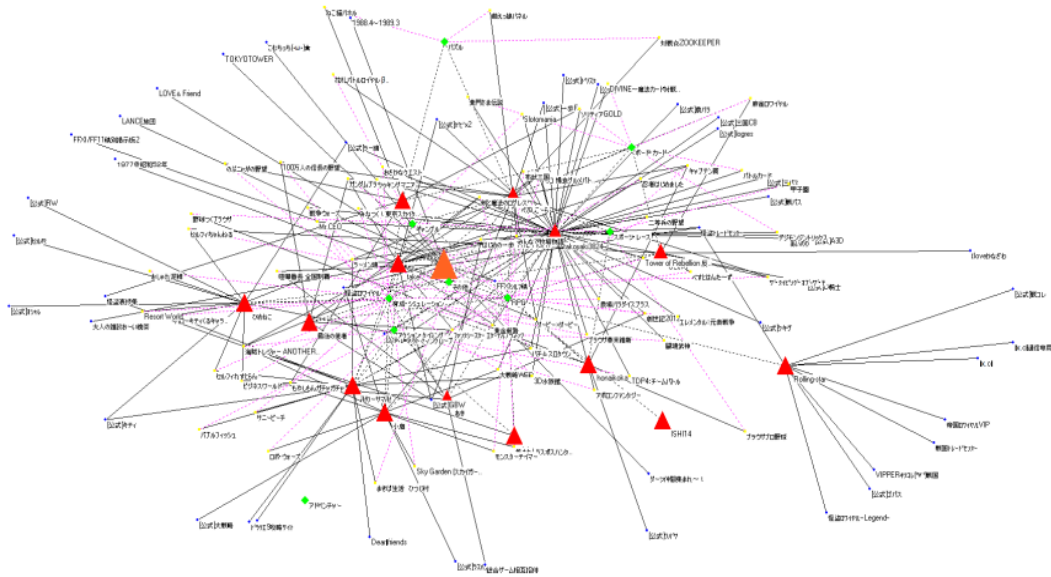


図 3.47 提案手法を用いて作成したネットワーク図

手法 2 と比べると、ノード数、エッジ数ともに増えたことが分かる。近くに表示された候補者は必ずしも同じゲームをプレイしているわけではなく、ゲームカテゴリという微弱な要素によって接続された場合もある。

表 3.10 手法 3 のネットワーク指標

	総ノード数	総エッジ数	平均経路長	平均次数	密度
平均値	138	354	2.842	5.130	0.037
標準偏差	17.68	73.54	0.230	0.561	0.001

提案手法のネットワーク指標（表 3.10）から、提案手法の考察を行う。手法 2 と同様に、手法 1 と比べて、全体のノード数、エッジ数が大幅に減少したため、全体として簡素なネットワークグラフになったといえる。また、手法 2 に対しては、10 つのゲームカテゴリのノード数が追加され、エッジ数、平均エッジ数共に手法 2 の 2 倍となった。平均次数をみても分かるように、これは一つのノードが持つ情報量（次数）が増加したことを意味する。平均経路長は 2.84 と手法 1、2 と比べて短くなった。これはゲームカテゴリを導入したことにより、一つのノード当たりが持つエッジ数が増加したため、中心性が高まったためである。密度に関しては、若干依然として低い値が算出されたものの、若干ではあるが増加が確認された。以上の結果より、SNS 上から取得したデータから、友人という要素を除き、カテゴリ化したデータを加えた、提案手法を用いることで適切に友人候補者との関係を表現可能であると考えられる。次項では、それぞれの手法を用いて作成したネットワークグラフに関して、被験者を対象とした評価実験を行う。



### 3.3.3 友人候補者との関係の可視化に関する評価実験および考察

友人候補者との関係の可視化に関する評価を行うため、ソーシャルゲームユーザ 13 名を対象に、以下の 2 点の評価項目について、5 段階での評価実験を行う。

- ✓ 関係性の可視化の適切さ（ネットワークグラフにより候補者との関係性が理解しやすいか。1.適切でない、2.どちらかといえば適切でない、3.どちらともいえない、4.どちらかといえば適切である、5.適切である）
- ✓ 友人候補者推薦の妥当性（ネットワークグラフ上で近くに表示された候補者と友人になれるそうか。1.妥当でない、2.どちらかといえば妥当でない、3.どちらともいえない、4.どちらかといえば妥当である、5.妥当である）

被験者の属性を以下に示す。

- ◇ 20～25 歳の男女 13 名（男性 7、女性 6）
- ◇ ソーシャルゲームのプレイ年数（平均 1 年 6 ヶ月）
- ◇ 現在（過去）に利用したことがあるソーシャルゲームのタイトル（平均 6.2）
- ◇ 並行してプレイしているソーシャルゲーム（平均 3.8）

被験者の選出は、男女比ができるだけ同じになる様に行った。これは、男性に比べ、女性の方が未知のユーザに対する不安感を感じやすいことが、インタビュー調査の結果明らかになっているためである[78]。また、被験者が並行してプレイしているソーシャルゲーム数は 3.8 タイトルであった。CyberZ[109]が 1018 名のソーシャルゲームユーザを対象に行った利用実態調査によれば、「並行して遊んでいるソーシャルゲームの本数」は 3.0 本であり、本論文における被験者は若干多いことが分かる。これは、対象とする被験者の年齢がソーシャルゲームの主要層（20～25 歳）であるため、CyberZ の利用実態調査（15～69 歳を対象）の平均値に比べ若干高い値であったと考える。一方で、被験者を対象にソーシャルゲームの利用状況について調査を行った結果、1 回の課金金額（平均 870 円、調査平均 922 円）、一月当たりの課金金額（平均 2,940 円、調査平均 3,048 円）、一日当たりの平均プレイ時間（平均 46.5 分、調査平均 43.1 分）となり、概ね利用実態調査[109][110]の平均値と同等であった。これらの結果から、ソーシャルゲームへの慣れという点において被験者と全ユーザの間に大きな差はないと考える。

評価実験には、提案手法に加え、共通の友人、プレイしているソーシャルゲーム、参加コミュニティの情報をを用いて可視化を行う手法（手法 1）と、プレイしているソーシャルゲー

ム、参加コミュニティの情報を用いて可視化を行う手法（手法 2）についても併せて評価を得た。前述したように、手法 1, 2 で利用されている情報は、ソーシャルゲームやオンラインゲーム等の弱い関係性しか存在しないコミュニティにおいて推薦を行う際に一般的に利用されており、提案手法の評価を行う上で比較対象とした。実験方法は、手法 1, 2 および提案手法を用いて、各被験者に対して 3 回ネットワークグラフの作成を行い、被験者にネットワークグラフを提示した上で、評価用紙に記入する方法を取った。作成したネットワークグラフのメトリクス（平均ノード数（ $n$ ）、平均エッジ数（ $e$ ）および密度の平均（ $d$ ））は、手法 1 が  $n=1030$ ,  $e=1085$ ,  $d=0.002$ 、手法 2 が  $n=150$ ,  $e=175$ ,  $d=0.020$ 、提案手法が  $n=168$ ,  $e=381$ ,  $d=0.027$  となった。1 回当たりのネットワークグラフ作成時間は、平均すると、手法 1 が 13.5 秒、手法 2 が 5.6 秒、提案手法が 5.7 秒となった。一人当たりの実験に要した時間は、平均すると 20 分であった。実験には（Acer 社の）24 インチのディスプレイを用い、それぞれのネットワークグラフを同じディスプレイに提示した。なお、共通の友人関係により友人推薦を行う CNN モデルを用いてネットワークグラフの作成を行った結果、共通の友人が極めて少なく、大半の候補者がユーザと繋がりがなく、独立した状態で表示された。この結果から、関係性が少ないコミュニティにおいて、共通の友人関係のみによって友人推薦を行う既存のモデルで可視化を行うことは困難であると判断し、評価実験では採用しなかった。また、評価実験終了後、自由回答型のインタビュー調査を行い、評価項目についてのコメントを得た。評価実験の結果として、表 3.11 に、5 段階評価の平均、分散および検定に用いた  $p$  値を示す。

それぞれの評価結果を用いて手法の差異に関する Wilcoxon の符号検定を行った。帰無仮説は「手法 1（または手法 2）と提案手法の評価は同じである」、対立仮説は「手法 1（または手法 2）と比べて提案手法の評価が高い」と設定し、片側検定を行った。その結果、手法 1 と提案手法の比較においては、二つの評価項目で有意水準 0.05 において有意に評価が高いことが示された。手法 2 と提案手法の比較では、「友人候補者推薦の妥当性」についての評価項目で有意水準 0.05 において有意に評価が高いことが示された。一方、「関係性の可視化の適切さ」の評価項目では、手法 2 と提案手法には差がないという結果になった。図 3.48 にそれぞれの手法に対する評価値の平均、並びに符号検定の結果有意となった組み合わせ（\*で表記）を示す。また、図 3.49 に「関係性の可視化の適切さ」に対する被験者 13 名の評価値を、図 3.50 に「友人候補者推薦の妥当性」に対する被験者 13 名の評価値を示す。以下に、それぞれの手法について考察を行う。

表 3.11 それぞれの手法に対する評価実験の結果（評価値の平均、標準偏差、並びに符号検定に用いた p 値）

手法	評価項目	関係性の可視化の適切さ	友人候補者推薦の妥当性
	手法 1	平均	2.3
標準偏差		0.82	0.83
p 値		0.0002	0.0001
手法 2	平均	4.2	3.5
	標準偏差	0.86	0.63
	p 値	0.3632	0.0195
提案手法	平均	4.2	4.2
	標準偏差	0.80	0.58

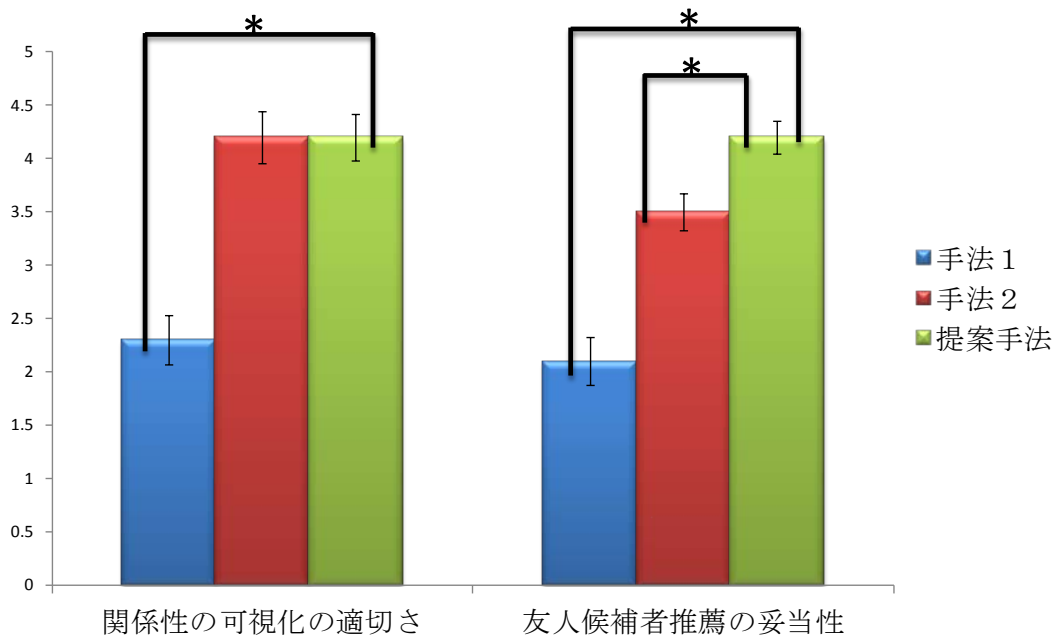


図 3.48 それぞれの手法に対する評価値の平均値の差

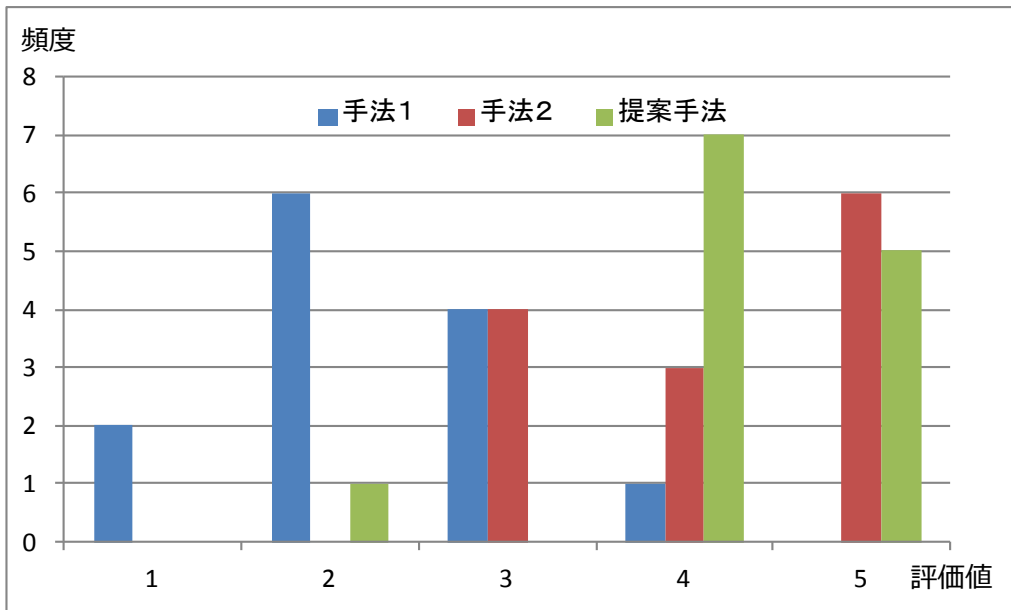


図 3.49 関係性の可視化の適切さに対する被験者 13 名の評価値  
(1.適切でない、2.どちらかといえば適切でない、3.どちらともいえない、  
4.どちらかといえば適切である、5.適切である)

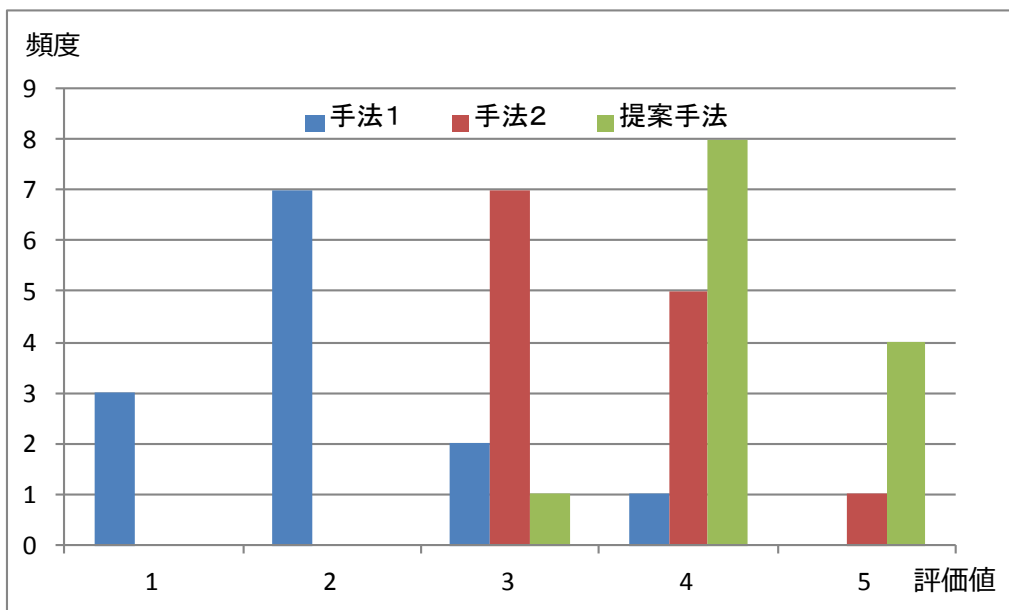


図 3.50 友人候補者推薦の妥当性に対する被験者 13 名の評価値  
(1.妥当でない、2.どちらかといえば妥当でない、3.どちらともいえない、  
4.どちらかといえば妥当である、5.妥当である)

手法 1 については、友人候補者の友人のノード数が、共通のゲーム・コミュニティのノード数と比べて非常に多く、殆どのノードが少数しかエッジを有していなかった。そのため、

ネットワークグラフが非常に見にくく、友人候補者との関係性を理解することが難しいというコメントを得た。これが、両評価項目において低い評価を得た原因と推測できる。

手法2については、友人候補者の友人を除き、全体のノード数とエッジ数が手法1より少ないため、友人候補者との関係が理解しやすいというコメントを得た。一方、個々のノード・エッジの関係に注目すると、共通のコミュニティ・ゲームにより接続されたノードは少なく、友人候補者として推薦された理由が不明確であるとのコメントを得た。これらのコメントから、手法2は手法1に対して高い評価を得たものの、友人候補者推薦の妥当性に関しては、十分に機能していないと考える。

提案システムは手法2と比べて、全体のノード数に大きな差は見られないことから、関係性の可視化の適切さに関しては、手法2と提案手法の間に有意な差があるとは言えなかったと推測できる。一方、友人候補者推薦の妥当性に関しては、「同じカテゴリのゲームをプレイしている人となら、ゲーム毎の暗黙のマナーを理解していると考えられ友人になりやすい」、「同じカテゴリのゲームをしている人ならば、初心者と友人になるよりゲームの進行が速く、メリットを得やすい」というコメントを得た。このことが、提案する可視化手法が友人候補者推薦の妥当性において、手法1、2に対して高い評価を得た原因と推測できる。

以上の関係性の可視化の適切さ、友人候補者推薦の妥当性の二つの評価項目における評点の結果およびインタビュー調査の結果から、提案手法が最も友人候補者との関係を適切に表現可能であると考ええる。

### 3.4 友人関係を形成する際の判断材料となる情報の抽出・表示機能の検討

本節では、ソーシャルゲームの仲間募集掲示板において、友人候補者と新たなゲーム内友人関係を形成する際の、判断材料となる情報の検討を行う。具体的には、友人になる際に必要な情報の特定および抽出に、多変量解析法の一つであるコンジョイント分析を用いる。コンジョイント分析とは、多変量解析の手法で、主に心理学・マーケティング分野で利用される実験計画法である。商品やサービスにおいて、顧客が望む要素は多岐にわたり、多くの場合は複数の項目を（意識しているかどうかを問わず）複合的に組み合わせて意思決定を行っている。こうした複合的要素を分析するために、コンジョイント分析を行うことで、商品やサービスの持つ複数の要素のうち、最も好まれるような要素の組み合わせは何かを統計的に探ることができる。本論文におけるコンジョイント分析の目的は、掲示板においてどの効用（情報）が仲間になる際に重要視されているかを調べることである。また、コンジョイント分析の結果を踏まえ、本節では新たなゲーム内友人関係を形成する際に重要視される情報の表示方法について検討を行う。

### 3.4.1 ソーシャルゲームの仲間募集掲示板の分析

ソーシャルゲームの仲間募集掲示板を対象に、コンジョイント分析を行うため、2011年2月27日から5月18日の約3ヶ月の間に書き込まれた書込みの中から912件を抽出した（図3.51）。また、それらの書込みに含まれる文の内容を元に、17の文カテゴリに分類した。



図 3.51 ソーシャルゲームの仲間募集掲示板における書込みの一例

17の文カテゴリを以下に示す。

- ▶ レベル
- ▶ ステータス
- ▶ 携帯版
- ▶ 募集人数
- ▶ 募集条件
- ▶ マナー守れる
- ▶ 引退時の仲間外し
- ▶ 先申請
- ▶ レベル・アバター
- ▶ 携帯連動
- ▶ 認証
- ▶ コミュニケーションの条件
- ▶ モバ友
- ▶ ウィンク
- ▶ コメント
- ▶ 活動頻度
- ▶ アクセスの方法

912 件の書込みのうち、17 の文カテゴリに属する文の数を集計した頻度グラフを図 3.52 に示す。

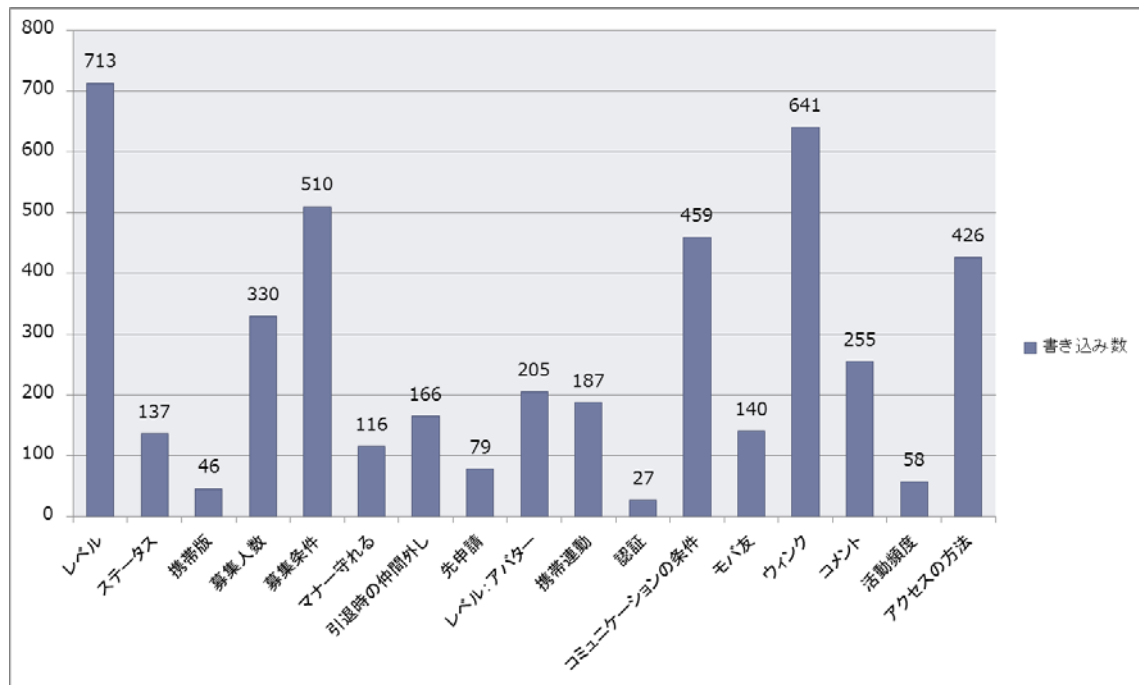


図 3.52 それぞれの文カテゴリの書き込み件数

次に、17 の文カテゴリを、その内容に注目し、「自分の情報」、「相手に求める情報」、「メリット」の三つの要素に分類し、書き込みの割合を算出した（図 3.53）。三つの要素に対応する書き込み件数、並びに割合を表 3.12 に示す。なお、書き込み件数・割合は、912 件の書き込みを一つずつ文カテゴリに分類し、三つの要素に対応する文カテゴリの内容が、一つでも含まれるものを 1 としてカウントした。

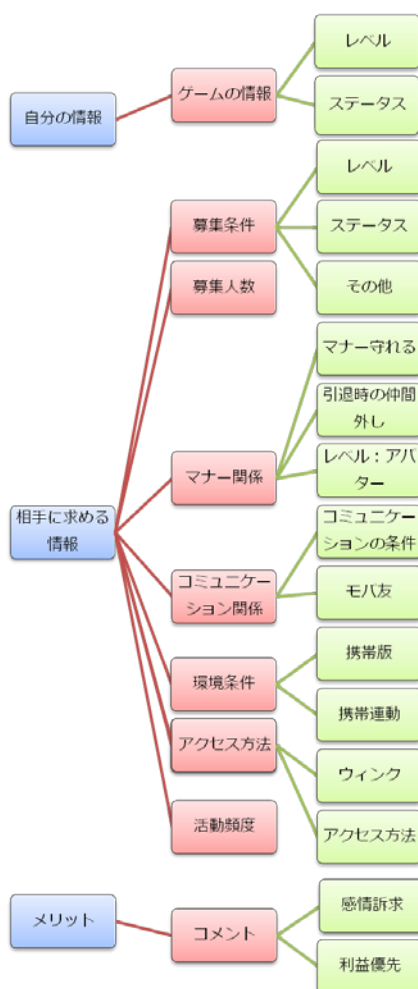


図 3.53 書込み内容に注目した三つの要素の分類

表 3.12 三つの要素への書込み件数と割合（総数 912 件）

	自分の情報	相手に求める情報	メリット
書込み件数	718	865	255
割合	79%	95%	28%

自分の情報に関しては、約 8 割のユーザが記入していることが明らかになった。その内容の多くは、レベルやステータス等ゲーム内の定量的な情報であった。相手に求める情報は最も多くのカテゴリを持っており、殆どのユーザが何らかの情報を記入していた。しかしながら、カテゴリ数が多いため、ユーザによって書込み量のバラつきは大きかった。メリットに関しては、3 割弱のユーザが記入していた。内容としては、ゲーム内の協力関係についてと、宝・アイテムのプレゼント等ゲーム内での相互的なメリットに関する記述が大半を占めた。



### 3.4.2 コンジョイント分析を利用した新たなゲーム内友人関係を形成する際に必要な情報の検討

掲示板においてどの効用（情報）が仲間になる際に重要視されているかを調べるためにコンジョイント分析を行った。コンジョイント分析を行う上で、はじめに調べたい要素とその水準を設定する。掲示板の分析結果を元に、重要と考えられる項目を『自分の情報』、『相手に求める情報』に分類して設定した。『メリット』についてはコメントの内容から、アイテムや宝等の物的な訴求と、ゲームに対する感情的な訴求に、なしを含めた三つの水準を設けた。要素と水準の設定を表 3.13 に示す。

表 3.13 コンジョイント分析における要素と水準

	自分の情報	相手に求める情報				メリット
	定量	定性	定量	定性		定量・定性
要素	レベル・ステータス (Sta)	コミュニケーション (Com)	人数 (Num)	レベル・アバター (Lev/Ava)	マナー (Man)	メリット (Mer)
水準 1	称号	利益先行型	明示	レベル型	多い	物利益
水準 2	データ	感情訴求型	明示せず	アバター型	普通	人利益
水準 3	なし	なし	/	気にしない	少ない	なし

● 分析環境

被験者の属性を以下に示す。

- 年齢：21～30 歳、対象人数：62 人（男性 35 人，女性 27 人）
- ソーシャルゲーム歴：平均 1 年 7 カ月

これらの属性に加えて、以下の条件を満たすユーザを被験者とした。

- ✓ ソーシャルゲームおよびゲームのコミュニティの利用経験（閲覧のみのユーザも含む）がある
- ✓ ソーシャルゲームで仲間を増やしたいと思っている

要素と水準に加え、あらかじめ実験を行う上でシミュレーションカードを設定する。これは、分析者が何か関係があると感じた組み合わせを事前に設定し、評価を行うためである。今回は実際の書き込み内容を参考に、以下の四つのシミュレーションカードを作成した。

## A) 連携強化型書込み

既に多くの仲間とプレイしていて、追加で仲間を募集する書込み。

書込み者のレベルが高い、ヘビーユーザの書込みを参考にした。

## B) 人員確保型書込み

仲間がおらず（少なく）、沢山の仲間を募集する書込み。

レベルが平均付近のライトユーザの書込みを参考にした。

## C) 進行優先型書込み

ミッションやボス戦等、ゲームの進行のため、仲間を募集する書込み。

レベルが低い、始めたばかりのビギナープレイヤーの書込みを参考にした。

## D) 感情優先型書込み

ゲーム内でのコミュニケーションを好み、仲間を募集する書込み。

ライトユーザからヘビーユーザの書込みを参考にした。

要素と水準、シミュレーションカードを元に SPSS を用いて直交表を作成し、20 枚のコンジョイントカードを作成した。コンジョイントカードに用いるテキストデータは、掲示板に書き込まれたものを元に作成した。20 枚のうち 1 枚のコンジョイントカードを図 3.54 に示す。被験者には、コンジョイントカードに記述されている書込みに対して、仲間になる事を目的とした際に、どの程度書込みが評価できるかについて、10 段階による回答を行ってもらった。

<p>このカードの番号は 1</p> <p>ソーシャルゲームにおける仲間募集の掲示板において、以下の書き込みはどの程度評価できるでしょうか？</p> <p>LV75 セクシー系です。称号はマイアミマスターです。 仲間不足で宝が狙われやすく、なかなか勝てません。毎回ボスに苦戦しています。強力な助っ人求めています。協力してください。 仲間を 7 名限定で募集中です。 お互いに協力する関係を築きたいので、レベルが同程度以上の方。プレゼントや応援時にきちんとお礼位言える常識がある人で、過度の協力申請をしない方 余ったアイテム・お宝はあげます。コンプリート目前のお宝は集めるお手伝いします。</p> <p>10 段階で評価してください。ただし 10：もっとも高く評価できるもの 1：もっとも低い評価しかできないもの としてください。</p> <p>このカードの評価は： _____</p>
--

図 3.54 コンジョイントカードの一例

### 3.4.3 コンジョイント分析の結果および考察

コンジョイント分析には統計解析ソフトである SPSS を用いた。その結果、コンジョイント分析の推定値と、実際の被験者による評価の相関性を表す Pearson の相関係数は 0.882 であった。

次に、個々の水準の重要度を表す「効用値得点」を表 3.14 に示す。この値は、要素内の各項目が被験者の評価にどの程度影響を与えているか、即ちモデル式の係数となる値であり、正の場合は評価にプラス、負の場合はマイナスのベクトルを持ち、影響を与えることを意味している。特に絶対値が大きかったものを正の場合赤い背景に、負の場合青い背景で示す。

表 3.14 各水準における効用値得点

		効用値得点
レベル・ステータス	称号	.058
	データ	.013
	なし	-.071
コミュニケーション	利益先行	.115
	感情訴求	.171
	なし	-.286
募集人数	明示	-.100
	明示していない	.100
レベル・アバター	レベル型	-.012
	アバター型	-.154
	気にしない	.166
マナー	多い	.018
	普通	.002
	少ない	-.020
メリット	物利益	.209
	人利益	.300
	なし	-.509
(定数)		5.486

コミュニケーション、メリットの項目に関しては、記入がないコンジョイントカードは、特に低い評価がつけられた。また、コミュニケーションの感情訴求に関する項目（仲間不足で宝が狙われやすく、なかなか勝てません。毎回ボスに苦戦しています。強力な助っ人求めています。協力してください。）とメリットの物利益（余ったアイテム・お宝はあげます。

コンプリート目前のお宝は集めるお手伝いします。)、人利益(ボス戦等協力が必要な際には、可能な限り協力したいと思います。遠慮せず応援申請してください。)に関する内容が含まれるコンジョイントカードに関しては、高い評価が付けられた。

次に、各要素の「平均相対重要度値」を表 3.15 に示す。

表 3.15 各要素の平均相対重要度値

情報	平均相対重要度
ステータス	12.203
コミュニケーション	19.016
募集人数	7.459
レベル・アバター	16.638
マナー	25.147
メリット	19.538

平均相対重要度値は、各要素の相対的な重度を示す指標である。平均相対重要度値は、被験者ごとに式 (3.1) に示す重要度値を求め、全被験者の重要度値を平均したものである。

$$\text{重要度値} = \frac{\text{各要因ごとの効用値得点のレンジ}}{\text{各要因ごとの効用値得点のレンジの総和}} \times 100 \quad \dots \text{式(3.1)}$$

(レンジは効用値得点の最大値から最小値を引いたもの)

表 3.15 から、マナー、メリット、コミュニケーションの要素が重要視される傾向が確認された。事前に設定した四つのシミュレーションカードの評価を表 3.16 に示す。

表 3.16 シミュレーションカードの効用値得点

	ID	得点
連携強化型	1	4.235
人員確保型	2	5.730
進行優先型	3	4.785
感情優先型	4	5.135

この得点はシミュレーションカードに対する全体効用値を示している。この値は各カードの持つ水準の効用値得点と定数を足して算出される。表 3.16 からは、大きな差は発見されなかったが、ライトユーザの書込みを参考にした人員確保型の評価が高かった。対照的にヘビーユーザの書込みを参考にした連携強化型のものは低い評価であった。

以下にコンジョイント分析の結果をまとめる。「記入なし」の水準を含む四つの要素のうち、「ステータス」、「コミュニケーション」、「メリット」に関して、「記入なし」が最も効用値得点が低くなっている。これら三つの要素において、何らかの内容が含まれている書込みは評価される傾向が確認された。

反対に、「マナー」については多く書きこんでいるものと少なく書きこんでいるものの差があまり表れなかった。この点について回答者に分析カード回答後にインタビューしたところ、「マナーについて書込みがないと相手からクレクレ（過度にアイテム交換を求められる行ため）を警戒してしまう」という意見がある一方「マナーについて詳しく書かれていると、面倒くさい人なのかなと思う」という意見もあった。マナーに関する書込みはユーザによって感じ方が異なることが明らかになった。また、「マナー」に書き込まれた一部の項目はソーシャルゲーム全般の暗黙のルールであり、回答者にとって「当たり前」のことを確認する書込みに対して煩わしさを感じるユーザもいることが明らかになった。

推定値で高い正の値を持つのが、要素「コミュニケーション」の水準「感情訴求」、要素「メリット」の水準「物的訴求」、「感情訴求」であった。具体的には「仲間不足で宝が狙われやすく、なかなか勝てません。毎回ボスに苦戦しています。強力な助っ人求めています。協力してください。」（水準：感情訴求型）や、「余ったアイテム・お宝はあげます。コンプリート目前のお宝は集めるお手伝いします。」（水準：物利益）、「ボス戦等協力が必要な際には、可能な限り協力したいと思います。遠慮せず応援申請してください。」（水準：人利益）という書込みを重要視する傾向が認められた。

次に、重要度値について述べる。前述した効用値得点は各水準の重要度を表すのに対し、重要度値は要素の重要度を表している。今回の対象者は、ソーシャルゲーム内で仲間になる際に「相手に求める情報」の「マナー」に関する内容が含まれていることが最も重要視する傾向にあった。インタビューから、「マナー」に関する条件を書き込む際には、ゲーム内のローカルなルールと求める相手の対象を区別して、書き込む必要があると考えられる。

「マナー」について、「メリット」、「コミュニケーション」の順で重要度が高い。水準「感情訴求」、「物利益」、「人利益」は、共に仲間になった後コミュニケーションの取り方やどのように関係を築いていくかに関する書込みである。これは、ソーシャルゲームユーザを対象に行った現状分析で明らかになった、未知のユーザに対する不安感から重要視されていると考えられる。コンジョイント分析の結果から、書込みの中にゲーム内での関わり方が記述されている書込みが評価される傾向が確認された。

以下にコンジョイント分析の要素の重要度を表す相対重要度値と、仲間募集掲示板に書きこまれた件数を散布図で表したものを図 3.55 に示す。

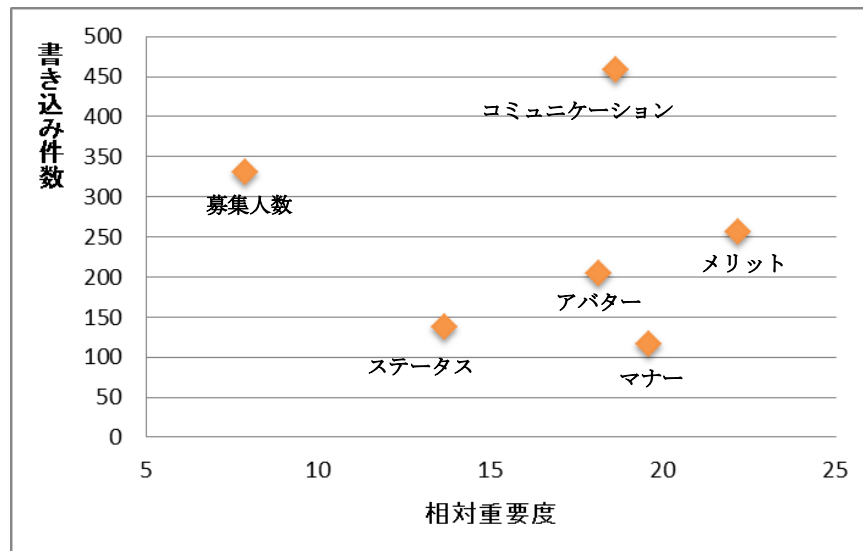


図 3.55 相対重要度と書き込み件数を用いた散布図

ゲーム内の関わり方に関する書き込みである「メリット」、「マナー」の情報は重要視される傾向が確認されたにも係らず、全体の2~3割しか記述していない。反対に募集人数は殆ど重要視されないにも関わらず記述しているユーザが2番目に多い。この結果から、重要な情報が不要な情報に埋没している可能性がある。即ち、友人候補者と新たなゲーム内友人関係を形成する際に必要な情報を、ユーザに負担をかけることなく、表出させる仕組みが必要であると考えられる。

### 3.4.4 新たなゲーム内友人関係を形成する際に必要とされる情報の抽出・表示に関する評価実験および考察

3.4.3 項の分析結果より、未知のユーザとコンタクトを取る際には、「マナー」、「メリット」、「コミュニケーション」といった、友人になった後の関係性が記述されている書き込みが評価される傾向が確認された。また、書き込みの内容は人によってばらつきがあり、必ずしもそれらの情報が書かれているわけではないことも明らかになった。本項では友人関係を形成する際に必要となる項目に関する書き込みを、特徴語による特定を試みる。特徴語とは、その項目において頻出頻度が高い語群を指す。

システムへの導入に際し、掲示板の書き込みのなかから「マナー」、「メリット」、「コミュニケーション」の特徴語が抽出可能かを調べるため、一定の基準を満たすものをその項目が持つ特徴語として抽出し、その一致率を検証した。検証には3.4.2 項で用いた仲間募集掲示板の分析の際に集計した、912 件のデータを利用した。検証方法としては912 件の書き込みを、前半6週間(500 件)と後半6週間(412 件)に分割し、はじめに前半の500 件を利用して特徴語を抽出し、後半412 件においてその妥当性を検証した。なお、正解カテゴリは3.4.3 項の

結果に基づき、筆者が各々に一つ与えた。特徴語の抽出、並びに妥当性の検証に用いたコンフュージョンマトリクスを表 3.17 に示す。

表 3.17 コンフュージョンマトリクス

	事実が 1	事実が-1
予測が 1	True Positive(TP)	False Positive(FP)
予測が-1	False Negative(FN)	True Negative(TN)

$$precision \text{ (適合率)} = \frac{TP}{TP+FP} \dots \text{式 (3.2)}$$

$$recall \text{ (再現率)} = \frac{TP}{TP+FN} \dots \text{式 (3.3)}$$

$$accuracy \text{ (正解率)} = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \dots \text{式 (3.4)}$$

特徴語候補の推定にはテキストマイニング用のフリーソフトウェアである **KHCoder** を利用し形態素解析を行い、それぞれの頻度を算出した。以下の条件を満たすものを特徴語候補として抽出した。

- 形態素解析の結果、頻度が上位 4 件と判別されたもの
- その語句が独立で意味を理解できること (名詞、動詞)

上記の条件で推定を行った特徴語候補に対して、適合率 (式 (3.2)) を求め、適合率が 60% 以上のものを特徴語とした。なお前半 500 件の書込みのうち、カテゴリに書きこまれた件数は、マナー 71 件、メリット 56 件、コミュニケーション 259 件であった。マナーは第四候補まで、メリット、コミュニケーションについては、第二候補までが特徴語となった。結果を表 3.18 に、各カテゴリにおける特徴語が含まれる書込みの一例を以下に示す。

表 3.18 マナー、メリット、コミュニケーションの上位四つの特徴語候補のうち、適合率が6割を超えた特徴語と、その適合率

マナー		メリット		コミュニケーション	
候補	適合率	候補	適合率	候補	適合率
最低限	100%	お宝	100%	基本	86%
お礼	100%	ボス	60%	無言	69%
常識	95%				
マナー	61%				

カテゴリ「マナー」の書込みの一例：

- ✓ 条件等一切無しです。ただ常識とマナーだけお願いします。
- ✓ お礼等の最低限の礼儀もお持ちの無い方は、ごめんなさい。
- ✓ あいさつ、お祝い、お礼 等に常識程度のコメ下さる方

カテゴリ「メリット」の書込みの一例：

- ✓ 両方仲間になってくれた方には、本体で回復キットとスタンガンとブーケまでのお宝余りあるので、欲しい方あげます。
- ✓ 本体でスピリッツまでのお宝余ってるので、仲間になってくれた方で欲しい方にプレゼントします。
- ✓ ボス戦勝てなくなってきたのでできればつよい方に仲間になってほしいです。

カテゴリ「コミュニケーション」の書込みの一例：

- ✓ コメントを頂けたらお返事します無言な方もOKです
- ✓ ◎完全無言じゃない方△基本コメはしていますが、無言も多々ありますので許してくれる方
- ✓ ①無言ウイック禁止 ②会話が出来る方

次に、表 3.18 より得られた特徴語を用いて、後半 412 件の書込みの抽出を行った。なお、後半 412 件の書込みのうち、今回対象とした書込み文カテゴリに関する書込みは、マナー45件、メリット21件、コミュニケーション200件となった。抽出結果について、以下の二つの検証を行った。

- ✓ 各特徴語の正解率 (accuracy) と特徴語群を用いた書込みの再現率 (recall) の検証
- ✓ ユーザによる書込みの分類実験



はじめに各特徴語の正解率(式(3.4))、並びに特徴語群を用いた書込みの再現率(式(3.3))の検証結果について述べる。なお、再現率においては、今回抽出に利用した特徴語を一つ以上含む文をそのカテゴリに属する文として計算を行った。結果を表 3.19 に示す。

表 3.19 マナー、メリット、コミュニケーションの特徴語を用いた文抽出の正解率、並びに特徴語全てを用いた再現率

	マナー		メリット		コミュニケーション	
	正解率	最低限	99%	お宝	99%	基本
お礼		98%	ボス	99%	無言	95%
常識		99%				
マナー		98%				
再現率	87%(39 件)		86%(18 件)		91%(182 件)	

再現率の検証の結果、マナー、メリット、コミュニケーションすべてにおいて、適合率が60%以上の単語は、全て9割を超える高い正解率を有していること、また、これらの単語群を用いた場合、書込み抽出時の再現率が8割を超えることが明らかになった。なお、電子掲示板を対象とした先行研究としては、特定のドメインに対し意見文の抽出を自動で行った、峠らの研究[111]や電子掲示板への投稿のうち、不適切な発言をベイジアンフィルタにより分類を行った一藤らの研究[112]があるが、これらの研究においても80~90%の再現率を有する特徴語辞書を用いて実装を行っており、これらと概ね同程度の再現率であるといえる。

次に、被験者による分類実験について述べる。分類実験は、特徴語を用いて抽出した文章に対して、それぞれのカテゴリに属している文章か否かを、ユーザに判定してもらう方法を取った。被験者の属性を以下に示す。

- ◇ 20~25歳の男女10名(男性6, 女性4)
- ◇ ソーシャルゲームのプレイ年数(1年8ヶ月/人)
- ◇ 現在(過去)に利用したことがあるソーシャルゲームのタイトル(5.7/人)
- ◇ 並行してプレイしているソーシャルゲーム(3.2/人)

被験者の選出は、機能1の評価実験時と同様に、男女比ができるだけ同じになる様に行った。これは、機能1同様男性に比べ、女性の方が未知のユーザに対する不安感を感じやすいことが、筆者らが過去に行ったインタビューの結果明らかになっているためである[78]。

分類実験には、はじめに被験者に対して実験の概要を説明し、マナー、メリット、コミュニケーション、それぞれに分類された書込みの一覧を紙に印刷して提示し、一つの書込みに

対して正解であれば1を、不正解であれば0を記述してもらう方法を取った。結果を以下に示す。

表 3.20 マナー、メリット、コミュニケーションとして抽出された文に対する一致率

	マナー	メリット	コミュニケーション
各カテゴリへの一致率	98%	88%	91%

分類実験の結果、マナー、メリット、コミュニケーションの三つのカテゴリに分類された書込みのうち、約9割程度がそれぞれのカテゴリに関する内容であると判断されることが明らかになった。

以上の特徴語を用いた書込みの抽出精度の評価、並びに被験者の分類実験の結果から、実装に際し、ソーシャルゲームの仲間募集掲示板に対して複数の特徴語を用いることで、友人関係を形成する際に重要な、マナー、メリット、コミュニケーションに関する書込みを抽出することが可能であると考ええる。

## 3.5 ソーシャルゲームにおける新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの提案

SNS およびソーシャルゲームで、相手の情報を知らない、新たな友人の発見する際の既存機能に関するアンケートおよび半構造化インタビューから、問題点①「友人候補者がどのように推薦されたのか分からない」、並びに問題点②「友人申請する/してきたユーザがどんな人かわからない」の二つの問題点から、既存の機能では未知のユーザにコンタクトを取る際の障壁が大きいことが明らかになった。3.3節で行った、ネットワーク分析を利用した友人候補者との関係表示機能の検討、および3.4節で行った友人関係を形成する際の判断材料となる情報の抽出・表示機能の検討、これらの検討の結果に基づき、本節ではソーシャルゲームにおける新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの提案を行う。

### 3.5.1 システム概要

本システムは以下の二つの機能を有する。

- ✧ 機能1：ネットワークグラフを利用した友人候補者との関係表示（3.3節）
  - プレイしているゲーム、ゲームのカテゴリ、参加コミュニティの3種類の情報を用いてユーザと友人候補者の関係を可視化したネットワークグラフを作成し、ユーザに提示する

- ☆ 機能 2：友人関係を形成する際の判断材料となる情報の抽出・表示 (3.4 節)
  - 友人候補者の書込みを抽出し、マナー、メリット、コミュニケーションのカテゴリに属する文章を特徴語により強調して表示し、ユーザに提示する

提案システムのフローチャートを図 3.56 に示す。

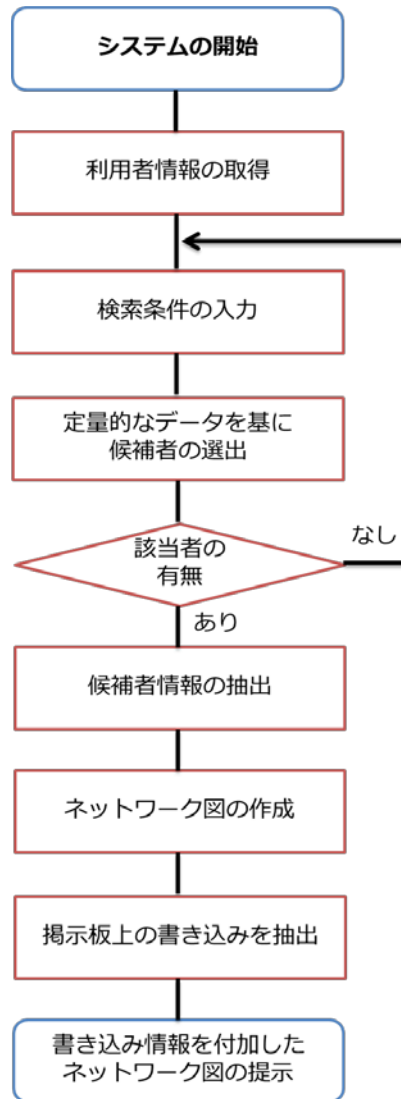


図 3.56 新たなゲーム内友人関係の形成支援システムのフローチャート

以下に、提案システムの利用方法について述べる。はじめにユーザのプレイしているゲーム、ゲームのジャンル、所属しているコミュニティの情報を取得する。次に、ユーザに友人候補者に求める条件の入力を行ってもらおう。条件の入力は、定量的な項目（レベル・ステータス等）と定性的な項目（コミュニケーションの種類、マナー、メリット等）に分けられる。次に、定量的な項目の数値を利用して候補者の選出を行う。定量的な項目で選出を行った結

果、該当する候補者の有無を提示する。該当する候補者がいなかった場合、再度条件の入力を行う。該当する候補者がいた場合、プレイしているゲーム、ゲームのジャンル、所属しているコミュニティの情報をシステムが取得する。取得した情報を元に、プレイヤーと候補者との関係をネットワーク図により可視化を行う。可視化と同時に、候補者の掲示板への書込みを抽出し、同時に表示を行う。表示の際には、検索条件の入力の際に入力した定量的な情報に関連する項目の特徴語を用いて、関連する書込みを強調して表示を行うネットワーク図に掲示板の書込みを付加し、ユーザに提示する。システムのイメージ（図 3.57）と画面イメージ（図 3.58）をに示す。

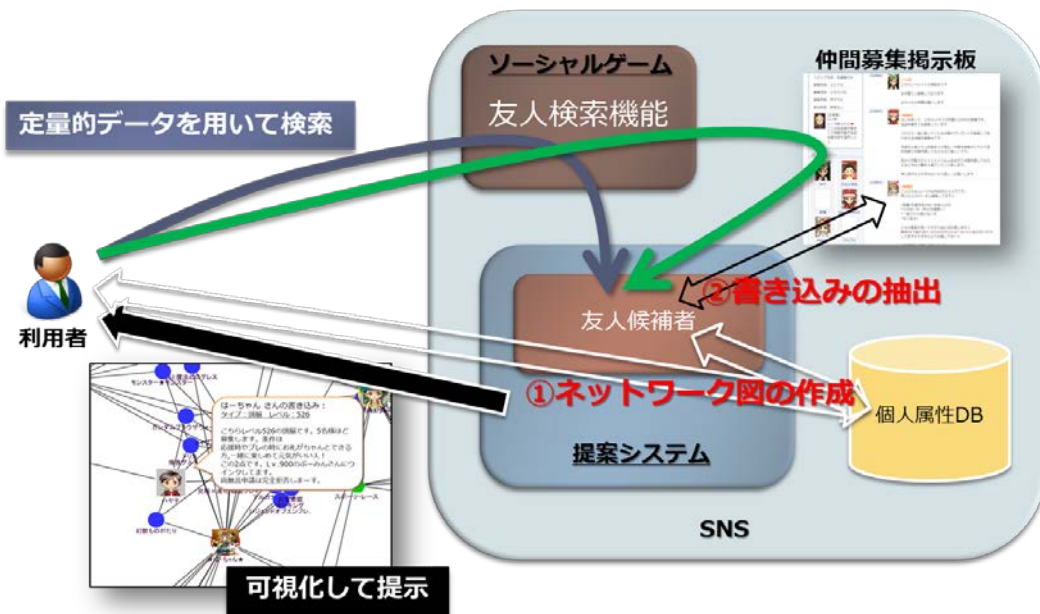


図 3.57 新たなゲーム内友人関係の形成支援システムのイメージ

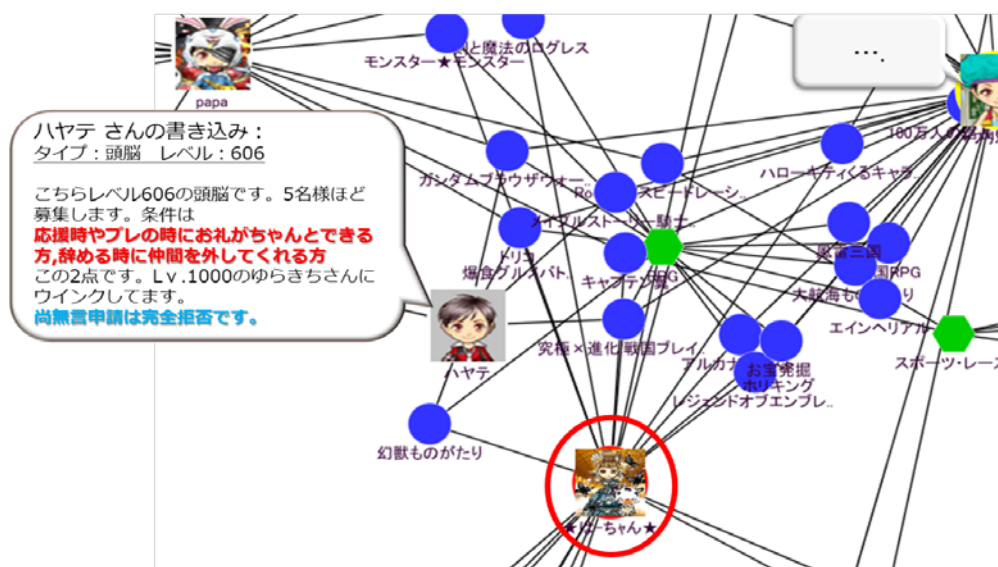


図 3.58 新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの利用イメージ

システムの開発環境を以下に示す。

- ネットワーク図の作成 Cytoscape
- テキストデータの選出 KHCoder

### 3.5.2 ネットワークグラフを利用した友人候補者との関係表示機能

3.3 節のネットワーク分析を利用した友人候補者との関係表示機能の検討により、ソーシャルゲームの仲間募集掲示板においては、共通の友人という強い関係性を持つユーザは稀であり、既存の代表的な推薦モデルである CNN モデルをそのまま適用することが難しいことが明らかになった。そこで、友人という要素を除いて、参加しているコミュニティ、参加しているゲーム、ゲームのジャンルという三つの情報を用いてユーザと候補者の関係を可視化するネットワークモデルの提案を行った。本システムでは 3.3 節のネットワークモデルを用いて、可視化を行う。

可視化に際して、ネットワーク図は以下の条件に従い作成される（表 3.21）。

表 3.21 ネットワーク図の作成における可視化の条件

ユーザ	SNS のアバターの画像を表示
友人候補者	SNS のアバターの画像を表示
参加しているコミュニティ	青色で表示
参加しているゲーム	黄色で表示
参加しているゲームのジャンル	緑色で表示

ユーザが友人候補者はどういったユーザであるかを直感的に理解しやすいよう、ユーザと友人候補者のノードは SNS のアバターを用いて表現する。コミュニティ、ゲーム、ジャンルに関しては、その形、色を変えることで、一見して理解できるようにした。作成されたネットワーク図上でユーザが興味を持ったユーザを選択すると、そのユーザと共通の要素が赤色になり、強調して表示を行う。以下に被験者の一人である「はーちゃん」のデータを基に実際に作成したネットワーク図を示す（図 3.59, 図 3.60）。

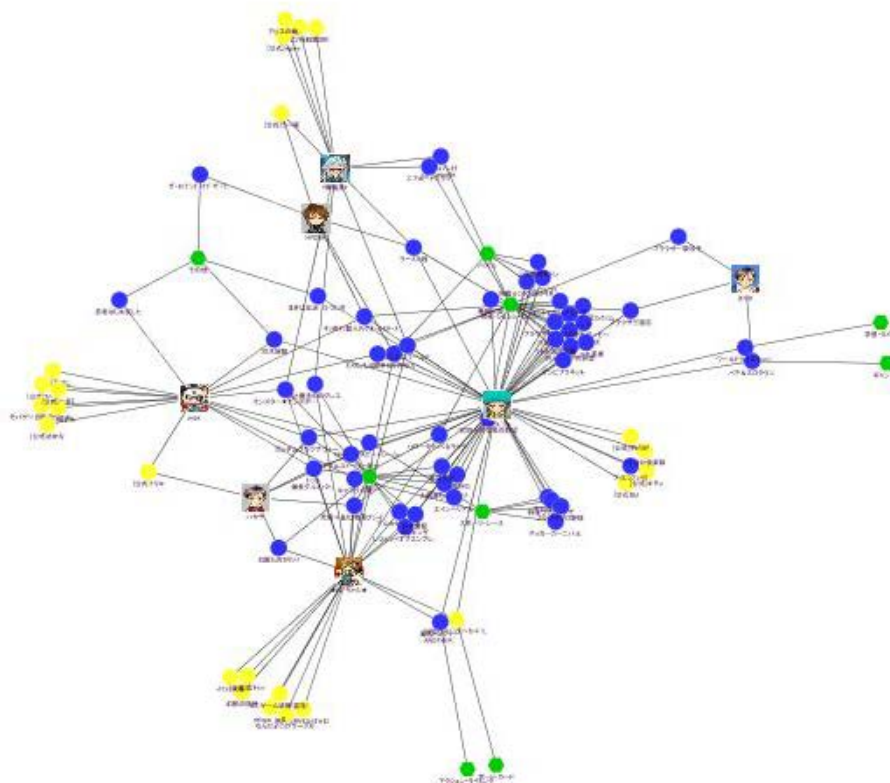


図 3.59 被験者「はーちゃん」と友人候補者のネットワーク図（全体）

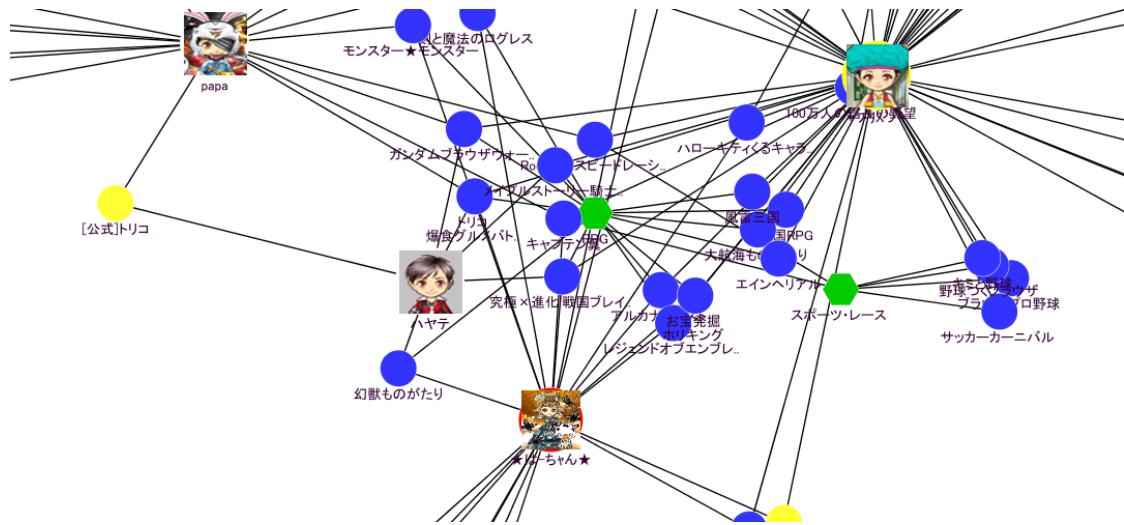


図 3.60 被験者「はーちゃん」と友人候補者のネットワーク図（ユーザ周辺）

### 3.5.3 友人関係を形成する際の判断材料となる情報の抽出・表示機能

3.4 節のコンジョイント分析により、ソーシャルゲームを用いて新たなゲーム内友人関係を形成する際には、マナー、メリット、コミュニケーションといった、友人関係を形成した後の関係性に関する書込みが重要視される傾向が確認された。また、ソーシャルゲームの仲間募集掲示板に対して、各カテゴリに含まれる複数の特徴語を用いることで、これらに関する書込みを抽出することが可能であることが明らかになった。本システムでは、3.4 節の特徴語を用いて、マナー、メリット、コミュニケーションに関する文のうち、ユーザが選択した項目に関する文を強調して表示する。

文の強調は以下の条件に従い作成される（表 3.22）。

表 3.22 各文カテゴリとして抽出された文を強調する際の条件

マナーに関する文	赤色で強調
メリットに関する文	黄色で強調
コミュニケーションに関する文	青色で強調

なお、同じ文中に異なるカテゴリの特徴語が存在する場合は、適合率が高い特徴語のカテゴリを優先する。適合率が同じ場合は、緑色で強調する。一つの書込みに対する特徴語を用いた文の強調表示の例を図 3.61 に示す。



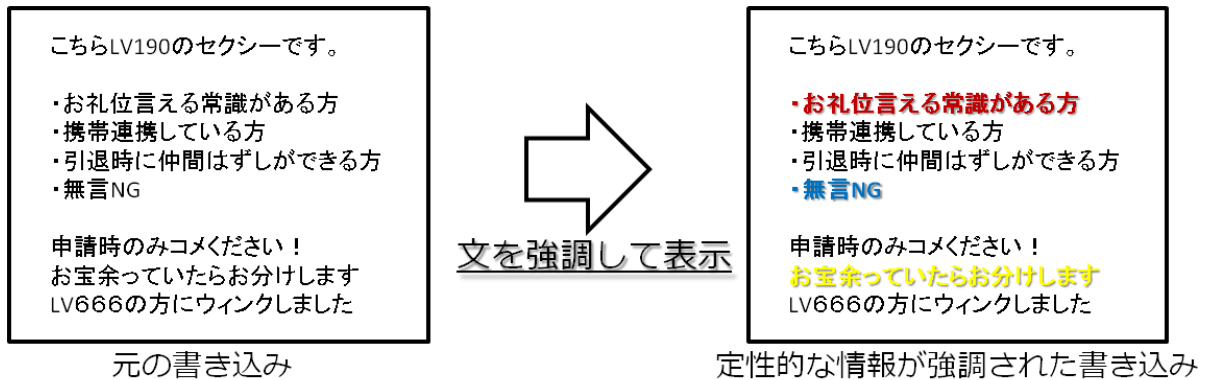


図 3.61 特徴語を用いたマナー、メリット、コミュニケーションに関する文を強調表示の例

## 3.6 提案システムの評価

3.5 節で述べた提案システムの評価を行うため、ソーシャルゲームで提供されている既存の友人検索機能である掲示板と、ゲーム内のレベルを入力することで候補者が推薦されるゲーム内検索機能と、提案システムを用いて以下の2点の評価項目について評価実験を行った(5段階評価)。なお、ゲーム内検索機能においては、ゲーム内のキャラクタータイプに応じた協調フィルタリングにより推薦が行われていると考えられる。しかしながら、詳細な推薦アルゴリズムについては非公開である。

- 友人候補者推薦の妥当性（機能を通じて友人になれそうかどうか。1.妥当でない、2.どちらかといえば妥当でない、3.どちらともいえない、4.どちらかといえば妥当である、5.妥当である）
- 友人検索機能の候補者選別の簡易さ（機能を利用することによってどの程度負担を軽減できるか。1.簡易でない、2.どちらかといえば簡易でない、3.どちらともいえない、4.どちらかといえば簡易である、5.簡易である）

被験者の属性を以下に示す。

- 20～25歳の男女20名（男性10、女性10）
- 実験に要した平均時間 28分
- ソーシャルゲームの平均プレイ年数（1年3ヶ月）
- 現在（過去）に利用したことがあるソーシャルゲームのタイトル（7.5/人）
- 並行してプレイしているソーシャルゲーム（3.8/人）

被験者は実験時に少なくとも一つ以上のソーシャルゲームをプレイしており、ソーシャルゲームにおいて仲間募集を行ったことがある人を対象とした。被験者の選出は、機能1の評



価の際と同様の理由で、男女比ができるだけ同じになる様に行った。並行してプレイしているソーシャルゲーム数の平均値においては、機能1の被験者同様に利用実態調査[109]と比較し若干高い数値となった。これは、対象とする被験者の年齢が高いことによるものと考えられる。一方で、被験者を対象にソーシャルゲームの利用状況について調査を行った結果、1回の課金金額（平均 920 円，調査平均 922 円）、一月当たりの課金金額（平均 2,930 円，調査平均 3,048 円）、一日当たりの平均プレイ時間（平均 45.2 分，調査平均 43.1 分）となり、概ね既存の利用実態調査[109][110]の平均値と同等であった。これらの結果から、ソーシャルゲームへの慣れという点において被験者と全ユーザの間に大きな差はないと考える。

実験方法としては、はじめに既存の機能（掲示板，ゲーム内検索）と提案機能の使い方を教え、最低三つの掲示板、3回のゲーム内検索および3回の提案システムの利用を被験者にタスクとして与え、その評価を評価用紙に記入する方法を取った。なお、作成したネットワークグラフのメトリクス（平均ノード数（n），平均エッジ数（e）および密度の平均（d））は、n=174，e=397，d=0.026であった。また、提案システムにおける1回当たりのネットワークグラフ作成時間は、平均すると7.2秒であった。実験にはAcer社の24インチのディスプレイを用い、掲示板、ゲーム内検索、提案機能、それぞれの機能およびネットワークグラフを同じディスプレイに順番に提示した。評価の結果を3.23に示す。表3.23には5段階評価の平均、分散および検定に用いたp値を示す。

表 3.23 既存システムと新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの評価の平均値、分散値、並びに符号検定の p 値

機能 \ 評価項目		友人候補者推薦の妥当性	友人候補者の選別の簡易さ
掲示板	平均	3.8	2.4
	分散	0.87	0.86
	p 値	0.0017	0.0000
ゲーム内検索	平均	2.5	3.6
	分散	0.74	0.66
	p 値	0.0000	0.0253
提案システム	平均	4.4	4.2
	分散	0.58	0.87

それぞれの評価結果を用いて機能の差異に関する Wilcoxon の符号検定を行った。帰無仮説は「既存の機能と提案システムの評価は同じである」、対立仮説は「既存の機能と比べて提案システムの評価が高い」と設定し、片側検定を行った。その結果、友人候補者推薦の妥当性および候補者の選別に要する時間について有意水準 0.05 において、掲示板とゲーム内検索の二つの機能に対して有意に評価が高いことが示された。図 3.62 に掲示板、ゲーム内検索、

提案システムに対する評価値の平均、並びに符号検定の結果有意となった組み合わせ（\*で表記）を示す。また、図 3.63 に「友人候補者推薦の妥当性」に対する被験者 20 名の評価値を、図 3.64 に「候補者の選別の簡易さ」に対する被験者 20 名の評価値を示す。

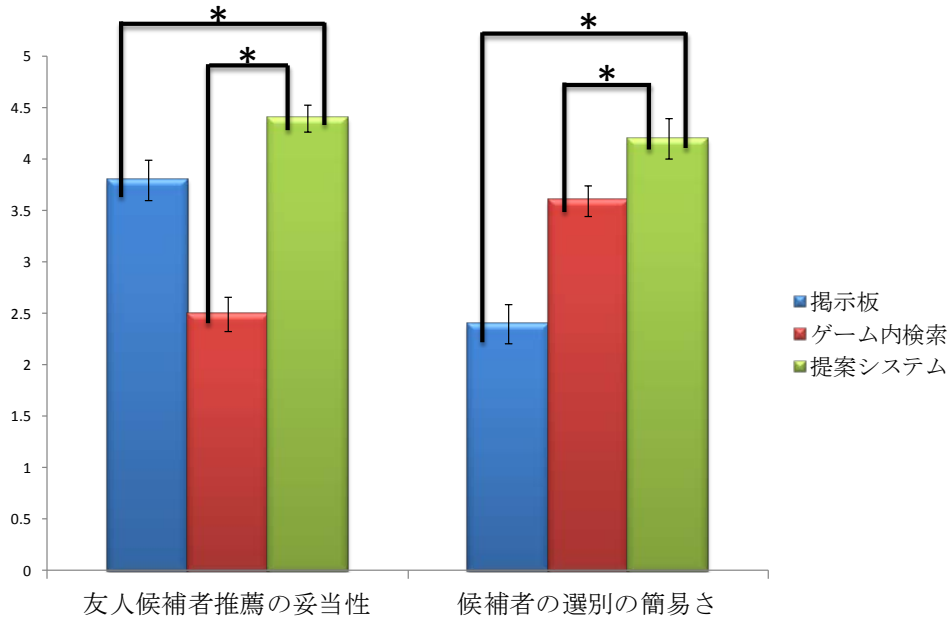


図 3.62 掲示板、ゲーム内検索、提案システムに対する評価値の平均値の差

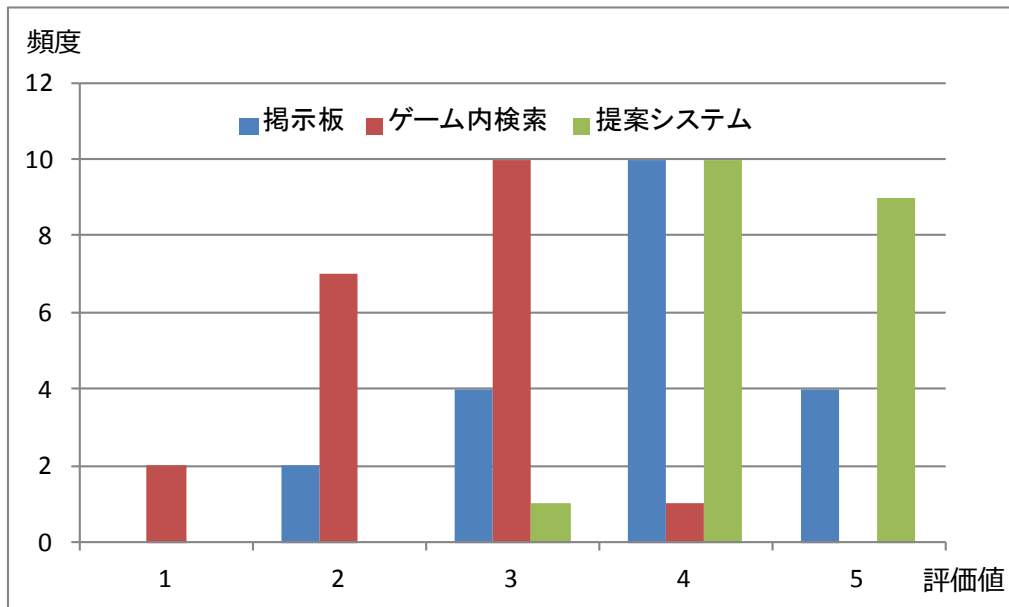


図 3.63 友人候補者推薦の妥当性に対する被験者 20 名の評価値  
(1.妥当でない、2.どちらかといえば妥当でない、3.どちらともいえない、  
4.どちらかといえば妥当である、5.妥当である)

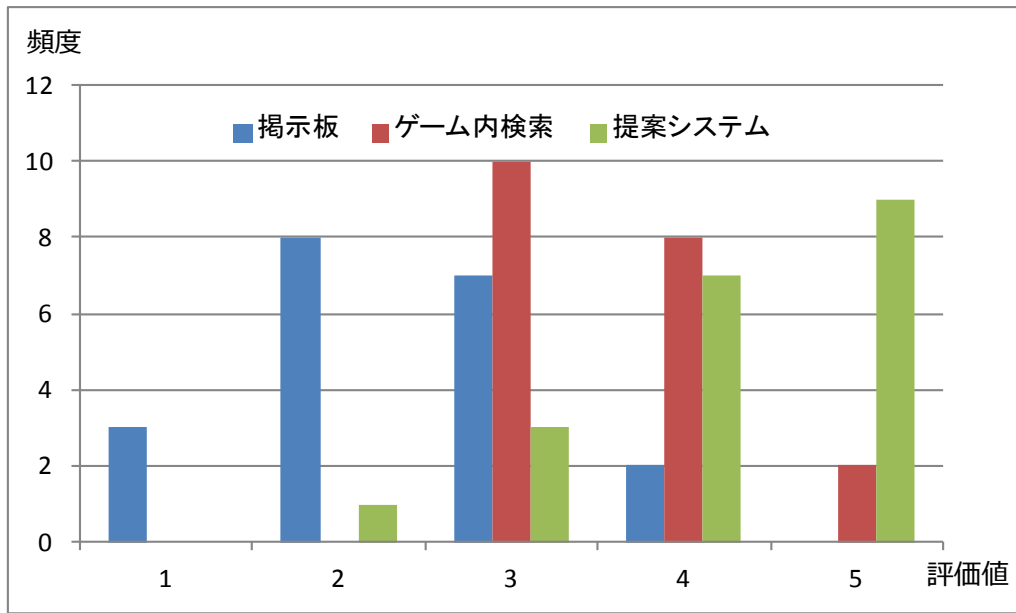


図 3.64 友人候補者の選別の簡易さに対する被験者 20 名の評価値  
 (1.簡易でない、2.どちらかといえば簡易でない、3.どちらともいえない、  
 4.どちらかといえば簡易である、5.簡易である)

掲示板、ゲーム内検索および提案システムを利用後、被験者にインタビュー調査を行った。以下に結果の考察を行う。

掲示板を利用する方法は、ユーザによって書込み内容に差はあるものの、どのようなユーザか文章で判断が行えるため、ゲーム内検索よりは候補者の人柄を理解しやすいという評価を得たと推察される。しかしながら、自身が求める条件の候補者が見つからなかった場合、多くの文章を読む必要があり手間がかかる。そのため、友人候補者の選別の簡易さは最も低い評価を得たと考える。ゲーム内検索は、求める相手のレベルを入力するだけで候補者が表示されるため、友人候補者の選別の簡易さに関しては高い評価を得たものの、文章等により候補者の属性を理解することができず、友人候補者の適切さは最も低い評価を得たと推察される。提案システムは友人候補者の適切さおよび友人候補者の選別の簡易さ、両評価項目において最も高い評価を得た。これは、ユーザと友人候補者との関係を、プレイしているソーシャルゲーム、参加コミュニティ、ゲームのカテゴリによって表現しており、友人候補者との関係を直感的に理解することができたためであると考えられる。友人候補者の選別の簡易さに関しては、ネットワークグラフで近くに表示されたユーザの掲示板への書込みを優先的に閲覧することができ、掲示板とゲーム内検索に比べて高い評価を得たと推察できる。これらの友人候補者推薦の妥当性、友人候補者の選別の簡易さの二つの評価項目における評点の結果から、提案システムが既存の友人検索機能に対し、高い評価を得ることが示された。

また、実験終了後、提案したシステムの有効性についての調査を行うために、被験者に以下の設問について質問した。

- 候補者とコンタクトを取る際の障壁が低くなったと思うか（5段階評価およびコメント）
- 新しい友人候補者を発見する際に、提案システムは有効だと思うか（5段階評価およびコメント）

なお、5段階評価の際には、1.思わない、2.どちらかといえば思わない、3.どちらともいえない、4.どちらかといえば思う、5.思う、というラベルを設定し、被験者に提示した。評価の結果を以下の表に示す。表 3.24 には 5 段階評価の平均および分散を示す。また、図 3.65 にそれぞれの質問に対する被験者 20 名の評価値を示す。

表 3.24 新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの有効性に関する評価

質問項目	評価	
	平均	分散
候補者とコンタクトを取る際の障壁が低くなったと思うか	4.2	0.65
新しい友人候補者を発見する際に、提案システムは有効だと思うか	4.6	0.65

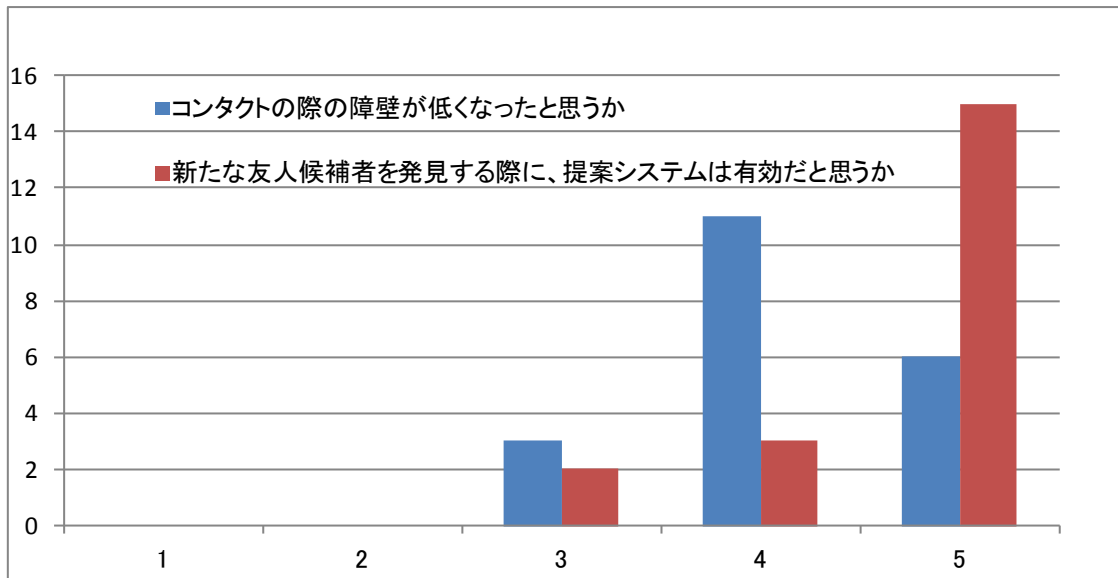


図 3.65 コンタクトの際の障壁が低くなったと思うか、新たな友人関係を発見する際に、提案システムは有効だと思うかという質問に対する被験者 20 名の評価値（1.思わない、2.どちらかといえば思わない、3.どちらともいえない、4.どちらかといえば思う、5.思う）

さらに、実験終了後、直接被験者にインタビューを行い、項目以外の内容についても調査を行った。得られた具体的なコメントを以下に示す。

- ◆ 「友人候補者との関係が可視化されることで、自分との接点分かるので、納得して友人申請を送れる」
- ◆ 「掲示板でひとつひとつの書込みを読んで候補者を選出するのは面倒くさい」
- ◆ 「自分と共通する情報が表示される方が安心できる」
- ◆ 「候補者を選択する際に時間をかけたくないの、パッと理解できる部分がいいと思います」

実験終了後のインタビューでは、関係性の可視化に関して特に女性 10 名全員から、提案機能が既存の機能に対して有効であるとの評価を得た。筆者らが行った過去のインタビュー調査の結果から、男性に比べて女性の方が未知のユーザに対する不安感を感じやすいことが明らかになっており、この点において高い成果を上げることができたと考える。ネットワークグラフを利用した友人候補者との関係表示に関しては、友人候補者との関係を可視化することで、相手の属性を大まかに理解できるので、安心して友人申請を送ることができるというコメントを得た。また、他の共通のゲームを遊んでいる場合は、対象とするゲーム（今回の場合、怪盗ロワイヤル）以外のゲームの情報もあると、コンタクトに対するインセンティブが上がるという意見も得た。

友人関係を形成する際の判断材料となる情報の表示に関しては、8 割の被験者から、「相手の性格が文章から読み取れる場合もあるので良い」という回答を得た。また、マナー、メリット、コミュニケーションの友人関係を形成した後の接し方に関する文章が強調して表示されることで、友人になれるかの判断がつきやすいというコメントを得た。

また、ネットワークグラフの作成時間についても回答を得た。その結果、20 名の被験者全員から、特に気にならないという回答を得た。今回は平均 12 名の友人候補者の情報を利用してネットワークグラフの作成を行った。掲示板の書込み量によりネットワークグラフの作成時間に差が生じることを危惧していたが、今回の評価実験では別段問題は生じなかった。この点に関しては、より多くの友人候補者を扱う際には、アルゴリズムの改良を重ねていく必要があると考える。

一方、ソーシャルゲーム限定の友人を多く持つ被験者からは、掲示板の書込みに対し、わざわざ情報をみることが面倒くさく、ゲーム内のレベル等の定量的なデータさえあれば困らないという意見も得た。相手の情報を必要とするかどうかは属人的であり、各ユーザのバックグラウンド（インターネットの知識やプレイ年数、友人になった経験等）に依存すると考える。今回の対象者の中では、友人候補者の情報を知ることによってコンタクトの際の障壁が低くなったと答えたユーザが 20 名中 17 名であった。

既存の友人検索機能と提案システムの比較実験の結果、友人候補者推薦の妥当性、友人検索機能の候補者の選別の簡易さの二つの評価項目における評点の結果から、提案システムが既存の友人検索機能に対し、高い評価を得ることが示された。また、提案システム単体に関する評価の結果、候補者とコンタクトを取る際の障壁が低くなったと思うか、提案システムは有効だと思うかの二つの評価項目における評点の結果および実験終了後のインタビューの結果から、提案したシステムの有効性が検証されたと考える。

## 3.7 新たなゲーム内友人関係の形成支援に関するまとめ

本章は、SNSの主要なコンテンツとして、近年注目を集めているソーシャルゲームを対象に、ソーシャルゲームを用いた、新たなゲーム内友人関係の形成を支援する方法として、ネットワークグラフを利用した友人候補者との関係表示の検討、並びに友人関係を形成する際の判断材料となる情報の抽出・表示の検討を行った。また、これらの検討結果に基づく機能を作成し、新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの提案を行い、その効果の検証を行った。ソーシャルゲームとは、ゲームそのものは、従来のカジュアルゲーム、ブラウザゲームと大差はないが、プラットフォームとしてSNSを利用しているため、オンラインゲームのように相手の素性が全く知らない相手ではなく、相手の情報が明らかになった状態（個人によって差はあるが）で一緒にゲームをプレイする点が特徴的である。ユーザ間で既に形成されているコミュニティ内でのコミュニケーションツール、および新たなコミュニティを形成するためのきっかけとしてソーシャルゲームは利用されており、多くのSNSが収益拡大およびSNSの価値（外部性）を高めるために積極的に導入している。

3.2節では、ソーシャルゲームユーザの現状を知るため、アンケート調査および半構造化インタビュー調査を元に、既存の機能とユーザの分析を行った。分析の結果、現状ではソーシャルゲームを既知の友人と遊んでいるユーザが多いことが分かった。ソーシャルゲームはその性質上、ゲームを進行する際には仲間が重要であり、プレイ期間が長いユーザほど友人を欲しいと感じていることも分かった。これらのユーザは、友人を増やしたいと思っているのにも関わらず、友人候補者が未知のユーザに対するコンタクトの際のリスクヘッジおよび、不安感から友人の数を増やせていないことが分かった。SNSおよびソーシャルゲームが新たな友人を発見する際に提供している機能としては、ゲーム内の情報を利用して検索を行う、ゲーム内検索機能と、ゲームごとに存在する掲示板機能の二つがある。これらの機能は「友人候補者がどのように推薦されたのか分からない」と「友人申請する/してきたユーザがどんな人かわからない」という問題点があり、未知のユーザとのコンタクトの際に十分に機能していないと考えた。これらの問題を解決するため、友人候補者との関係性の表示、並びに友人になる際に必要な情報の特定・抽出により、新たなゲーム内友人関係の形成を支援するシステムの構築を行った。

3.3 節では、友人候補者に対して不安感を感じる原因の一つである、「友人候補者がどのように推薦されたのか分からない」という問題を解決するため、ネットワークグラフを利用した友人候補者との関係表示の手法の検討を行った。既存の推薦手法としては、コンテンツベースフィルタリング、協調フィルタリング等がある。これらを用いた既存のサービスに目を向けてみると、推薦プロセスがブラックボックス化されており、何を基準に推薦されたのかが分かりにくくなっている。本論文では、未知のユーザ（候補者）にコンタクトを取る際に、自身と友人候補者との関係を直感的に理解することにより不安感が軽減できると考え、ネットワークグラフを用いたユーザと友人候補者の関係の可視化手法の検討を行った。ネットワーク分析には、共通の友人、共通のコミュニティ、共通のゲーム、共通のゲームカテゴリという情報を用いた。分析の結果、ソーシャルゲームの仲間募集掲示板においては、共通の友人という強い関係性を持つ場合が稀であることが明らかになった。この結果から、ソーシャルゲームを利用して友人候補者を発見する際には、ユーザ間の微弱な関係を表現する必要があり、既存の推薦手法をそのまま適応することは難しいと考えた。要素の組み合わせにより作成した三つの手法に対し、ネットワーク指標および被験者による評価を行った。評価の結果、共通のコミュニティ、共通のゲーム、ゲームカテゴリといった三つの友人以外の情報を用いた提案手法が、ネットワーク指標およびユーザによる可視化の適切さ、友人候補者の適切さという2点の評価項目から、既存の手法に対して有効性が示された。

3.4 節では、未知のユーザとどのような情報を開示・共有すべきかを明らかにするため、既存の仲間検索機能の一つである掲示板を対象に掲示板の分析、コンジョイント分析を行った。掲示板の分析の結果から、書込みの内容は、ユーザによって差があることが分かった。また、書込みに含まれる文をその内容に基づき、文カテゴリに分類した結果、カテゴリにより、書込み件数に乖離があることが明らかになった。次に、どのような文カテゴリが友人関係を形成する際に重要視されるのかを明らかにするため、実際の書込み内容を元にコンジョイント分析を行った。分析の結果、「マナー」、「メリット」、「コミュニケーション」といった、友人になったあとの関わり方や関係性に関する書込み内容が重要視される傾向が確認された。しかしながら、これらの情報は他の重要視されていない情報に埋没していることも明らかになった。次に、重要視された書込みを抽出する手法として、特徴語を用いた文の抽出・表示手法の検討を行った。検討の結果、それぞれのカテゴリにおいて特徴語が存在し、その特徴語を元に、書込みを抽出することが可能であることが明らかになった。

3.3 節、3.4 節の検討内容に基づき、3.5 節ではユーザの不安感を軽減した新たなゲーム内友人関係の形成を目的に、新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの提案を行った。提案システムは、3.3 節で友人関係を適切に表示可能であることが示された情報を用い、ユーザと友人候補者の関係を可視化する。また、3.4 節で明らかになった、友人関係を形成する際に重要視される情報を抽出し、強調して表示する。

3.6 節では、提案システムを実際のソーシャルゲームユーザに利用してもらい、既存の友人検索機能であるゲーム内検索、掲示板と、友人候補者の適切さ、友人検索機能の候補者の選

別の簡易さの2点について比較実験を行った。また、提案システム単体の有効性について、候補者とコンタクトを取る際の障壁が低くなったと思うか、新しい友人候補者を発見する際に、提案システムは有効だと思うか、という2点について評価を受けた。比較実験の結果、ゲーム内検索は、検索の際の時間が最も高く評価されたものの、候補者の適切さに関しては最も低い評価になった。これは、ゲーム内の情報のみを用いた検索であるため、相手の情報を知ることができず、不安感を軽減できていないためであると考察できる。掲示板に関しては、テキストデータにより候補者と友人になれるかどうかの判断はできるものの、候補者を見る際に非常に手間がかかるという問題が挙げられた。5段階による評価、並びに実験終了後のインタビュー結果から、既存の機能に対し、提案システムの有効性が示された。以上の結果により、提案システムを用いることで、新たなゲーム内友人関係の形成が期待できると考える。



## 第4章 コミュニティの活動への動機付け (モチベーション管理)

### 4.1 概要

本章では、ボランティアなコミュニティの活性化を目的とした取組みのうち、コミュニティ内での動機付け（モチベーション管理）に関する機能、並びに動機付け支援システムの提案について述べる。なお、本章の内容は文献[113]に基づいている。

SNS は、非同期・遠隔地でのコミュニケーション支援を可能とするため、社内 SNS や地域 SNS 等、様々な現実世界のコミュニティにおいて利用されている。しかしながら、特に、非営利で有志により形成されるボランティアな小規模コミュニティにおいては、共通の目的が明確でなく、メンバーそれぞれが有するモチベーションは異なるという特徴を有している。そのため、単にユーザに機能を提供するだけではなく、ユーザの自発的な活動を促す様な仕掛けづくりが必要であり、既存の機能ではコミュニティを十分に活性化できていない。

これらの問題を解決する方法として、本論文では、モチベーションを維持・向上させる手法として、近年、注目を集めているゲーミフィケーションに注目し、ボランティアなコミュニティにおける動機付けを試みた。ゲーミフィケーションとは、ゲームの考え方やデザイン・メカニズム等の要素を、ゲーム以外の社会的な活動やサービスに利用することと定義される。

本章では、ゲーミフィケーション手法を活用した動機付けを支援する機能の検討を行い、非営利目的により形成されるボランティアな小規模コミュニティに対して動機付け支援システムを開発し、運用を行う。具体的には、現状分析の結果に基づきモチベーションの向上を目的とした、ゲーミフィケーション手法を用いた四つの機能を作成し、これらの機能を有するシステムの開発を行った。提案システムを、非営利目的により形成されるボランティアな小規模コミュニティの一例として、専修大学フィルハーモニー管弦楽団（SUPO）に対して運用を行った。約3週間の運用実験の結果、全体のメンバーの活動量の向上、また、ゲーミフィケーションを用いた各機能に対して、継続的に利用することによる動機付けの効果が示された。

本章の構成は以下のとおりである。4.2 節では、現状分析として、ボランティアな小規模コミュニティである SUPO における問題点を明らかにする。また、モチベーションを維持・向上させる手法として、近年、注目を集めている、ゲーミフィケーション手法の概要を述べ、ゲーミフィケーション手法を用いたアプリケーション、システムの紹介を行う。4.3 節では、現状分析の結果明らかになった問題点を解決するため、四つのゲーミフィケーション手法を用いて作成した機能の提案を行う。また、これらの機能を用いて作成した、動機付けの支援を目的としたシステムの提案を行う。4.4 節では、SUPO 対象に行った提案システムの運用実験、

並びに各機能への評価の結果を述べる。最後に、コミュニティの活動への動機付け（モチベーション管理）に関する結論を述べる。

## 4.2 現状分析

本節では、現状分析として、はじめに研究対象であるアマチュアオーケストラの構成について説明する。次に、本論文において非営利目的により形成されるボランティアな小規模コミュニティの一例として取り上げる、専修大学フィルハーモニー管弦楽団（SUPO）における問題点を明らかにする。次に、現状分析の結果に基づき、本論文のアプローチを述べる。次に、モチベーションを維持・向上させる手法として、近年、注目を集めている、ゲーミフィケーション手法についてその概要を述べる。また、ゲーミフィケーション手法を用いた、実際のアプリケーション、システムを対象に分析を行う。最後に、ゲーミフィケーションを用いた先行研究について触れ、本論文のアプローチを述べる。

### 4.2.1 オーケストラの構成

オーケストラ（Orchestra）は管弦楽団とも呼ばれ、複数の弦楽器、管楽器および打楽器の編成による管弦楽曲を演奏するために組織された団体のことを指す。演奏する音楽ジャンルは主にクラシック音楽である。オーケストラはさらにプロフェッショナルオーケストラとアマチュアオーケストラに分類され、前者は団員が所属団体に雇用されている形態を持つ団体のことを指し、後者は団員が所属団体に雇用されていない形態を持つボランティアな団体のことを指す。本論文で対象とする専修大学フィルハーモニー管弦楽団（SUPO）は後者のアマチュアオーケストラに分類される。アマチュアオーケストラでは楽団のメンバーのマネジメントを行う上で、各セクションとパートごとにリーダーが設けられる。一般的なオーケストラにおける階層図を図 4.1 に示す。

セクションは弦楽器、木管楽器、金管楽器、打楽器の四つに分類され、その中でさらに各楽器（パート）に分けられる。アマチュアオーケストラにおいては、各楽器のメンバーに対して、楽器単位で存在するパートリーダーがマネジメントを行うのが一般的である。

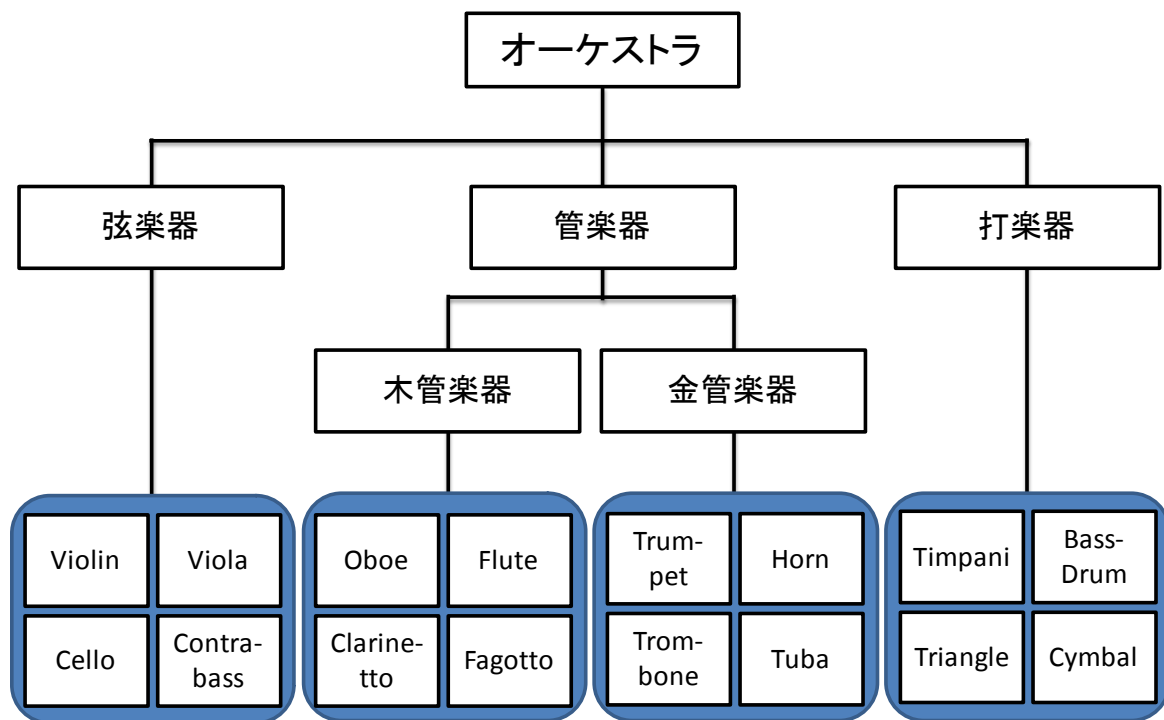


図 4.1 オーケストラの階層図

## 4.2.2 実験対象に関する現状分析

はじめに、現状分析として、SUPO における活動全般に関し、専修大学フィルハーモニー管弦楽団員 25 名にインタビュー調査を行った。質問項目としては、SUPO での活動内容に関すること、SUPO で現在行われている動機付けの方法、SUPO における問題点等について各団員が感じることを、自由に回答してもらった。

SUPO における活動内容に関するインタビュー調査の結果、SUPO では、以下の方法で活動を行っていることが分かった。

- 参加可能なメンバー全員が集まる全体練習が、週に 1 度休日に行われる
- 全体練習以外は、各自の自主練習により練習が行われる
- SUPO にマネージャーは存在せず、楽器ごとにパートリーダーがマネジメントを行う

また、SUPO の活動における問題点に対するインタビュー調査の結果、SUPO において、「メンバーの活動に対するモチベーションが低い」という問題点が 25 名全てのメンバーの共通認識として挙げられた。また、メンバーの活動に対するモチベーションが低い原因に関するインタビュー調査を行った結果、以下の三つの原因が存在することが明らかになった。

- ◇ 原因①：成長の度合いが感じられない
- ◇ 原因②：メンバー全員で集まる機会が少ない

◇ 原因③：他のメンバーがどれ位練習を行っているのか分からない

それぞれの原因について以下にまとめる。

- 成長の度合いが感じられない

Herzberg が述べるように、人間は「自分の成長を実感」することで、動機付けられ、モチベーションが向上する[114]。一方で、楽器の技術は感覚に頼っている部分が多く、その習熟度も定量的なものではないため、例えば演奏スキルといった指標に基づいて練習の成果を実感することは困難である。即ち、他者と共通する様な指標による成長の実感は困難である。なお、SUPO においては、全体練習時に専門家に依頼して、楽器指導を行ってもらってはいるものの、時間が限られており、個別の指導は行わず全体としての指導に留まっている。そのため、メンバーは自身の成長の度合いを感じられていないことが分かった。具体的には、「練習に対するフィードバックを得られないので、上手くなっているか分からない」、「練習して意味があるのか分からない」等の意見が挙げられた。

- メンバー全員で集まる機会が少ない

前述したように、SUPO はアマチュアオーケストラである。メンバーは全員大学生（ただし、所属する大学は全員が同じではない）であり、講義への出席や、課題の取組み等、（1週間に）練習できる時間は限られている。アマチュアオーケストラの運営の仕方や練習体系は団体によって様々だが、SUPO では、休日に1度全体練習が設けられており、2～3時間多くの団員が集まって練習を行う。一方、それ以外の練習は基本的にはメンバーの自主性に任せられており、自宅や大学において一人で練習するメンバーもいれば、あらかじめメールやLINE等のソーシャルメディアを利用して日程調整を行い、大学や周囲のカラオケ店において練習を行うメンバーもいる。これは、パートや学年によって様々であることがインタビュー調査の結果分かった。SUPO においては、全体で集まる機会は最大で週に1度であり、これに対して、メンバーは集まる機会が少ないと感じていることが分かった。具体的には、「他の人と一緒に練習しないとモチベーションが上がらない」や、「自分ひとりで練習していてもつまらない」等の意見が上がった。

- 他のメンバーがどれ位練習をしているのか分からない

前述したように、SUPO では平日は基本的に個人の自主練習という練習体系を取っている。そのため、誰が練習に来ていて、どれくらい練習を行っているのか等の、他の団員の状態がわからないという回答を、特にパートリーダー経験者から挙げられた。現状では、パートリーダーが自分の練習時間を割いて、各パート員を見て回り、状況を把握していることが分かった。しかしながら、これは大学内等限られた場所で練習を行っているメンバーに限られており、自主練習の状況に関しては、全く関与していないという回答を得た。即ち、現状では、

個々の練習状況を把握するのが困難である、という状況にあることが分かった。具体的には、「他のメンバーがちゃんと練習しているかわからない」、「自分だけ練習しても全体として演奏が良くなる」といった意見が挙げられた。

以上の3点が原因となり、SUPOではメンバーの練習に対するモチベーションが低いと考える。メンバーのモチベーションを向上させるための取組みとしては、現状で、積極的に合同練習を主催する方法が取られていることが分かった。しかしながら、前述したように、メンバーによって練習可能な時間帯（これは講義日程やアルバイト活動によって変わる）に制約があること、練習できるスペースに限りがあること等から、現状では活発に行われていない。結果として、全体練習以外は、メンバーが自主的に行う自主練習に頼らざるを得ない、という状況にあることが分かった。

### 4.2.3 本論文のアプローチ

4.2.2項より、SUPOにおいては、問題点として「メンバーのモチベーションが低い」という問題点が明らかになった。また、その原因としては、「原因①：成長の度合いが感じられない」、「原因②：メンバー全員で集まる機会が少ない」、「原因③：他のメンバーがどれ位練習しているかわからない」という三つの原因があることが分かった。これらの原因により、コミュニティが活性化していないことが分かった。本項では、これらの原因を解決するための本論文のアプローチを説明する。

まず「原因①：成長の度合いが感じられない」に対するアプローチとしては、成長の実感として、自身がこれまでに行った練習（SUPO内での活動量）を指標として用い、それらを記録することで成長の実感を促す。また、ユーザに提示する際には、記録した活動量を単に表示するだけでなく、ユーザが親しみをもち、楽しめる様な形で可視化し提示を行う。自身が実際に行った活動量を記録し、可視化することで、SUPO内での活動に対するモチベーションを向上させることが狙いである。また、SUPOに所属する他のメンバーの活動量も公開することで、SUPO内での競争意識を刺激し、練習量の増加やモチベーションの向上を合わせて狙いとする。なお、実験前の事前検討として、SUPOに所属する25名の団員に対して、「練習成果を可視化することでモチベーションが向上すると思うか」という質問を行った結果、回答者の9割以上が「向上する」と回答した。

次に、「原因②：メンバー全員で集まる機会が少ない」に対するアプローチとしては、「協調作業（共通課題）の提示」による練習量の向上を目指す。前述したインタビュー調査の結果から、SUPOにおいては、殆どの練習が自主練習であり、メンバーと一緒に練習を行うことは少ないことが分かった。また、実際にメンバーが集まって練習することは、時間的（講義やアルバイト）・空間的（練習場所）な制約から、困難であることが分かった。そこで、非同期・遠隔地においても協調作業が可能な、共通課題の設定を試みる。これは、一人で自

主練習を行っている際に、他のメンバーを意識させること、他のメンバーと（機能的に）一緒に取り組むことにより、メンバー間でのモチベーションの維持・向上が狙いである。

最後に、「原因③：他のメンバーがどれ位練習しているか分からない」に対するアプローチとしては、「練習状況の可視化」による情報共有の増加を目指す。インタビュー調査の結果、パートリーダー経験者 14 名全員が、練習状況を把握し辛い現状を問題視しており、情報共有による自身の負担軽減の可能性を示唆された。これらの問題に対して、本論文では、個々のメンバーがその日に行った練習時間・集中度という、活動内容に関する二つの情報を記録し、全体で共有できる仕組みを考えた。これは、パートリーダーに対するマネジメント活動の軽減（どのメンバーが、いつ、どれくらい練習を行ったかを容易に確認可能とする）と、日毎の練習時間・集中度を記録することで、自身がこれまでにどの程度練習を行ってきたか、振りかえることによるモチベーションの向上を狙ったものである。なお、実験前の事前検討として、SUPO に所属する 25 名の団員に対して、「他のメンバーの練習状況を共有することで、モチベーションが向上すると思うか」という質問を行った結果、回答者の約 8 割が「向上する」と回答した。

以上のアプローチを用い、本論文においては、非営利目的により形成されるボランティアな小規模コミュニティの一例として取り上げた SUPO の活性化を目的に、「メンバーのモチベーションが低い」という問題に対して、「成長の実感支援」、「協調作業（共通課題）の提示」、「練習状況に関する情報共有（練習状況の可視化）」による解決を試み、機能の作成を行う。なお、本論文においては、モチベーションを維持・向上させる手法であるゲーミフィケーション手法に着目し、ゲーミフィケーション手法を用いて機能の作成を行い、動機付けを支援するシステムの提案を行う。これは、ゲーミフィケーション手法を用いることで、ボランティアなコミュニティにおいても、金銭に代わる報酬を与えることが可能であり、効果的な動機付けを行うことができると考えたためである。

#### 4.2.4 ゲーミフィケーションの概要

本節ではゲーミフィケーション手法の概要について述べる。ゲーミフィケーション (gamification) は「ゲーム化 (gamify)」から派生した手法であり、2010 年頃から注目されている手法である。ゲーミフィケーションは、現在様々に定義されている。また、ビデオゲームが誕生した 1980 年代以降、ビデオゲームを幼少期からプレイしていた、ゲームネイティブ世代が増加するにつれ、ゲーミフィケーションへの関心が高まっている[115][116]。井上は、ゲーミフィケーションを以下の様に定義している。最も広義なものは、「ゲームの考え方やデザイン・メカニズム等の要素を、ゲーム以外の社会的な活動やサービスに利用した、人間のモチベーションを維持・向上させるための手法」である[83]。ここで対象となるゲームは、古くはゲーム理論における経済学上のゲームであり、ビデオゲーム・ボードゲームに留まらず、軍事上のゲームや、エンターテイメントゲーム(ソーシャルゲームやコンソールゲーム)、教育訓練を目的としたシリアスゲーム等が挙げられる[117]。狭義なものは、「コンピュータ

ゲームのなかで特徴的に培われてきたノウハウを現実の社会活動に応用する行為」である[83]。受験勉強や、ゲームとしての工夫をもたないポイントカード等「ゲーム的に楽しむことができなくもない」程度のものやシリアスゲームは含まない。最も狭義なものは、「コンピュータゲームのノウハウ」の種類自体を限定し、強化学習プロセスやフロー体験を成立させるための最適なフィードバック設計のノウハウの応用に限る」である。

ゲーミフィケーション手法では、ユーザが行った活動に対して報酬(リワード(Reward))を与え、動機付けを行うことが主要な目的として設定される。ただし、ゲーミフィケーション手法が与える報酬は必ずしも金銭的な報酬ではない。深田はゲーミフィケーションが与える報酬を三つに分類している[118]。

一つ目にマネタリーリワードがある。これは、金銭的な報酬を指す。例えば、換金性を有するサイト内のポイントや割引クーポン等の、金銭的価値により評価される報酬である。マネタリーリワードは、外発的動機付けを行うために用いられる。

二つ目にインナーリワードがある。これは、達成感や向上心、自己実現を刺激する報酬を指す。例えば、タスクをこなすことにより進行するプログレスバーや、目標に対する達成度を表すグラフ等の、ユーザ自身にとって意味を持つ報酬である。インナーリワードは、内発的動機付けを行うために用いられる。

三つ目にソーシャルリワードがある。これは、他者からの承認や、他者との比較等の、ユーザ間で発生するリワードを指す。例えば、サイト内での活動頻度を表すランキングや、他のユーザからの称賛等、ユーザが行った行動に対して他者が関係する報酬である。ソーシャルリワードは、「他者からの承認」や「他者よりも上位に位置したい」という欲求に基づいており、外発的動機付けを行うために用いられる。しかしながら、実際に報酬として得られるのは、金銭的な報酬ではなく、マネタリーリワードとは異なる。

以上の井上、和田、深田らの定義を参考に、本論文におけるゲーミフィケーション手法の定義を行う。ただし、本論文で対象とするのは、非営利で、有志によって、自発的に形成されたボランティアなコミュニティである。そのため、金銭的な報酬による動機付けを行うことは困難であり、マネタリーリワードは用いない。また、対象とするSUPOはアマチュアオーケストラの団体である。音楽において、その演奏スキルの向上を定量的に図るのは非常に困難である。そこで、本論文においては、演奏スキルの向上には練習活動が必要であるという考えに基づき、ゲーミフィケーション手法を用いた機能による練習に対する動機付けを支援し、練習量の増加を目指す。本論文においては、ゲーミフィケーションを、ゲームの考え方やデザイン・メカニズム等の要素を用い、報酬を与えることで、コミュニティに所属するメンバーの練習活動に対する動機付けを支援する手法と定義する。また、本論文の対象とする報酬は、ボランティアなコミュニティの特性を踏まえ、インナーリワード、並びにソーシャルリワードとする。

次に、ゲーミフィケーション手法の活用例について述べる。現在、主要なゲーミフィケーション手法としては、以下の様な手法がある。

- ① 達成の度合いによって入手できるバッジ、またはレベル分け
- ② 現時点の競争相手の名前とスコアをリアルタイムに掲示するリーダーボード
- ③ グラフィカルなインターフェイスでタスクの進行具合を伝えるプログレスバー
- ④ バーチャルグッズの購入等に使う仮想通貨
- ⑤ 報酬、クーポン、交換、ギフト、ポイント交換等のシステム
- ⑥ ユーザ間の課題の提示
- ⑦ アクティビティの間にミニゲームを挟む

それぞれのゲーミフィケーション手法の仕組み（メカニズム）は、様々な要素によって成り立つ[119][120]。本項では、代表的な要素として、i. ポイント・バッジ・レベル、ii. 達成度評価（リーダーボード）、iii. チャレンジ&クエスト、について取り上げ、以下に簡潔に述べる

#### i. ポイント・バッジ・レベル

多くのゲームでは、プレイヤーが目標に対して取った行動（例えば、敵を倒す、や何かを見つける）によって、プレイヤーのステータス（経験値やレベル、称号）が変化する。言い換えるならば、目的に対する達成の度合い（成果）を可視化（見える化）している。目的に対する達成の度合いを可視化することで、プレイヤーは自身の成長を実感することができ、また、さらに自分のレベルを高めたい、もっと多く称号を手にしたいたいという欲求を持つ。

達成の度合いの可視化は、現実世界でも数多く存在している。例えば、サンマルクカフェでは、「コーヒーを1杯飲むとスタンプが一つ押され、10個スタンプが貯まると1杯無料で提供」され、JAL や ANA では、「獲得したマイルに応じて会員のランクが上がっていき、受けられるサービスがアップグレード」される等といった例が、日常的に目にする活用例である。これらは、ユーザの状況を把握して、ポイントに応じたフィードバック（ポイントの交換やサービスクラスのアップグレード）により、ユーザのサービスに対するロイヤルティの向上や、継続的な利用を狙いとしたものである。

図 4.2（左）に、位置情報を用いたコミュニケーションサイトである、foursquare が運営するアプリ（GPS を利用したチェックインは swarm に独立[121]）[122]のポイント画面を示す。swarm では、プレイヤー自身が実際に訪れた場所に「チェックイン」することでコインが与えられる。コインは、チェックインする場所やタイミングによって変動する。図 4.2（左）の場合は、初めてチェックインを行った 5 コインと、慶應義塾大学矢上キャンパスへのチェックインの 5 コイン、合わせて 10 コインを獲得している。また、swarm では、チェックインした場所のカテゴリによって、ステッカーと呼ばれるバッジが与えられる（図 4.2（右））。ス



テッカーは、様々な場所にチェックインすることで増えていく。例えば、初めてチェックインを行った場合は **Newbee** ステッカーが、3回以上チェックインを行った場合は、**Local** ステッカーが与えられる。また、ステッカー以外にも、**swarm** では、特定の場所に期間内にどれ位チェックインしたかにより、メイヤー（市長）と呼ばれる称号が与えられる。メイヤーは各場所に1人、最も多くチェックインした人に与えられるため、プレイヤーが何度もチェックインすることで、メイヤーの称号を他のユーザから奪いことができる。

以上が、ゲーミフィケーションのメカニズムの一つである、ポイント・バッジ・レベルの概要である。これらのメカニズムは、ゲーミフィケーション手法の、①達成の度合いによって入手できるバッジ、またはレベル分け、②現時点の競争相手の名前とスコアをリアルタイムに掲示するリーダーボード、③グラフィカルなインターフェイスでタスクの進行具合を伝えるプログレスバー、④バーチャルグッズの購入等に使う仮想通貨、において、特に用いられている。

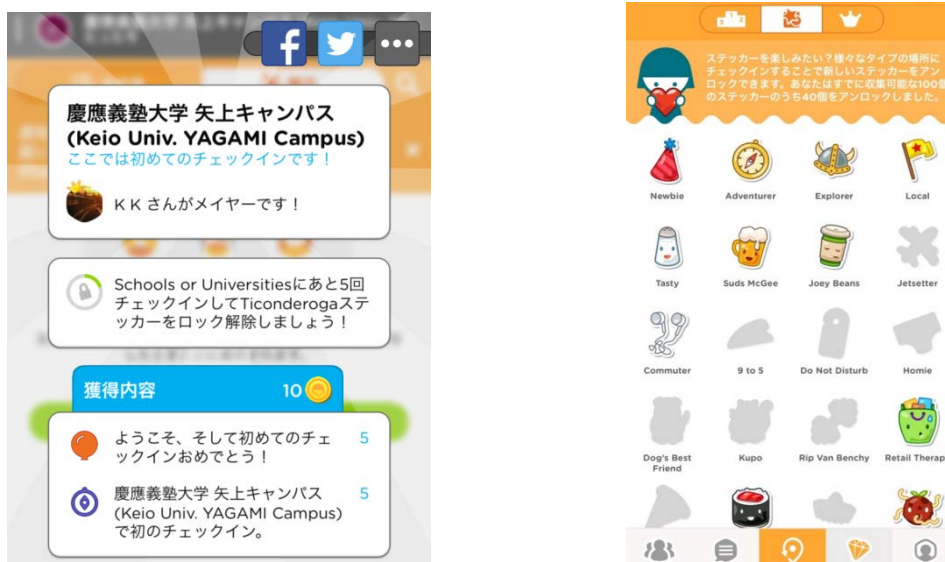


図 4.2 swarm におけるコインの獲得画面 (左) と swarm におけるステッカーの一覧画面 (右)

## ii. 達成度評価（リーダーボード）

多くのゲームでは、プレイヤー間に共通する目標が設定されている<sup>6</sup>。例えば、MMORPG においては、強いボスを倒す、レアリティの高いアイテムを入手する、ゲームをクリアするまでのタイムを競う、等がプレイヤー間に共通する目標として挙げられる。これらの目標に対して、プレイヤー間での達成状況を、グラフやランキング、バーチャート等で表示するものを「達成度評価（リーダーボード）」という。リーダーボードは、他のプレイヤーとスコアやステータスを比較することで、目標に対する自身の達成状況の確認や、他のプレイヤーに負けたくないという、競争心の刺激等を生む。

<sup>6</sup> ただし、目標値が明示的に示されているものもあれば、ユーザ各々が設定する目標もある

例えば、前述した **swarm** では、チェックインを行った際に獲得できるコインの総数がリーダーボードとして提示され、友人と競争を行うことができる（図 4.3）。リーダーボードの順位は、毎週日曜に集計されて更新される。トップのプレイヤーには、ボーナスが特典としてプレゼントされる。これは、友人と競争することにより、もっと多くのコインを稼いでボーナスをもらおう、友人よりも多くのコインを稼いでランキングを高めよう、とプレイヤーに思わせることにより、競争心を刺激した、チェックインへの動機付けに用いられている。

以上が、ゲーミフィケーションのメカニズムの一つである、達成度評価（リーダーボード）の概要である。これらのメカニズムは、ゲーミフィケーション手法の、②現時点の競争相手の名前とスコアをリアルタイムに掲示するリーダーボード、③グラフィカルなインターフェイスでタスクの進行具合を伝えるプログレスバー、④バーチャルグッズの購入等に使う仮想通貨、⑤報酬、クーポン、交換、ギフト、ポイント交換等のシステム、において、特に用いられている。

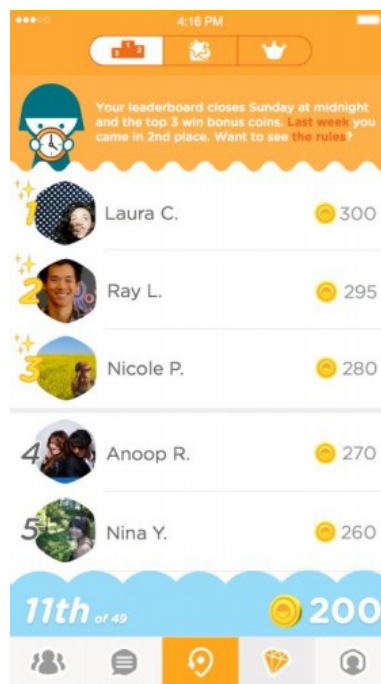


図 4.3 swarm におけるリーダーボード

### iii. チャレンジ&クエスト

ii 達成度評価（リーダーボード）で前述したように、ゲームにおいては、プレイヤー間に共通する目標が設定されている。ただし、単に目標を提示しただけでは、プレイヤーを動機付けするのは困難である。そこで、多くのゲームでは、目標に到達するまでの道標として課題（チャレンジやクエスト）を提示し、課題をクリアすることで本来の目標に到達するというプロセスを取る。これは、課題を用いて、プレイヤーを目標へと誘導することや、課題を

クリアすることで細かく達成感を与え、プレイヤーのゲームに対する飽きを軽減することを狙いとしている。課題は、個々のプレイヤーに対して与えられるものや、複数のプレイヤーで協力する必要があるものも存在する。また、取り組む課題の内容は、ユーザが任意で選択する場合や、あらかじめシステムが提示する場合もある。

例えば、ウォーキング支援アプリである Arookoo[123]では、「チャレンジ」という名称で課題が提示される。初めて行うチャレンジは、15歩ウォーキングを行うという非常に簡単なものであるが、徐々に歩数が増えていく（図 4.4[124]より引用）。これは、課題の難易度を変化させることで、継続する際の飽きの軽減や、新規ユーザの飽きの軽減に用いられる。

以上が、ゲーミフィケーションのメカニズムの一つである、チャレンジ&クエストの概要である。これらのメカニズムは、ゲーミフィケーション手法の、⑤ 報酬、クーポン、交換、ギフト、ポイント交換等のシステム、⑥ ユーザ間の課題の提示、⑦ アクティビティの間にミニゲームを挟む、において、特に用いられている。



図 4.4 Arookoo におけるチャレンジ画面（左が初期チャレンジで右が継続することで課される新たなチャレンジ）

これらのゲーミフィケーション手法、並びにゲーミフィケーション要素は、様々な分野で、その目的に対するモチベーションの維持・向上を目的として利用されている。以下に、井上[83]の文献を参考に、分野ごとのゲーミフィケーションの事例を紹介する(表 4.1)。

表 4.1 ゲーミフィケーションを用いた事例

分野	分類	サービス名
健康/身体	健康情報複合	Fitbit、ウェルネスリンク、Mango Health
	ランニング関連	ポケットピカチュウ、Arookoo、JogNote Nike+
	トイレ	トイレッツ
	体重	Wii Fit
顧客エンゲージメント	位置情報	foursquare、SCVNGR、Chromaroma
	割引	Groupon Reward
仕事	営業管理	Sales Performer、Sales Force Assistant QUEST
	コールセンター	Arcaris
消費、節約	消費	Square、Mint、Zaim
	節電	Opower、#denkimeter
アイデア募集	サイト改善	はてなアイデア
政治	選挙	MyBarackObama.com
ライフスタイル	車の速度	Speed camera lottery
	コミュニケーション	Flinq、LifeKraze

このような状況の下、学術領域においても、ゲーミフィケーションは高い関心を集めている。中でも、学習支援に応用した研究が盛んに行われている。例えば、資格の学習を対象とした、ユーザ参加型コミュニティシステムにおいて、ゲーミフィケーション手法を用いた、知識発信誘発支援機能の提案を行い、知識投稿の活性化を試みた研究[125]や、計算能力の向上を目的に、ゲーミフィケーション手法を用いた教育系アプリケーションを作成し、教育効果の検証を行った研究[126]、大学の講義における受講生の集中力の持続、並びに学習意欲の向上を目的に、ゲーミフィケーション手法を取り入れた講義のデザイン・実施を行った研究[84]、医療現場における患者のリハビリテーション活動に対する積極性・持続性を向上させることを目的に、患者の起立-着席の動作へのエンタテインメント性としてゲーミフィケーションを活用した研究[85]、就職活動の知識取得を目的としたツールの開発を行い、運用を試みた研究[127]、ゲーミフィケーションを活用したゲーム作りのワークショップを開催し、問題解決におけるユーザの自発的・継続的な行動に必要な要素の特定を行った研究[128]等がある。

これらの研究から、ゲーミフィケーション手法は、ユーザのモチベーションの維持・向上に対して効果的であることが示されている。次に本論文において、ゲーミフィケーション手法に着目した理由を述べる。

まず、本論文で研究対象とする SUPO の現状を整理する。SUPO は、アマチュアオーケストラの団体である。オーケストラは、複数の楽器により一つの曲を演奏する。そのため、協

働作業による成果（曲作り）が必要となる。また、個々のメンバーの技量や曲の解釈、技術・能力の向上が必要となる。しかしながら、前述したように楽器の技術は感覚に頼っている部分が多く、その習熟度も定量的なものではないため、例えば演奏スキルといった指標に基づいて練習の成果を実感することは困難である。また、SUPO はアマチュアオーケストラであり、全体で練習できる機会、時間は限られている。そのため、互いの練習成果を共有することは困難な状況にある。この様な状況の下、メンバーのモチベーションが低いという問題の原因として、「原因①：成長の度合いが感じられない」、「原因②：メンバー全員で集まる機会が少ない」、「原因③：他のメンバーがどれ位練習しているか分からない」がある。

次に、モチベーションが低い原因を解決するためのアプローチについて整理する。「原因①：成長の度合いが感じられない」に対しては、自身が行った練習（活動量）を成果指標として用い、可視化を行うことで成長の実感を目指す。また、他のメンバーと比較可能な形式で可視化することにより、競争意識の刺激による積極性の誘発を目指す。「原因②：メンバー全員で集まる機会が少ない」に対しては、非同期・遠隔地においても協調作業が可能な、共通課題の設定を行い、メンバー間での疑似的な関わり増加を目指す。また、共通課題に取り組むことで、ポジティブな意味での互いの評価を目指す。「原因③：他のメンバーがどれ位練習しているか分からない」に対しては、個々のメンバーがその日に行った練習時間・集中度という、活動内容に関する二つの情報の可視化を行い、情報共有の増加を目指す。

SUPO におけるモチベーションが低い原因を解決するためのアプローチの実現に当たり、本論文でゲーミフィケーション手法に注目した理由を述べる。まず、研究対象である SUPO はゲームネイティブ世代であり、レベルや称号といった、ゲーム特有の表現を受け入れやすいと考える。また、SUPO は営利団体ではないため全体練習への不参加や、練習時間の減少に伴うネガティブな罰則規定等はない。営利団体においては罰則を設けることで、強制力や義務感を刺激しモチベーションが向上する場合もあるが、SUPO のメンバーは自発的に活動に参加しており、罰則を設けることで返って活動頻度の減少やモチベーションが低下することも考えられる。これらの面から、SUPO においては、ポジティブな加点方式での成果指標が必要である。その意味でも、自身の活動によって成果を加点方式で可視化可能な、ゲームのフレームワークは合致している。また、SUPO においては互いの練習成果を共有することが困難な状況にあり、遠隔地においても練習成果の共有が可能な支援方法が必要である。さらに、パート内の他のメンバーと協働作業による成果（曲作り）を行う上で、パート内の結束力の強化が必要である。これらの面からも、段階的なゴール（キャラクターのドレスアップ）が設定されている、活動量の比較（ランキング）を行い互いに競うことができる、グループ作業による成果の共有（共通課題）ができるといった特徴を、仮想空間（システム上）に表現できるというゲーム特有の長所は、SUPO における動機付けの支援に適していると考えられる。具体的には、成長の実感の可視化に関しては、疑似的なキャラクター（アバター）をメンバー毎に作成し、キャラクターを変化させることで、レベルや称号により成長の実感を促すことができると考える。共通課題の提示に関しては、課題に対して取り組んだ成果を数

値だけではなく、キャラクターの変化により可視化できると考える。日毎の活動内容の可視化に関しては、ランキング形式で比較を行うことにより、個人の練習時間の可視化と他のメンバーでの比較ができると考える。また、所属するグループ（パート）の練習時間の可視化と、個人の成果（練習時間）の比較ができると考える。

以上の理由により、本論文で対象とする SUPO においても、ゲーミフィケーションを用いることで適切に動機付けを行うことができると考える。そこで、本論文においても、コミュニティの活性化に必要な動機付け（モチベーション管理）において、ゲーミフィケーション手法を用いた機能の提案を行う。

### 4.2.5 ゲーミフィケーション手法を用いた既存システム

前述した通り、ゲーミフィケーションは現在、様々な場面で見受けられる。例えば、航空会社のマイレージ獲得量に応じた顧客のクラス分け（例えば JAL では、ブロンズ・シルバー・ゴールド・プラチナという様に、マイレージの獲得量によって、ユーザの分類がされている）や、コンビニエンスストアの期間限定で得られるボーナスポイント、Web サイトのアクセスランキング等がある。

このような状況の下、社員のモチベーション向上、並びに影響活動の活性化を目的に、ゲーミフィケーションを用いたシステムを開発し、企業向けのシステム提案を行う企業も存在する。代表的なシステムとしては、SEVENTEEN の提供する、「Sales Performer」[129]や、NI コンサルティングの提供する「Sales Force Assistant」[130]等がある。以下に、「Sales Performer」の概要を述べる。

「Sales Performer」は、営業職の社員のモチベーションの向上を目的とした、クラウド型の業務管理システムである。「Sales Performer」の主要な機能としては、以下の三つがある。

#### ① 営業成績の可視化

個々の社員の営業成績を可視化することで、自身の該当期間の営業成績を一見して理解することができる。また、営業成績が上位の社員にはバラのマークを付け他の社員との差別化を行う。これは、振り返りによる達成感の充足や、他の社員との比較による競争意識の向上に伴う、モチベーションの向上を目的とした機能である（図 4.5 [129]より引用）。





図 4.5 営業成績の可視化機能

② 営業成績に基づくランキング

個々の社員の営業成績を開示し、ランキング形式で表示する。自身の貢献度を公開することで、上位の社員の承認欲求の充足、下位の社員の危機感の熟成、社員間の競争意識の駆り立て、仕事に対するモチベーションを向上させることを目的とした機能である（図 4.6 [129] より引用）。

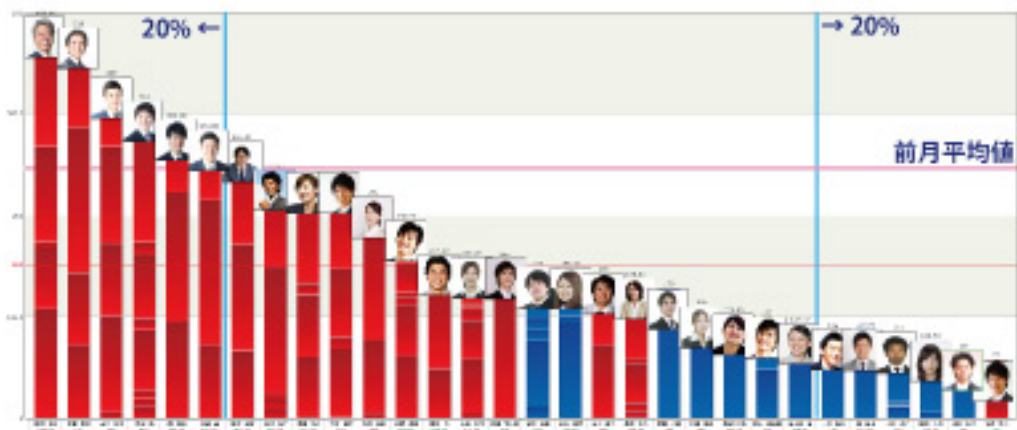


図 4.6 営業成績に基づくランキング機能

③ 営業状況の通知

特定の時間（例えば毎週月曜日の朝 9 時）に前週の営業活動の結果をメールにより通知することで、社員間で営業状況が共有される。これは、社員間の競争心の駆り立てや、自身の

営業状況の振り返りにより、仕事に対するモチベーションを向上させることを目的とした機能である（図 4.7 [129]より引用）。



図 4.7 営業状況の通知機能

これらの機能を導入した事例として、営業活動の活性化や、契約件数の増加等、実際の営業活動に対する効果が報告されており、社員のモチベーション向上に機能していると考えられる。一方で、対象をボランティアな小規模コミュニティに置き換えると、これらの機能には幾つかの問題点が考えられる。

まず、一つ目の問題点としては、営利目的により構成されているコミュニティ（企業）とボランティアなコミュニティ（アマチュアオーケストラ）では組織の形態、特徴が異なる点を考慮する必要がある。前述したように、既存システムでは、競争意識の刺激や危機感の熟成により、社員のモチベーションを高めることに重点を置いている。これは、営利目的のコミュニティにおいては、メンバー間で共通する明確な目的意識（売上や利益の向上）を持ち、活動（営業活動）に取り組んでいるためである。一方、ボランティアなコミュニティでは、メンバー間で共通する明確な目的意識を必ずしも持っているわけではない。例えば、SUPOでは、演奏会で演奏を成功させることを目的とするメンバーがいる一方で、他のメンバーとの交流が目的のメンバーや、単に楽器が好きだから所属しているというメンバーもおり、メンバーにより、様々な目的意識、モチベーションを持って活動に取り組んでいる。そのため、競争意識の刺激や危機感の熟成を行うだけでは、モチベーションの向上は困難であるばかりか、元々のモチベーションが低いメンバーのモチベーションを、さらに低下させてしまう恐れがある。



二つ目の問題点としては、営利目的により構成されているコミュニティ（企業）は金銭によって動機付けが行われているのに対して、ボランティアな組織では、自己成長や、他者から承認されたいという承認欲求の充足に加え、活動への楽しみにより動機付けが行われている。既存のシステムでは、メンバー間の比較は行えるものの、メンバー間での交流の活性化や、個々の活動に対する楽しさを高めるものではない。また、特にオーケストラにおいては、パート内の他のメンバーと一緒に演奏を行う必要があり、パート内の結束力の強化が重要な課題となっている。この点に関しても、楽しみながら活動に取り組むことができる様な機能作りが必要であると考ええる。

上記の理由から、既存システムをボランティアコミュニティにそのまま利用することは困難であると考ええる。

#### 4.2.6 現状分析まとめ

本項では、現状分析の結果をまとめる。研究対象である SUPO において行った、インタビュー、並びにアンケート調査の結果から、現状では「メンバーのモチベーションが低い」というコミュニティ活動における問題点があることが明らかになった。その原因としては、「原因①：成長の度合いが感じられない」、「原因②：メンバー全員で集まる機会が少ない」、「原因③：他のメンバーがどれ位練習を行っているのか分からない」という三つの原因が挙げられた。本論文では、原因①を解決するために、「自身の成長の実感」を、原因②を解決するために、「協調作業（共通課題）の提示」を、原因③を解決するために、「練習状況の可視化」によるユーザ支援を試みる。また、近年、人間のモチベーションを維持・向上させるための手法として注目を集めているゲーミフィケーション手法は、これらのユーザ支援を効果的に行うために有効であると考えた。しかしながら、営利目的を対象としたゲーミフィケーション手法を用いたモチベーション管理システムは、ボランティアコミュニティの特性を考慮できず、そのまま利用することは困難であることが分かった。

そこで、本論文においては、SUPO を対象としたゲーミフィケーション手法を用いた機能を作成し、これらをまとめた動機付け支援システムの提案を行う。

### 4.3 ゲーミフィケーション手法を用いた動機付け支援システムの提案

現状分析の結果明らかになった問題点に関する三つの原因を解決することを目的に、本節では、ゲーミフィケーション手法を用いたメンバーの動機付けを支援する機能の提案を行う。また、これらの機能をまとめ、動機付け支援を目的としたシステムである、f-simo（フォルテシモ）を提案する。なお、f-simo とは、図で表す・数等の意味を持った英単語「figure」の頭文字の「f」と、“組織のモチベーションを向上させるシステム”という意味の英文「A

「System for Improving Motivation of the Organization」の頭文字である「simo」を、音楽の強弱記号である ff（フォルティッシモ）に掛けた造語である。

### 4.3.1 提案システムの概要

提案システムのイメージを図 4.8 に示す。

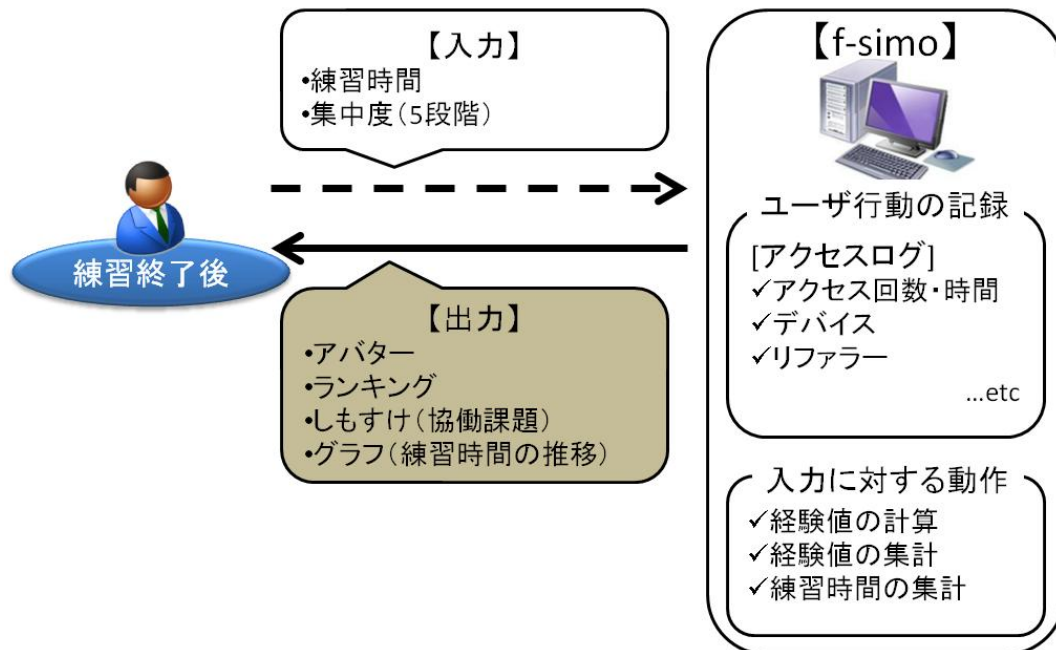


図 4.8 提案システムのイメージ

提案システムの利用方法を述べる。まず、ユーザにはその日の練習終了後に、システムにアクセスし、「練習時間」と「集中度（どれだけ集中して練習に取り組んだかを5段階で自己評価したもの）」を専用の入力フォーム（図 4.9）から入力を行う。評価軸を二つ設けた理由としては、同じ練習時間でも集中の度合いによって練習成果も変わると考えたためである。入力された「練習時間」と「集中度」の値は、ユーザ個人のデータベース上に日毎に集計を行う。また、「練習時間」と「集中度」の数値を用いて、「経験値」という本システムで定めたポイントを算出する。なお、経験値は「練習時間×集中の度合い÷2」により算出を行った。経験値は、提案機能であるアバター機能に用いる。また、ユーザがアクセス後に行った、サイト上での行動履歴に関しても、同様にデータベースに記録を行う。

練習状況送信フォーム

●日付    
入力例：2012/10/01（半角）

●練習時間    
入力例：1時間→1 1時間半→1.5（半角）

●集中の度合い    
（低）1-2-3-4-5（高）

送信

図 4.9 練習状況の送信フォーム（入力画面）

### 4.3.2 提案機能

次に、提案システムの有する機能について述べる。提案システムはゲーミフィケーション手法を用いた以下の四つの機能を有する。

- ① アバター機能
- ② ランキング機能
- ③ パート内で共通するキャラクター機能
- ④ 日毎の練習時間のグラフ機能

それぞれの機能の概要を以下に述べる。

#### ①アバター機能

アバターとは、SNS 上での「自分の分身となるキャラクター」である。提案システムでは、ユーザー一人一人に異なるアバターが存在する。アバター機能は、ユーザが入力した「練習時間」「集中度」の値を用いて算出する、経験値の累計により、自身のアバターのレベルアップ、並びに称号の変化を行う機能である。これは、練習成果を可視化することで、自身の成長の実感支援（インナーリワード）と、レベルや称号を比較することにより、承認欲求の充足・競争意識の刺激（ソーシャルリワード）を目的とした機能である。具体的には、単に自身の練習時間を記録しておくだけでなく、称号や色の変化を使うことで、ユーザが直観的に成長を実感することができると考えた。また、ユーザがアバターに対して愛着を持つことにより、継続的なシステム利用や、システムへのロイヤルティの向上も期待される。

アバター機能は、ゲーミフィケーション手法の“達成の度合いによって入手できるバッジ、またはレベル分け”の手法を活用し作成した。図 4.10 にアバター機能の実際の画面と称号の一覧を示す。

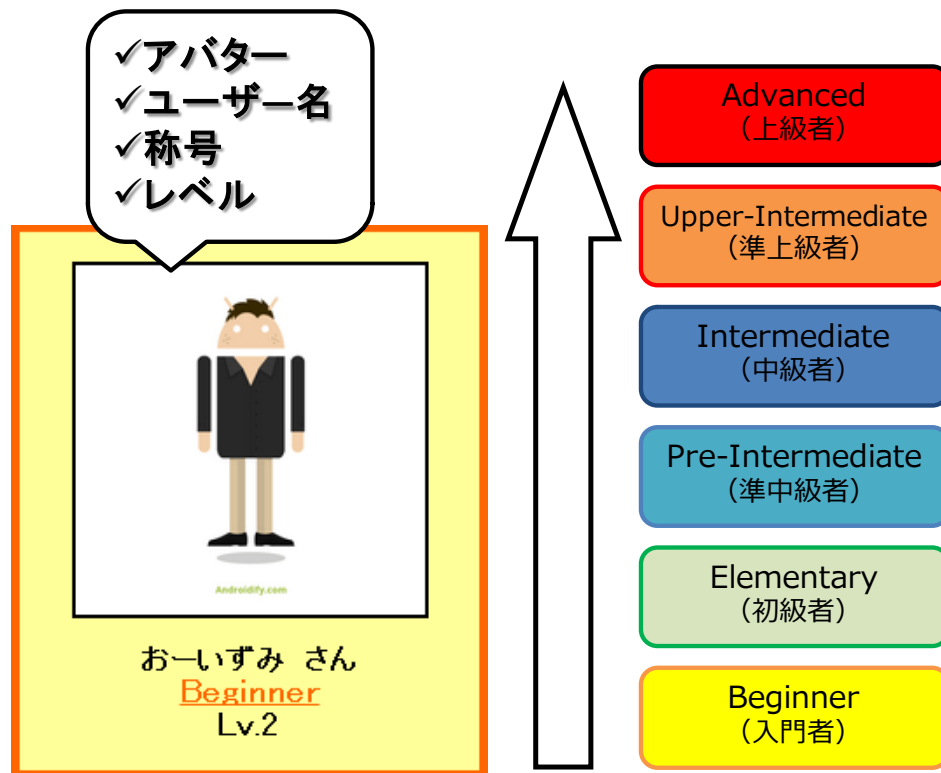


図 4.10 アバター機能と経験値により変化する称号の一覧

## ②ランキング機能

ランキング機能は、ユーザの練習量に基づき、他のユーザと比較可能な形で可視化する機能である。ランキング機能は、既存システムと同様に、ユーザ間で活動量の比較を行うことで、競争意識の刺激（ソーシャルリワード）と、自身の活動量の累計値を提示することによる、成長の実感支援（インナーリワード）を目的としている。本システムにおいては、前日の練習時間と、累計の練習時間の2種類のランキングを用意した。これは、累計のランキングだけでは、練習時間を取ることが出来ないユーザのモチベーションを逆に低下させてしまう可能性があると考えたためである。

ランキング機能は、ゲーミフィケーション手法の“競争相手の名前とスコアをリアルタイムに掲示する”手法を活用して作成した。図 4.11 に、練習時間の累計のランキングを示す。



図 4.11 ヴィオラパートにおけるランキング機能の一例

③パート内で共通するキャラクター機能

パート内で共通するキャラクター機能は、パート員全員が一定時間以上練習することで成長するキャラクター機能である。実験の際にはパート員全員が10時間以上の練習を行うと、キャラクターが一段階成長するようにパラメータを設定した。なお、ユーザに提示する際には、機能の名称を、f-simo（フォルテシモ）の“simo”にかけて“しもすけ”と名付けた。パート内で共通するキャラクター機能は、ユーザに共通する目標を付加することで、自主練習においても、他のユーザと一緒に練習に取り組んでいる感覚を与えることにより、練習量の増加や、パート内の結束力の強化・他パートとの比較による競争意識の刺激（ソーシャルリワード）を狙いとして作成した。また、パート内で共通するキャラクター機能を通じて、ユーザ間の現実世界でのコミュニケーションの増加（しもすけがユーザ間のコミュニケーション時の話題に上がる）も期待した機能となっている。

パート内で共通するキャラクター機能は、ゲーミフィケーション手法の“ユーザ間での協働作業を促す課題を提示する”手法を活用して作成した。図 4.13 に、パート内で共通するキャラクター機能の概要と、図 4.12 にキャラクターの一覧を示す。

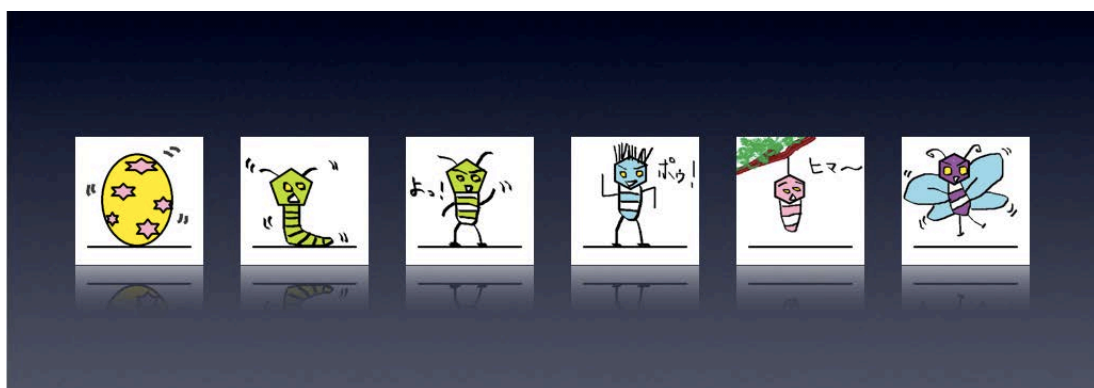


図 4.12 パート内で共通するキャラクター機能（しもすけ）の成長過程

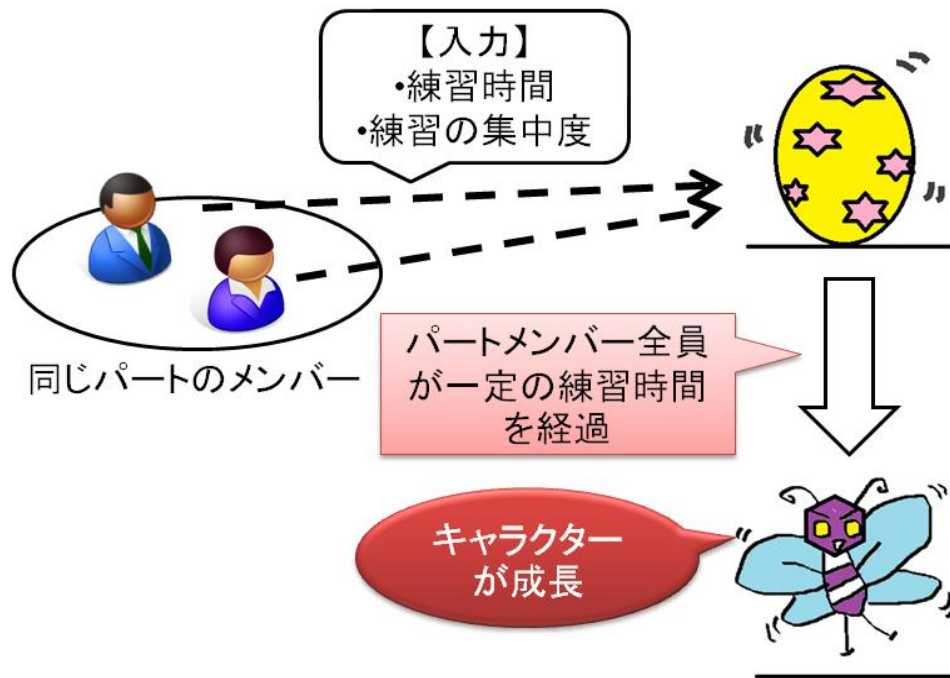


図 4.13 パート内で共通するキャラクター機能（しもすけ）の概要

#### ④日毎の練習時間のグラフ機能

日毎の練習時間のグラフ機能では、ユーザが入力した練習時間に基づき、個々のユーザの日毎の練習時間、各パートの日毎の平均練習時間をグラフにより可視化する機能である。また、各ユーザの日毎の練習時間の推移と所属しているパートの平均練習時間の推移を比較することが可能となっている。各ユーザのグラフは、全てのユーザが閲覧可能であり、自身が指定した他のユーザのグラフを閲覧することも可能である。日毎の練習時間のグラフ機能は、他のユーザの練習時間との比較や、パート内の平均の練習時間と比較することによる、競争意識の刺激（ソーシャルリワード）と、練習状況を公開することによる、情報共有の簡易化を目的として作成した。また、パートリーダーや代表等の、ユーザに対するマネジメントへの貢献も期待される。

日毎の練習時間のグラフ機能は、ゲーミフィケーション手法の“競争相手の名前とスコアをリアルタイムに掲示する”手法を活用して作成した。図 4.14 に、日毎の練習時間と同じパート員の平均の練習時間の推移のグラフを示す。

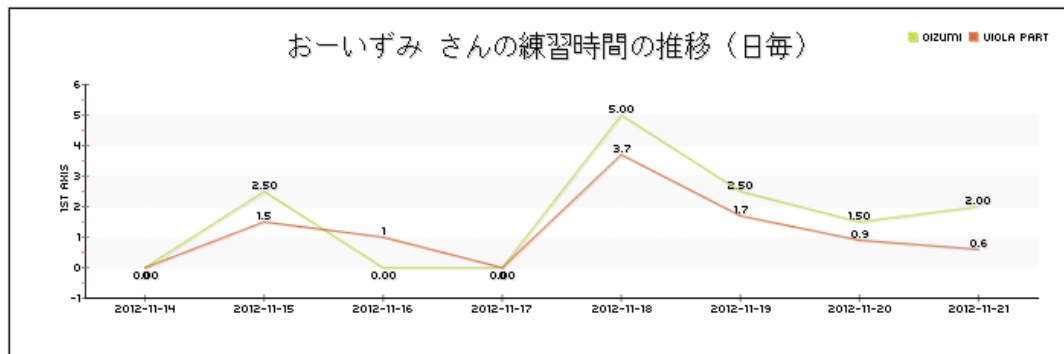


図 4.14 練習時間の推移、並びにパート内の平均練習時間のグラフの一例

本論文においては、これらの機能を用いた、ボランティアなコミュニティを対象とした動機付け支援システムの提案を行う。

提案システムは、SUPOの「メンバーの活動に対するモチベーションが低い」原因を解決することを目的とする。具体的な原因としては、現状分析の結果、「原因①：成長の度合いが感じられない」、「原因②：メンバー全員で集まる機会が少ない」、「原因③：他のメンバーがどれ位練習しているか分からない」という三つの原因が挙げられた。

まず、「原因①：成長の度合いが感じられない」に対しては、成長の実感を支援することによる練習量の向上を目的に、機能1アバター機能と、機能2ランキング機能を提案する。また、「原因②：メンバー全員で集まる機会が少ない」に対しては、機能3パート内で共通するキャラクター機能（しもすけ）を提案する。「原因③：他のメンバーがどれ位練習しているか分からない」に対しては、練習状況を可視化することで情報共有を目的とした、機能4日毎の練習時間のグラフ機能を提案する。これらの提案機能をまとめたものが、提案システムである。

システムの開発環境を以下に示す。

- OS : WindowsXP
- サイト構築 : PHP5.3.5
- データベース : MySQL

### 4.3.3 利用例

本システムの利用例を以下に述べる。

例：2013年1月1日に3時間20分練習した場合（あまり集中出来なかった）

- ログイン動作

はじめに、ユーザはログイン画面でユーザIDとメールアドレスによる認証を行う。ユーザIDとメールアドレスはそれぞれデータベースに登録されており、誤った文字列が入力さ



れると認証に失敗するようになっている。正しい文字列を入力すると本人確認の画面に移り、ログインすることができる（図 4.15）。



図 4.15 ログイン画面（左）、本人確認画面（右）

- 練習時間・集中度の入力動作

ログインに成功したら、ホーム画面右上の「練習状況送信フォーム」の日付の記入欄にまず半角で「2013/01/01」と記入し、練習時間の記入欄には3時間以上練習しているため「3.5」と入力する。集中度の自己評価は「あまり集中できなかった」なので「2」と入力し、送信ボタンをクリックする（図 4.16）。数値の入力が終わると確認画面に遷移し、入力値に間違いがない場合は右下の OK ボタンを押す。間違いがあった場合は戻るボタンで前の画面に戻することもできる。確認が終わると入力完了画面に遷移し、ユーザには入力値のフィードバックと激励のメッセージが返ってくるようになっている（図 4.17）。なお、間違った数値を入力してしまった場合は、修正ページから、入力データの削除・修正が行える。



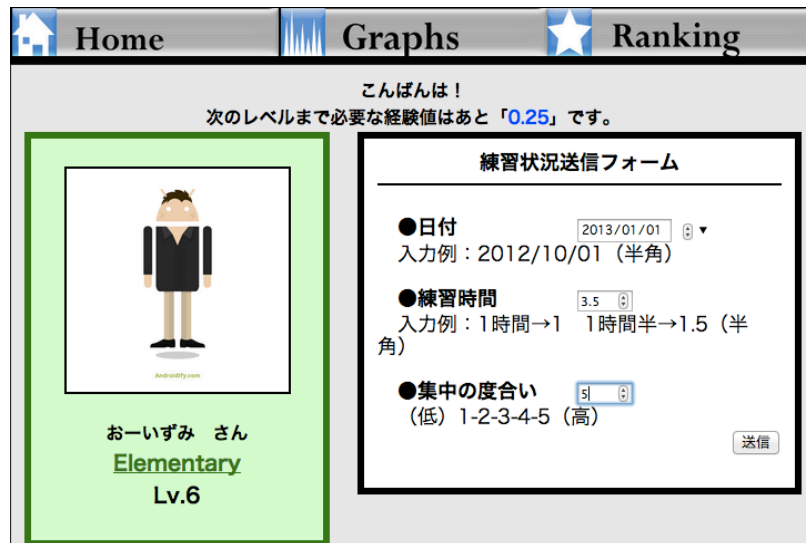


図 4.16 ユーザのホーム画面、並びに練習状況送信フォームの入力例



図 4.17 練習状況送信フォームの入力確認画面（左）、並びに入力の完了画面（右）

### ● 機能の利用

練習時間・集中度の入力が完了し、ホーム画面に戻ると、経験値の獲得量に応じて、アバターのレベル・経験値・称号が変化する（図 4.18）。また、入力された練習時間に基づき、グラフ・ランキングが変化する。今回の場合はレベルが 6 から 7 に変化した。また、次のレベルまであといくつかという数値がメニューバーの下に表示される。数値の上を書いてある挨拶は時間帯によって変化する（「おはようございます！」「こんにちは！」「こんばんは！」の 3 種類）。

Home Graphs Ranking

こんばんは!  
次のレベルまで必要な経験値はあと「13.5」です。

おーいずみ さん  
Elementary  
Lv.7

練習状況送信フォーム

●日付 年/月/日  
入力例: 2012/10/01 (半角)

●練習時間  
入力例: 1時間→1 1時間半→1.5 (半角)

●集中の度合い  
(低) 1-2-3-4-5 (高)

送信

図 4.18 練習状況送信フォームに入力後のユーザのホーム画面

練習時間のグラフやランキングを見る場合は、画面上部のメニューバーをクリックすることでその画面に遷移することができる。

グラフ画面では本人のグラフと他のパート員のグラフを比較することができる（緑色の折れ線グラフは個人の日毎の練習時間の推移を、赤色の折れ線グラフはパート員の平均練習時間の推移を表す）（図 4.19）。画面下部に設けられている他のパート員のアイコンを選択することで自身の日毎の練習時間の推移グラフの下に、選択したパート員のものに変わるようになっている。また、画面右下の「他のパートグラフはこちら！」というリンクをクリックすることで他のパートの日毎の平均練習時間のグラフを閲覧することができる（図 4.20）。

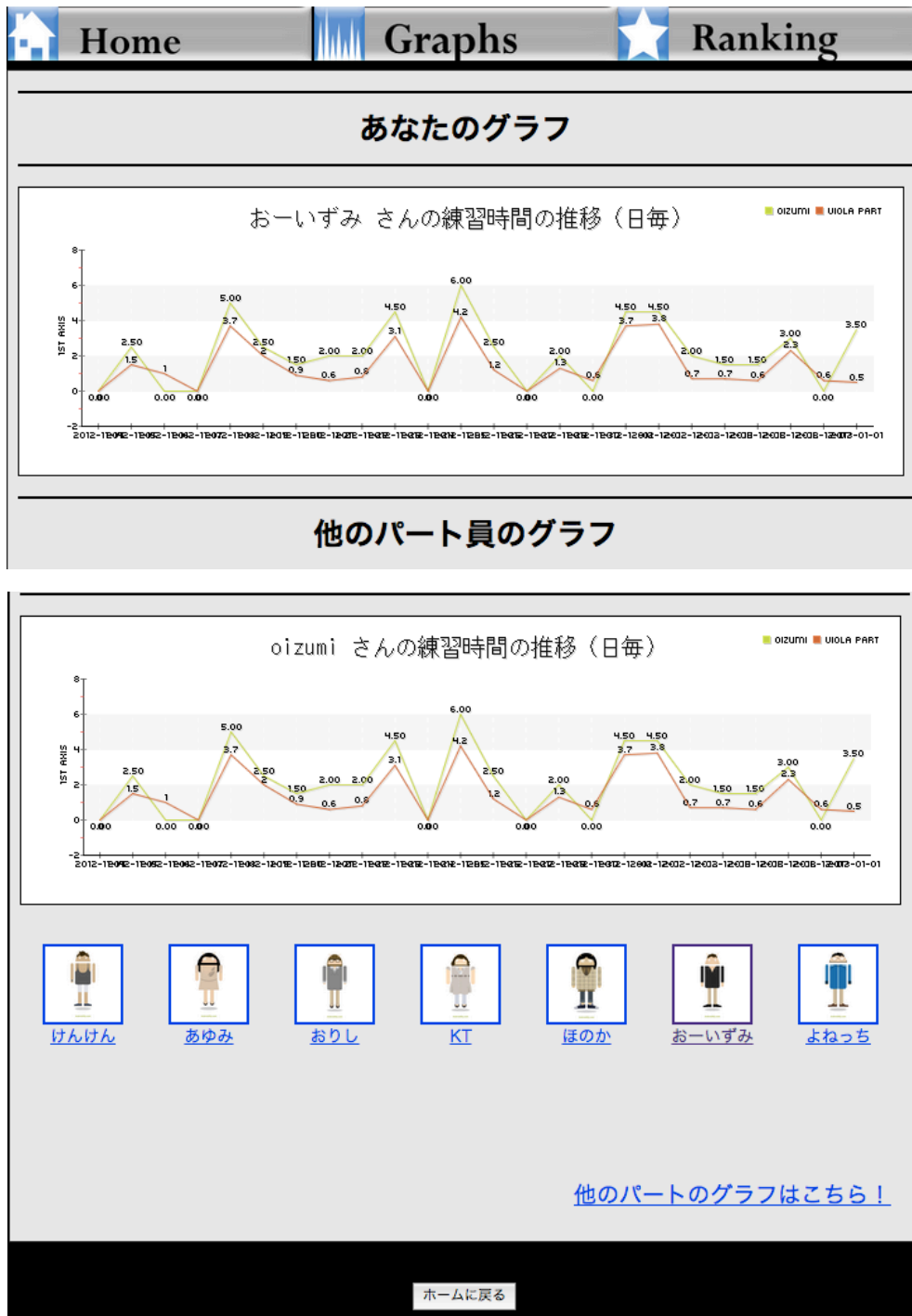


図 4.19 ユーザからみた自身の練習時間の推移、並びに他のパート員の練習時間の推移

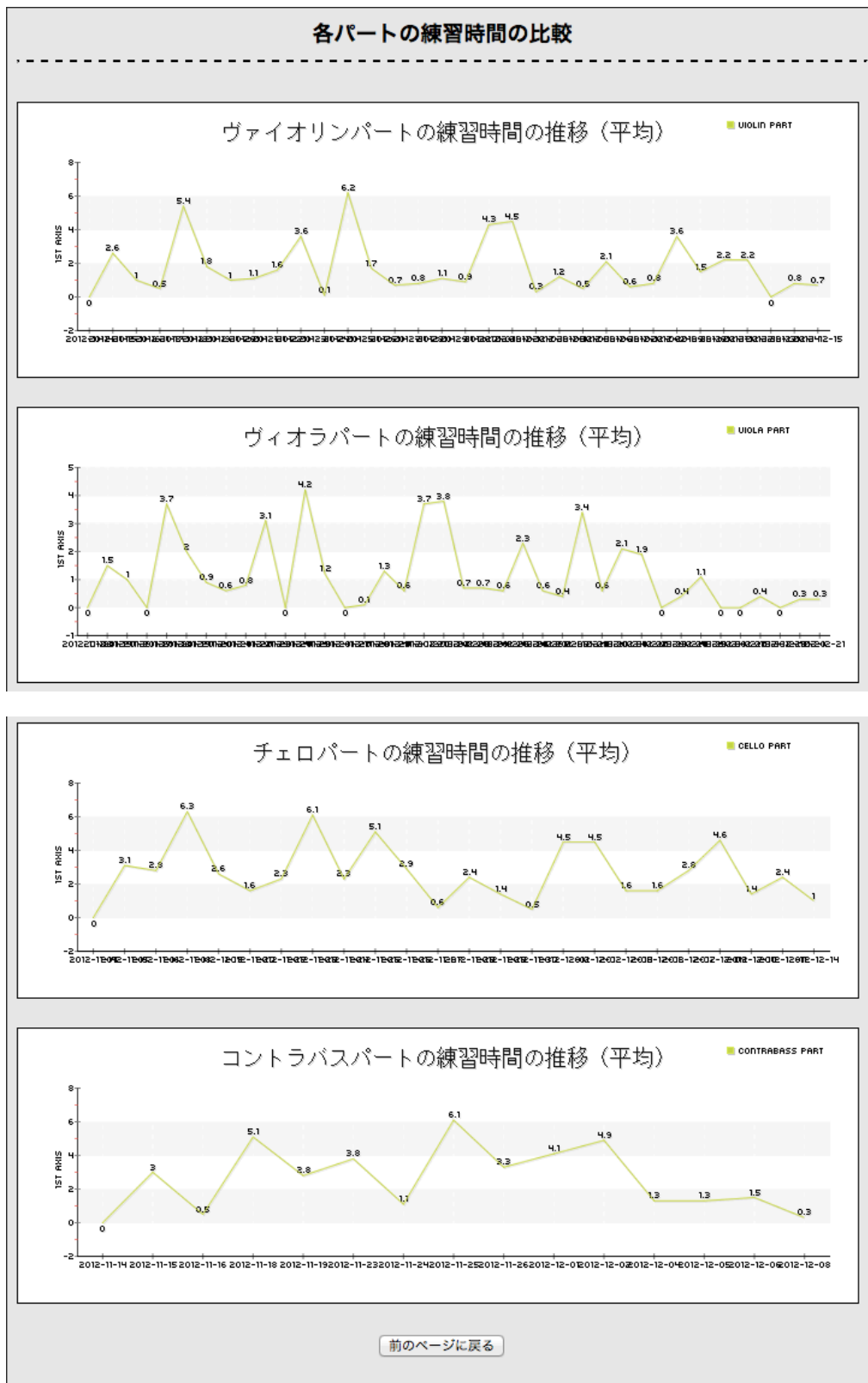


図 4.20 各パートの練習時間の平均値 (日毎)、並びにパート間での平均値の推移の比較画面

- 終了動作

画面右上にある「ログアウト」をクリックすることでシステムを終了することができる（図 4.21）。

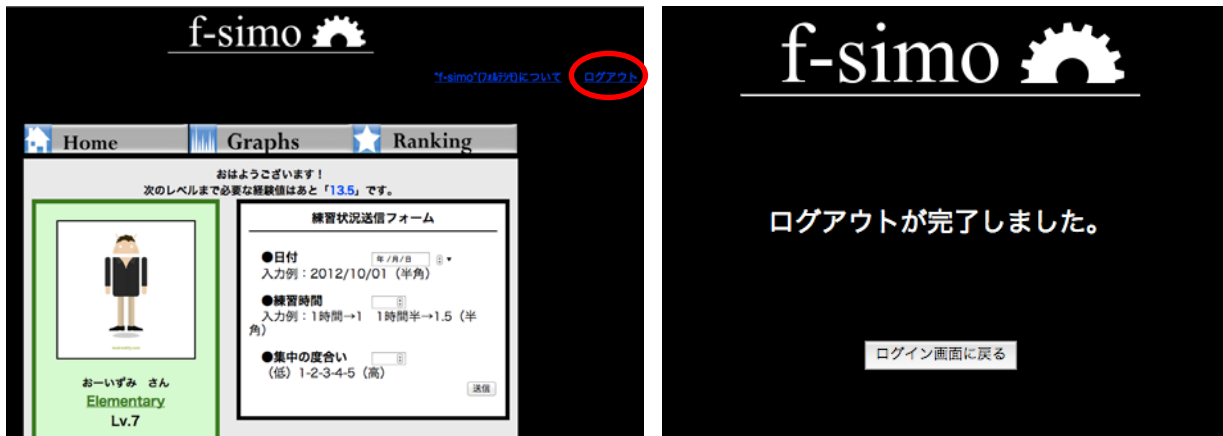


図 4.21 ログアウトの方法（左）、並びにログアウトの完了画面（右）

## 4.4 提案システムの評価

提案システムの有効性を検証するために SUPO の所属メンバー 25 名を対象に 2012 年 11 月 25 日～2012 年 12 月 15 日の約 3 週間を対象に、効果検証を行った。被験者である、SUPO のメンバーの属性を以下に示す。

- ✓ 性別：男性 9 名、女性 16 名
- ✓ 学年：4 年生 5 名、3 年生 9 名、2 年生 5 名、1 年生 6 名
- ✓ 入団前の楽器経験：経験者 15 名、未経験者 10 名

効果検証では提案した機能に対する評価と、本システムの有効性に対する評価により、システムの有効性の検証を行った。

はじめに、実験終了後における、各メンバーの活動量（練習時間・練習回数）の 1 日当たりの平均値の推移を表 4.2 に示す。

表 4.2 全メンバーの一日の平均練習回数・時間の集計結果

	導入前	1 週目	2 週目	3 週目
練習回数(回)	0.3	0.4	0.6	0.8
練習時間 (時間)	0.8	1	1.2	1.7

上記の結果から、提案システムを導入後、実験期間の全ての週において練習回数、練習時間共に増加していることが分かる。導入後の練習回数、練習時間に関して、1 週目と 2 週目、

2週目と3週目に対して平均値の差の検定を行った。その結果、有意確率0.05において、練習回数に関しては1週目と2週目、2週目と3週目に関して、練習時間に関しては、2週目と3週目に関して、統計的に有意に差があることが示された。図4.22に1日あたりの練習回数と練習時間の平均値、並びにWilcoxonの符号検定の結果有意となった組み合わせ(\*で表記)を示す。以上の結果から、提案システム導入前に対して、提案システム導入後は、活動量(練習量)が増加していること、2週目から3週目においては、統計的に有意に練習回数、練習時間が増加している傾向が確認された。

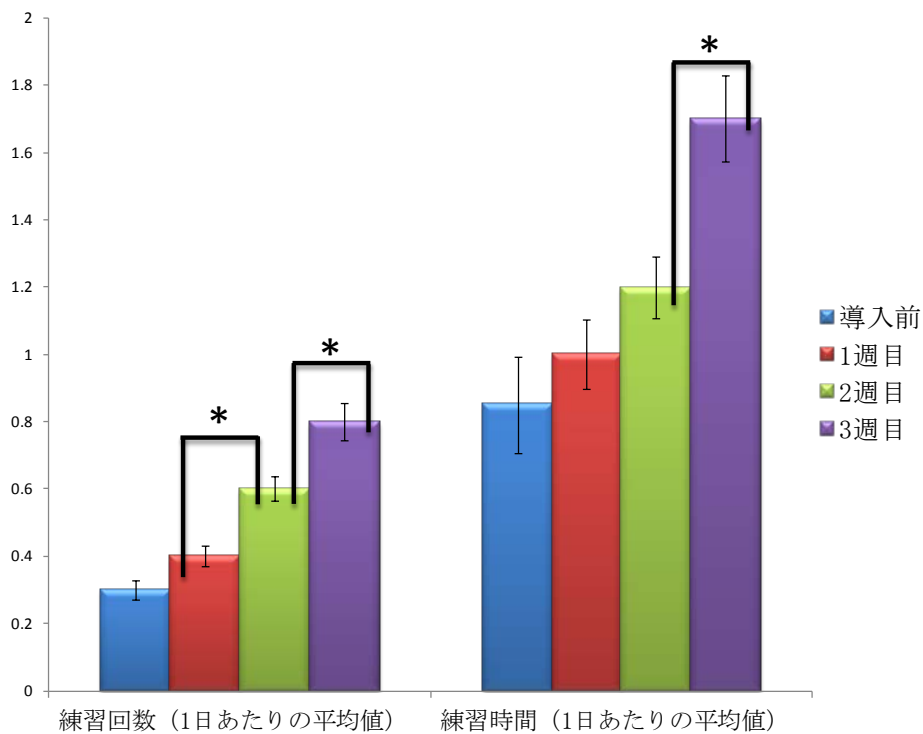


図 4.22 1日あたりの練習回数・練習時間の週ごとの平均値の差

次に提案した各機能の評価について述べる。2週目と3週目においてアンケート調査を行い、メンバーそれぞれに各機能に対するアバター機能、ランキング機能、グラフ機能に関して、5段階(5が増えた、1が増えなかった)、パート内で共通するキャラクター機能に関しては5段階(5が強化された、1が強化されなかった)で質問した。なお、1と5以外の値に関しては、2(どちらかといえば増えなかった(どちらかといえば強化されなかった))、3(どちらともいえない)、4(どちらかといえば増えた(や強化された))と解釈し、考察を行った。質問項目を以下に示す。

- 自分のアバターのレベルアップと称号の変化により、成長の実感は増えましたか？

- ランキングや練習時間のグラフ化によって他のパート員や他のパートに対する競争心は増えましたか？
- しもすけによりパート内の結束力は強化されましたか？

各週における評価結果の平均値を表 4.3 に示す。なお、図 4.23 にアバター機能に対する被験者 25 名の評価値を、図 4.24 にランキング機能、日毎の練習時間のグラフ機能に対する被験者 25 名の評価値を、図 4.25 にパート内で共通するキャラクター機能に対する被験者 25 名の評価値を示す。

表 4.3 各機能の有効性に対する評価結果の平均値

質問内容	2 週目	3 週目
自分のアバターのレベルアップと称号の変化により、成長の実感は増えましたか？	3.16	3.36
ランキングや練習時間のグラフ化によって他のパート員や他のパートに対する競争心は増えましたか？	3.24	3.36
しもすけによりパート内の結束力は強化されましたか？	2.60	2.80

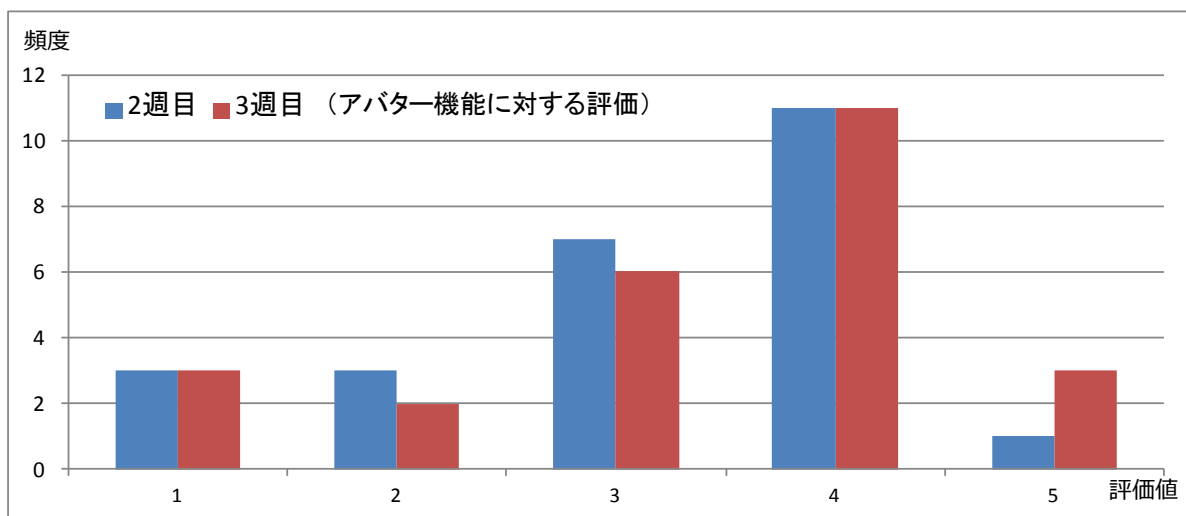


図 4.23 アバター機能に対する被験者 25 名の評価値

(1.増えなかった、2.どちらかといえば増えなかった、3.どちらともいえない、4.どちらかといえば増えた、5.増えた)

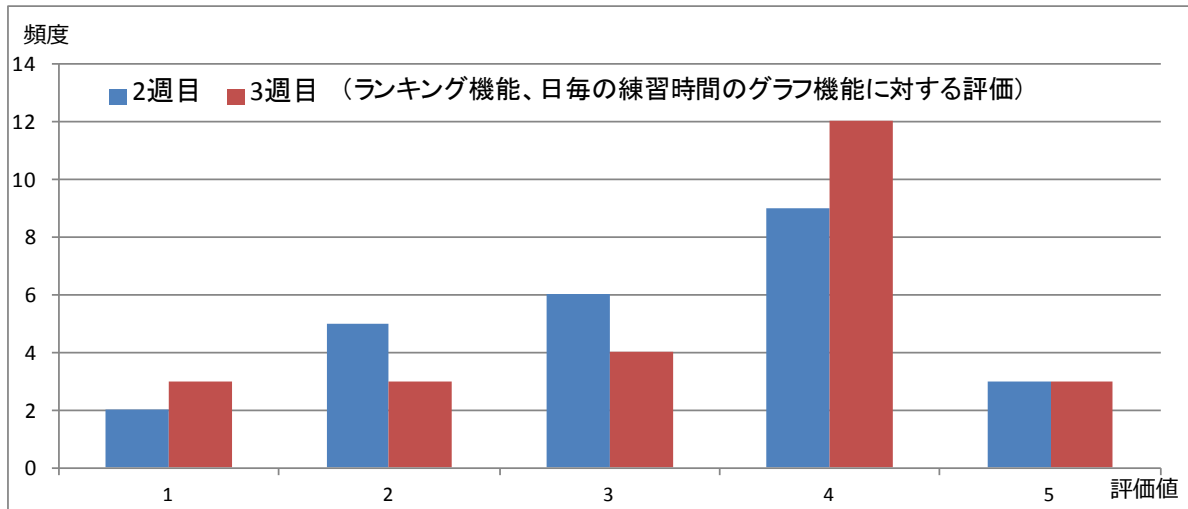


図 4.24 ランキング機能、日毎の練習時間のグラフ機能に対する被験者 25 名の評価値  
(1.増えなかった、2.どちらかといえば増えなかった、3.どちらともいえない、  
4.どちらかといえば増えた、5.増えた)

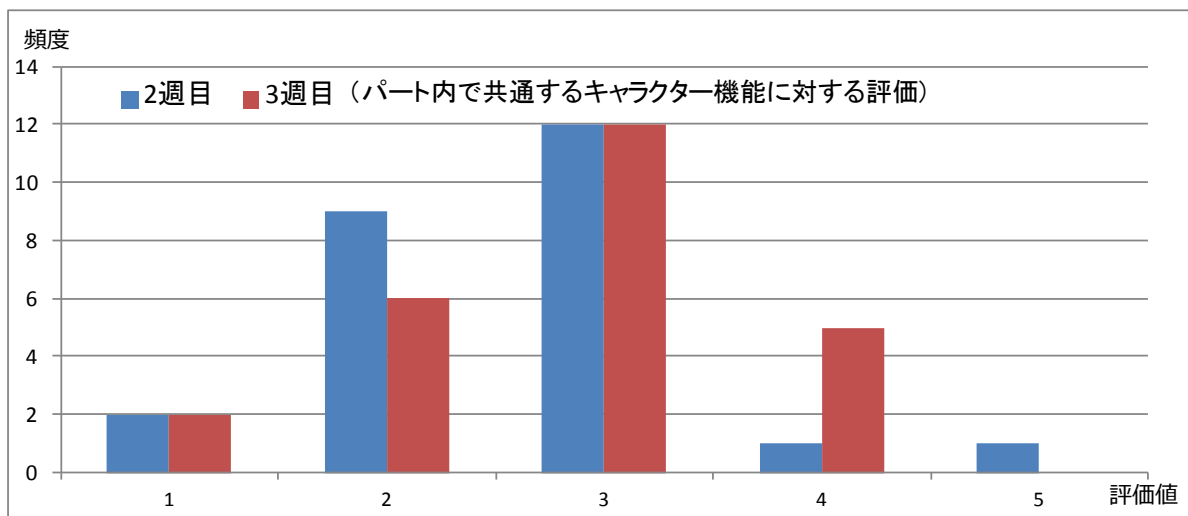


図 4.25 パート内で共通するキャラクター機能に対する被験者 25 名の評価値  
(1.強化されなかった、2.どちらかといえば強化されなかった、3.どちらともいえない、  
4.どちらかといえば強化された、5.強化された)

各質問内容に関して、2週目と3週目の評点を用いて Wilcoxon の符号検定を行った。帰無仮説は「各週の評価は同じである」、対立仮説は「2週目と3週目は評価が異なる」と設定し、両側検定を行った。その結果、全ての質問項目において、3週目が統計的に有意に2週目よりも高いことが明らかになった。以上の結果から、各機能の評価は、利用が継続されていることによって高まっており、それぞれのゲーミフィケーション手法、並びに提案機能が狙いとした、成長の実感、競争心の増加、結束力の強化について効果があったと考える。



一方で、「しもすけによりパート内の結束力は強化されましたか？」という質問に対しては、他の質問に対する平均値と比較すると低い結果となった。この原因に関しては、しもすけの成長時の閾値が原因と考えられる。実験終了後のキャラクターに注目すると、4パート中3パートが初期キャラクターのまま変化していないことが分かった。しもすけは、パート員全員が一定以上の練習時間を入力することで成長するキャラクターである。キャラクターの成長の閾値は、実験開始前の平均練習時間を参考に設けた。一方で、パート内のユーザのうち、1人でも閾値に到達しない（若しくは練習時間を入力しない）ユーザがいる場合は、成長しない。成長しなかった3パートにおいては、閾値に到達しなかったユーザが存在していた。そのため、練習を積極的に行っていたユーザからすると、キャラクターが成長せず、その結果低い評点を得たものと推察される。この点に関しては、成長の閾値の再考や、条件の緩和を行う必要がある。

次に、実験終了後に全メンバーに対して行った、アンケート調査に基づく提案システムの動機付けへの有効性に関する結果を述べる。質問項目は以下の2点である。なお、モチベーションに対する質問は、5段階（-2が低下した、2が向上した）、楽しさに対する質問は、5段階（-2つまらなくなった、2楽しくなった）で質問した。なお、-2と2以外の値に関しては、-1（どちらかといえば低下した（どちらかといえばつまらなくなった））、3（どちらともいえない）、4（どちらかといえば向上した（どちらかといえば楽しくなった））と解釈し、考察を行った。質問項目を以下に示す。

- f-simo を利用することで練習に対するモチベーションは変化しましたか？
- f-simo を利用することで練習に対する楽しさは変化しましたか？

評価結果を表 4.4 に示す。表 4.4 には 5 段階評価の平均および分散を示す。なお、図 4.26 にモチベーションに対する被験者 25 名の評価値を、図 4.27 に楽しさに対する被験者 25 名の評価値を示す。

表 4.4 提案システムの有効性に関する評価

質問内容	評価	
	f-simo を利用することで練習に対するモチベーションは変化しましたか？	平均
標準偏差		0.84
f-simo を利用することで練習に対する楽しさは変化しましたか？	平均	0.8
	標準偏差	0.75

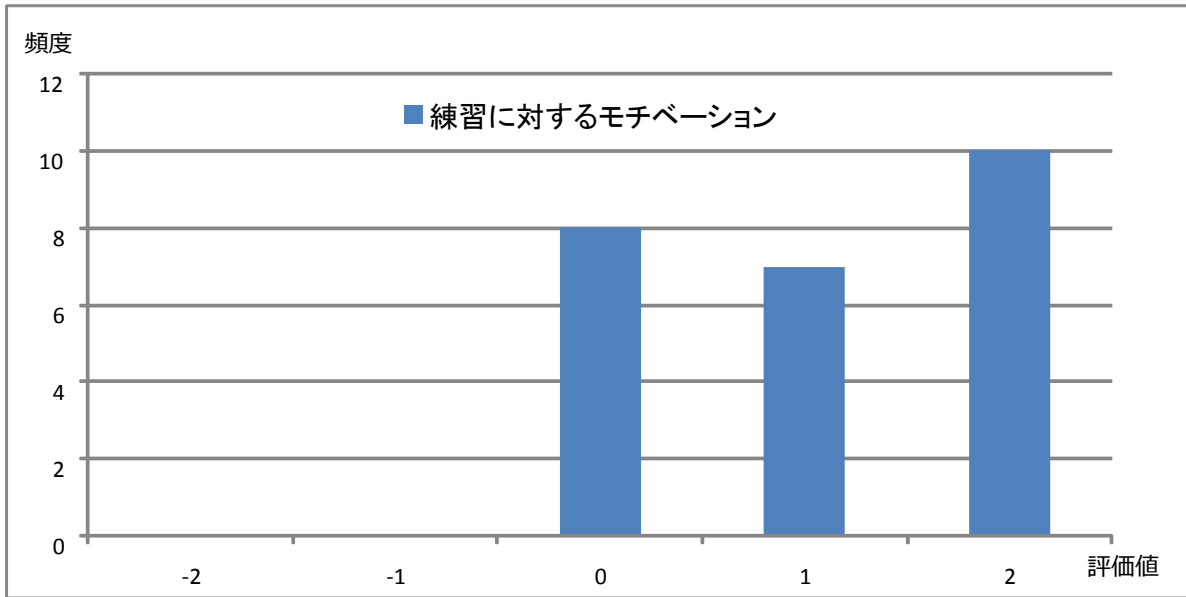


図 4.26 「練習に対するモチベーション」の質問項目に対する被験者 25 名の評価値  
(-2.低下した、-1.どちらかといえば低下した、0.どちらともいえない、  
1.どちらかといえば向上した、2.向上した)

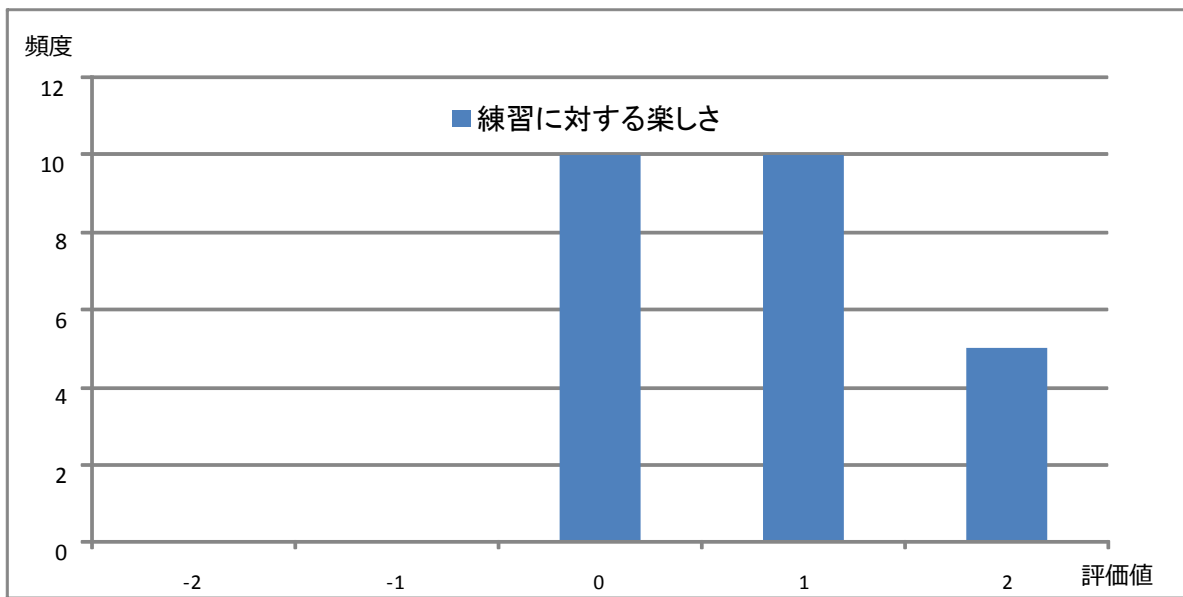


図 4.27 「練習に対する楽しさ」の質問項目に対する被験者 25 名の評価値  
(-2.つまらなくなった、-1.どちらかといえばつまらなくなった、0.どちらともいえない、  
1.どちらかといえば楽しくなった、2.楽しくなった)

さらに、実験終了後、直接被験者にインタビューを行い、項目以外の内容についても調査を行った。得られた主なコメントを以下に示す。

- 「レベルが上がっていくのが楽しい（早く次の称号を知りたい）」
- 「自分の個人練について集中の度合い等を意識するようになったのは非常に良かったと思います」
- 「めったに練習に来ていない人でも練習をしていることが分かった」
- 「その日の自分の集中度を見直すきっかけになったのは良かった。しかしもっとパート間での競争的な要素があっても良かったと思う」
- 「f-simo を使うことで、練習時間はかなり増えたと思う」
- 「練習に対して少し前向きになれた気がします」

上記のコメント以外にも、実験期間全体を通じて、楽しんで f-simo を利用することができたというコメントを得られた。また、パートリーダーからは、提案システムを利用することにより、マネジメントを行う際の負担の軽減になったというコメントを得た。

運用実験の結果、全体としての活動量（練習量）が増加していること、並びに実験終了後のアンケート調査およびインタビュー調査の結果より、提案したシステムの有効性が検証されたと考える。

## 4.5 コミュニティの活動への動機付け（モチベーション管理）に関するまとめ

本章は、非営利目的により形成されるボランティアな小規模コミュニティの一例として、専修大学フィルハーモニー管弦楽団（SUPO）を対象に、ゲーミフィケーション手法を活用した動機付けを支援する機能の検討を行い、これらを用いたシステムを開発し、運用を行った。4.2 節では、SUPO においてコミュニティが活性化していない原因を探るため、現状分析を行った。現状分析の結果、SUPO には、メンバーの共通の認識として「メンバーの活動に対するモチベーションが低い」という問題があることが分かった。また、具体的な原因としては、「原因①：成長の度合いが感じられない」、「原因②：メンバー全員で集まる機会が少ない」、「原因③：他のメンバーがどれ位練習しているか分からない」という三つの原因が挙げられた。これらの原因に対して、近年、人間のモチベーションを維持・向上させるための手法として注目を集めているゲーミフィケーション手法を用いることで、ユーザ支援を効果的に行うことができると考えた。しかしながら、営利目的を対象としたモチベーション管理システムは、ボランティアコミュニティの特性を考慮できず、そのまま利用することは困難であることが分かった。

4.3 節では、現状分析の結果、SUPO の活動における問題点の原因を解決することを目的に、ゲーミフィケーション手法を用いたメンバーの動機付けを支援する機能の提案を行った。ま

た、ゲーミフィケーション手法を用いた機能をまとめた、動機付け支援システムである“f-simo”の提案を行った。

「原因①：成長の度合いが感じられない」に対しては、成長の実感を支援することによる練習量の向上を目的に、機能1 アバター機能と機能2 ランキング機能を提案した。また、「原因②：メンバー全員で集まる機会が少ない」に対しては、共通の課題を与えることによる練習量の向上を目的に、機能3 パート内で共通するキャラクター機能（しもすけ）を提案した。また、「原因③：他のメンバーがどれ位練習しているか分からない」に対しては、練習状況を可視化することで情報共有を目的とした、日毎の練習時間のグラフ機能を提案した。これらの機能の概要と、実際のユーザ動作の事例を示した。

4.5 節では、提案システムの有効性を検証するために SUPO の所属メンバー25 名（男性 9 名、女性 16 名）を対象に 2012 年 11 月 25 日～2012 年 12 月 15 日の約 3 週間の運用実験を行った。実験終了後、SUPO のメンバーの活動量（練習時間・練習回数）の推移と、提案した機能に対する評価、本システムの有効性に対する評価により、システムの有効性を検証した。

運用実験の結果、提案システムを導入後、実験期間の全ての週において練習回数および練習時間が、統計的に有意に増加していることが明らかになった。また、2 週目と 3 週目において実施した、各機能へのアンケート調査による評価の結果、全ての質問項目において、3 週目が統計的に有意に 2 週目よりも高いことが明らかになった。各機能の評価は、利用が継続されていることによって高まっており、それぞれのゲーミフィケーション手法、並びに提案機能が狙いとした、成長の実感、競争心の増加、結束力の強化について効果が確認された。

運用実験の結果、活動量（練習時間）が全体として増加していること、ゲーミフィケーション手法を用いた機能の評価、並びに実験終了後のアンケート調査、並びにインタビュー調査の結果から、提案システムの有効性が検証されたと考える。以上の結果から、提案システムを用いることで、SUPO においてモチベーションが向上したと推察される。

## 第5章 結論

本章では、本論文のまとめ、並びに今後の課題および展望について述べる。

### 5.1 まとめ

本論文は、非営利で有志により形成されるボランティアなコミュニティを対象に、SNS を利用したユーザ支援に必要な手法、並びに機能の提案を行い、コミュニティの活性化を目的としたものである。なお、コミュニティの活性化は、対象となるコミュニティにより、様々な定義されている。本論文においては、活性化したコミュニティを、「ユーザ間でのコミュニケーションが活発に行われている」「コミュニティの目的に対する個人の活動量が多い」と定義した。

現在、SNS 上には、興味・関心が共通するユーザの集合であり、非営利で、有志により、自発的に形成されたボランティアなコミュニティが多数形成されている。このような状況の下、SNS 上のコミュニティに注目し、コミュニティの活性化を目的とした研究が盛んに行われている。一方で、ボランティアなコミュニティの活性化には、「①新たな友人関係の形成が活発に行われていない」「②コミュニティ内でユーザが行う活動への動機付けが適切に行われていない」という問題点が存在しており、現状ではコミュニティが十分に活性化しているわけではない。

本論文においては、「①新たな友人関係の形成が活発に行われていない」という問題を解決するため、コミュニティ内で「コミュニケーションを行う相手を増やす」というアプローチの下、ソーシャルゲームを対象とした、新たなゲーム内友人関係の形成支援に取り組んだ。また、「②コミュニティ内の活動への動機付けが適切に行われていない」という問題を解決するため、「コミュニティ内での活動量を増やす」というアプローチの下、ゲーミフィケーション手法を用いたコミュニティへの動機付け支援に取り組んだ。

3 章では、新たなゲーム内友人関係の形成支援に関する取組みについて述べた。具体的には、既存の友人関係が少ない環境の一例として、ソーシャルゲームを取り上げ、新たなゲーム内友人関係の形成支援機能、並びにシステムの提案を行った。現状分析の結果、ソーシャルゲームにおいて、「友人候補者の推薦理由の不明確さ」と「友人候補者の情報不足」が原因となり、新たなゲーム内友人関係の形成は、十分に行われていないことが分かった。これらの問題に対して、「機能 1: ネットワークグラフを利用した友人候補者との関係表示機能」、並びに「機能 2: 友人関係を形成する際の判断材料となる情報の抽出・表示機能」を作成し、これらの機能を合わせた、新たなゲーム内友人関係の形成支援システムの提案を行った。被験者を用いた、機能 1、機能 2 の評価実験、並びに提案システムと既存システムの比較実験を行った結果、提案システムが、新たなゲーム内友人関係の形成支援に有効性であることが

示された。これらの結果から、提案システムを用いることで、新たなゲーム内友人関係の形成が期待できると考える。

4章では、コミュニティ内の活動への動機付け支援に関する取組みについて述べた。具体的には、コミュニティの活性化が必要な、非営利目的で形成されるボランティアなコミュニティの一例として、アマチュアオーケストラを対象に、動機付けの手法として近年注目を集めている、ゲーミフィケーション手法を用いた機能、並びにシステムの提案を行った。現状分析の結果、研究対象としたアマチュアオーケストラにおいて、メンバーの共通の認識として「メンバーの活動に対するモチベーションが低い」という問題があることが分かった。また、具体的な原因としては、「原因①：成長の度合いが感じられない」、「原因②：メンバー全員で集まる機会が少ない」、「原因③：他のメンバーがどれ位練習しているか分からない」という三つの原因が挙げられた。これらの問題に対して、ゲーミフィケーション手法を用いた「機能 1.2:成長の実感機能」、「機能 3:協調作業の提示機能」、「機能 4:情報の可視化機能」を作成し、動機付けの支援を目的としたシステムを提案した。3週間の運用実験の結果、機能、並びに提案システムの有効性が確認された。また、実際の活動量（練習時間）に注目すると、導入前に比べ、全体の活動量が増加していることが明らかになった。これらの結果から、提案システムを用いることで、SUPO においてモチベーションが向上したと推察される。

以上から、本論文で提案したユーザ支援に必要な手法、並びに機能を用いた、ボランティアなコミュニティ活性化の一端を示すことができたと考える。

## 5.2 今後の課題および展望

新たなゲーム内友人関係の形成支援に関する取組みの今後の課題としては、新たなゲーム内友人関係の形成時に利用可能な要素のさらなる特定と精緻化を進めていく必要がある。機能 1 に関して、ネットワークグラフの作成時に用いた情報（ゲーム、コミュニティ、ゲームカテゴリ）の重みを本論文では同等に扱った。しかしながら、共通する情報によってユーザに与える影響は異なることが考えられる。この点に関しては、例えば、マイページや過去の行動履歴からユーザの属性情報を特定し、属性情報を用いる等の方法で対応する必要がある。また、これらの属性情報をユーザに負担を与えることなく、情報を出させる仕組み作りに関しても検討していきたい。機能 2 に関しては、本論文では人手によりラベル付けを行ったデータを用いて特徴語の特定を行った。しかしながら、異なるゲームタイトルや、時期の変化により特徴語は変わっていくことが考えられ、その都度ラベル付けを行うことは合理的でない。この点に関しては、機械学習により対応可能であると考え、今後取り組んでいく予定である。

コミュニティ内での活動への動機付けに関する取組みの、今後の課題としては、「システムの利用に対するロイヤルティの向上」、「ユーザビリティの向上」、「各機能のパラメータ調整、ゲームバランスの再考」が挙げられる。まず、「システムの利用に対するロイヤル

ティの向上」については、利用率を高める様な仕掛けづくりが必要であると考え。今回は3週間という短期間の実験であったにもかかわらず、アクセスログ数は3週目に減少している。これは、ユーザの慣れ（無駄なページ遷移の減少や、人毎に閲覧するページが固定される）による可能性もあるが、ユーザの飽きを生んでしまった可能性もある。システムの利用期間を長く設定した際には、日々の利用に対するロイヤルティを向上させる様な機能、仕掛けが必要である。この点に関しては、ソーシャルゲームで導入されている、ログインポイント（サイトにアクセスするだけで1日に1度ポイントがもらえる）や、ユーザ毎のアクセス数の可視化等により対応していきたいと考えている。次に、「ユーザビリティの向上」については、実験開始当初は、見たいページにどのように辿りつけばいいかわからない、という質問を受けることがあった。サイト構造に関しては、再考していきたいと考えている。また、今回は実験開始前に実演により説明を行ったが、利用マニュアルの作成等で対応していきたいと考えている。最後に「各機能のパラメータ調整、ゲームバランスの再考」については、経験値の算出方法やキャラクターの成長方法、共通するキャラクター機能（しもすけ）について取り組んでいく予定である。例えば、今回の実験ではしもすけが成長する条件として、同一パート内のメンバーが一定時間以上練習を行う、という条件を用いた。この場合、一人のメンバーの練習時間が閾値に到達しない場合、キャラクターがいつまでたっても成長しないという問題点がある。これに対しては、パート員の半数名以上や、平均練習時間等を用いることで対応していきたいと考える。

また、外的要因に対する検討を行う必要がある。例えば、本論文で対象としたSUPOは年間3~4回程度演奏会を行っており、演奏会直前においてはシステムが寄与せずとも練習時間が増加することが予想される。反対に、定期試験の直前や、中間課題・レポートの時期には練習量が減少することが予想される。今回は、約3週間の実験であり、このような外的要因が与える影響は考慮できていない。今後は、提案システムの効果を検証する上で、より長期間の運用を行い、外的要因による活動量の変化を考慮した評価を行いたいと考える。

今後の展望としては、本論文では、「新たなゲーム内友人関係の形成支援」と「コミュニティ内での活動への動機付け」の二つの領域においてコミュニティ活性化を目指したユーザ支援手法の検討を行ったが、今後は、他の領域・他のアプローチにおいても、コミュニティ活性化に必要なユーザ支援手法に取り組んでいきたいと考える。また、研究の対象範囲を広げ、今回対象としたゲームタイトル、ボランティアな小規模コミュニティ以外においても、本論文により得られた知見を応用した、コミュニティ活性化の支援を行いたいと考えている。具体的には、近年注目を集めているネイティブアプリや、プログラミングの学習支援コミュニティへ、本論文の知見を応用したコミュニティ活性化の支援を行う予定である。

## 参考文献

- [1] 総務省, “情報通信白書平成 26 年度版,” 2015.
- [2] 総務省, “ソーシャルメディアについて,”  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/d\\_faq/faq17.html](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/d_faq/faq17.html) (2016/01/30, 閲覧)
- [3] 総務省 情報通信政策研究所, “ブログ・SNS の経済効果に関する調査資料,” 2009.
- [4] 大向 一輝, “SNS の歴史,” 電子情報通信学会 通信ソサイエティマガジン, Vol. 9, No. 2, pp. 70-75, 2015.
- [5] 前嶋 和弘, “ソーシャルメディアが変える選挙 アメリカの事例から,” AD STUDIES, Vol. 34, Autumn, pp. 30-35, 2010.
- [6] Mourtada. R and Salem. F, “Arab Social Media Report: Civil Movements: The Impact of Facebook and Twitter,” Dubai School of Government, Vol. 1, No. 1, pp. 1-30, 2011.
- [7] 総務省, “情報通信白書平成 24 年度版,” 2013.
- [8] 吉次 由美, “東日本大震災に見る大災害時のソーシャルメディアの役割 ～ツイッターを中心に～,” 放送研究と調査 (月報), 7 月号, pp. 16-23, 2011.
- [9] ICT 総研, “2014 年度 SNS 利用動向に関する調査,” 2014.
- [10] 本多 克也, “ - ソーシャルネットワークとその活用に関する研究動向 - 学術文献情報を活用した分析,” VN Technology Trend Watch, No. 293, pp. 1-6, 2015.
- [11] 松尾 豊, 安田 雪, “SNS における関係形成原理 :mixi のデータ分析,” 人工知能学会論文誌, Vol. 22, No. 5, pp. 531-541, 2007.
- [12] 鳥海 不二夫, 石田 健, 石井 健一郎, “地域 SNS のネットワーク構造分析,” 電子情報通信学会技術研究報告 AI, 人工知能と知識処理, Vol. 108, No. 208, pp. 33-38, 2008.
- [13] K. Ishida, F. Toriumi and K. Ishii, “Proposal for a Growth Model of Social Network Service,” Proceedings of Web Intelligence Agent Technology, pp. 91-97, 2008.
- [14] 松尾 豊, 友部 博教, 橋田 浩一, 中島 秀之, 石塚 満, “情報からの人間関係ネットワークの抽出,” 人工知能学会論文誌, Vol. 20, No. 1E, pp. 46-56, 2005.
- [15] 原田昌紀, 佐藤進也, 風間一洋, “Web 上のキーパーソンの発見と関係の可視化,” 情報処理学会研究報告, データベース・システム研究会報告, Vol. 130, pp. 17-24, 2003.
- [16] 奥田輔, 安田孝美, 水野政司, “ソーシャルメディアにおける情報の伝播がもたらす商品の売れ行きに対する影響について : Twitter のつぶやき数の推移と iTunes AppStore のモバイルアプリの売れ行きの相関性,” 電子情報通信学会技術研究報告, ソフトウェアサイエンス, Vol. 111, No. 268, pp. 1-6, 2011.
- [17] 水野誠, 高階勇人, 新保直樹, “Twitter を用いた顧客とのコミュニケーション - 対話と拡散 -,” オペレーションズ・リサーチ, Vol. 58, No. 8, pp. 427-435, 2013.
- [18] 吉川友也, 岩田具治, 澤田宏, “ユーザの潜在特徴を考慮したソーシャルネットワーク上の情報拡散モデル,” 情報処理学会論文誌データベース, Vol. 6, No. 5, pp. 85-94, 2013.



- [19] H. Kwak, C. Lee, H. Park and S. Moon, "What is Twitter, a Social Network or a News Media?," Proceedings of the 19th International Conference on World Wide Web, pp. 591-600, 2010.
- [20] 鬼塚 健一郎 (代表研究者), "ソーシャルメディアを活用した農村地域コミュニティの活性化要因の解明 - 全国農村地域における Facebook ページを対象とした包括的な分析 -," 平成 26 年度国土政策関係研究支援事業研究成果報告書, 2015.
- [21] 福原 知宏, 近間 正樹, 西田 豊明, "コミュニティの知識共有を目的とした話の共有システムの提案," 第 16 回人工知能学会全国大会論文集, 2003.
- [22] 鳥谷部桜, 原田雄一郎, 村田大, 稲蔭正彦, "TTT: 人が仲介するコミュニケーション支援システム," 情報処理学会研究報告, グループウェアとネットワークサービス, No. 41, pp. 43-47, 2001.
- [23] 亀井 剛次, エバ ジェットマー, 藤田 邦彦, 吉田 仙, 桑原 和宏, "ネットワークコミュニティの形成を支援する"Community Organizer"における情報提示手法の検討," 電子情報通信学会論文誌 D, Vol. J84-D1, No. 9, pp. 1440-1449, 2001.
- [24] 原田 和英, "意外と知られていない SNS の謎を解く," シーアンドアール研究所, 2006.
- [25] 西千葉地域 SNS 「あみっぴい」, <http://amippy.jp/> (2016/01/30, 閲覧)
- [26] 京都山城地域 SNS 「お茶っ人」, <http://www.sns.ochatt.jp/> (2016/01/30, 閲覧)
- [27] 福岡 秀幸, "導入事例 NEC の社内 SNS 「イノベーションカフェ」," NEC 技法, Vol. 60, No. 2, pp. 73-76, 2007.
- [28] 富士通ソフトウェアテクノロジーズ, 社内・組織向け SNS サービス「知創空間」, <http://www.fujitsu.com/jp/group/fst/products/chisokukan/> (2016/01/30, 閲覧)
- [29] イラストを対象とした趣味系 SNS, 「エトピカ」, <https://etopica.com/> (2016/01/30, 閲覧)
- [30] 作曲を対象とした趣味系 SNS, 「Flat.io」, <https://flat.io/en> (2016/01/30, 閲覧)
- [31] スマートフォン向けの小説を対象とした趣味系 SNS, 「taskey」, <http://taskey.me/> (2016/01/30, 閲覧)
- [32] L. M. Salamon, "米国の「非営利セクター」入門," ダイヤモンド, 1994.
- [33] 陳 立行, "社会的ネットワークの理論的再検討," 年報筑波社会学, Vol. 1, pp. 100-117, 1989.
- [34] R. B. Hays, "The Development and Maintenance of Friendship," Journal of Social and Personal Relationship, Vol. 1, No. 1, pp. 75-98, 1984.
- [35] 吉田 浩子, "大学生の友人関係 —5 つの大学におけるグループの特徴に関する調査から—," 川崎医療福祉学会誌, Vol. 13, No. 1, pp. 173-186, 2003.
- [36] 山本 仁志, 諏訪 博彦, 小川 祐樹, 岡田 勇, "ユーザのコミュニケーション行動に基づく SNS サイト活性化の要因," 経営情報学会, 2009 年春季全国研究発表大会, 2009.
- [37] 安田 雪, "実践ネットワーク分析—関係を解く理論と技法," 新曜社, 2001.

- [38] B. Wellman, J. Salaff, D. Dimitrova, L. Garton, M. Gulia and C. Haythornthwaite, "COMPUTER NETWORKS AS SOCIAL NETWORKS: Collaborative Work, Telework, and Virtual Community," *Annual Reviews, Social*, pp. 213-238, 1996.
- [39] H. Ebel, L. Mielsch and S. Bornholdt, "Scale-free Topology of E-mail Networks," *Physical Review E*, Vol. 66, 035103(R), 2002.
- [40] J. R. Tyler, D. M. Wilkinson and B. A. Huberman, "Email as Spectroscopy: Automated Discovery of Community Structure within Organizations," *Communities and Technologies*, pp. 81-96, 2003.
- [41] 高橋 正道, 北山 聡, 金子 郁容, "ネットワークコミュニティにおける組織アウェアネスの計量と可視化," *情報処理学会論文誌*, Vol. 40, No. 11, pp. 3988-3999, 1999.
- [42] 藤田 邦彦, 亀井 剛次, Jettmar Eva, 吉田 仙, 桑原 和宏, "サイバーコミュニティ形成支援システムのネットワーク分析による評価," *情報処理学会研究報告, グループウェアとネットワークサービス*, Vol. 2001, No. 32, pp. 1-6, 2001.
- [43] P. Holme, C. R. Edling and F. Liljeros, "Structure and Time-Evolution of an Internet Dating Community," *Social Network*, Vol. 26, pp. 155-174, 2004.
- [44] 湯田 聡夫, 小野 直亮, 藤原 義久, "ソーシャル・ネットワーキング・サービスにおける人的ネットワークの構造," *情報処理学会論文誌*, Vol. 43, No. 3, pp. 865-874, 2006.
- [45] 鳥海 不二夫, 石田 健, 石井 健一郎, "SNS におけるネットワーク成長モデルの提案," *電子情報通信学会論文誌 D*, Vol. J93-D, No. 7, pp. 1135-1143, 2010.
- [46] M. Stanley, "The Small World Problem," *Psychology Today*, Vol. 1, No. 1, pp. 61-67, 1967.
- [47] mixi のスモールワールド性の検証, <http://alpha.mixi.co.jp/entry/2008/10643/> (2016/01/30, 閲覧)
- [48] 広辞苑, 第5版, 岩波書店, 新村 出 編, 1998.
- [49] 春日 章宏, 三枝 優一, 古井 陽之助, 速水 治夫, "SNS でのチャットによる友人の輪拡大支援システムの提案," *情報処理学会研究報告, グループウェアとネットワークサービス*, Vol. 63, pp. 61-66, 2007.
- [50] 金子 翔太, 小林 郁太郎, "SNS コミュニティモデル化による Web 参加者特性の解明," *電子情報通信学会論文誌 D*, 情報・システム, Vol. J96-D, No. 2, pp. 280-288, 2013.
- [51] 榎並 利博, "地域イノベーション成功の本質," 第一法規, 2013.
- [52] 藤原 正弘, "企業内 SNS の導入について," *KDDI 総研 R&A*, Vol. 2, pp. 1-12, 2009.
- [53] 倉持 俊也, 岡田 直樹, 谷川 恭平, 土方 嘉徳, 西田 正吾, "複雑ネットワークにおける交グラフと意味的解析を用いたコミュニティ発見手法," *日本知能情報ファジィ学会誌, 知能と情報*, Vol. 25, No. 1, pp. 540-555, 2013.
- [54] M. E. J. Newman, "Detecting community structure in networks," *The European Physical Journal B*, Vol. 38, Issue. 2, pp. 321-330, 2004.

- [55] 中辻 真, 三好 優, 大塚 祥広, “ユーザ興味オントロジ抽出によるブログコミュニティ形成手法,” 日本データベース学会 letters, Vol. 5, No. 1, pp. 33-36, 2006.
- [56] 高井 一輝, 河口 信夫, “ACS:多様な人間関係を表現可能なソーシャルネットワークキングシステム,” 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 7, pp. 2328-2339, 2007.
- [57] 竹内 亨, 寺西 裕一, 春本 要, 下條 真司, “ソーシャルネットワークを活用した情報伝播モデルに基づいた社内コミュニケーション支援システム,” 電気学会論文誌 C, Vol. 128, No. 4, pp. 546-552, 2008.
- [58] 望月 俊男, 北澤 武, “ソーシャルネットワークサービスを活用した教育実習実践コミュニティのデザイン,” 日本教育工学会論文誌, 資料, Vol. 33, No. 3, pp. 299-308, 2010.
- [59] 柳澤 剣, 山本 佳世子, “地域コミュニティにおける地域知の蓄積を目的とした情報共有型 GIS に関する研究,” 地理情報システム学会, 研究・技術ノート, GIS -理論と応用, Vol. 20, No. 1, pp. 61-70, 2012.
- [60] 山本 美紀, 安間 文彦, 岡本 敏雄, “学習コミュニティにおけるソーシャルナビゲーションによる知識構築支援,” 電子情報通信学会技術研究報告, 教育工学, Vol. 111, No. 213, pp. 29-34, 2011.
- [61] H. Kautz, B. Selman and M. Shah, “The Hidden Web,” AI Magazine, Vol. 18, No. 2, pp. 27-36, 1997.
- [62] 韓 超, 小林 智也, 西本 一志, “イントラ SNS における友人リストとの類似性に基づく友人推薦手法,” 情報処理学会シンポジウム, No. 3, pp. 285-288, 2011.
- [63] 谷川 恭平, 大坪 正典, 土方 嘉徳, 西田 正吾, “FriendRank : SNS における友人推薦システム,” 第 20 回人工知能学会全国大会予稿集, 3D4-1, pp. 1-2, 2006.
- [64] 中田 美喜子, “SNS による大学生のコミュニケーションについて - 自己隠蔽度が人間関係に及ぼす影響 -,” 広島女学院大学国際教養学部紀要, Vol. 2, pp. 27-33, 2015.
- [65] 小寺 敦之, “若者のコミュニケーション空間の展開 - SNS 『mixi』 の利用と満足、および携帯電話利用との関連性 -,” 情報通信学会誌, Vol. 27, No. 2, pp. 55-66, 2009.
- [66] 多田 優也, 安政 雄一朗, 柿崎 淑郎, 辻 秀一, 小林 隆, “SNS 機能を持つ地域通貨システムの提案,” 情報処理学会研究報告, グループウェアとネットワークサービス, No. 64, pp. 31-36, 2007.
- [67] 西千葉市地域貨幣「ピーナッツ」, <http://nishichiba.jp/> (2016/01/30, 閲覧)
- [68] 姫路市地域貨幣「千姫」, <http://www.1000hime.jp/> (2016/01/30, 閲覧)
- [69] 和歌山市地域貨幣「chala」, <http://www.chala.jp/3set.html> (2016/01/30, 閲覧)
- [70] 地域通貨全リスト, <http://cc-pr.net/list/> (2016/01/30, 閲覧)
- [71] 西部 忠, “地域通貨を活用したコミュニティ・ドックによる地域社会の活性化,” 全労済協会, 公募研究シリーズ, 25, pp. 1-204, 2012.

- [72] 吉村 輝彦, 藤田 忍, 水野 義之, 西村 一郎, “地域密着型 SNS が市民まちづくりに及ぼす効果に関する研究,” 電気通信普及財団, 研究調査報告書, Vol. 23, pp. 176-183, 2008.
- [73] T. Dillahunt, G. Becker, J. Mankoff and R. Kraut, “Motivating Environmentally Sustainable Behavior Changes with a Virtual Polar Bear,” *Pervasive, Pervasive Persuasive Technology and Environmental Sustainability*, 2008.
- [74] 蛭子井 純, 白石 幸, 木村 浩章, 中島 達夫, “SNS を用いたユーザの情報共有による節約行動の動機付け効果の検証,” 情報処理学会研究報告, ユビキタスコンピューティングシステム, No. 10, pp. 1-8, 2009.
- [75] 後藤田 中, 松浦 健二, 鍋島 豊晶, 金西 計英, 矢野 米雄, “SNS 上でのナフトビスキルの学習者を対象とする個別記事閲覧とその全体像俯瞰の支援,” 日本教育工学会論文誌, Vol. 34, No. 3, pp. 269-277, 2010.
- [76] 渡辺 博芳, “大学における SNS(ソーシャル・ネットワーキング・サービス)の利用例,” 電子情報通信学会技術研究報告, 技術と社会・倫理, Vol. 108, No. 75, pp. 39-43, 2008.
- [77] 佐別当 隆志, 小谷 美佳, “エンタープライズソーシャルネットワークを活用したナレッジマネジメント,” 情報科学技術協会, 情報の科学と技術, Vol. 62, No. 7, pp. 296-301, 2012.
- [78] K. Otake and T. Uetake, “A Consideration of the Functions that Support to Find New Friends in Social Games,” *The 5th International Conference on Online Communities and Social Computing, LNCS*, Vol. 8029, pp. 405-411, 2013.
- [79] K. Otake and T. Uetake, “Consideration of the Function to Find Friends in Social Game,” *COLLA 2012, The Second International Conference on Advanced Collaborative Networks, Systems and Applications*, pp. 50-53, 2012.
- [80] 鹿毛 雅治, “内発的動機づけ研究の展望,” 教育心理学研究, Vol. 43, No. 3, pp.345-359, 1994.
- [81] R. M. Ryan and E. L. Deci, “Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions,” *Contemporary Educational Psychology*, Vol. 25, Issue. 1, pp. 54-67, 2000.
- [82] 大河内 浩人, 松本 明生, 桑原 正修, 柴崎 全弘, 高橋 美保, “報酬は内発的動機づけを低めるのか,” 大阪教育大学紀要. IV, 教育科学, Vol. 54, No. 2, pp. 115-123, 2006.
- [83] 井上明人, “ゲーミフィケーション <ゲーム>がビジネスを変える,” NHK 出版, 2012.
- [84] 岸本 好弘, 三上 浩司, “ゲーミフィケーションを活用した大学教育の可能性について,” 日本デジタルゲーム学会, 2012 年次総会予稿集, pp. 91-96, 2013.
- [85] 松隈 浩之, 藤岡 定, 中島 愛, 金子 晃介, 梶原治朗, 林田 健太, 服部 文忠, “起立一着席訓練のためのリハビリテーション用シリアスゲームの研究開発,” 情報処理学会論文誌, Vol. 53, No. 3, pp. 1041-1049, 2012.

- [86] 松本 多恵, “ゲーミフィケーションを活用した e ラーニング教育の可能性について,” 教育システム情報学会研究報告, Vol. 27, No. 3, pp. 35-40, 2012.
- [87] K. Otake, T. Uetake and T. Fukutomi, “Quality of Community in Social Games,” HCI International 2011, Posters’ Extended Abstracts, Communications in Computer and Information Science, Vol. 173, pp. 464-468, 2011.
- [88] 大竹 恒平, 植竹 朋文, 岡 誠, 篠沢 佳久, 櫻井 彰人, “SNS における新たな友人関係の形成支援システムの提案 - ソーシャルゲームを対象として -,” ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 16, No. 3, pp. 43-56, 2014.
- [89] 中国のゲーム開発会社「Rekoo」, <http://www.rekoo.com/> (2016/01/30, 閲覧)
- [90] ソーシャルネットワークサイト「51.com」, <http://www.51.com/> (2016/01/30, 閲覧)
- [91] 米国のゲーム開発会社「Zynga」, <http://zynga.com/> (2016/01/30, 閲覧)
- [92] 星野貴彦, PRESIDENT, 2011 年 10 月 31 日号, pp. 117-120, 2011.
- [93] 小向太郎, “インターネット上の青少年犯罪被害対策の動向,” 情報処理学会研究報告, グループウェアとネットワークサービス, Vol. 81, No.1, 2011.
- [94] オークションサイト「モバオク!」, <http://www.mbok.jp/> (2016/01/30, 閲覧)
- [95] 音楽配信サイト「ミュウモ」, <http://mu-mo.net/index.html> (2016/01/30, 閲覧)
- [96] “ファミ通ゲーム白書 2011,” カドカワ, 2011.
- [97] “ファミ通ゲーム白書 2015,” カドカワ, 2015.
- [98] Chris Anderson, “Free: The Future of a Radical Price,” Hyperion, 2009.
- [99] “日本のテレビゲーム産業の動向,” 日本貿易復興機構 (ジェトロ) 調査資料, 2006.
- [100] “ネットコミュニティ白書 2010,” メディアクリエイト, 2010.
- [101] “デジタルコンテンツ白書 2011,” デジタルコンテンツ協会, 2011.
- [102] “オンラインゲーム白書 2010,” メディアクリエイト, 2010.
- [103] 野島 美保, “人はなぜ形のないものを買うのか,” NTT 出版, 2008.
- [104] A. Vazquez, “Growing network with local rules: Preferential attachment, clustering hierarchy, and degree correlations,” Physical Review E, Vol. 67, No. 5, pp. 1-15, 2003.
- [105] K. Yuta, N. Ono and Y. Fujiwara, “A Gap in the Community-Size Distribution of a Large-Scale Social Networking Site,” arXiv:physics/0701168v2, pp. 1-10, 2007.
- [106] あの人検索 SPYSEE, <http://spysee.jp/>
- [107] 巨大ネットワーク分析用フリーソフトウェア「Pajek」, <http://mrvar.fdv.uni-lj.si/pajek/> (2016/01/30, 閲覧)
- [108] T. Kamada and S. Kawai, “An algorithm for drawing general undirected graphs,” Information Processing Letters, Vol.31, Issue1, pp.7-15, 1989.
- [109] “ソーシャルゲームの利用実態調査 (第二弾),” CyberZ, 2013.
- [110] “SNS・ソーシャルゲーム&スマートフォン向けアプリゲームユーザー調査報告書,” コンピュータエンターテインメント協会, 2012.

- [111] 峠 泰成, 大橋 一輝, 山本 和秀, “ドメイン特徴語の自動取得による Web 掲示板からの意見抽出,” 言語処理学会第 11 回年次大会予稿集, 感情・感性の言語学, Vol. 2, No. S3-7, 2005.
- [112] 一藤 裕, 今野 将, 曾根 秀昭, “電子掲示板の雰囲気を考慮する発言分類,” 電子情報通信学会技術研究報告, インターネットアーキテクチャ, Vol. 109, No. 438, pp. 125-128, 2010.
- [113] K. Otake, R. Sumita, M. Oka, Y. Shinozawa, T. Uetake and A. Sakurai, “A Proposal of SNS to Improve Member’s Motivation in Voluntary Community Using Gamification,” *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Vol. 6, No. 1, pp. 82-88, 2015.
- [114] F. Herzberg, “Work and the Nature of Man,” Ty Crowell Co, 1966.
- [115] G. Zichermann and C. Cunningham, “Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps,” O’Reilly & Associates Inc, 2011.
- [116] G. Zichermann and J. Linder, “Game-Based Marketing: Inspire Customer Loyalty Through Rewards, Challenges, and Contests,” Wiley, 2010.
- [117] 和田 恭, “米国における「ゲーミフィケーション」の動向,” ニューヨークだより, pp. 1-29, 2011.
- [118] 深田 浩嗣, “ゲーミフィケーションのデザイン: 3 種類のリワードを使いこなせ、「マネタリーリワード」「インナーリワード」「ソーシャルリワード」,”  
<http://marketing.itmedia.co.jp/mm/articles/1212/07/news097.html> (2016/01/30, 閲覧)
- [119] GAMIFICATION Wiki, [https://badgeville.com/wiki/Game\\_Mechanics.html](https://badgeville.com/wiki/Game_Mechanics.html) (2016/01/30, 閲覧)
- [120] SCVNGR's Secret Game Mechanics Playdeck, <http://techcrunch.com/2010/08/25/scvngr-game-mechanics/> (2016/01/30, 閲覧)
- [121] 位置情報を用いたコミュニケーションサイト「swarm」, <https://www.swarmapp.com/> (2016/01/30, 閲覧)
- [122] 位置情報を用いたコミュニケーションサイト「foursquare」, <https://ja.foursquare.com/> (2016/01/30, 閲覧)
- [123] fit brains が運営するウォーキングアプリ「Arookoo」,  
[http://www.fitbrains.com/?prid=arookoo\\_com](http://www.fitbrains.com/?prid=arookoo_com) (2016/01/30, 閲覧)
- [124] atmarkIT, “ゲーム嫌いの知らないと損するゲーミフィケーション入門,”  
<http://www.atmarkit.co.jp/fsmart/articles/gamification/02.html> (2016/01/30, 閲覧)
- [125] 古舘 昌伸, 菅原 遼介, 奥津 翔太, 高木 正則, 山田 敬三, 佐々木 淳, “ユーザ参加型学習コミュニティシステムにおける知識発信支援機能の提案,” 情報教育シンポジウム 2012 予稿集, No. 4, pp. 69-76, 2012.
- [126] 初谷 拓郎, 伊與田 光宏, “計算能力向上を目的とするゲーミフィケーションの提案と評価,” 情報処理学会第 76 回全国大会予稿集, No. 1, pp. 633-635, 2014.

- [127] 中桐 齊之, 稲田 淑花, 内平 隆之, “ゲーミフィケーション技術を用いたモバイル就職活動支援システム「就活なう」の開発と実証実験,” 教育システム情報学会研究報告, Vol. 28, No. 7, pp. 43-48, 2014.
- [128] 根本 啓一, 高橋 正道, 林 直樹, 水谷 美由起, 堀田 竜士, 井上 明人, “ゲーミフィケーションを活用した自発的・持続的行動支援プラットフォームの試作と実践,” 情報処理学会論文誌, Vol. 55, No. 6, pp. 1600-1613, 2014.
- [129] SEVENTEEN の提供する企業向けシステム「Sales Performer」,  
<http://salesp.jp/service.html> (2016/01/30, 閲覧)
- [130] NI コンサルティングの提供する企業向けシステム「Sales Force Assistant」,  
<http://www.salesforce-assistant.com/gamification/> (2016/01/30, 閲覧)

## 謝辞

本研究は、筆者が慶應義塾大学大学院理工学研究科在学中に、同大学理工学部櫻井彰人教授のご指導のもとに行ったものです。本論文を執筆するにあたり、多くの方々から多大なるご指導およびご助言を賜りました。

指導教員である櫻井彰人先生には、研究の全過程を通じて、常に適切で温かなご指導をいただきました。研究に対しまして深いご理解を頂き、私自身大変快適で、有意義な研究生活を送ることができました。心から感謝いたします。また、櫻井先生には、奨学金や研究助成金等の大学生活全般、並びに就職活動の際にも大変親身になって相談に乗っていただきました。重ねてお礼申し上げます。

本論文の副査を快諾していただき、本論文の執筆にあたり、大変有益なご助言およびご指導を頂きました、大門樹先生、岡田有策先生、岡田謙一先生、生田目崇先生に厚くお礼申し上げます。

本研究に関しまして様々な先生方から研究に対する多大なご助言・ご協力をいただきました。

修士課程の指導教員であり、研究者を目指すきっかけを作っていただきました専修大学植竹朋文先生には、博士課程進学後も、研究に関するご指導に留まらず、私生活でも大変お世話になりました。一緒に参加させていただいた学会では、どれも記憶に残る、大変有意義な経験をさせていただきました。心より感謝いたします。

慶應義塾大学篠沢佳久先生には、研究に関しまして大変親身に相談に乗って頂きました。また、いつも優しく研究室に迎え入れていただき、私を励まし、支えていただきました。篠沢先生のお言葉に支えられたお陰で、博士論文の執筆を行うことができたと感じております。心より感謝いたします。

東京都市大学岡誠先生には、研究に関するご助言や、研究環境の技術的なサポートをしていただき、公私ともにお世話になりました。岡先生のサポートのお陰で、大変快適に研究活動を進めることができました。心より感謝いたします。

母校である専修大学の先生方には、博士課程進学後も変わらず応援していただき、様々な面でサポートをいただきました。松永賢次先生、吉田享子先生、福富忠和先生、大曾根匡先生、宇佐美嘉弘先生、藤原正仁先生にこの場を借りてお礼を申し上げます。また、専修大学の後輩であり、実験に多大なる協力をしてくださいました、角田遼祐氏に心より感謝いたします。

また、博士課程在学中に、慶應義塾大学大学院奨学金（2013年度）、慶應義塾大学藤原奨学金（2014年、2015年）の奨学生として採用していただき、経済的な支援を受けることができました。特に、藤原有三氏からいただいた激励のお言葉は、今も胸に響いております。心より感謝いたします。



修士課程の同期であり、よき友でもある、鈴木元也氏には、多大な研究へのご協力をいただきました。データサイエンスの第一線で活躍する鈴木氏と行った、ディスカッションは私にとって新鮮で、興味の幅を広げることができました。心より感謝いたします。

多大なご助言・ご協力を下さった櫻井研究室の皆さまには深く感謝いたします。大変充実した3年間であり、研究室で過ごした時間は、かけがえのないものとして記憶に残り続けると思います。

特に、3年間苦楽を共にした、研究室の後輩であり、よき友でもある笹嶋亮太君は、研究への協力はもとより、精神的に私を支えてくれました。笹嶋君と出会えたことで、大変有意義で、刺激的で、充実した学生生活を送ることができました。心より感謝いたします。

紙面の都合上、ここに書ききれませんが、私を様々な形で応援し、支えてくださった皆様に感謝いたします。

最後に、大学院への進学を快く受け入れてくれたことをはじめ、博士課程在学中において、金銭的・精神的に支えてくれた、大竹賢吉氏、大竹恵美子氏、大竹由季絵氏、河井セロミ氏に感謝の言葉を送りたいと思います。