

平成 13 年度 卒業論文

自己情報コントロール権を実現する人材マッチングモデルの研究

環境情報学部4年  
須子 善彦

指導教員  
村井純

2002 年 1 月 31 日

## 概要

本研究の目的は、協調作業支援、特に異なる専門性を持つ人材間における協調作業を推進することである。複雑化する情報社会において、問題解決手段として、異なる専門性を持つ人材による協調作業の重要性が高まっている。一方で、協調作業を行うことはコストも大きい。具体的には、問題解決のために最適な人材を探しだすことの困難さ、その人材に連絡を取って、協調作業への参画を促すことの困難さ等、協調作業を開始するまでの段階において様々な困難が存在する。そこで、本研究では協調作業が開始されるまでのプロセスに注目し、そのプロセスを遂行する際に生じる障害を取り除き、協調作業の開始を促進するための人材マッチングシステムのモデルを提案する。

提案する人材マッチングシステムのモデルは、自己のプライバシーを保護・管理する仕組み(自己情報コントロール権)を備えた分散型のモデルである。本モデルの特徴は、人材マッチングの際に人材間の人脈をデータベースとして記録し、その情報を利用することである。従来の人材マッチングシステムは、人材に関する属性の情報がデータベース等の一点集中型の記録装置に記録される。ユーザーが一度発信した属性等の個人情報は、ユーザー自身による管理が大きく制限される上、その個人情報は同システムを利用する他のユーザーに比較的容易に検索されてしまう。つまり、自己情報コントロール権の保障が行われず、人材マッチングによってユーザーが得られる効用に比べて、個人情報の開示量が大きすぎるという問題がある。そこで本モデルでは人材検索者が人材検索の度に、検索したい人材に関する情報を発信し、その情報を受信する側が人材検索者へ反応し連絡をとる方法を用いる。情報発信の際に、人脈の強さに従って情報検索の範囲を制限し、発信する個人情報も最低限のものに制限する。また、詳細な個人情報は、情報受信者側が人材検索者へ反応し連絡をとり、人材検索者と情報受信者が1対1の関係になった際に初めて交換することができる。

人材マッチングにおいて最適な人材を選択する際の要素として、人材に関する属性情報がより自分の需要に近いことも重要であるが、その人材がコンピテンシの面で信頼できるかもさらに重要である。後者を判断する材料として本モデルでは、その人材と自分との共通の知人の存在を活用することができる。

したがって、検索対象を従来のようにシステムの全ユーザーに拡大するのではなく、自分と共通の知人を持つ範囲の人材に制限することで、従来に比べ高い自己情報コントロール権を保障することが可能となる。また、個人情報の開示範囲が少ないにも関わらず、高い人材マッチング率を実現することができる。

本研究では、このモデルの有効性検証のために、モデルに従ったシステムの設計と実装を用いた検証実験を行った。情報配信の制限範囲の大きさが妥当であるかという実験と、本モデルによってユーザーの個人情報開示リスクが低減されたことをユーザーアンケートより明らかにする実験を行った結果、本モデルはより広範囲での実現可能性が示唆された。

したがって、今後の課題として、実装システムの運用を通し本モデルの協調作業促進に対する有効性検証を行う。

キーワード: 協調作業支援 人材検索 プロファイル・マッチング 個人情報保護  
自己情報コントロール権

## Abstract

The purpose of this research is supporting cooperative work, especially, promoting cooperative work between expertise people with different specialty. In the complicated information society, the importance of the cooperative work between expertise people with different specialties as a problem solution means is increasing. On the other hand, the cost it takes for collaborative work is also big. For example, the cost it takes for discovering a skilled person best suited for problem solution, making contact, asking participation to the cooperative work, and starting the collaboration work, is large. Therefore, this research proposes a model of expertise-people matching system in promoting the startup of cooperative work, paying attention to the process until the cooperative work is started, and removing the obstacles produced in its process.

The model of the expertise-people matching system proposed here is a distributed-type model equipped with the structure which protects and manages self privacy(right of self-information control). The feature of this model is recording the connections between expertise people as a database in the case of expertise-people matching, and using the information. The conventional expertise-people matching system records attribute information of expertise-people to a database of one-point concentration type. When management according to the user itself is restricted greatly, the personal information will be searched comparatively easily by other users using this system. Another words, security of the right of self-information control is not performed, but there is a problem that the amount of indications of personal information is too large, compared with the use that a user is obtained by expertise-people matching. Therefore in this model, the method of sending information about the themselves each time they search for and contact expertise people through the search system is taken. The personal information dispatched when in sending information is restricted to minimum amount according to the strength of human relationship. Moreover, detailed personal information is exchanged for the first time when the person who received information reacts to the contact and creates a 1 to 1 relation.

Although it is also important that the attribute information about expertise people has agreed with its demand, more as an element at the time of choosing the optimal expertise people in expertise-people matching, it is even more important whether the expertise person can trust it in respect of competency. By this model, existence of its common acquaintance is utilizable as a material which judges the latter.

Therefore, this system does not expand search area to all people like already existing systems, but restricts to the range of expertise people that match with common acquaintances, which makes it possible to assure high quality of self-information control compared with the former. Also, the rate of a high match to the amount of indications of personal information is realizable about the rate of an expertise-people match.

In this research, the verification experiment using the design of the system which followed the model for validity verification of this model, and a part of mounting was conducted. As a result of conducting experiment of whether the size of the restriction range of information distribution is appropriate, and the experiment which makes it clearer than a user questionnaire that a user's individual information disclosure risk was reduced by this model, the validity of this model was verified.

As a future research subject, the validity verification to cooperative work promotion of this model is mentioned through employment of a mounting system.

Keyword: Cooperation work support, Expertise-people search, Profile matching, Protection of personal information, Right of self-information control

## 目次

<b>1</b>	<b>序論</b> .....	<b>8</b>
1.1	本研究の背景.....	8
1.2	本研究の目的.....	9
1.3	本論文の構成.....	9
1.4	用語の定義.....	9
<b>2</b>	<b>協調作業推進に関する人材マッチングの現状</b> .....	<b>11</b>
2.1	問題意識.....	11
2.2	解決課題の提示.....	11
2.2.1	個人情報の開示リスク低減 - 自己情報コントロール権の実現.....	11
2.2.2	個人情報保護の概念.....	13
2.2.3	人材評価に関する客観的正確性.....	14
<b>3</b>	<b>モデルの提案</b> .....	<b>15</b>
3.1	フレームワークの説明 - 人間関係性に基づく情報発信の制御.....	15
3.2	異なった専門性を持つ人材の検索.....	17
3.2.1	専門性とコミュニティの関係.....	17
3.2.2	コミュニティと人間関係性.....	17
3.3	属性親和度による検索の限界と関係親和度.....	18
3.4	人材評価と関係親和度.....	19
<b>4</b>	<b>先行研究の分析</b> .....	<b>21</b>
4.1	人材データベースおよびプロファイリング・マッチングの現状.....	21
4.2	人材データベースの現状と課題.....	21
4.3	企業内人事データベースの現状と問題点.....	22
4.4	商用プロフィール・マッチング・サービスの現状と問題点.....	23
4.5	オンライン上の人材評価の現状.....	25
4.5.1	概要.....	25
4.5.2	先行例による客観性の確保.....	25
4.5.3	eBay の評価システムについて.....	25
4.6	FFS の応用例.....	28
4.7	情報発信のターゲット選定の現状.....	30
<b>5</b>	<b>設計</b> .....	<b>32</b>
5.1	システムの全体図.....	32
5.1.1	実装に用いる技術概要.....	32
5.1.2	動作環境の説明.....	33
5.1.3	開発フレームワークについて.....	35
5.1.4	スケーラビリティ.....	35
5.1.5	セキュリティ.....	35
5.2	ユーザー管理機能.....	36
5.2.1	ユーザー情報の登録と修正.....	36
5.2.2	システムへのログイン.....	38
5.3	関係親和度構築機能.....	40

5.3.1	関係親和度の構築.....	40
5.3.2	フレンドの登録.....	42
5.3.3	フレンドの承認.....	42
5.3.4	関係親和度の算出.....	43
5.3.5	関係の解消.....	44
5.4	情報配信・人材検索機能.....	45
5.4.1	Friend List の設計.....	45
5.4.2	Friend List を用いた非同期メッセージの送受信.....	45
5.4.3	関係親和度配信.....	46
5.4.4	2Hop の妥当性.....	48
5.4.5	属性親和度.....	50
5.4.6	被検索者の操作.....	50
5.4.7	人材検索者と被検索者間のランデブー.....	50
5.4.8	個人情報の共有.....	51
5.5	補完機能.....	51
5.5.1	協調作業開始後の支援.....	51
<b>6</b>	<b>検証実験.....</b>	<b>53</b>
6.1	検証すべき課題.....	53
6.2	2HOP の妥当性実験.....	53
6.3	自己情報コントロール権の実現に関する実験.....	57
<b>7</b>	<b>結論.....</b>	<b>61</b>
7.1	本研究の結論.....	61
7.2	検証実験の評価.....	61
7.3	今後の課題.....	61

## 図目次

図 2-1 従来のモデル .....	12
図 3-1 人間関係に基づく情報発信のフレームワーク .....	15
図 3-2 フレームワークの概要 .....	16
図 3-3 関係親和度と信頼性 .....	19
図 4-1 bolt .....	24
図 4-2 excite friends .....	24
図 4-3 eBay .....	27
図 4-4 STRACAST .....	29
図 4-5 ANS の動作画面 .....	31
図 5-1 ログイン直後のトップページ .....	39
図 5-2 MSN Messenger .....	41
図 5-3 sfc-mode .....	41
図 5-4 開示する個人情報の設定画面 .....	47
図 5-5 関係親和度の例 .....	48
図 5-6 Travers and Milgram, 1969, p.432 .....	49
図 6-1 リスク減少率 .....	60
図 6-2 個人情報の発信増加率 .....	60

## 表目次

表 5-1 使用ソフトウェア一覧 .....	34
表 5-2 ハードウェア構成.....	34
表 5-3 ユーザー登録情報 .....	37
表 5-4 friend_auth テーブル .....	42
表 5-5 friends テーブル.....	43
表 5-6 couples テーブル .....	44
表 5-7 送信先の割り出しクエリ1 .....	48
表 5-8 送信先の割り出しクエリ2.....	48
表 5-9 ベーコン数.....	49
表 6-1 2 Hop の妥当性実験 .....	54
表 6-2 “Hop の妥当性実験 2.....	55
表 6-3 情報配信範囲の試算結果 1 .....	56
表 6-4 情報配信範囲の試算結果 2 .....	57
表 6-5 個人情報開示に関するアンケート項目 .....	58
表 6-6 回答者の属性 .....	58
表 6-7 個人情報開示に関するアンケート集計結果.....	59

# 1 序論

## 1.1 本研究の背景

インターネットの発達をはじめとする情報ネットワークの発展は、社会に大きな変化をもたらした。大量生産・大量消費型の産業社会は、情報の処理、伝達によって生まれる新しい知の生産に価値をおく情報社会へ急速に移行しつつある。

産業社会の社会構造は、資本力をもつ経済主体や警察権、徴税権といった強制力を持つ国家が、市場と政治機構の有効活用によって、購買力、労働力、納税力といった大衆のもつ過小資源を制御することで成り立っていた。この構造は変化が少なく、比較的長期の将来も予測が可能である。社会の構成要素は、要素還元主義によって分断され、全体としてヒエラルキ型のピラミッドを構成していた。学問も分野ごとに体型化され、すべての要素は科学的に説明できるものとされてきた。

一方で情報社会は、従来大衆と呼ばれていた個人に、大資本や国家に勝るとも劣らない情報発信力や情報収集力を与えた。大資本や国家が得意としたコピーを大量に生産することの価値は低下し、オリジナルの価値が増大した。その結果、産業社会と比較して個人の能力は増大し、社会の構成主体が複雑化した。複雑化した社会においては、要素還元主義をはじめとする単純系の理論では未来予測どころか今日の社会現象を説明し、問題解決を行うことすら困難になってきたのである。

このような変化に人類が対応してゆくためには、知の生産と人材育成のシステムを情報社会に適応するものへ改良しなくてはならない。その試みの一つとして、従来の縦割りの学問体系にとらわれず、学際的な視野と問題解決型アプローチを用いるシステムの重要性が叫ばれてきている。

現代社会における知の生産と人材育成のシステムとして重要な役割を担っている大学においても、学際を指向する試みが始まっている。従来の学問体系にそった基礎積み上げ型教育を見直し、実社会における問題解決を視野にいれた研究課題を設定し、その解決を通して複数の専門領域にまたがる教育プログラムを自主選択して知を身につけてゆくようなカリキュラムや、複数の専門を持つ人材同士で構成されるチームによる問題解決を行えるようなシステムを導入する大学が増えてきている。

未来予測が困難な変化の激しい社会においては、数年前に学んだ知識がいつまでも役に立つとは限らない。単に知識を保有するにとどまらず、新たな状況に直面したとき、何が問題かを見つけ、それを解決するための方法を専門の壁を越えて広い視野で考え、それに必要な知識と技術を自ら学び、様々な専門を持つ仲間と協力しながら問題発見、解決を行う。そのような人材を育成する解決策の一つが学際指向であると言える。

しかし、この試みはまだ始まったばかりである。日本において、この最も早くこの試みに取り組み始めたと言われている慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスにおいても、設立当初の理念はまだ十分に実現されているとは言えない。また、2001年度よりカリキュラムから学際色を弱める見直しが行われた。理想を実現するには未だ多くの課題が存在する。

情報社会に適応する知の生産、人材の育成システムとして、この試みは十分に価値がある。本研究は、この最先端の試みの理想を実現化することを支援、促進してゆく。



## 1.2 本研究の目的

学際型大学等知の生産、人材の育成システム(以下、学際型キャンパスと記する)が今日行っている試みが、今日前節で述べた情報社会に必要とされる人材育成を十分に実現させているとは言い難く、依然様々な課題が存在する。

その課題の一つとして、複数の異なる専門を持つ人材間の協調作業が推進されていない現状があると考え、その改善を本研究の目的とする。

本研究は、複数の異なる専門を持つ人材間の協調作業促進を行うために、協調作業を開始するまでのプロセスで発生する問題に注目し、その問題を解決する自律分散型のプロフィール・マッチング・モデルの提案を行う。

このモデルは、個人情報保護と情報の客観的正確性の確保において、既存のモデルより有効であると考え、予備実験および実際のシステム運用によって有効性を検証する。

## 1.3 本論文の構成

第1章では本研究の目的などを述べる。第2章では研究の問題意識と解決課題の提示を行う。そして、第3章では本研究で提案するモデルの提示を行う。第4章ではモデルの提示の際に参考にした先行研究の分析を紹介し、第5章ではモデルのシステム実装の設計を述べる。第6章では、モデルの有効性を検証する実験の内容と結果について述べ、第7章で結論を述べる。

## 1.4 用語の定義

最初に本論文で用いる用語の定義を行う。

### プライバシー

基本的人権の核になる部分であり、個人の私的領域

### 個人情報

プライバシーのうち、社会的関係性において個人から外部に公開された、もしくは社会的行動によって外部に放出されたことにより、外部から認識されるもの

### 個人データ

個人情報が具体的な規則や様式によって収集され、管理される形になったもの

### 自己情報コントロール権

個人情報を発信した本人が、その後の情報の扱いを把握・制御できる権利

### キャリア

人に蓄積された実務経験や学習の経歴

### 協調作業

共有された目的のために人が集まり、組織を構成し、目的達成のために営みを行うこと

### 人材データベース

主に人材の検索を目的とするために、人材に関する個人情報が記録されているデータベース

### マッチング

人材データベースによる検索、プロフィール・マッチングなどにより、お互いに必要とする人材同士が引き合わされること

### プロフィール・マッチング・サービス

人材データベースに記録された人材情報を用いて、お互いに必要とする人材同士を引き合わせるサービスのこと。「出会い系」サイトと呼ばれるものもこの一種である。

### 人間関係性

人間関係の大きさのこと。いわゆる人脈といわれるもの強さ、数などを示す。

### 属性親和度検索

本論文では、従来の検索システムで用いるキーワードをベースとした検索のことを「属性親和度検索」という用語を用いて表すこととする。

属性親和度検索とは、検索されるコンテンツ側に、そのコンテンツの内容を示す属性情報(メタ情報)が記録されていて、検索者は検索したいキーワードを入力すると、そのキーワードと、コンテンツに記録された属性情報との意味的な親和度に基づき、検索対象の重み付けを算出、結果を表示する検索手法である。

属性(メタ)情報の取得方法としては、人間が手動で記録する方式や、テキストの場合、語句ごとの使用頻度などで取得する方法、全文検索などがある。また、同義語同士をシソーラスによって検索可能にすることで検索の精度を高める工夫や、似た意味を持つ属性間の意味的近さをベクトルとして表現し、親和度を算出する工夫などがある。

### 関係親和度による検索

関係親和度による検索とは、本論文で提案するプロフィール・マッチング・モデルの特徴的な機能の一つである。人間関係性をデータベースに記録し、その関係性の強さに応じて検索結果の重み付けをする検索手法である。

## 2 協調作業推進に関する人材マッチングの現状

### 2.1 問題意識

複数の異なる専門を持つ人材間の協調作業は、前章で述べた人材育成を実現する上で重要な要素である。また、学際型キャンパスの多くはその入試制度およびカリキュラム構成から、複数の異なる専門を持つ人材を持っている。しかしながら、その人材間の協調作業は十分に実現されていない。

協調作業を妨げる原因として、コストパフォーマンスを理由とした協調作業への懐疑心があることは否めない。実際、協調作業を効率良く行うことは非常に多くのスキルが必要である。結果として、協調作業を効率良く行うために必要とされるスキルを身につけるコストが、協調作業によって生まれるメリットを上回るという判断がしばしば行われる。

本研究が提案するプロフィール・マッチング・モデル(以下、本モデルと記)は、主に協調作業を開始するまでの段階に生じるコストパフォーマンスの改善に注目し、開始される協調作業の数を増加させていくことを目的とする。具体的には、問題解決に適した人材を検索、人材へのアクセス手段を提供し、チームを編制、実際に協調を開始するまでのプロセス(この一連のプロセスをチームビルディングプロセスと記す)にて、そのコストを引き下げるプロフィール・マッチングを実現することで、協調作業促進を阻害する要因を明らかにし、解決する。

次節より本モデルが解決する諸問題に関してより詳細に言及する。

### 2.2 解決課題の提示

本モデルが克服する諸問題として、大きくわけて以下の3つを取り扱う。

- 人材検索・人材アクセスの際に交わされる個人情報の開示リスクの低減
- 人材評価に関する客観性の検証
- 人材同士のアクセス手段の改善

これらの問題は、チームビルディングプロセスにおいて生じるコストの大半を占めている。

次項では、既存のモデルの分析を踏まえながら、諸問題についてどのような解決策が必要であるかを述べる。

#### 2.2.1 個人情報の開示リスク低減 - 自己情報コントロール権の実現

チームビルディングプロセスにおいて、必然的に個人情報がやりとりされるが、この際の情報開示リスクが問題となる。

大半の既存のプロフィール・マッチングや人材データベースのモデルは、人材検索における効用に対して個人情報の開示リスクが高い。そのモデルは、図 2-1 のようなモデルである。

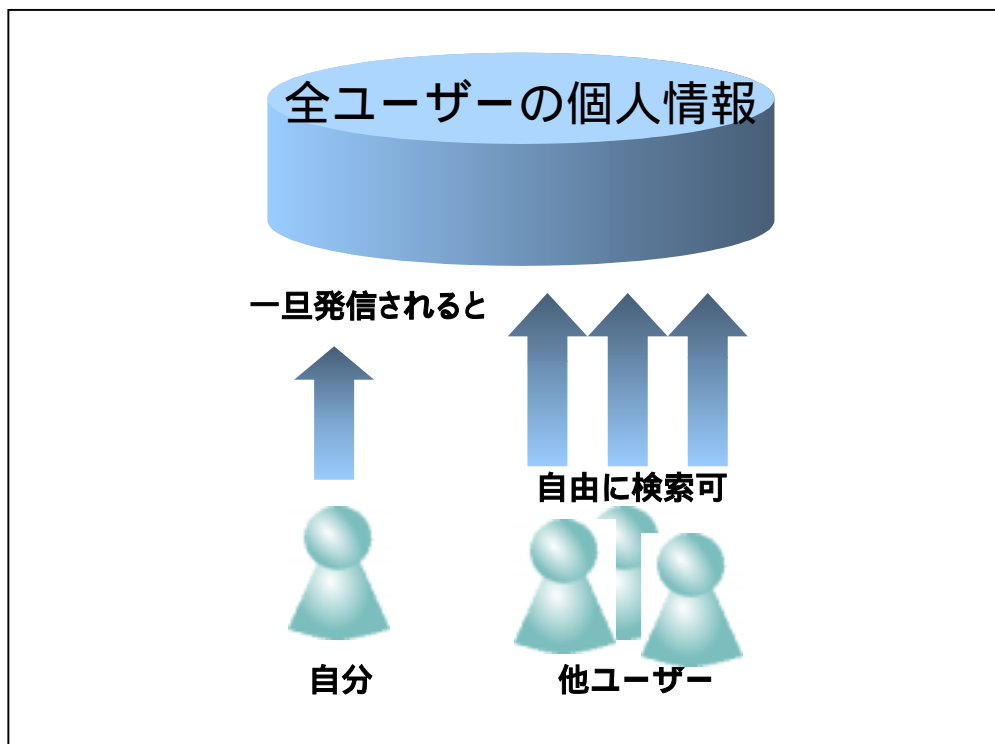


図 2-1 従来のモデル

このモデルにおいては、個人情報は集中的に管理されている。個人情報は管理システムにおいて記録・蓄積された形で閲覧可能な状態になっているため、一端発信されシステムに記録された個人情報は、そのシステムのユーザーによって、認証などにより多少の制限があるものの比較的自由にアクセスすることができる。つまり、このモデルにおいては、個人情報を発信する者と個人情報を享受する者の間に、個人情報開示リスクの不平等が生じている。つまり、人材検索の結果として利益を得るのは、検索者と被検索者の2者であり、理想的にはこの2者にできるだけ平等にリスクが配分されるべきである。しかしこのモデルにおいては、検索者は積極的に検索を行っても、限界費用は生じず、被検索者のリスクだけが大きくなる。また、同じ利益を共有する2者以外の第3者にも個人情報が伝わってしまうため、情報発信者の意図を超えて、個人情報がさらに拡散し、再利用されるリスクが生じる。

また、個人情報は記録されると、システム内に蓄積・保持されるため、他者の情報を検索することの利益と、自己の情報を更新することの間に強い関係性がなく、情報が常に更新されるためには特別な機構が必要である。

また被検索側としては常に情報を閲覧される状態にしているにも関わらず、人材検索の結果として利益を得る頻度は多くない。つまり、情報の開示度に対して協調作業を生み出す人材とマッチングする可能性は低い。

このことより言えることは、協調作業を生み出す人材検索が行われる際に開示しなくてはならない個人情報の種類と量、伝播範囲を必要最低限にすること、つまりプロフィール・マッチング

における個人情報開示のコストパフォーマンスを改善する必要がある。また、開示された個人情報とその後どのような扱いを受けているかを情報発信者が把握、制御できる権利である自己情報コントロール権を実現することが必要である。

情報検索者側、被検索側両者にできる限り等しく個人情報開示のリスクを共有させる仕組みが必要である。また、人材検索が行われる時点で常に最新の情報更新が行われるモデルが求められる。

## 2.2.2 個人情報保護の概念

この節では近年の個人情報保護概念の変遷を確認する。

個人情報概念は、1980年9月のOECD(経済協力開発機構)理事会において採択された「プライバシー保護と個人データの国際流通についてのガイドラインに関する理事会勧告」<sup>1</sup>に始まり、プライバシー概念を基礎にしながら、徐々に整備されてきている。

この勧告は、個人情報の取り扱いに関する基本原則として以下の「OECD 8原則」を定めている。

- 収集制限の原則
- データ内容の原則
- 目的明確化の原則
- 利用制限の原則
- 安全保障の原則
- 公開の原則
- 個人参加の原則
- 責任の原則

現在では、以下の3つに区別されて認識すべき時代になった<sup>2</sup>と牧野 二郎氏は述べている。

- プライバシー
- 個人情報
- 登録された個人のデータ

上記の定義は第1章で簡単に述べたとおりだが、以下に詳しく定義の説明と今日議論されている問題を紹介する。

「プライバシー」は、身体的な特徴や構造から、思想信条、癖、感情、好み、欲望、完成といった、個人の尊厳のコアとなる領域のことで、個人の間人としての特性の一切が含まれる。プライバシーは、情報やデータといった個人の外部へ放出されたものとは区別されるべきものであり、本人は隠したいものだが、他者からは覗き見したものであり、その人を知るのにもっとも重要な部分である。

「個人情報」というものは、プライバシーが外部に放出、あるいは何らかの行動をすることでその痕跡が外部に残り、外部から観察・認識できるもの全てである。しかし、それを観察しあるいは記録することが、プライバシー侵害になるかどうかは議論の点となる。

「個人データ」とは、個人情報として収集され、整理され、データとして利用可能となった情報をいう。一定の目的で管理され、再利用が可能な形で形成されているものである。個人情報保護法などで保護の対象になるべき対象はこの部分であり、保護や再利用の問題などで議論されているのは、この部分である。

したがって、上記3つの定義についてきちんと区別する必要がある。

また、1991年11月に、個人情報保護法案を策定していた高度情報通信社会推進本部 個人情報保護検討部会の報告「我が国における個人情報保護システムの在り方について(中間報告)<sup>3)</sup>」の中で示唆された、積極的・能動的な個人情報保護の権利の考え方がある。一旦外部に放出された個人情報、個人データの扱いを、本人が把握・制御できる権利を保障するという考えで、この権利のことを自己情報コントロール権という。

### 2.2.3 人材評価に関する客観的正確性

記録されている人材情報に関して、客観的指標による記録がなされ、評価や検索ができること、またその記録が正確であることは、プロフィール・マッチングの機能として重要である。

しかしながら、人材に関する評価指標を客観的に設定することが困難である上、客観性の確保にはさらに多くの困難が存在する。近年重要視されてきているコンピテンシの測定はさらに困難である。従来重視されてきた保有能力や経験による評価に対して、企業や業種への明確なビジョン、コミュニケーション能力、自己判断能力、責任感など、実際に仕事を成功させるために発揮されるべき人材特性を示すコンピテンシの評価の方が客観的指標を設定しにくい。

したがって実際にプロフィール・マッチングのユーザーが、人材検索で見つけた人材に対して、問題解決のための協調作業の相手もしくは協調作業チームのメンバーとして適任であるかを検証することは困難である。

客観的正確性の確保においては、第三者機関が認定する資格保有の有無を確認する等である程度実現しているが、数多くの資格がある中ですべてのユーザーに対し資格保有を確認するという方法ではユーザーの規模が大きくなると破綻してしまう可能性がある。

コンピテンシの客観化に関する解決策としては、定性的な指標を定量的な指標による評価に置き換えることが一つの解決策であると言える。定性的な評価も評価数が集まることで定量化できる。この場合、評価の精度は評価数に比例するため、多くの評価を集める必要がある。

本モデルにおいては、インターネットによる大多数のユーザーの関与が可能であることを生かし、数が多くなればなるほど正確性が増すような仕組みの実現が必要である。また、その仕組みを通して、定性的なデータを定量化できることが求められる。

次の章からは本研究で提案するプロフィール・マッチング・モデルについて述べる。

### 3 モデルの提案

#### 3.1 フレームワークの説明 - 人間関係性に基づく情報発信の制御

本研究で提案するモデルは、利用に対する情報発信のコストパフォーマンスを改善する仕組みとして、人間関係性に基づいて情報発信の対象を限定するフレームワークを採用する。(図 3.1)

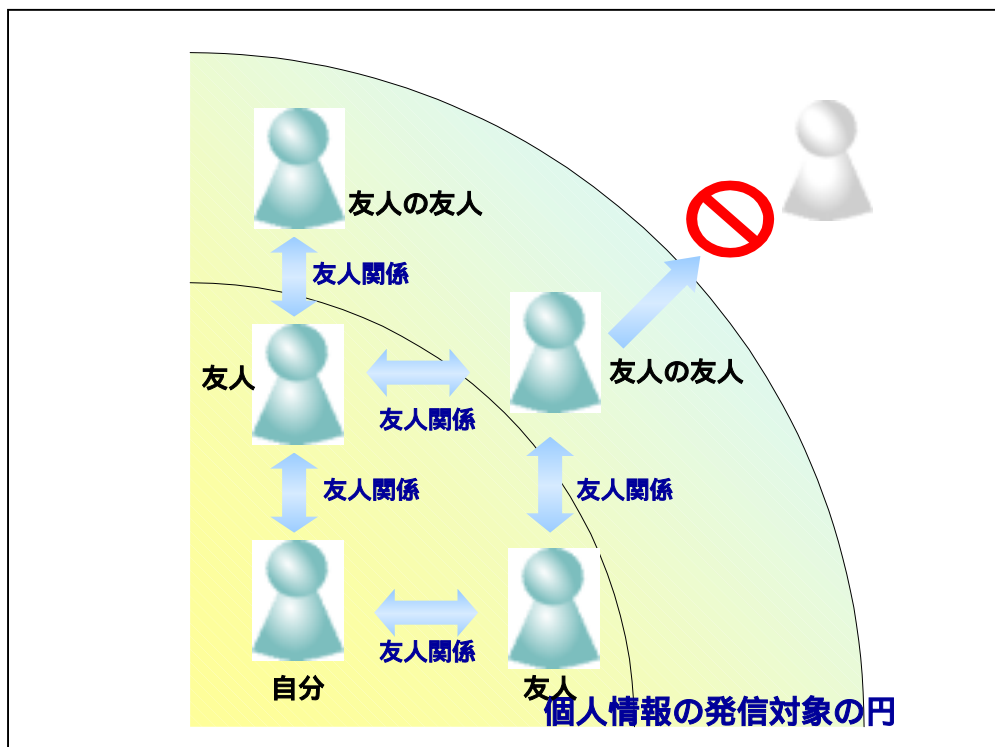


図 3-1 人間関係に基づく情報発信のフレームワーク

このフレームワークでは実社会上の人間関係、つまり人脈を記録し、その関係性に従って個人情報の発信を伝播させることが特徴である。よって従来のモデルに比べ、個人情報の発信対象を制限することになる。

このフレームワークの概要を以下の図 3.2 を用いて説明する。

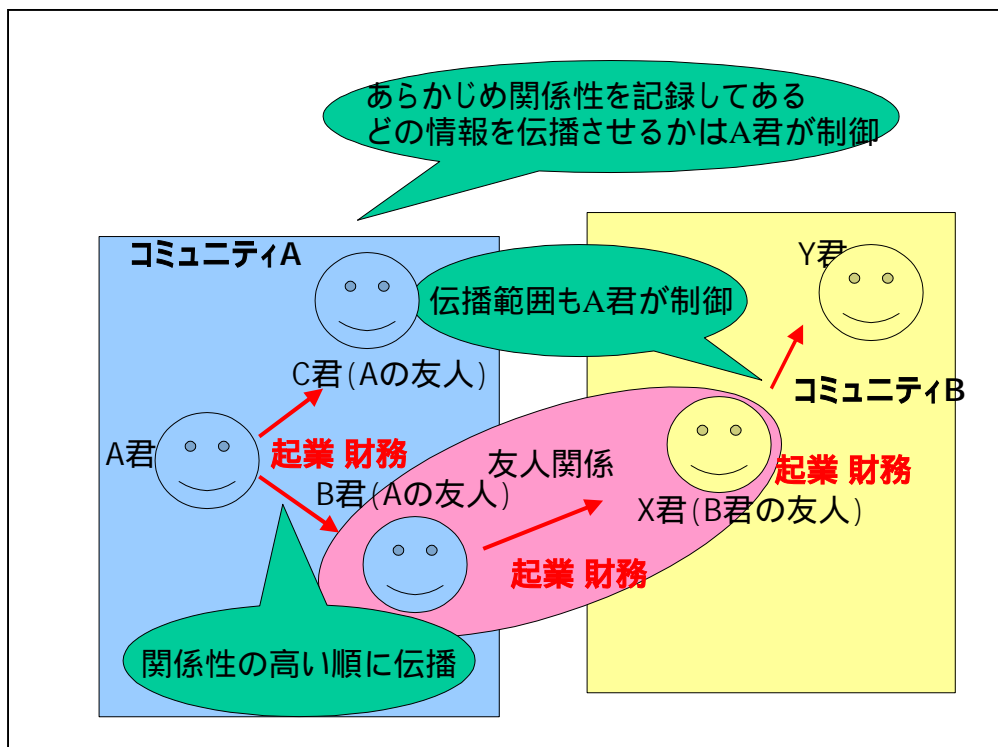


図 3-2 フレームワークの概要

このフレームワークにおいては、プロフィール・マッチングに必要な個人情報はすべて各ユーザーが持っている。個人情報は、プロフィール・マッチングを行う際、つまり人材を検索しようとする際に初めて発信される。個々人が持っている個人情報は、特定の個人を特定する識別情報に加え、その個人が持っている興味、関心、保有能力等が記録されている。

また、各ユーザーがそれぞれ自分の構築している人間関係性を保持している。つまり、あるユーザーは自分自身の友人のリストを各自がそれぞれ持っている。このリストを演算することで、人脈データベースが構成される。

一方で人材検索を行う際には、探したい相手に関する情報を入れる。このことは、従来のプロフィールマッチングシステムや人材データベースにおける検索キーワードのようなものであるが、本フレームワークには次のような特徴が挙げられる。

従来のモデルでは人材検索を行う際、探したい対象の条件を検索キーワードとして検索を行うため、この時点で検索する側(以下、人材検索者と記す)が発信する必要のある個人情報は少ない。一方で、検索される側(以下、被検索者と記す)の個人情報が比較的制限無く手に入ってしまう。それに対して、本フレームワークでは、人材検索者の個人情報と被検索者の個人情報をセットにして、先の人間関係性の強さ(関係親和度の強さ)の順にその情報が発信・伝播していく。この際に含まれる検索者自身に関する個人情報は検索者自身で設定できる。

伝播した情報を受信した被検索者は、被検索者本人の承諾なしに、自身の個人情報が人材検索者側に伝達されることは無い。この被検索者は、伝播してきた情報の内容、つまり求める



人材の条件および行われる協調作業の内容と、人材検索者が開示した人材検索者自身に関する個人情報を中心に、自分の判断でその情報を破棄するか、人材検索者へアクセスし自分の存在を開示するかを決める。そして、人材検索者と被検索者の間でランデブーが確立し、その後お互いが詳細な個人情報を交換することになる。

つまり、検索という概念ではなく、情報発信という概念が強まる。従来モデルにおける人材検索者は、本モデルにおいては情報発信者となる(図中の人物 A)。被検索者はこの場合、一方的に情報を受信する立場になる。一方で、情報受信者となる被検索者 X(図中)は、人物 A が制限設定した個人情報を受信し、それに対してリプライをする形で X 自身の個人情報とともに人物 A へアクセスすることになる。したがってマッチングシステムの利益を享受することになる 2 者 A および X により等しく情報開示のリスクが発生するというメリットがある。

このフレームワークにおいては、以下の仮説を元に成り立っている。

- 人脈は専門別コミュニティの壁を越えて構築
- 自分と関係親和度の高い人間の方が信頼しやすい
- 共通の友人が信頼性の担保となる

次の節からはこれらについて説明してゆく。

## 3.2 異なった専門性を持つ人材の検索

### 3.2.1 専門性とコミュニティの関係

人間の日常は常に集団を形成している。特に共通の目的をもった集団を形成して活動する。学習環境においても、趣味においても、ビジネスにおいても当てはまる現象である。またこれらは地理的制限を受けることがほとんどである。また時には年齢や所得といった社会的な制約をうけることがある。

また大半の集団は、構造機能主義における社会機能として存在していることが多い。教育機関、研究機関、工場などはともに、人材の育成・輩出や製品の開発・製造といった社会機能を担っており、その目標達成のために必要な人材を構成してゆく。したがって、一般としてそのような集団は、同一の専門性をもつ集団であることが多い。

例えば、大学が学問領域毎に学部を形成することや、同一ゼミに所属する人材の能力、興味範囲の同一性は大きい。したがって、自分自身が専門化するほど、専門的な機能を提供する集団に属する可能性が高まり、他の専門領域を持つ人材との出会いが難しくなってしまう。大学において学年があがり専門性が高まるほど、学部1,2年次の教養課程の頃に比べ、交友関係が同一専門の人だけに限定されやすい。

その結果、既存の集団(以下コミュニティと記す)間には、専門性の壁が構築される。したがって、異なる専門を持った人材同士のマッチングを促進するには、コミュニティの壁を越える必要がある。

### 3.2.2 コミュニティと人間関係性

一人の人間は複数のコミュニティに属している。このコミュニティの多くはその人間と血縁関係、地理的要因、興味、専門性、目的達成などにおいて関係性がある。しかしその関係性はすべてのコミュニティに対して同一であるとは限らない。例えば一人の人間が起業に興味を持ちそ

の分野のスキルを身につけたいとする。その場合、その人間はビジネスマネージメントのゼミと人的資源に関するゼミの両方に所属することがある。

インターネットのルータのように一人の人間が複数コミュニティの間をつないでいる状態がある。友人をノードとした人間関係性のネットワークは、このようにして既存コミュニティの壁、すなわち専門性の壁を越えて構築されている。

よって、人間関係性を用いることで、専門性の壁を越えたマッチングが行われる。

ただし人間は、お互いのコミュニティ間の人材を相互に紹介する働きを 24 時間常に果たすことはできないため、その働きを補完する必要がある。

### 3.3 属性親和度による検索の限界と関係親和度

既存の大半のプロファイル・マッチングおよび人材データベースは、検索キーワードによる属性親和度検索が主流である。Yahoo などの Web 検索エンジンも、被検索対象が検索キーワードの条件にどれだけ近いかという指標によって検索結果をランキング表示する。しかしプロファイル・マッチング・サービスにおける検索の場合、同様のランキングがユーザーのニーズに必ずしも合致しない。

協調作業のパートナーとしての人材に求められるものとして、検索条件として用いる属性(例えば、保有している能力や経験等)も重要であるが、機械的に属性の親和度が高い人材のほうがより望ましいというわけではないという点を見落としてはならない。例えば、面識が無いが完全に検索条件に合致した人物より、多少検索条件からはずれているが面識もあり自分が信頼をおける人物を選ぶ可能性は低くない。

この点における本フレームワークの優位点は、被検索者が主体的な判断の元、人材検索者へコンタクトをとるモデルであるために、人材マッチングが生じる時点で、被検索者は協調作業への意志があると言える点である。また、関係親和度の強さによって情報配信されるため、被検索者と人材検索者との人間関係上の近さが分かる。前者は、協調作業への目的意識の高さという重要な指標を判断することができる、さらに後者は、人材検索者にとって自分との近さが属性親和度以上に重要な判断材料となる場合が少なくはない。例えば、同じ属性親和度を持つ2人の人材がいた場合、より近い人材の方が信頼構築を容易に行えるといえるからだ。特に関係親和度が 1Hop、つまり既に友人である場合はそのまま協調作業がしやすい。2 Hop の場合でも、共通の友人を通して紹介を受ける等、共通の友人が信頼の担保機能を果たすことが期待できる。

図 3-3 のように、人間は一般的に関係親和度が大きい方が信頼の大きさも大きくなる。また、信頼の大きさによって、協調作業の実現可能性が大きくなると言える。

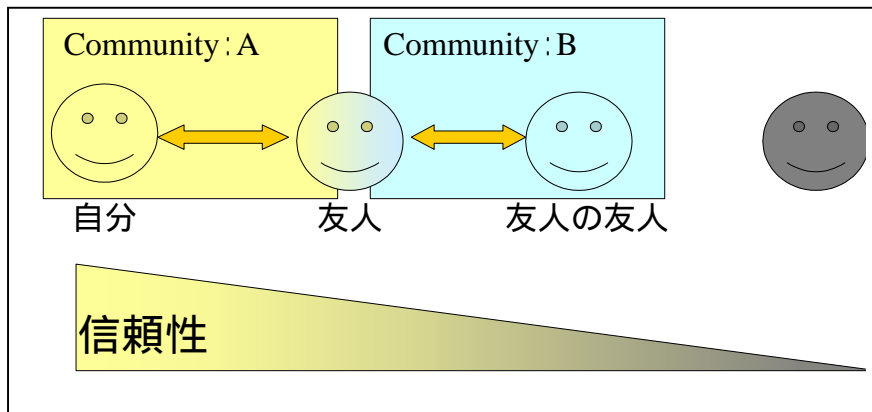


図 3-3 関係親和度と信頼性

したがって、属性親和度の大きさによる検索に加え、関係親和度の大きさを考慮して情報発信対象を制限することを行うことで、マッチング率の高い人材へ集中的に情報を発信することが可能となる。また、マッチング率の低い相手に個人情報を開示しないため、開示する個人情報のマッチング率に対してのコストパフォーマンスが向上する。

したがって、このフレームワークは、情報開示のリスクを下げ、個人情報コントロール権を確保し、情報検索の目的であるマッチングの実現可能性を上げることを同時に可能にする。

### 3.4 人材評価と関係親和度

人材評価において、コンピテンシといったような属性親和度では評価しにくい性質の属性を扱うことは、従来から困難であった。客観的基準の設定が困難であることや、デジタル表現化する設計も困難である。また、その達成度を評価する際に、客観性を高めるには、判断する主体を工夫しなくてはならない。複数人の第三者による評価が必要であろう。

フレームワークレベルでこれらの問題を解決する機能としては、関係親和度の活用がある。関係親和度によって被検索者までの共通の友人(以下、関係親和の HUB と記す)とのコミュニケーションをフレームワークとして提供し、被検索者のコンピテンシを把握することが可能である。

検索者と被検索者の間に構築されている関係親和のネットワークは複数経路を持っている場合が少なくないため、複数の HUB ユーザーから評価を聞くことが出来る。コンピテンシの評価軸は単純には設定できない上、人によって評価に差がある。また、被検索者自身にも変化や成長があるため、時間軸変化によって評価も様々である。したがって、複数の評価を参考に来ること、またその評価を被検索者と長い間関係がある人物から得られるという点は大きな意義を持つ。

また、協調作業後に協調作業者同士が評価・感想を記録することが可能である。またマッチングを実現した HUB ユーザーへ評価・感想を記録することも可能である。これらは、検索者の人材評価に関して補助材料になる上、HUB ユーザーが自身で紹介する人材を厳選する働きを期待できる。これらを実現するためには、チームビルディングプロセスのサポート以外に、協

調作業の開始後のサポートを行う仕組みや、協調作業の内容に応じた人材評価のツール・システムを提供する必要がある。

## 4 先行研究の分析

### 4.1 人材データベースおよびプロフィールマッチングの現状

本モデルを設計する上で、既存システムのモデルの分析を行った。

既存の人材データベースおよびプロフィールマッチングシステムは、研究用サービス、商用サービスなど様々な形態のものが存在する。社内データベースや研究者データベースなど人材検索を主な目的としたシステムは、大半のものが以下の2点を持っている。

- 人材情報を登録するシステム
- 人材情報を蓄積するストレージ(データベースが大半)
- 人材情報を検索するシステム

これらの特徴に加え、人材同士の引き合わせ(以下マッチングと記す)を目的としたシステムには以下のような特徴がある。

- 人材情報の各属性を検索し、お互いに必要とする人材同士を引き合わせる機能(マッチング機能)
- 上記機能で引き合わされた2者間のコンタクトをサポートするシステム

次節より実例を踏まえながらこれらのシステムの問題をあげてゆく。

### 4.2 人材データベースの現状と課題

人材データベースの研究に関する先行事例の概要としては、本研究が提案するモデルのように、自己情報コントロール権を保護し、記録されているユーザー同士がプライバシーを保護されながら自由にシステムを利用できるものは見られなかった。すべてデータは1カ所で集中的に蓄積されるモデルで、データベースの構築主体のために構築されるものがほとんどであった。

例えば、日本学生相談学会研究委員会が構築した学生相談データベース<sup>4</sup>は、学生相談を行う教職員側(論文では会員と記す)が記録されたデータから学生相談に関する事例・ノウハウを共有する目的で構築されているため、クライアントである学生が特定されないように記録する情報の内容に制限をかけている。また、クライアントである学生からはデータベースへアクセスすることは出来ない。

高知工業高等専門学校におけるデータベースシステム<sup>5</sup>は、論文の副題として事務処理の軽減化と学生支援を掲げ、学生への求人情報の提供を行っているが、事務側からの一方向の情報提供が主で、学生側からデータベースを利用して学生同士での人材検索や協調作業を実現するものではないため、学生の個人情報が発信開示されることはない。また、これらも中央のデータベースで集中管理されている。鈴鹿工業高等専門学校の例<sup>6</sup>も同様である。

大学においても学生データベースは運用されている。長崎女子短期大学においては学生情報を Web ページで公開する実験<sup>7</sup>を行っている。このデータベースも従来のモデルである。広島大学教育開発国際協力研究センターの教育開発国際協力人材データベース<sup>8</sup>は、紙媒体による登録申請を行う点や、自発的登録を待つという姿勢でない点で、本モデルには参考にできない。東海大学体育学部においては、学生の入学から卒業・就職・進学に至るまでの経

緯を体育学部特有の観点から蓄積する目的でデータベースを試作<sup>9</sup>している。この試作が提案された論文には、学生の属性をどう記録するかという考察やセキュリティを確保するための運用方針について考察している点で参考になる。学生の属性をどう記録するかという考察については、京都文教短期大学における学生データベース構想構築研究<sup>10</sup>でも触れられている。この事については後ほど述べることにする。

その他では、科学技術振興事業団(JST)の JRECIN(研究者人材データベース:ジェイレックイン)<sup>11</sup>がある。これは、文部科学省国立情報学研究所の「研究者公募情報(NACISIS-CIS)」及び、科学技術振興事業団(JST)の「人材募集案内情報」を統合したものであるが、求人情報と人材情報の2つによるプロフィール・マッチング・サービスで、会員になり情報提供したものが詳細情報へアクセスできるという従来モデルの典型である。

また、中小企業総合事業団のベンチャー企業支援データベース<sup>12</sup>は、基本的な情報は Web から誰でも自由にアクセスできる。本名や連絡先などの詳細情報は、問い合わせ申し込みを行い中小企業総合事業団から折り返し送られてくる所定用紙に従い申し込まなくてはならない。

したがって、これらのシステムでは、データベースに登録されている人材間が自己情報コントロール権を確保しながら、データベースシステムを活用できる状態ではない。そのことが改善されない限り、協調作業支援に関して、人材データベースは有効な手段とは言えない。

### 4.3 企業内人事データベースの現状と問題点

ここでは、まず株式会社アルゴテクノス 21 が運用している企業内スキルデータベース<sup>13</sup>について述べる。同社は中堅のソフトウェアハウスであり、企業の情報システムの構築、管理から保守までのサービスを提供している。この企業では、優秀な技術者に相応の待遇を行うために、個人のスキルを正確に把握し、能力に応じて評価を行うためにスキルズインベントリーシステムという人事データベースを運用している。

技術者のスキル・能力を公平に正しく評価するために 61 区分 883 技術という膨大な数のたくさんの技術要素を記録できるデータベース設計を行っている。したがって、情報更新のコストが問題となっている。また、これだけ多くの情報の客観的正確性を保証するにはさらに多くのコストがかかるため、上司との面談を行っているものの実際にはほとんどが自己申告である。また、上司との面談を行っていたとしても、上司の評価に甘辛があるのは避けられない。また、すべての技術に精通しているわけではないため、評価のばらつきは避けられない。

この解決策として同社専務取締役安藤博氏は、データベースを業務履歴と連動させ、開発技術、業務分野の経験回数や、実際に要素技術を使って仕事をした期間といった経験値を参考にするという考えを述べている。

日本 IBM のスキルデータベース<sup>14</sup>も、現在人事とスキルのデータベースの連携をとっているところである。この中で特徴的であったのは、通常人材データベースは人材に関する経歴など過去の情報を蓄積してゆくが、日本 IBM では過去の評価を現在より3回だけ保持している。過去の評価を長くとどめて後々まで見ることが社員の人材育成に悪影響を与えるという判断からである。

企業データベースにおいても、人材評価の客観的正確性の確保は難しく、他のデータベー

スと結合して業務経験などを反映させるといった試みを行っているところであると言える。

#### 4.4 商用プロフィール・マッチング・サービスの現状と問題点

プロフィール・マッチングで草分け的な存在は、米国のサイト Bolt<sup>15</sup>である。

このサービスは会員制(無料)で、登録ユーザー毎に、Web 専用メールボックスやスケジュール機能、掲示板機能などが組み合わされたプライベートページを発行する。ユーザーはユーザー登録時に、趣味や性別、年齢など自分に関する属性情報を登録し、この情報がこのシステムを使っているユーザー中に公開される。この公開された情報(プロフィール)に対して、ユーザーは相互に検索しあい、お気に入りの人に対してアプローチしてゆく。

この際、多数対多数のコミュニケーションモデルである掲示板やグループチャットと、1対1のモデルであるインスタントメッセンジャなど、アプローチのための様々な機能を提供している。

ユーザー登録の際、一部の情報は回答しなくてよい上、実際に回答された情報の客観的な正確性を確かめる仕組みはないため、虚偽の情報を登録することもできる。もちろん本名を名乗る必要はないため匿名性も維持できる。また Web 専用のメールボックスが提供されているため、ユーザーは普段用いているアドレスを使う必要がなくなる。つまりユーザーは Bolt のサイトの中で閉じられた空間が保証され、そのことが匿名性をさらに強化している。

一方で、登録し公開された情報(プロフィール)へは、ユーザーであれば誰でも検索し、アプローチをとることができる。したがって、女性に対する嫌がらせや一種のストーカ的行為などが問題になっている。これらの問題に対して、悪質なユーザーからのアクセスを拒否するフィルター機能の提供など基本的な対策は行っている。しかし、この問題は、全ユーザーへ情報が公開されるといったモデル自体にあるため、根本的な解決にはモデル自体を見直す必要がある。したがって、性別を隠し、問題が起こるたび異なったアカウントを再度取得するといったような、ユーザー側の消極的対策もしばし行われている。したがって、アカウントは一時的なものであるという認識が生まれ、ユーザー登録時の情報も一過性で正確性を欠如したものになりやすい。

国内のサービスでは **excite friends**<sup>16</sup> が有名である。このサイトも **bolt** の影響を受け、基本的な機能は同じであり、携帯電話からの利用が可能である。

また、これらの汎用的なプロフィール・マッチングに加え、ジャンル別のサービスも登場してきている。**Sports Match Online**<sup>17</sup>は、ユーザー登録の際、スポーツ名、スポーツ歴などを登録することで、パートナーを検索することができるサービスである。

プロフィール・マッチング・サービスの成功のためには、多くのユーザーを獲得し、ユーザーがサービスに定着してゆく仕組みを構築しなくてはならない。その点において上記の成功例に共通する特徴は、コミュニティ機能の充実である。先程述べた、チャット機能や掲示板機能、インスタントメッセンジャ機能に加え、無料 Web ページホスティング、グリーティングカード、ボイスチャット機能など、ユーザー間のコミュニケーションを促進し、ユーザーを定着させる ネットコミュニティ戦略が成功している。



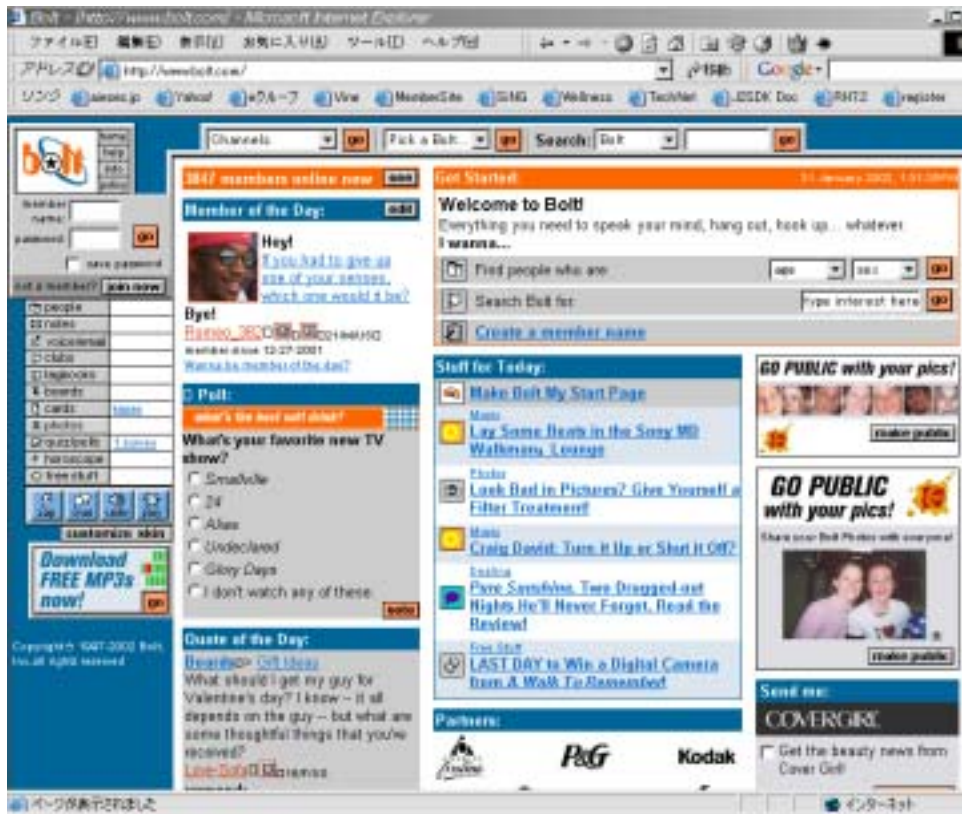


図 4-1 bolt



図 4-2 excite friends



## 4.5 オンライン上の人材評価の現状

### 4.5.1 概要

オンライン上の人材評価は信頼形成と深く関わり、非常に複雑で広い範囲の問題である。したがって、この節では、本モデルにとって必要な以下の3点についてのみ述べる。

- 人材情報の客観的正確性
- 人材の評価
- 人材間の最適なマッチング

1点目は、人材に関する属性情報についての客観的正確性をどう保証するか、という問題である。つまり、その人材がどのようなスキルや経験を持っているかといった属性情報をどうやって証明するか、といった意味での信頼形成である。

2点目は、人材自体に対する評価である。例えばオンライン上において、ある人格に対して賞賛や非難を行うための仕組みについてである。また、その評価を蓄積して保持することで、その人材との信頼構築の際に他者がその評価を参考資料とすることができる仕組みの実現である。

3点目は、プロフィール・マッチング時における人材間の最適なマッチングのための人材評価についてである。つまり、目的達成のための最適なチーム編制のために、相互に弱点を補いあう人材マッチングの実現に必要な人材評価である。

### 4.5.2 先行例による客観性の確保

客観性の確保には、先ほど述べた株式会社アルゴテクノス 21 が運用している企業内スキルデータベースの例のように、自己申告、上司による面談に加え、業務経験の回数や期間といった経験値を参考にするという考えがある。

また京都文教短期大学における学生データベース構想構築研究においては、主観的な評価から客観性を生み出す方法として、可能な限り明確なコンセプトをもった複数の評価者が個々の主観的評価を持ち寄り、共同化作業を行い共通主観による評価を導き出すことが重要であると述べている。この考えは次節の eBay の評価システムに共通する。

### 4.5.3 eBay の評価システムについて

Webサイト上のユーザー間の信頼形成において、現在主流のシステムは、オークションサイトから生まれたものである。eBay<sup>18</sup>はオンラインサイトの草分け的存在で、1995年にアメリカで登場した、世界に3500万人近くユーザーを持つ世界最大のインターネットオークションサイトである。

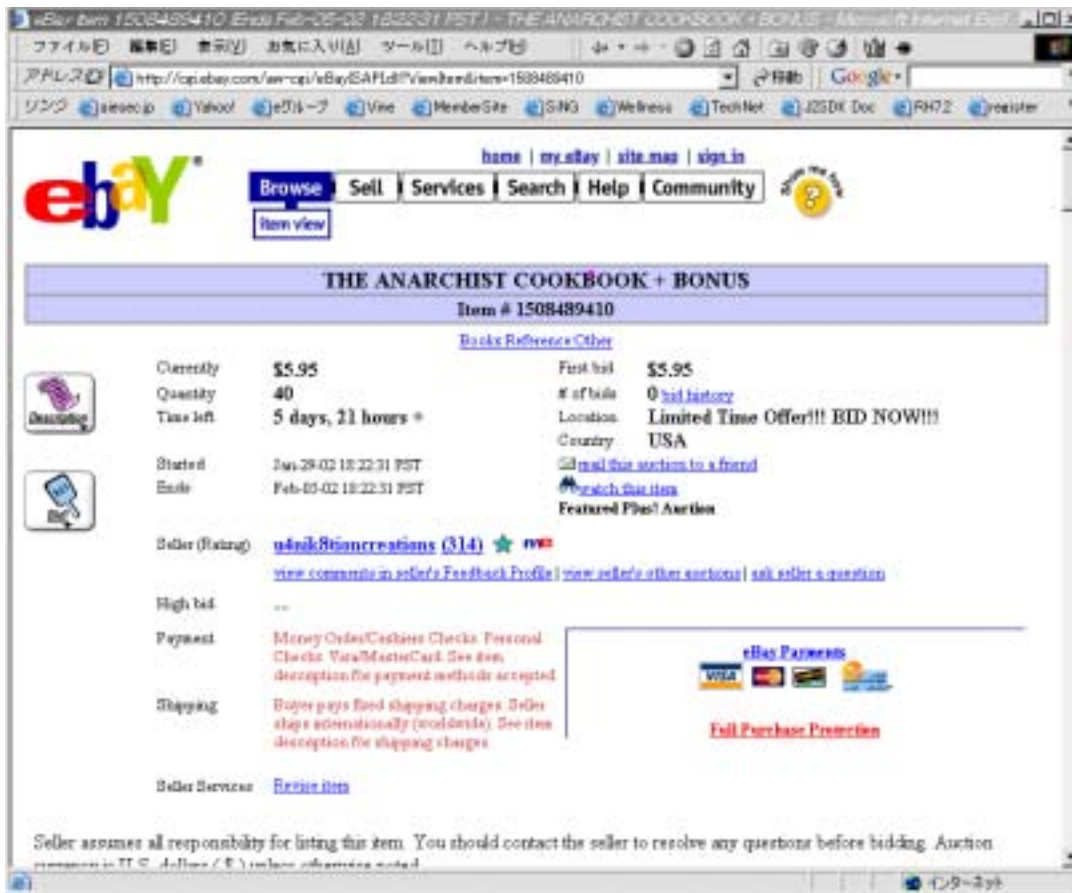
オークションは従来、オークションハウスといった存在が信頼性の確保を担うというシステムであった。一方、eBayはユーザー間の信頼を形成するシステムを成功させることで、個人ユーザーをオークションの世界への扉を開けることに成功した。

eBayでは、オークションの取引の際に取引するユーザー同士が、取引に対する相手の対応などを、相互に評価する仕組みがある。例えば、商品の説明や、代金支払いに関する対応な

ど、相手の対応に対して賞賛を与えたい場合はプラスの評価が、虚偽の説明や、対応の遅さなどで不満を覚えた場合はマイナスの評価を相手に与える。評価は数字となって保持され、その後も常に Web 上に表示される。実際、eBay のサイトを開くと、ユーザーの名前の横に数字がついているのを目にする。他のユーザーはこの数字によって相手を取引に値するだけの信頼を置ける存在かどうかを判断する材料になる。また、この評価システムの存在により、対応の速度の向上やトラブルの発生を低減できている。

この評価システムは、Yahoo! Auction<sup>19</sup>などの他のオークションサイトにも取り入れられ、現在は OK Web<sup>20</sup>など他のジャンルの Web サイトにも取り入れられている。

インターネット上ではその特性を活かし、人物の信頼性を計る手段として、上記のような蓄積された相互評価の得点を用いることは有効であるといえる。



☒ 4-3 eBay

## 4.6 FFS の応用例

プロフィール・マッチング時における人材間の最適なマッチングのための人材評価について、FFS(Five Factors & Stress)理論<sup>21</sup>を取り上げる。FFS 理論とは、組織人事心理学者であり経済学博士、教育学博士の小林恵智氏が提唱した理論体系で、チーム編制の際に最もアウトプットがあがるように、様々な人材を最適に組み合わせるための理論である。

この理論によると、人間は意識しないうちに5つの個性を決定する因子を持っており、その中で「最も強力な因子」が、その人の最も特徴的な性格を形成し、表出されていると言う。その5つの因子とは、自らを固定・強化しようとする力の源泉となる凝縮因子(Condensable Factor)、自らの外部の状況を受け入れようとする力の源泉となる受容因子(Receptive Factor)、自らの内部・外部の状況を相反分別しようとする力の源泉となる弁別因子(Discriminative Factor)、自らを拡張・発展させようとする力の源泉となる拡散因子(Diffusive Factor)、自らを保全・維持しようとする力の源泉となる保全因子(Conservative Factor)である。この5つの因子とストレスの強弱を、現在はその人の表面に現れている行動パターンや、本人が自覚している範囲での物事の感じ方・考え方などから、帰納的な分析を行い、個々人が固有に持つ個別的な特性を数値化する。

この数値の特徴によって27のタイプに分類され、チーム編制の際にそのタイプに応じて組み合わせを決めてく。無作為で集めたチームは、10名集めても約6名分のアウトプットしか達成されなかったのに対し、この理論に従って編制されたチームは、同質型人材を集めた場合は6名集めた時に約9名分、異質な人材で補完関係が成立するチームを集めた場合は8名で12名分のアウトプットを達成したという。

この理論をパッケージソフトウェア化したものが富士総合研究所の stracast<sup>22</sup>のである。現在は、ASPとしてWeb上からも、FFSに基づいた人材検索や、チームの評価、チーム編制、メンバー交代、リーダーに最適なサブリーダーを選び出す機能などが提供されている。株式会社NTTデータや松下電器産業株式会社にて活用されている。

また、FFSと同じように人材の特性を分類するものとして、エゴグラムやエニアグラムがある。また就職適正検査SPIのうち性格適正検査の部分も、この種の分析ツールの一種と言える。

エゴグラムは、心理学において自我状態を診断するもので、両親的自我P(批判的/保護的)、大人の自我A(合理的で知性的)、子供の自我C(自由闊達/順応的)の三分類五タイプの観点から診断するものである。

エニアグラムは、2000年以上も前に中近東地方で体系化されリーダー育成の知恵として受け継がれてきたものが、20世紀中頃にアメリカスタンフォード大学で科学的に検証され、ユングなどの現代心理学と結びついたものである。人間の性格の多様性・共通性の両方に着目し、人間の本質は9つのタイプのいずれか1つに必ず分類される。

これらの理論や分析ツールは、人材の特性を明らかにするという意味での人材評価において意義があると言える。



図 4-4 STRACAST

## 4.7 情報発信のターゲット選定の現状

ここでは、本モデルの特徴である関係親和度を用いた情報発信についての先行事例を分析する。

本モデルでは、関係親和度を用いて人材情報を発信する対象を制限する。この情報発信のターゲット選定は、マーケティングの世界において広く行われている。基本的な概念は、何らかの手段で情報を持っている人(情報発信者)を、情報を必要とする人(情報受信者)に引き合わせるということである。このことによって、効率良く情報流通を行うことが可能になる。本モデルではその効用として、高いマッチ率と自己情報コントロール権の確保を両立している。

情報提供者を情報消費者に引き合わせるシステムとして、情報提供者の能力を管理する仲介サーバを設け、情報消費者の要求にオンデマンドに引き合わせる方式をとっているのが Matchmaker<sup>23</sup>である。しかし、システムは従来モデルに非常に近い。

Yenta<sup>24</sup>では、メールや個人が管理する文書などから抽出した興味ベクトルを比較し、興味の近いユーザーのクラスタを自動生成し、ユーザーが相互にコンタクトを取れるようにする。これらも、ユーザー間の親和度を形成する点で本モデルに類似しているが、個人情報をも全ユーザーに開示する事を前提としており、開示された情報はユーザーにとって素性のわからない相手にも知られてしまう点で、本システムより劣る。CoMeMo<sup>25</sup>では、コミュニティ内の暗黙知を形式化させるシステムで潜在的な共通点を探するという点では本モデルに類似しているが、手法や焦点が異なる。また Yenta と同じくプライバシーに関して問題がある。

したがって、これらのモデルに加え関係親和度の構築が必要である。ここでは、本モデルの参考になる研究として、「知人のネットワークの概念に基づいた情報共有機構」<sup>26</sup>を取り上げる。このシステムは、関係親和度の構築に関して、ANS(Acquaintance Network System)と呼ぶ情報共有の機構を提案している。ANS では、知人の関係を意味と重みを持ったパイプと呼ばれるデータ構造で表現し、複数のパイプの合成処理により新しい関係に対応するパイプを生成する。この機構により、人が知人のつてをたどって情報提供者にたどり着くのと同様に、限定した範囲に開示された個人情報を用いて、広範囲の情報提供者と情報消費者の引き合わせを実現する。ANS を形成する際に、知人の関係に意味を含めている点で、本モデルの関係親和度と属性親和度の2つの要素を用いた情報発信の概念に近い。

この論文ではシステムを各個人に対応したパーソナルマネージャが存在し、電子メールからのパイプの生成と、リクエストに対するサービスをなっている。電子メール等、コミュニケーションをやりとりする媒体を形態素解析エンジンによって分析している。したがって、このシステムではユーザー毎にそれらのソフトウェアが必要になる。また、本研究ではコミュニケーションの内容そのものが分析されてしまうことは、自己情報コントロール権の保障に反し、協調作業の障害になると考える。

また IKNOW<sup>27</sup>は、潜在的な関係性に関して注目している点や、コラボレーションの視覚的な検索、確認、分析ができる点。ナレッジネットワークの成長を時間軸でたどれる点などが本モデルを設計する上で参考になる。

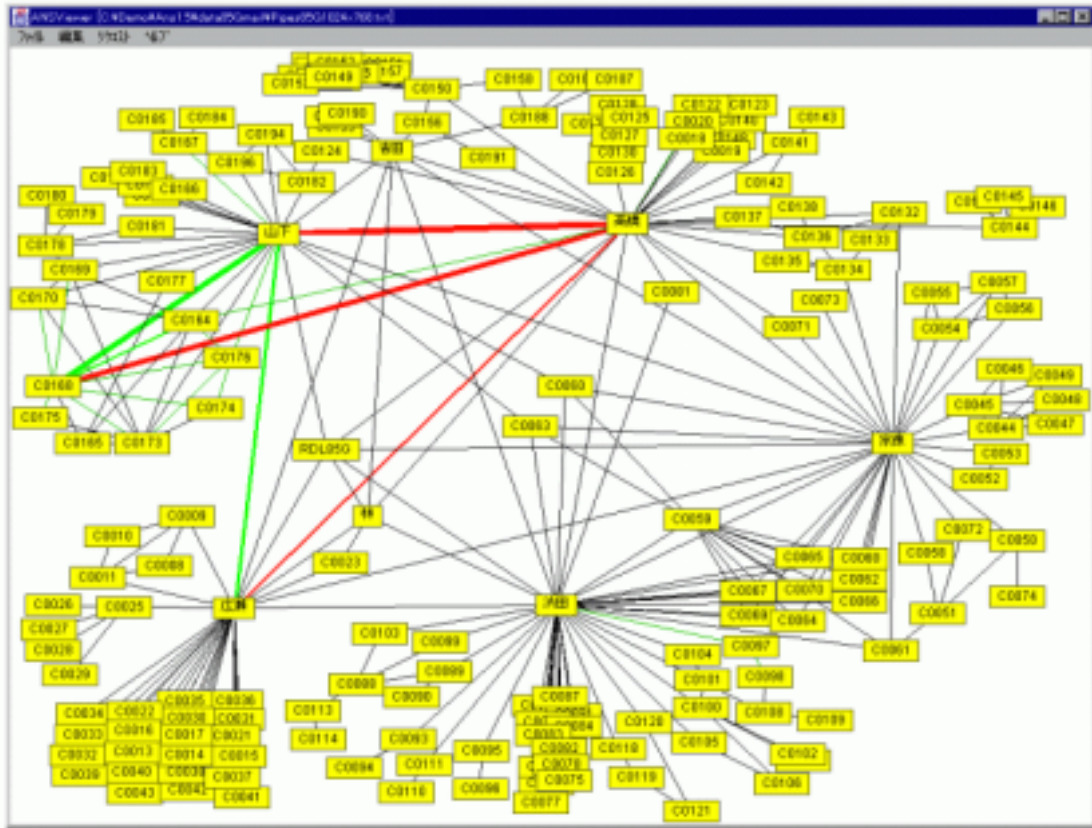


図 4-5 ANS の動作画面

## 5 設計

### 5.1 システムの全体図

本システムは大きくわけて以下の4つの部分に分かれる。

- ユーザー管理機能
- 関係親和度構築機能
- 情報配信・人材検索機能
- 補完機能

ユーザー管理機能とは、ユーザー登録やユーザー登録情報の修正、保護などの管理を行う機能である。

関係親和度構築機能とは、本モデルの新奇性の中心を担う部分であり、人間の関係親和度を測定し、人材検索の際に関係親和度に従い人材検索情報を送受信するための機能を提供する。そしてそれを元に実際に情報配信・人材検索を行うのが情報配信・人材検索機能である。

本研究では上記の部分を実装し、検証実験を行う。

本実装では上記3点を Web アプリケーションとして、コミュニティサイトの一部に実装する。このコミュニティサイト部を補完機能と呼び、協調作業開始後の支援や、継続的な人材評価情報を蓄積するコミュニティ機能を提供する。

なお、本システムのサービス名を `sfc-connect` と呼ぶ。したがって、以下本システムを `sfc-connect` と記する場合がある。

これらは SFC の学生を対象として設計する。

#### 5.1.1 実装に用いる技術概要

本モデルの性質上特にセキュリティとスケーラビリティ、そしてユーザーフレンドリーなインターフェースが求められる。この3点を容易に実現する方法として本システムは、Java のサーバーサイドテクノロジーである J2EE を用いた Web アプリケーションとして実装する。

セキュリティの確保においては、通信路の暗号化およびデータの格納方法、セッション管理の方法、プログラムの隠蔽性を考慮する。

スケーラビリティに関しては、スループットの向上という意味だけでなく、急変するテクノロジー環境に柔軟に対応できる時間軸方向のスケーラビリティも意識する。Web サービスや Peer to Peer 技術など、本システムが対象とする分野のテクノロジーは近年急速に進化している。この点において、軽量プロセスを用いた処理、オブジェクト指向による高い再利用性、特定のプレゼンテーション方法に依存しない、マルチプラットフォームといったサーバーサイド Java テクノロジーの特色を最大限に活かす。

ユーザーが使用するプラットフォームを PC とした場合、ユーザーフレンドリーなインターフェースとして、Web ブラウザを用いてアクセスする Web アプリケーションが今日最も有力な選択肢であるということ是否定できない。携帯電話や PDA においてもインターネット接続性が高まり、



多くのサービスが Web ベースで行われている。J2EE は、処理結果の表現形式を問わないため、同じプログラムから、HTML, XML, xHTML, HDML といった様々なプラットフォームの表示デバイスに向けた表現形式をサポートできる。

今後、SOAP 等の技術を用いた Web サービスが本格的に普及してくると思われるが、J2EE ではフレームワークに沿って開発をすることで、SOAP 等への移行が容易にできる。

### 5.1.2 動作環境の説明

ユーザーが必要とする環境は HTTP1.1 に対応した Web ブラウザである。Web ブラウザより本システムが稼働しているサーバに接続してサービスを受ける。

サーバは、Web サーバとともに Servlet 2.2 / JSP 1.1 のサーブレットコンテナとして Jakarta Tomcat が動作している。J2SE は、JDK 1.3.1 を用いる。Web サーバには apache 1.3.22 を用い、両者の通信は mod\_jk を用いた APJ13 プロトコルを用いる。またデータの永続化のために RDBMS として PostgreSQL 7.1.3 を用いる。これらは OS として Red Hat Linux 7.2 (kernel 2.4.7 Red Hat Linux Enterprise tuning version) 上で動作している。

サーバのハードウェアとしては、専用のタワー型サーバを用い、Pentium III(1GHz)2 つによる SMP マシンである。HDD は、ソフトウェア RAID を用い多重化している。

表 5-1 は使用する主なソフトウェアの一覧、表 5-2 はハードウェア構成である。

表 5-1 使用ソフトウェア一覧

<b>OS</b>	Linux Kernel 2.4.7 (Red Hat Linux 7.2/glibc-2.2.4-19)
<b>Web サーバ</b>	Apache 1.3.22
<b>Servlet コンテナ</b>	Jakarta Tomcat 3.2.4 (with mod_jk)
<b>RDBMS</b>	PostgreSQL 7.1.3
<b>RDBMS I/F</b>	JDBC 2.0
<b>Apache</b>	mod_auth_pgsq1 0.9.9
<b>JDK</b>	J2SE SDK 1.3.1
<b>Daemon Tools</b>	daemontools 0.76 / ucspi-tcpsvr 0.88
<b>SMTP</b>	qmail 1.03
<b>POP</b>	qmapop 0.51
<b>IMAP</b>	courier-imap 1.4.1
<b>ML サーバ</b>	FML 4.0 stable 20020109
<b>Open SSL</b>	Openssl 0.9.6
<b>mod_ssl</b>	mod_ssl 8.2.5
<b>J2EE Component</b>	JAAS 1.2
	Java Mail 1.2
	JAF 1.0
	Jakarta ORO 2.0.4
<b>J2EE Framework</b>	Jakarta Struts 1.0.1

表 5-2 ハードウェア構成

<b>CPU</b>	Pentium III (1GHz) * 2
<b>Memory</b>	SDRAM 133MHz 512MB
<b>Mother Board</b>	ASUSTeK CUSL2-C
<b>チップセット</b>	Intel 815EP Chipset
<b>HDD</b>	Ultra Wide SCSI HDD 36GB * 2
<b>NIC</b>	Intel(R) PRO/100+ Management Adapter
	Intel(R) 82559 Controller

### 5.1.3 開発フレームワークについて

Java において、フレームワークに準拠して開発することは、高い性能とプログラムの再利用性、拡張性は相反せず両立する上で重要である。特に本システムのように技術動向を考慮し時間軸方向のスケラビリティを発揮するには必要な要素である。

Java の一般的な開発フレームワークは Model2 と呼ばれる MVC(Model-View-Controller) パターンが多い。これは、ユーザーインターフェースである View とデータを表現する Model、アプリケーションフローを制御する Controller に機能を分けることで各モジュールの再利用性を高めるのが目的である。サーバーサイド Java の世界では、現在 Model に Java Beans や EJB、View に JSP、Controller に Servlet といったソリューションを用いることが多いが、修正頻度が高いアプリケーションにおいて単に従来の MVC モデルを用いるだけでは、Model、View、Controller すべてに修正が必要となり拡張性の面で効果的ではない。

したがって、J2EE Blueprint といった MVC を拡張して Web アプリケーション用に改善したデザインパターンも登場してきた。このような中で、Java Beans を用いアプリケーションサーバーを必要としないで動作するフレームワークとして Jakarta Struts が存在する。本システムは Jakarta Struts1.01 フレームワークに準拠して開発する。

Jakarta Struts は、Front Controller モデルに準拠した Action Servlet という仕組みで、アプリケーションフローである Controller を一元化し、独自のカスタムタグライブラリーで、従来の View ソリューションの欠点であった JSP からプログラムロジックを排除する仕組みを提供し、Action Class と呼ばれるクラスによって、Model における純粋なプログラムロジックと HTTP に依存する部分を切り離す設計を可能にする。

Model において純粋なプログラムロジックを分離しておけば、プログラムロジックと View の間の変換インターフェースが構築しやすい。この点は、本システムが Web アプリケーション以外の形態のアプリケーションへ再実装されることを容易にする点で重要であるだけでなく、今日の Web テクノロジー自体の急速な変化において、Web サービス等、新しい技術への対応を容易にさせるという点で重要である。

### 5.1.4 スケラビリティ

J2EE を用いることで、Java プログラムのスケラビリティはある程度確保される。次にボトルネックとなるのは RDBMS である。PostgreSQL の動作を補完する設計として、コネクションを保持しておくクラスを独自実装する。また、クエリの発行回数を最小限化するため、JDBC2.0 の機能のキャッシュ機能に相当するクラスを独自実装の Vector や Hashtable を用いて独自実装し、Application Scope で保持する。これらの処理により PostgreSQL の処理速度のマイナスをカバーする。

またコア機能と連動して呼び出されるバックエンドのデーモン群の高速化もサーバのスケラビリティに影響する。したがって、MTA には配信性能が高い qmail を採用する。

### 5.1.5 セキュリティ

本システムにおいてセキュリティは重要な点である。ユーザーとの通信は、自己署名証明書による SSL を用いて行う。また、機密情報を扱うすべてのクラスは Final 宣言を行いサブクラスによる不正な操作を禁止する。ユーザー認証に置いては BASIC 認証等の暗号化されていない

い通信は行わず、SSL を用いてフォームからの POST リクエストを認証 Servlet に渡す。また、クラス間のアクセスに関しても必要に応じて Java 言語によるセキュリティ機構を使用する。データベースの設計としては、個人情報可能な限りユーザー各自が分散して管理する仕組みを実現できるように設計する。

## 5.2 ユーザー管理機能

### 5.2.1 ユーザー情報の登録と修正

本システムはユーザー別の個人情報を扱うためにユーザー別に環境を用意する必要がある。したがって、ユーザー登録を必要とし、ユーザーのログイン操作によって、ユーザー毎のセッションを用意する。

セッションの維持においては、通信経路の傍受による不正アクセスを防止するために、Cookie にユーザー情報を格納することは行わず、すべてのユーザー情報はサーバ側のセッションオブジェクトに Java Beans として保持し、クライアントの Web ブラウザとは Session ID のみを Cookie でやりとりする。この方式では通信経路を傍受されてもユーザー情報が直接漏洩しない、また Session ID は認証の度に変わるため、セッションタイムアウトの適切な設定を行うことでリスクを低減できる。本システムに置いては同一ブラウザから 10 分間一切の HTTP リクエストがないとセッションをサーバ側で自動的に破棄する。またユーザーがログアウト操作により手動でセッションを破棄することもできる。

表 5-3 は、ユーザー登録の際に記録する情報である。これらは、user\_info テーブルに記録される。

表 5-3 ユーザー登録情報

項目名	必須	DB 属性名	データ型	補足説明
ユーザーID	入力必須	user_id	INT4	システムが使う整数値
アカウント名	入力必須	user_name	TEXT	ユーザーIDと一意に対応する識別名
パスワード	入力必須	pswd	TEXT	認証に用いるパスワード
CNS ログイン名	入力必須	login_name	TEXT	
姓	入力必須	myoji	TEXT	
名	入力必須	namae	TEXT	
First Name	入力必須	first_name	TEXT	
Last Name	入力必須	last_name	TEXT	
ハンドル名	入力必須	handle_name	TEXT	Web 上で表示される仮名
性別	任意回答	sex	BOOL	他のユーザーには非公開にできる
E-Mail アドレス	入力必須	email	TEXT	他のユーザーには非公開にできる
携帯 Mail アドレス	任意回答	mobile_mail	TEXT	
学籍番号	入力必須	st_no	INT4	他のユーザーには非公開にできる
大学	入力必須	uni	INT4	他のユーザーには非公開にできる
学部	入力必須	fac	TEXT	他のユーザーには非公開にできる
学科	入力必須	dep	TEXT	他のユーザーには非公開にできる
学年	入力必須	grade	INT4	他のユーザーには非公開にできる
Web の URL	任意回答	web_url	TEXT	
母国語	入力必須	mother_tounge	TEXT	将来の拡張のため
タイムゾーン	入力必須	time_zone	INT4	将来の拡張のため
誕生日	入力必須	b_date	DATE	他のユーザーには非公開にできる
入学年度	入力必須	enter_date	DATE	他のユーザーには非公開にできる
卒業予定	入力必須	g_date	DATE	他のユーザーには非公開にできる
入学形態	入力必須	enter_sfc	INT4	他のユーザーには非公開にできる
クラス	入力必須	cluster	TEXT	他のユーザーには非公開にできる
ICQ No.	任意回答	im_icq	TEXT	
MSN Messenger	任意回答	im_ms	TEXT	
郵便番号	入力必須	zip	INT4	他のユーザーには非公開にできる
住所(都道府県)	入力必須	pref	TEXT	他のユーザーには非公開にできる
住所(市町村)	入力必須	city	TEXT	他のユーザーには非公開にできる
住所()	任意回答	address	TEXT	
自宅電話番号	任意回答	home_phone	TEXT	
自宅 FAX 番号	任意回答	home_fax	TEXT	
携帯電話番号	任意回答	mobile_phone	TEXT	
最終更新時刻	システム	lastmodified	TIMESTAMP	システムが自動で記入
有効フラグ	システム	available	BOOL	システムが自動で記入

DB 項目名は、user\_info テーブルにおける属性名を意味し、データ型は PostgreSQL におけるデータ型を示す。また、CNS とは SFC のキャンパスネットワークの名称であり、CNS ログイン名は CNS へのログインアカウントで、学生一人一人に一意に割り当てられる。

ユーザーはユーザー登録を行う際、SSL で保護された通信路を用いてユーザー登録フォームページへ移動する。ここで先に述べた項目を入力し Submit ボタンを押すと、Struts の Form Bean である UserRegFormBean にユーザー情報が記録され、ActionServlet を経由して、UserRegServlet に処理がわたる。UserRegServlet は、POSTされたユーザー情報の妥当性をチェックし、user\_info テーブルに格納する。また、本人確認のためにユーザーへ登録確認メールを送信する。

本人確認に関して、ユーザー登録の際にユーザー毎に認証キーを発行し、その認証キーをメールで送り、ユーザーにその認証キーの入力を求める仕組みのほうがよりセキュアである。しかし、本システムは SFC の学生に向けて設計するため本人確認のためにユーザーへ送る登録確認メールの先を CNS アカウントにすることで、同様の本人確認を行えると考える。

ユーザーはログイン後、ユーザー情報修正ページにて自身のユーザー登録情報を修正できる。ユーザー情報など重要な個人情報を表示や変更(例えば認証パスワードの変更など)をしようとした場合には必ず再認証を求めるため、万が一 SessionID を盗まれたとしても、なりすましによるいたずらのリスクが低減される。

### 5.2.2 システムへのログイン

システムへのログインもユーザー登録と同様に SSL で保護された通信路において、ログインフォームから行われる。ログインフォームに記入したユーザー名とパスワードは、LoginFormBean に格納され、UserCertifyAction で処理される。この処理内容は、POSTされた情報を user\_info テーブルと参照し認証する。認証が成功したら、Session Scope の Java Beans である UserCertBean に保持する。認証が必要なページや、ユーザー登録情報が必要なオブジェクトはこの UserCertBean を参照する。

ユーザー登録を行うと、ユーザー毎に sfc-connect 専用のメールボックスが割り当てられる。これは外部からのアクセスを遮断した IMAP サーバを経由して Web ページからアクセスする。後に説明する Web 上で行われるメッセージはすべてこの IMAP サーバを経由してやりとりされる。

ログイン後の画面構成は図 5-2 のとおりである。



図 5-1 ログイン直後のトップページ

## 5.3 関係親和度構築機能

### 5.3.1 関係親和度の構築

先行事例では関係親和度の構築を、メールから専用の解析ソフトウェアを用いて行っていたが、本システムではインスタントメッセンジャのフレームワークを用いる。

説明のためにインスタントメッセンジャの例として、ここでは Microsoft の MSN Messenger を参考にする。MSN Messenger は、ユーザーはリストを持っており、メッセージをやりとりしたい相手をリストに加える。リストに登録されたユーザーはオンライン、オフラインの状態が開示される。相手がオンラインである場合はリスト中の相手の名前をクリックすることでメッセージがやりとりできる。

このフレームワークを参考に、Web 上にメッセージを送る相手のリストを設ける。ページの左側下部にある「Friend List」がそれにあたる。ここにユーザーは自分の友人を登録する。この際、ユーザーはこのリストに登録する友人同士を、本システムを用いてお互いに紹介することになるという本モデルを理解して利用してもらうように説明ページを設ける。また、登録の際は相手の承認が必要である。

もちろん、Web ページの場合長時間ページを開いているわけではないので、相手がオフラインでもメッセージが送信できる非同期性を備えている点で、MSN Messenger とは異なる。この点は AOL ICQ に近い。また、同様の概念を Web ページ上に実現している例として、sfc-mode の Friend 機能があげられる。





図 5-2 MSN Messenger



図 5-3 sfc-mode

### 5.3.2 フレンドの登録

この節では実際に Friend List に友人を登録する際の処理を説明する。

まずユーザーは Friend List に登録したい友人をシステム上で識別するためにアカウント名等の識別情報が必要である。このため、姓、名いずれかで sfc-connect ユーザー名および CNS ログイン名を検索することが可能な、ユーザー検索ページを用意している。ユーザー検索ページは個人情報扱うためアクセスはユーザー認証を必要とし、検索結果の一覧表示に関しても表示数を制限する。

ユーザー検索ページはフォームに入力された検索キーワードを FriendSearchAction に渡し、FriendSearchLogic クラスが CNS の NIS 情報から CNS ログイン名、姓(漢字)、名(漢字)、姓(ローマ字)、名(ローマ字)の5属性を取り出して記録しているデータベーステーブル `cns_db` とユーザー情報を格納しているデータベーステーブル `user_info` を検索し、検索結果を View である `friend_search.jsp` にて表示する。

ユーザーは検索結果が表示された `friend_search.jsp` から、リストに登録したい友人を選択し、フレンド登録申し込み操作を行う。この処理は、友人に対しメールを送信し、友人からの承認を得た時点で実際にリストに登録される。

ユーザーはフレンド登録申し込み操作を行うと、FriendAddAction が呼び出され、FriendAddBean が生成される。FriendAddAction が FriendAddLogic を呼び出し、フレンド登録申し込みを行う友人に対して sfc-connect アカウントと CNS アカウントの両方に「ユーザー登録申し込み」メールを送信する。メールの内容は以下の通りである。このメールには、ランダムに生成されたキーが含まれている。このキーによって、本人確認と、フレンド登録申し込みの識別を行う。

フレンド追加申し込みを行うと、`friend_auth` テーブルにレコードが一つ記録される。(表 5-4)

表 5-4 `friend_auth` テーブル

標準データ項目	属性名	型	付加属性	備考
申込元 user_id	from_id	INT4	index	元の user_id
申込先 user_id	to_id	INT4	index	先の user_id
メッセージ	comment	TEXT		先に送るメッセージ
CNS ログイン	to_cns_login	TEXT		CNS ログイン
他のログイン	to_other_addr	TEXT		Mobile 等のログイン
識別キー	auth_key	BOOL		識別キー
申込日時	create_date	DATE		フレンド申し込み日
有効フラグ	available	BOOL		有効かどうか?

`friend_auth` テーブルは、申込日時を記録し一定時間フレンド登録申し込みが認証されないと破棄される。また、属性 `from_id` と `to_id` は主キーである。

### 5.3.3 フレンドの承認

フレンド登録申し込みの通知は、CNS のメールか、sfc-connect にログインした際に、自分宛のメ

ッセージを表示する欄に表示される。それらのメッセージには、識別キーが含まれた URL が書かれており、その URL へアクセスすることでフレンド登録申込みを行ったユーザーからのメッセージが表示される。

この際、このユーザーからのフレンド登録申込みを、承認するか否かの判断を行う。承認しない場合は何も操作を行わない。承認する場合は承認ボタンを押す。この際、再度自分から相手にフレンド登録申込みを行う必要はなく、自動的に自分のリストにも相手が登録される。

承認ボタンが押されると FriendAcceptAction クラスが呼びだされ POST を処理し、FriendAcceptLogic クラスを呼び出す。FriendAcceptLogic クラスは、実際にフレンド関係を成立するためにデータベースを開き、情報を記録する。

したがって1回のプロセスで両方向の関係が構築される。しかし、後に何らかの理由で一度追加した友人をリストから登録解除したい場合がある。例えば、関係が解消された場合などである。このような際に対応する設計については後に詳しく述べる。ここで確認したいことは、これらのケースに対応するために、フレンド関係は片方向ずつ個別に記録しておく。フレンド登録申込みの際に1回のプロセスで双方向の関係が構築されるのは単に利便性のためである。

表 5-5 は、フレンド関係を保持するためのテーブル friends である。

表 5-5 friends テーブル

標準データ項目	NULL 値	属性	データタイプ	備考
元の user_id	TRUE	from_id	INT4	元の user_id
先の user_id	TRUE	to_id	INT4	先の user_id
表示順	TRUE	order_val	INT4	表示順
コメントがあるか	TRUE	comment_exist	BOOL	コメントがあるか
コメント		comment	TEXT	コメント
CNS ログイン		to_cns_login	TEXT	CNS ログイン
Mobile 等のアドレス		to_other_addr	TEXT	Mobile 等のログイン
禁止フラグ	TRUE	visible	BOOL	禁止リストかどうか
最終更新日	TRUE	update_time	TIMESTAMP	最終更新日
有効フラグ	TRUE	available	BOOL	有効かどうか？

このテーブルは片方向ずつのフレンド関係を保持するテーブルである。なお、各属性に関する詳しい説明は、後の Friend List の設計の章にて述べる。

### 5.3.4 関係親和度の算出

関係親和度の算出に関しては以下の理由で、フレンド関係が両方向存在する場合のみ関係親和度が成立するという規則を用いて関係親和度を算出する。

- 関係親和度に従って個人情報の流通や人材の紹介が行われるため、片方向の関係では自己情報コントロール権の保障および協調作業の促進を生み出さないため

したがって、friends テーブルより双方向のフレンド関係を算出しなくてはならない。必要とな

る度に Friends テーブルより動的に構築するのはオーバーヘッドが大きいため、キャッシュを目的としてテーブル couples を作成する(表 5-6)。このテーブルは friends テーブルに修正が加わるたびにトリガーされ更新される。

表 5-6 couples テーブル

標準データ項目	キー	NULL 値	属性	型	INDEX	備考
片方の user_id	TRUE	TRUE	from_id	INT4	TRUE	
もう片方の user_id		TRUE	to_id	INT4	TRUE	
最終更新日		TRUE	update_time	TIMESTAMP		
有効フラグ		TRUE	available	BOOL		有効かどうか？

### 5.3.5 関係の解消

次に述べるのは、関係の解消プロセスである。なんらかの理由で、人間関係が変化し、Friend List に登録されているユーザーを削除する場合のプロセスを説明する。

まずフレームワークとして考慮しなくてはならない点として、Friend List の質を維持することである。ここで Friend List の質の維持という意味を説明すると、Friend List は信頼のある友人で構成されていなければならないという意味である。そういう意味で、時間の変化で起こる人間関係の変化に対応する仕組みは必須である。さらに、実社会上の人間関係に影響を与えることなく実現する必要がある。一方で、あまりにシステム側で操作をすることは、かえってシステムに対するユーザーからの不信感を抱かれる可能性があるため、シンプルに実現する必要がある。

これらの問題を解決する設計として、やはりここでも既存のインスタントメッセージのモデルを参考にするのが妥当である。MSN Messenger の場合、禁止リストというものが存在し、そのリストに入っている相手には自分のオンライン状態が通知されない。しかし相手のユーザーインターフェース上の変化は一切無いために、相手が直接的に気づくことはない。もちろん実際は、オフラインでのやりとりや、共通する友人など、システム以外の要素によって禁止リストに登録された事実は次第に分かることであるが、それをさらにシステム側で隠蔽するのは過剰な設計である。

本システムでは MSN Messenger を参考にし、禁止リストに入れた時点で片方向の関係性を無効にする処理を行う。つまり、テーブル couples からレコードを削除し、friends の visible 属性を false にする。

この処理によって、両者の関係親和度は 0 になるため、関係親和度を用いた人材検索の際に両者間で情報がやりとりされることは無くなる。また、禁止されたユーザーからメッセージを送っても、禁止したユーザーには表示されない。禁止されたユーザーにはその時点での非同期メッセージが表示されたままになる。禁止されたユーザーは禁止したユーザーが長時間システムにログインしていないという認識を持つ点は MSN Messenger と同様である。

## 5.4 情報配信・人材検索機能

### 5.4.1 Friend List の設計

Friend List のインターフェースを拡大すると図のようになる。

Friend List には自分が登録し認証をうけた友人が一覧されており、その友人と数行のメッセージを非同期に送ることができる。友人のハンドル名の下に表示されている文字列がこのメッセージである。

Friend List は friends テーブルの情報を元に構築されている。order\_val, comment\_exist, comment は、それぞれ、Friend List における表示順、非同期メッセージの有無、非同期メッセージの内容を示している。ユーザーは Friend List に登録されている個人に対し非同期メッセージを送ることができる。また、CNS や携帯電話等の他の E-Mail Address 宛に通常のメールを送信することも出来る。また、非同期メッセージに関しては、Friend List に表示されているすべての友人に対して同報メッセージを送信することも可能である。次にそれらについて説明する。

### 5.4.2 Friend List を用いた非同期メッセージの送受信

ユーザーは Friend List を用いて様々な情報発信を行うことができる。第3章で述べた本システムが実現する人材検索も、この Friend List を用いて行う。

Friend List は、以下の3つの異なった媒体によるメッセージの送信を可能にする。

- 数行の非同期メッセージ
- sfc-connect アドレスへの Web メール
- あらかじめ送信先のユーザーが登録してある CNS や携帯電話アドレスへの E-mail

第1点目は、先ほど説明した Friend List 中に表示される非同期メッセージである。これは friends テーブルの属性 comment を書き換えることで実現する。

第2点目は、sfc-connect ユーザー全員に割り当てられる Web メールアドレスへの送信である。これは、sfc-connect のメールボックスへ電子メールを送信する。これを送信先ユーザーが IMAP でアクセスして表示する。

第3点目は、送信先ユーザーがユーザー登録情報で登録してある CNS アカウントや携帯電話のメールアドレスへメールを送信する機能である。

また、Friend List は、以下の3つの異なる送信範囲に対して、メッセージを送信できる。

- Friend List に登録されている特定の個人に送信
- Friend List に登録されている友人全員に同報送信
- Friend List に登録されている友人全員に加え、その友人が登録している Friend List の友人までに送信

第1点目は、Friend List に登録されている特定の個人一人に対してのみメッセージを送る機能で、この場合は先程述べた3つすべての媒体を用いることが可能である。

第2点目は、Friend List に登録されている友人全員に同じメッセージを同時に送信する機能で、この場合は先程述べた3つの媒体のうち前者2つを用いることができる。

第3点目は、第2点目に加え、Friend List に登録されている友人それぞれの Friend List を再帰的参照して、友人が登録している友人までメッセージを送信する。この際は、先程述べた3つの媒体のうち、sfc-connect アドレスへの Web メールを用いて特別な方法で送信する。なお、この仕組みについては次の節で詳しく述べる。

### 5.4.3 関係親和度配信

前節で述べた Friend List の第3点目の配信方法が、本システムが実現するフレームワークにおいて最も中心的な役割を果たす機能である。

この機能は人材検索の際に情報発信する目的で使用される。ユーザーがこの配信方法を選択すると図のようなメッセージ作成画面が現れる。ここでユーザーは探したい人材に関する情報を載せる。いわゆる求人広告のようなものである。図の例では、メッセージの Subject に「Canon デザインコンテスト一緒にやりましょう」という文字列を設定している。この時、Body には具体的なコンテストの内容など、協調作業に関する詳細情報を記述する。

また、第3章で説明したように、メッセージと共に送信する自分自身に関する情報をどの程度開示するかをその度に設定することができる。これによってメッセージの内容に応じて公開する個人情報を変更することができる。例えば、ここで公開する個人情報を最小限に設定しておけば、情報発信者である人材検索者は、自身の友人や友人の友人に知られる個人情報は少なくなる。このメッセージを受信し、興味があると判断したユーザーが人材検索者にアプローチをすることにより、その2者間でのみ、詳細な個人情報を相互に交換するといったことが可能である。

開示する個人情報の設定は以下の画面で行う。(図 5-4)



図 5-4 開示する個人情報の設定画面

ここまでの処理を説明する。送信するメッセージは JavaMail API を用い、MIMEMessage として作成する。この際、個人情報の開示度等、設定情報が記録された Java Beans である ConnectMsgBean をパートに含んだマルチパートメッセージを作成する。受信側でメッセージから ConnectMsgBean を展開し、ConnectMsgBean に記録されたプロパティに応じて適切な処理を行う。

関係親和度はネットワーク型に構築されるためある点からある点までの経路は複数存在する。したがって、任意の2ユーザの関係親和度は複数の値を持つてしまう。したがって、2ユーザ間の距離に関しては最も短い経路で算出される経路を自動選択する必要がある上、同じユーザに複数のメッセージが重なって送信されることを防がなければならない。したがって、以下のような演算を行って送信先を確定する。

ここでは例として関係親和度が図 5-5 のような状態に構築されていると仮定する。

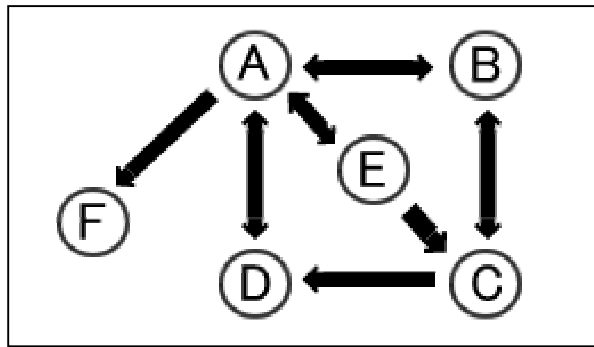


図 5-5 関係親和度の例

まず couples テーブルに対し、表 5-7 のクエリを発行することで関係親和度 1Hop のユーザーを検索し、送信先配列に加える。

表 5-7 送信先の割り出しクエリ1

```
SELECT * FROM couples where fr='A' OR to='A'; // 1Hop の割り出し
```

この例では、A,B,D,E である。このうち送信元である A 以外の B,D,E に対しそれぞれ表 5-8 のクエリを実行する。?に入るのは、B,D,E である。

表 5-8送信先の割り出しクエリ 2

```
SELECT * FROM couples WHERE fr='?' or to='?'; // 2Hop の割り出し
?=B のとき : A,B,E,C
?=D のとき : D,A
?=E のとき : E,A,B
```

これらの結果、A,B,C,D,E が得られるが、このリストから送信元である A を排除した B,C,D,E を送信先配列に入れる。

#### 5.4.4 2Hop の妥当性

本モデルでは、自己情報コントロール権を保障できる情報配信の範囲として 2Hop という値を設定した。ここで、Hop 数の変化により情報配信の範囲がどのように変化するかを正しく検証することが重要である。

Travers and Milgram の実験<sup>28</sup>では、アメリカ中西部ネブラスカ州オハマのすむ住民を計 64 人



ランダムに選択し、アメリカ東海岸の都市ボストンに住む特定の人物の名前と簡単な個人的属性を伝え、その人を知っている確率が高いと思われる自分の知人に対して手紙を出し、さらにその友人はその同じ行為繰り返すという実験を行った結果、平均してわずか 5Hop でアメリカ大陸の半分を横断できるという結果が出た。また日本においても福岡から大阪に達成するコミュニケーション・ルートにおいて Hop 数に Travers and Milgram の実験結果と大きな差がないという研究<sup>29</sup>があり、5Hop という数字は汎文化のある数字であると言える。

また、同じく学生数 5 万人のアメリカ中西部の大学で、キャンパス内を見ず知らずの階層的に最も離れた 2 者 (例えば学生と事務官) の間で、同様の実験を行っても結果は約 5Hop であった<sup>30</sup>。したがって、大陸半分の大きさと 1 つのキャンパスの大きさに劇的な差はないと言える。

またバージニア大学の研究では、俳優の Kevin Bacon との関係を示したベーコンナンバーというものを作成している。これは、ある俳優 / 女優が直接ケビン・ベーコンと共演したことがあればベーコン数 1、自分と共演した人がケビン・ベーコンと共演していればベーコン数 2 というように、ケビン・ベーコンとの共演関係の近さを測る実験である。この結果、ハリウッドで活躍している俳優 / 女優を任意に 2 人選ぶと、その両者の間の知り合い関係は 6 段階以内で収まるという。

表 5-9 は、その実験結果である。

表 5-9 ベーコン数

ベーコン数	人数
0	1
1	1479
2	115203
3	285896
4	65055
5	4535
6	534
7	81
8	28
9	1

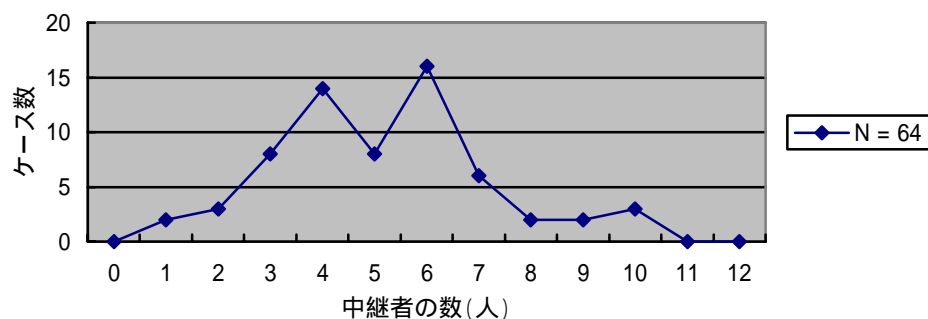


図 5-6 Travers and Milgram, 1969, p.432.

また、図 5-6 は、Travers and Milgram の研究から引用した実験結果のグラフである。このグラフによると、2Hop で flood する可能性は約 0.07, 3Hop で flood する可能性は約 0.20 になる。

したがって、本モデルの目的を達成するために、2Hop という数字は妥当であると言える。この点においては、さらに実験を行い検証する。

#### 5.4.5 属性親和度

情報が配信されるユーザー数が Hop 数 1 の差によって大きく変化するため、情報配信対象の大きさを変化させる方法として、属性親和度を用いることを可能とする。このことにより、ユーザーの登録した個人情報の属性に応じて配信される情報を自動的に取捨選択することができる。ユーザーは自分自身がどのような能力やスキル、経験を持っているかという情報と、どのような情報に興味を持っているかという情報をシステムに登録することができる。これらをユーザー属性情報と呼ぶ。関係親和度によって配信されるメッセージにユーザー属性情報と同様の情報(メッセージ属性情報と記す)を記録することで、ユーザー属性情報とメッセージ属性情報との間で親和度を測ることができる。この際、自動的に受け取る情報は属性親和度 80%以上と設定することで、ユーザー一人一人の情報処理能力に応じた配信量の調整を行うことができる。

このことを応用することで、4.7で紹介した先行事例 ANS における意味的パイプと同様の概念が実現され、より信頼の高い人材検索が可能になる。

#### 5.4.6 被検索者の操作

sfc-connect の Web メールアドレスに届くメッセージは、Web インターフェース上の中央部に表示される。関係親和度を用いて配信される人材検索メッセージのうち、自分から 2Hop の人から送信されたものは、そのメッセージの発信者である人材検索者が設定した条件の範囲で個人情報が表示される。また、人材検索者と自分自身の間にいる HUB ユーザーの名前が紹介者として表示される。

そのメッセージの中で自分に興味があるものを発見したら、ユーザーは次の2つの行動をとることが出来る。一つ目は、そのメッセージの発信者である人材検索者に対して直接コンタクトをとる方法である。人材検索者がもし個人名や携帯電話番号などを公開していたらそれらの手段を用いて連絡をとってもよいが、例えそれらの個人情報公開されていなくとも、そのメッセージに返信することで、システムが裏で人材検索者のユーザー名を呼び出し、メッセージを送る。もう一つの方法は、HUB ユーザーに紹介を頼むことができる。この方法では、情報検索者に関する情報をより詳しく知ることができる。

#### 5.4.7 人材検索者と被検索者間のランデブー

被検索者が人材検索者にメッセージを送る際は、通常の Web メッセージとして送られる。本システムでは Friend List 上の非同期メッセージ以外は、すべて Web ページに埋め込まれた IMAP クライアントで表示している。しかしすべてのメッセージを同一のインターフェース上に表示せず、メッセージの内容に応じて表示するインターフェースを切り替えている。例えば、関係親和度を用いた人材検索のメッセージなど、自分以外にも多数の人に同報配信されているメッセージと、被検索者が人材検索者に送るメッセージのように、自分一人だけに届き、それに

対してリプライ等の対応をしないと他ユーザーに支障がでるメッセージを明確に分離している。後者は Reply Me という名称の特別なインターフェース上に表示される。

繰り返しになるが被検索者が人材検索者に送るメッセージは、人材検索者の Reply Me に表示され、それに返信すると、その返信メッセージは被検索者の Reply Me に表示される。このように、Reply Me を用いて Web メールをやりとりすることが可能である。またお互いをフレンド登録することも可能であり、フレンド登録すると Friend List に追加される。

#### 5.4.8 個人情報の共有

関係親和度を用いた人材検索においては、メッセージ毎に開示する個人情報を設定できた。一方で、経常的に他のユーザーへ開示する個人情報を設定することができる。この情報は、以下の2段階で設定できる。

- 全ユーザーに公開する情報
- Friend List に加えているユーザーに対してのみ公開する情報

全ユーザーに対して公開する情報は、従来型のプロフィール・マッチング・モデルのように、sfc-connect ユーザー全員から検索対象としてアクセスできる情報である。特に差し支えない情報を公開することや、積極的に自己の存在をアピールしたいといった等、特別な用途に用いることが可能である。

後者は、Friend List に加えているユーザー自身の友人に対してのみ公開する情報を設定できる。ユーザー毎に設定でき、何度も変更することが可能である。このような仕組みにしておくことで、禁止リストに入れたユーザーに、禁止リストに入れたことを気づかれる可能性は下がる。

### 5.5 補完機能

#### 5.5.1 協調作業開始後の支援

上記までの機能によっては主に人材マッチングそのものを行うための機能である。さらに協調作業が開始された後の支援機能も必要である。支援機能によりユーザーを本システムに定着させ、人材マッチングを一度だけでなく繰り返し利用してもらうようにすることがねらいである。これにより、関係親和度の変化や人材評価に関する情報が蓄積されるため、人材マッチングがより高精度、効率化する。

協調作業に参画したユーザー同士は、協調作業がよほど失敗ではい限り、お互いを 1Hop の関係に昇格させるであろう。すると、従来 3Hop の人が 2Hop の関係になる。2Hop の関係、つまり共通の知人により信頼できる関係の人間が増えることになり、人材マッチングがより効率化する。また、本システムで実現化した協調作業の数が多くなるほど、ある特定の人材に対する評価を行える 1Hop の関係のユーザー数が増えるため、人材マッチングがより高精度化する。

ここでは、協調作業を行う環境を支援するために Web ベースの簡易グループウェア機能を提供する。具体的には協調作業チームで共有できる、スケジューラ、ファイルスペース、メンバーリストの作成・管理機能を提供する。

また、協調作業後に使う機能としては、協調作業を行った結果を、ユーザー自身の経験・能力として蓄積し、次の人材マッチングの際に活かすため、以下の機能を提供する。第 1 点目は、

ユーザーは自身が参加した協調作業の概要を自己のプロフィールに自由に追加することができる。第2点目は、協調作業に参画したユーザー同士が互いの評価・感想を相手のプロフィールに追記することができる。しかし、ユーザーは、他者からの評価に関して気に入らない場合は、その評価を削除することができる。

## 6 検証実験

### 6.1 検証すべき課題

本研究で提案するモデルの有効性を検証するために以下の点を検証する実験を行う。

- 2Hop の妥当性
- 自己情報コントロール権の保障

前者は、関係親和度を用いた人材検索に関して、自己情報コントロール権を保障できる情報配信の範囲として本モデルで設定した 2Hop という範囲の妥当性についてである。

後者は、関係親和度を用いることで生まれる自己情報コントロール権の結果として、ユーザーが安心して開示できる個人情報の量に差が生まれるかを調べることで、本モデルの有効性を検証する。

### 6.2 2Hop の妥当性実験

関係親和度を用いた人材検索に関して、自己情報コントロール権を保障できる情報配信の範囲として設定した 2Hop という値の妥当性について検証を行う。従来のモデルに対する本モデルの優位性は、情報配信の範囲が制限されながらも、マッチ率の高い人材検索が行えることである。したがって、値の設定を大きく設定しすぎると、情報配信の範囲が大きくなりすぎ、結果的に従来のモデルのデメリットと同じ弊害を生じてしまう。

そこで SFC における人間関係を調べ、関係親和度が 2Hop,3Hop と変化するごとに、情報配信の範囲がどの程度変化するかを実験する。

実験方法は、本システムにユーザー登録をしている複数のユーザーが Friend List に加えたユーザー数を調べるというものである。複数のユーザーのサンプリング方法は、異なる学年、異なる性別からランダムに選び出した。

表 6-1 はその結果である。

表 6-1 2 Hop の妥当性実験

1Hop					2Hop			
#	ID	Listの登録数	学年	性別	ID	Listの登録数	学年	性別
A1	15	8	2	男	54	16	B3	男
A2					55	18	B3	男
A3					56	50	B2	男
A4					57	5	B2	男
A5					58	6	B2	女
A6					59	18	B1	男
A7					60	22	B1	男
A8					61	2	PF	男
B1					5	10	1	女
B2	63	22	B1	男				
B3	35	16	B1	男				
B4	65	18	B1	女				
B5	66	18	B1	女				
B6	81	25	B1	男				
B7	82	14	B1	男				
B8	83	15	B1	男				
B9	84	9	B2	男				
B10	85	16	B1	女				

上記 2 人から 2Hop のユーザー 18 名のデータでは、一人あたりの Friend List 数は平均 17.3888889 人であることが分かる。また、ID=15 のユーザーから 2Hop の距離にいるユーザー数は 145、ID=5 のユーザーから 2Hop の距離にいるユーザー数は 181 である。なお、この 2 人の間に共通の友人は存在しないが、表 6-2 によると、共通の友人が存在する割合は、0.307692 であった。

表 6-2 “Hop の妥当性実験 2

1hop	2Hop	1hop	2Hop
	15		43
	33		15
	5		44
	64		45
	80		46
	49		47
	74		48
	36		71
	37		50
	38		51
	39		79
	40		53
	41		49
	53		80
	42		73
	13		74
	14		78
	69		5
	16		33
	17		75
	18		52
	15		72
	15	64	15
	33		5
	5		77
	53		67
	80		75
	73		79
	78		76
	75		1
	74		2
	19		3
	20		75
	21		4
	22		68
	23		76
	24		6
	25		78
	26		7
	27		8
	28		9
	29		10
	30		11
	31		12
	32	33	
	70		
49	34		

また 1Hop の関係の人数に大きな変化が見られないと仮定すると、以下の式で、Hop 数毎の情報配信範囲を試算することができる。

数式 6-1 情報配信範囲の試算

$$Num = \sum_{y=1}^y x^y \times (1 - z)$$

上記の式の変数に関して説明をする。x は一人あたりの 1Hop 目の人数を示す。y は、Hop 数である。変数 z は、自分と他人との人間関係の重なり度合い(共通の友人を共有する割合)を示すパラメータであり、de Sola Pool の見積もりによると最大でも 36% で典型的にはこれよりかなり小さいと言われる。

この式において、変数 y と変数 z を変化させたとき、情報配信範囲の人数をしめす Num の数の変化は表 6-3 の通りとなる。

表 6-3 情報配信範囲の試算結果 1

y \ z	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
1	17	17	17	17	17	17	17	17	17
2	306	290.7	275.4	260.1	244.8	229.5	214.2	198.9	183.6
3	5219	4958.05	4697.1	4436.15	4175.2	3914.25	3653.3	3392.35	3131.4
4	88740	84303	79866	75429	70992	66555	62118	57681	53244

この表から分かるように、人間関係の重なり度合いのパラメータである z の変化はさほど情報配信範囲の人数の変化に影響力は大きくない。一方で、Hop 数の変数 y の変化による情報配信範囲の人数の変化は大きく、3Hop でキャンパス全体の所属人数に近い範囲まで情報配信されることが結果から分かる。

Hop 数を 2 に固定し、人間関係の重なり度合いのパラメータ z と、一人あたりの 1Hop 目の人数 x の 2 つを変数にする条件の下での情報配信範囲の人数変化を示したのが、表 6-4 である。



表 6-4 情報配信範囲の試算結果 2

x \ z	0	0.1	0.2	0.3	0.35	0.4
	12	10.8	9.6	8.4	7.8	7.2
6	42	37.8	33.6	29.4	27.3	25.2
9	90	81	72	63	58.5	54
12	156	140.4	124.8	109.2	101.4	93.6
15	240	216	192	168	156	144
16	272	244.8	217.6	190.4	176.8	163.2
17	306	275.4	244.8	214.2	198.9	183.6
18	342	307.8	273.6	239.4	222.3	205.2
19	380	342	304	266	247	228
20	420	378	336	294	273	252

先ほどの実験で得た平均値である  $x = 17, z = 0.3$  における 2Hop の情報配信範囲の人数は、約 214 人である。実際にはさらに受信者側で属性親和度によるフィルタリング機構が働くため、実際に受信される人数は 214 人以下である。214 人という値は、1 学年の半数にも満たない数であり、Flood が起こる心配はない。また、高効率の人材マッチングを実現するに対し、小さすぎる数ではない。なお、 $x = 17, z = 0.3$  における 3Hop の情報配信範囲は、3653.3 人であり SFC の総学生数に迫る数となり、適切ではないと言える。

### 6.3 自己情報コントロール権の実現に関する実験

本モデルの有効性を検証するために、自己情報コントロール権の実現が実際にユーザーの心理にどの程度影響を与えているかを調べる実験を行う。

実験方法を説明する。まずテストユーザーを募り、テストユーザーに 2 つの異なるモデルに従って動作する SFC 生を対象にした人材マッチングサイトに対してユーザー登録を行ってもらおう。二つの異なるモデルとは、いままで説明してきた従来のモデルと、本研究が提案するモデルである。ユーザーは、サービスを受けるために必要な条件として、登録時に記入してもらった記入項目のそれぞれに対して公開を求められた際、公開するか否かの判断を、それぞれ 2 つのモデルそれぞれにおいて示してもらおう。(表 6-5)

表 6-5 個人情報開示に関するアンケート項目

項目名	補足説明
氏名	
ニックネーム	Web 上で表示される仮名
E-Mail アドレス	最も使う E-Mail アドレス
誕生日	
性別	
学籍番号	
学年	
入学年度	
卒業予定年月	
入学形態	一般入試、AO 入試、内部進学など
クラスタ	興味のある学問領域クラスタ
転部・休学希望の有無	将来転部や休学をしたいと思っているかどうか
携帯電話番号	
携帯 Mail アドレス	
Web の URL	
IM のタイプ	MSN Messenger, AOL Messenger, ICQ など
IM の ID	IM でアクセスするための個人 ID
郵便番号	
住所(都道府県)	
住所(市町村)	
自宅電話番号	
自宅 FAX 番号	
海外在住経験	
所属している団体	サークルや学外団体なども含む
過去に所属していた団体	サークルや学外団体なども含む
研究会履修歴	
出身地	
出身高校	
過去に住んでいたところ	
希望進路	業種や進学など

上記の実験は計 96 の有効回答が得られた。表 6-6 は回答者の属性についてまとめたもので、表 6-7 は、その回答の集計結果である。

表 6-6 回答者の属性

有効回答数 / 総回答数	96 / 106
男女比	男性 65% 女性 35%
学部	総合政策 48% 環境情報 43% 政策・メディア 5% 看護医療 3% その他 1%
学年	学部1年 25% 2年 21% 3年 19% 4年 23% 修士1年 1% 修士2年 3% 博士 1% OB6% その他 1%

表 6-7個人情報開示に関するアンケート集計結果

	1.旧モデル	2.本モデル	3.非発信	リスク減少率	発信増加率
氏名	47.92	41.67	10.42	80.00	186.96
ニックネーム	67.71	28.13	4.17	87.10	141.54
E-Mail アドレス	21.43	78.57	0.00	100.00	466.67
誕生日	37.50	44.79	17.71	71.67	219.44
性別	70.83	21.88	7.29	75.00	130.88
学籍番号	28.13	41.67	29.17	58.82	248.15
学年	64.58	30.21	5.21	85.29	146.77
入学年度	62.50	29.17	8.33	77.78	146.67
卒業予定年月	61.46	29.17	9.38	75.68	147.46
入学形態	56.25	32.29	11.46	73.81	157.41
クラス	57.29	37.50	4.17	90.00	165.45
転部・休学希望の有無	30.21	48.96	20.83	70.15	262.07
携帯電話番号	2.08	47.92	48.96	49.46	2400.00
携帯 Mail アドレス	0.00	48.96	50.00	49.47	
Web の URL	40.63	48.96	10.42	82.46	220.51
IM のタイプ	35.42	48.96	14.58	77.05	238.24
IM の ID	13.54	60.42	23.96	71.60	546.15
郵便番号	10.42	51.04	37.50	57.65	590.00
住所(都道府県)	45.83	37.50	16.67	69.23	181.82
住所(市町村)	22.92	46.88	30.21	60.81	304.55
自宅電話番号	2.08	35.42	62.50	36.17	1800.00
自宅 FAX 番号	2.08	35.42	62.50	36.17	1800.00
海外在住経験	50.00	42.71	7.29	85.42	185.42
所属している団体	45.83	48.96	5.21	90.38	206.82
過去に所属していた団体	42.71	48.96	8.33	85.45	214.63
研究会履修歴	44.79	47.92	7.29	86.79	206.98
出身地	55.21	36.46	8.33	81.40	166.04
出身高校	38.54	44.79	16.67	72.88	216.22
過去に住んでいたところ	34.38	46.88	18.75	71.43	236.36
希望進路	28.13	52.08	19.79	72.46	285.19

表の説明をする。「1.旧モデル」は、それぞれの項目に関して従来モデルにおいても開示してよいという回答数の全体への割合を%で示している。また「2.本モデル」は、本研究が提案するモデルにおいて開示しても良いという回答であり、「3.非公開」はいかなる場合でも公開しないという回答である。「リスク低減率」とは、本来だったら公開をためらったケースのうちの本モデルによって公開することが可能になった割合であり、この数が大きいほどプライバシーの開

示に対するリスクが低減されたと考えられる。また、「発信増加率」は、本モデルがもたらすリスク軽減によって個人情報の開示度が増加したことを示す値である。

この実験の結果から、本モデルによってプライバシーの開示に対するリスクが低減され、個人情報の開示度が増加していることが伺える。プライバシーの開示に対するリスクの低減により、より人材マッチングのために必要な個人情報を発信しやすくなったと推測できる。特に、携帯電話番号や携帯 E-Mail アドレスなどは、本モデルによって、従来のモデルではほとんど開示できなかったものの約半数が開示できたということを示している。

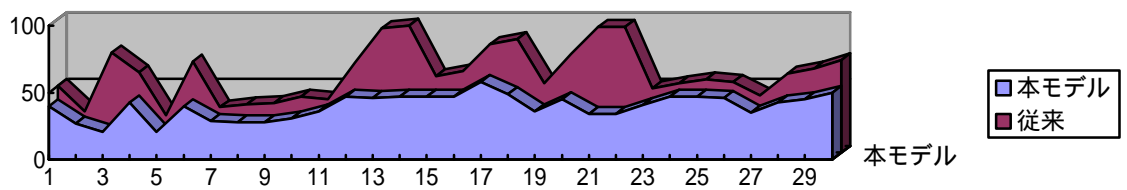


図 6-1 リスク減少率

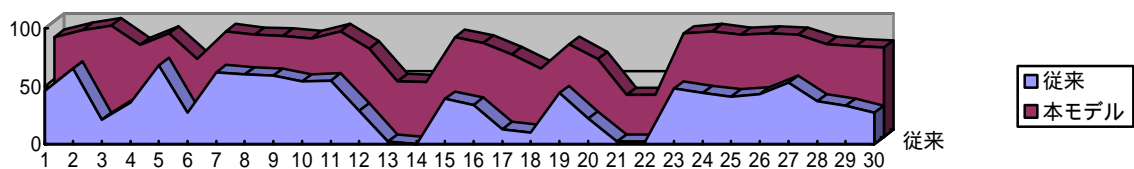


図 6-2 個人情報の発信増加率

## 7 結論

### 7.1 本研究の結論

本研究では、協調作業を促進するため、その阻害要因の一つである協調作業開始時のコストを低減する仕組みとして、独自の人材マッチングのモデルを提案した。

従来の人材マッチングにあるプライバシーに関する懸念を解決するために本モデルでは、人間関係性の親和度に基づき情報配信対象を制限する関係親和度情報配信、人材検索者側と被検索者側の需要と供給の親和度による情報受信対象を宣言する属性親和度配信という2つ配信フレームワークを用い、求めたい人材に関する情報を人材検索者が配信するという形で人材を検索する。このことにより、人材検索者の自己情報コントロール権を、従来のモデルと比較してより確実に保障することができる。また、人材検索者、被検索者の両者とも、従来のモデルより平等かつ少ない個人情報開示量によって人材マッチングの実現を可能にする。

本研究では提案したモデルの有効性および実現化に関する設計の妥当性を検証するために2つの検証実験を行った。

その結果として、関係性親和度に基づいた情報配信の対象制御に関する設計に関する妥当性と、自己情報コントロール権の保障に関するモデルの有効性について検証できた。

### 7.2 検証実験の評価

前章の検証実験の結果により、6.1 に示された本研究で提案するモデルの有効性のために必要な検証事項のそれぞれに対して以下のことが示された。

#### ➤ 2Hop の妥当性

本モデルでは、関係親和度を 2Hop という値に固定した。情報配信の範囲として自己情報コントロール権の保障と高マッチ率の両立を行うためには、最適な値を設定する必要がある。検証実験において、SFCというコミュニティにおいては、3Hop では値が大きすぎる事が判明した。また、2Hop という値で求められる配信範囲は、さらに属性親和度によって受信者に絞り込みを行うことを考えると、妥当な配信範囲であると言える。

#### ➤ 自己情報コントロール権の保障

従来のモデル上での公開のしやすさの度合いに関わらず、すべての項目において、開示に対するリスク意識が軽減され、開示できる個人情報の発信量が増加した。このことによって、本モデルがもたらす自己情報コントロール権をユーザーが受け入れたものと言える。

### 7.3 今後の課題

本研究では提案したモデルの有効性および実現化に関する設計の妥当性を検証するために2つの検証実験を行った。その結果として、関係性親和度に基づいた情報配信の対象制御に関する設計に関する妥当性と、自己情報コントロール権の保障に関するモデルの有効性が検証できた。

今度の研究課題は、本モデルの実装である sfc-connect Web アプリケーションの完成度を高

めること。また、テストユーザーに sfc-connect システム上で人材検索を行っていただき、マッチングの頻度や関係親和度 2Hop の人材間における属性親和度の大きさ、実際にやりとりされる個人情報量を測定し、人材マッチングシステムとしてどれほど実用的に本モデルの有効性を実現化できるかを検証する必要がある。また人材マッチ後に実際に協調作業を開始するまでのプロセスにおいて必要な支援について考察する。また本モデルが実際にどれほどの協調作業を生み出したかケースを収集し、最終的な目標である協調作業の推進がどの程度実現されたかを検証する。またケース収集を通し、本モデルが新たな協調作業の可能性を生み出したかどうかを検証したい。

# 謝辞

本研究を進めるに当たって、大変多くの方々にお世話になった。

本研究をご指導くださった慶應義塾大学 環境情報学部の村井純教授、同学部の楠本博之教授、中村修助教授、南政樹専任講師に心から感謝の意を表します。厳しくも暖かいアドバイス、ご支援の数々、また先生方が常にインターネットの可能性への挑戦に取り組まれる姿に、大変励まされて参りました。

また、村井研究室のみなさんには研究のアドバイスから研究発表会の準備まで、本当にたくさんの方々に来ていただいた。みなさんのご支援なしには本研究は成り立たなかったと言える。特に、絶えることなく指導と助言を頂戴した慶應義塾大学 政策・メディア研究科修士課程の江木啓訓氏、牧兼充氏、西村祐貴氏に心から感謝したい。慶應義塾大学 看護医療学部専任講師の宮川祥子氏、慶應義塾大学 研究員の石橋啓一郎氏、慶應義塾大学 政策・メディア研究科特別研究助手の折田明子氏、慶應義塾大学 政策・メディア研究科修士課程の林亮氏、豊野剛氏をはじめとする 18 メーリングリストの皆様には、研究の初期段階から様々なご意見やアドバイスをいただいた。また本研究のディスカッションや研究発表等、常に知恵と励ましを与えてくれた neco の仲間達、今井佑、尾崎祥子、金井優子、工藤雄玄、阿比野貴、栗本亜実、小田佳の各氏に心からの感謝をしたい。みなさんの数々のご支援によって本研究がいまここにあるといっても過言ではない。

慶應義塾大学 政策・メディア研究科の松本孝利教授及び松本研究室のみなさんには研究生生活において多大な支援をいただき心から感謝の意を表したい。また、本研究のコンセプトメイキングに関し大きな影響を与えてくださった元慶應義塾大学 環境情報学部助教授、現参議院議員の鈴木寛氏および旧鈴木寛研究会の仲間感謝する。また、慶應義塾大学 政策・メディア研究科 NetCom プロジェクトのみなさま、特に修士課程の三輪大介氏には多大な支援を頂いた。心から感謝の意を表したい。

そしてなにより、共同プロジェクトとして共に本研究を進めてきた研究プロジェクト sfc-connect の仲間、佐藤夕蘭、原孝幸、大野亜紗子、小島康平、田部博之、米田哲丈、小松 純、松倉友樹、有安伸宏の各氏に、心から感謝と尊敬の意を表したいと思う。みんなとの協調作業によって、どれだけ多くの革新と創造が生まれたことか。みんなとの出会いによって、曖昧だった私の研究生生活の方向性を、より具体的に自信を持って選択することができた。そういう意味でもこの1年間にみんなが与えてくれたものは他に例えようがないほど大きい。

また個人的に、2001 年度の私の諸活動に対し、直接的、間接的に多くの励ましを頂きながら、何一つお返しできていない ECO-2000 プロジェクトおよび AIESEC のみなさんへ、特に今井一咲子氏に最大の敬意と感謝の意を表します。

ここでは、すべての方のお名前を個々に記すことはできないが、直接・間接を問わず本研究を支援していただいたすべての方へ、いまいちど感謝の意を表し謝辞と致します。ありがとうございました。

## 参考文献

- <sup>1</sup>[http://www2.mhlw.go.jp/kisya/kijun/20000714\\_01\\_k/20000714\\_01\\_k\\_sankou6.html](http://www2.mhlw.go.jp/kisya/kijun/20000714_01_k/20000714_01_k_sankou6.html)
- <sup>2</sup> 林紘一郎、牧野二郎、村井純「IT2001 - なにが問題か」2000
- <sup>3</sup> 高度情報通信社会推進本部 個人情報保護検討部会  
<http://www.kantei.go.jp/jp/it/privacy/991119tyukan.html> (2001/11/15 現在)
- <sup>4</sup> 三川孝子、林昭仁、峰松修、駒米勝利、鶴田和美、塚田展子、日本学生相談学会理事会  
研究委員会「学生相談データベース構築の必要性」*Student Counseling Journal*  
Vol.19 No.2 September,1998,pp68-74
- <sup>5</sup> 正岡和子、山口巧、赤松重則、芝治也、中沢弘志「学内 LAN を活用した就職情報支援デ  
ータベースシステムの開発 - 事務処理軽減化と学生支援のために - 」高知工業高等専  
門学校学術紀要第 45 号,1999,pp31-38
- <sup>6</sup> 石原茂宏、井上昌子「WWW 上での利用可能なデータベースの構築(学生課における就職  
支援のデータベースとホームページについて)」鈴鹿工業高等専門学校・紀  
要,1999,pp1121-123
- <sup>7</sup> 森 弘之「Web ブラウザを用いた学生情報データベース」長崎女子短期大学紀要第 23  
号,1999,pp47-52
- <sup>8</sup> 黒田則博「日本の大学における教育開発国際協力人材 - 広島大学教育開発国際協力  
研究センター・教育開発国際協力人材データベース登録者分析から - 」広島大学 教  
育開発国際協力研究センター「国際教育協力論集」第 1 巻第 1 号,1998,pp.99-109
- <sup>9</sup> 加藤達郎「体育学部学生のデータベース構築の試案」東海大学紀要体育学  
部,1998,pp85-90
- <sup>10</sup> 宮崎孝史「学生データベース構築構想」*Bulletin of Kyoto Bunkyo Junior College*  
No.39,2000,pp1-10
- <sup>11</sup> JRECIN 研究者人材データベース <http://jrecin.jst.go.jp/>
- <sup>12</sup> ベンチャー企業支援人材データベース <http://venture.jasmec.go.jp/>
- <sup>13</sup> 『特集 社会人材・ノウハウの活用 株式会社アルゴテクノス 21 における技術者データベ  
ース「スキルズインベントリーシステム」の活用と今後の展開』研究開発マネジメント  
1998-7,1998,pp20-28
- <sup>14</sup> 井上均「マネジメントと人事管理を結ぶ 人事情報データベースの新展開 - スキルデータ  
による人材活用の可能性 - 」
- <sup>15</sup> Bolt <http://www.bolt.com/>
- <sup>16</sup> excite friends <http://www.excite.co.jp/friends/>
- <sup>17</sup> Sports Match Online <http://www.sportsmatchonline.com/>
- <sup>18</sup> eBay <http://www.ebay.com/>
- <sup>19</sup> Yahoo! Auction <http://auctions.yahoo.com/>
- <sup>20</sup> OK Web <http://www.okweb.ne.jp/>
- <sup>21</sup> FFS 理論 [http://www.inter-vision.co.jp/topic/ffs/ffs\\_syosai.html](http://www.inter-vision.co.jp/topic/ffs/ffs_syosai.html)
- <sup>22</sup> STRACAST <http://www.stracast.com/>
- <sup>23</sup> D. Kuokka and L. Harada, "Integrating Information via Matchmaking," *Jurnal  
of Information Systems*, O, pp. 101-121, 1996.
- <sup>24</sup> L. Foner, "A Multi-Agent Referral System for Matchmaking," *Proceedings of the  
First International Conference on Practical Application of the Intelligent  
Agents and Multi-Agent Technology (PAAM '96)*, April 1996.
- <sup>25</sup> Toyoaki Nishida, Takashi Hirata and Harumi Maeda "CoMeMo-Community: A



---

**System for Supporting Community Knowledge Evolution” 1998**

- <sup>26</sup>高橋範泰、山下剛史、"知人のネットワークの概念に基づいた情報共有機構"、情報処理学会研究報告、Vol. 98, No. 65 (98-ICS-113), 1998.
- <sup>27</sup> Noshir S. Contractor, Daniel Zink, Michael Chan "IKNOW: A Tool to Assist and Study the Creation, Maintenance, and Dissolution of Knowledge Networks."1998
- <sup>28</sup> Travers, J. and Milgram, S. "An experimental study of the small world problem." **Sociometry**, 32, pp425-443, 1069
- <sup>29</sup> 三隅譲二、木下富雄『「世界は狭い」か？：日本社会の见えない人間関係ネットワークを推定する。』社会心理学研究, 7, pp8-18, 1992
- <sup>30</sup> Hunter, J.E. and Shotland, R.L "Treating data collected by the "Small world" method as a Markov process." **Social Forces**, 52, pp321-332, 1974