

PeCo-Mediator : 人脈活用支援システムのモデル化と試作

緒 方 広 明[†] 矢 野 米 雄[†]
古 郡 延 子^{††} 金 群[†]

人脈 (Personal Connection : PeCo) は, 仕事を進める上で他者の協力が必要な場合に役立つ。我々は, グループの各個人が持つ人脈の共有活用により, グループ活動の支援を目的としたシステム “PeCo-Mediator” を構築した。利用者は, 共有する人物情報と人脈情報を利用して, 問題解決能力をもつ人物を探し, その人物への人脈を辿り, 幅広い分野の人物から協力を得ることができる。本論文では, 人物探索を支援する柔軟なデータベースの枠組と人脈探索を支援する環境について述べる。柔軟なデータベースは, 多様な属性をもつ人物情報が蓄積でき, 利用者の情報の捉え方に適応できる。人脈の探索環境は, 利用者の人脈の捉え方に適応できる人脈モデルに従い, 人脈の強さを数量化して, 活用できそうな人脈を視覚的に表示する。

PeCo-Mediator : Development and Modelling of a Supporting System for Sharing and Handling Personal Connections

HIROAKI OGATA,[†] YONEO YANO,[†] NOBUKO FURUGORI^{††} and QUN JIN[†]

A *PeCo* (Personal Connection) is often a starting point for business activities. This paper describes: 1) *PeCo-Mediator*, which facilitates access to others who can help problem solving in business activities by sharing and using wide ranges *PeCos* beyond individuals, 2) its flexible database which has a flexible data-structure and key concepts “flexibility and adaptability”, 3) a model of *PeCos*. The flexible database allows users to store their diverse personal information and to easily find people who can help solve their business problems. Use of shared *PeCos* through *PeCo-Mediator* facilitates access to the background of hitherto unknown people. The characteristic feature of the model lies in its utilization of explicit and implicit relationships in the database and in their scale representing their strength (closeness). Using their scale, *PeCo-Mediator* suggests every potential *PeCos* through their visualization.

1. はじめに

今日の高度情報化社会においては, 個人の専門分野の知識だけで仕事を進めるのは困難であり, 幅広い知識が必要な仕事が増えている。そのため, 仕事を進める上で, 他者の協力が必要となる場合が多い。協力者として適切な人物を探し, その人物の協力を得るには, 人脈 (Personal Connection : PeCo) が役立つ¹⁾。具体的には, 人脈をもとに交わした人物情報が, 問題解決可能な人物を探すのに役立ち, 人脈による信頼関係が, 協力の合意を得るのに役立っていると考えられる。Clement は, 幅広い分野にわたる多くの人脈が, 個人の能力向上に繋がることを報告している²⁾。

日本社会には, 初対面の人物と名刺を交換する習慣

があり, 多くの場合, 人脈はそこから始まる³⁾。よって, 名刺管理システムなどにより, 人脈は蓄積/維持/活用されてきた⁴⁾。他者の協力が必要となる時, 名刺交換をきっかけに培った人脈の中から問題解決能力を持つ人物を探し, 人脈を利用して協力を依頼するという試みである。人脈の重要性が認識されている一方, 人脈の蓄積/活用は個人レベルでのみ, なされている。

一方, グループウェア⁵⁾の分野では, 組織やグループにおける非公式で非定型な情報の流通の必要性が報告されている⁶⁾。そこで関らは, ノウハウ蓄積システム FISH^{7),8)}を開発し, その運用結果を報告している。しかし, ノウハウと同様に非定型情報である人脈を共有するシステムは提案されていない。また, 近年の電子メールなどの Computer-Mediated Communication システムの普及により, 人脈の維持が容易になってきた⁹⁾。グループでの人脈共有は, 人脈を辿り, 幅広い分野にわたる人物からの協力を得るために今後必要になると考えられる。

[†] 徳島大学工学部
Faculty of Engineering, Tokushima University

^{††} (株)アイネスシステムリサーチセンター
Systems Research Center, INES Corporation

我々は、グループの各個人が持つ人脈の共有/活用によるグループ活動の支援を目的として研究を進めてきた^{10)~13)}。PeCo-Mediator は、グループの各メンバがもつ人物情報と人脈情報を蓄積する。利用者は、共有する人物情報と人脈情報を利用して、問題解決能力をもつ人物とその人物への人脈を辿ることにより、幅広い分野の人物から協力を得ることができる。これによる個人の能力向上に伴い、グループ全体の問題解決能力も向上すると考える。特に、人脈を辿って協力を依頼するため、人間関係が重視される日本社会¹⁴⁾においては、本システムの利用効果が高いと考えられる。

グループの各個人は、人脈を持つ相手との情報交換を通じて、様々な人物情報を知っている。そして、その人物情報を利用して、問題解決能力のある人物を探す。よって、人脈の共有活用には、各個人が持つ多様な人物情報の蓄積が必要である。この情報は、スキーマ構造を予め固定的に決定する必要のある従来のデータベースでは扱いが困難である。また、テキスト形式の蓄積方法では、必要とする情報を検索しにくい。FISH は、ノウハウを複数のカードに細分化して蓄積し、カードに付けられたキーワードにより、カード間を自動的にリンク付けて体系化困難な非定型情報を管理する⁷⁾。これに対して、PeCo-Mediator は、TRIAS (Triple Associative System)¹⁵⁾を用いて情報を3重組で蓄積する。FISH の方式に比べ、3重組を用いて人間の最もプリミティブな知識の単位で細かく情報を蓄積する。我々は、多くの属性をもつ人物情報を蓄積でき、利用者ごとの情報の捉え方を反映できる柔軟なデータベースを実現した。

一般に、ある特定の人物へ辿る人脈の数は複数個存在する。よって、本システムの人脈モデルは、活用できそうな人脈をできる限り提案する。具体的には、グループのメンバが明示的に提供した人脈に加えて、同級生などの蓄積された人物情報の中に潜在する人脈も扱い、それらを数量化する。利用者は、数値の順位に従って人脈を選択するが、人脈モデルは、必要に応じて数量化方法を変更できる柔軟性をもつ。我々は、人脈モデルに基づき、人脈を順位付けして視覚的に提示する有効な人脈の探索環境を実現した。

情報共有型グループウェアには、システムの柔軟性 (flexibility) と利用者への適応性 (adaptability) が要求される¹⁶⁾。本システムは、以下のような柔軟な環境をもつ。

(1) 多様な属性をもつ人物情報が蓄積でき、利用者の情報の捉え方に適応できる柔軟なデータベースとそれを用いた人物探索環境

(2) 活用できそうな人脈をできる限り提案し、利用者の人脈の捉え方に適応できる人脈モデルとそれに基づく人脈探索環境

以下、2章では、PeCo-Mediator の概要を述べ、3章では人脈のモデルについて論じる。また、4、5章では、人物探索環境、人脈探索環境についてそれぞれ述べる。6章では、試作システムの考察と評価を論じる。

2. PeCo-Mediator の概要

2.1 人脈の蓄積

グループの各メンバは、名刺交換などをもとに様々な人脈を持っている。利用者であるグループの各メンバは、人物情報と人脈情報を PeCo-Mediator に蓄積する。人物情報は、姓名、連絡先などの名刺記載情報とコミュニケーションにより得る特技、趣味、出身地などの名刺記載外の情報である。人脈情報は、人脈の強さを表す情報である。これらの情報は、所有している名刺と共に、(1) 自分の人物情報、(2) 名刺記載外の人物情報、(3) 人脈情報、を提供してもらい、データベースに登録する。

図1の人物Aと人物Xのように、各利用者は、多くの場合、直接面識のある人物との人脈を蓄積する(後述の直接的な人脈)。また、人物Bと人物Cがもつ人物Zとの人脈のように、同一人物との人脈を複数の利用者が提供する場合もある。この場合、各々の人脈情報が活用する人脈を選択するとき役立つ。さらに、人物Aが提供する人物Xと人物Yの人脈のように、自分と

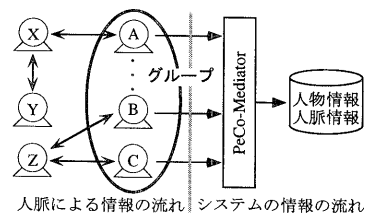


図1 人脈蓄積の概念図

Fig.1 Overview of sharing PeCos.

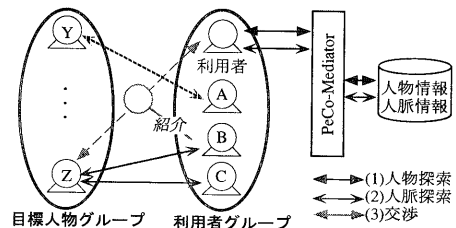


図2 人脈活用の概念図

Fig.2 Overview of using PeCos.

直接の人脈ではないが、認識している人脈を蓄積する場合もある（後述の間接的人脈）。

2.2 人脈の活用

問題解決のために、本システムを用いて人脈を活用する過程を以下に述べる（図2参照）。ここで、利用者以外のグループ内の人物（以下、便宜的に“同僚”と呼ぶ）は、その問題に関する知識がないと仮定する。

- (1) 人物探索：利用者は、PeCo-Mediatorのデータベース中の人物情報を用いて、その問題を解決する可能性をもつ人物（目標人物グループ）を検索する。
- (2) 人脈探索：目標人物グループと人脈をもつ同僚を検索し、利用者に提示する。このとき、利用者が提供した人脈（後述の明示的人脈）だけでなく、データベース内に潜在する人脈（後述の暗示的人脈）も提示する。例えば、図2のように、人物Zと人物B、人物Cの人脈だけでなく、人脈が存在する可能性がある人物Yと人物A間の人脈も利用者に提示する。利用者は、システムが提示する人物情報と人脈の強さを用いて、協力を依頼する目標人物と活用する人脈を決定する。
- (3) 交渉：人脈を辿り、協力を依頼する。例えば、図では、人物Bまたは人物Cに人物Zを紹介してもらい、人物Zに協力を依頼する。

このように、問題解決は人物探索と人脈探索と交渉からなるが、PeCo-Mediatorは、人物探索と人脈探索を支援する。

3. 人脈のモデル化

3.1 人脈の分類

本論文では、人脈の提供者を人脈主、人脈の相手を目標人物と呼ぶ。目標人物は、人脈を活用する場合、問題を解決する可能性をもつ人物を意味する。表1に人脈の分類を示す。

3.1.1 直接的人脈と間接的人脈

我々は、人脈を辿る回数により直接的人脈と間接的人脈に分類する。直接的人脈は、人物間が直接結ばれ

ている人脈である。これに対して、間接的人脈は、人間に他者を介し、複数の直接的人脈で結ばれる。

3.1.2 明示的人脈と暗示的人脈

我々は、人脈主がデータベースに提供した人脈を明示的人脈と呼ぶ。一方、データベース内に明示的に蓄積されていないが、所属部署、出身大学などの人物情報の共通点により暗示される人脈を暗示的人脈と呼ぶ。例えば、同僚、同級生、同じ研究会所属などの関係で暗示される。暗示的人脈は、以下の性質をもつ。

- (1) 暗示的人脈が実際の人脈として存在する場合、新たな明示的人脈として蓄積される可能性がある。
- (2) 暗示的人脈が実際の人脈として存在しない場合でも、同窓生などの関係から親近感を抱き、実際の人脈に発展する可能性が高い。なぜなら、自分と共通点を持つ人物との交際を愛好することが、社会心理学の分野での対人魅力の類似性^{17)*}と同類指向^{18)**}により示されるためである。

暗示的人脈の利用は、活用できそうな人脈をできる限り提案し、新たな人脈の獲得に繋がる意味で重要である。

3.2 人脈の強さの表現

社会心理学の分野で人脈を対象としたものに社会的ネットワークがある¹⁹⁾。これは、人間や集団の行動を人間関係をもとに数理的手法を用いて理論化を試みる。人脈の強さ（以下、人脈強度）の実際的な意味とその測定法には多くの議論^{***}があるが、我々は、(1) 実際的な人脈強度をある程度表現できること、(2) 人脈強度の算出に必要なデータを人脈主が簡単に入手できること、(3) 利用者の人脈の捉え方に適応できること、を目的として人脈を数量化した。

3.2.1 直接的人脈

(1) 明示的人脈

我々は、明示的人脈を主観的人脈強度と客観的人脈強度の2つの尺度で表す。主観的人脈強度は、人脈主と目標人物との親密度を表す。人脈主は、この値に1~5の5段階の整数値を入力する。

一方、客観的人脈強度(O)は、同窓生、血縁関係、同郷人などの人物間の客観的な社会的関係をもとに式(1)を用いて算出する。

表1 人脈の分類

Table 1 Classification of PeCos.

分類の視点	分類名	説明
人脈のたどり方	直接的人脈	人脈主と目標人物の直接的人脈
	間接的人脈	人脈主と目標人物間に他者を介する人脈
人脈の存在	明示的人脈	データベースに存在する人脈
	暗示的人脈	データベースに潜在する人脈

* 自分と類似する人物に好意を抱きやすいこと。

** 学歴、職業などの社会的位置の外的基準の上で、自分と同じか類似した人との交際を優先、愛好すること。

*** 例えば、グラノベターは、人脈の強さを時間量、親密さ、情緒的強さ、相互性の線形結合で表せるとしているが、他の多くの異なる定義が試みられている。

$$O = \sum_{k=1}^n x_k \times \delta_k \quad \left(\sum_{k=1}^n x_k = 100 \right) \quad (1)$$

変数 δ_k は社会的関係を表す。この値には、関係が成立すれば1、そうでなければ0を人脈主が入力する。 n は社会的関係 δ_k の個数である。 x_k は、各社会的関係の重みであり、その総和は100である。従って、客観的人脈強度は最小値0、最大値100の値をとる。

式(1)は、(1) 人脈主の簡単なデータ入力、(2) 社会的関係の追加が可能、(3) 重みのカスタマイズが可能、という特長をもつため、数量化の目的を満足する。例えば、図3では、人物Xは目標人物Yとの関係である同僚と同郷人に1を入力する。もし、2者間の関係を表す社会的関係が無ければ、人物Xは新たにその関係を追加できる。利用者は人物X、Y間の客観的人脈強度を求めるとき、システムが取り扱う社会的関係に対して重みをカスタマイズすることにより、自分の人脈強度の捉え方で人脈を順位付けできる。図3では、利用者Aと利用者Bは、人物X、Y間の客観的人脈強度を40と45と捉えている。

(2) 暗示的人脈

暗示的人脈は人物情報の共通点から判断する。その強さは人脈の存在と人脈への発展の可能性を表す。社会心理学における対人魅力の類似性や同類指向により、暗示的人脈強度の値は次の条件を満たす時高くなると考えられる。

条件1 共通点の個数が多い。

条件2 珍しい共通点をもつ。

例えば、条件1により、出身大学と出身学部を同時に共通点とする暗示的人脈強度が、出身大学だけを共通点とするものより高くなる。また、条件2より、少数

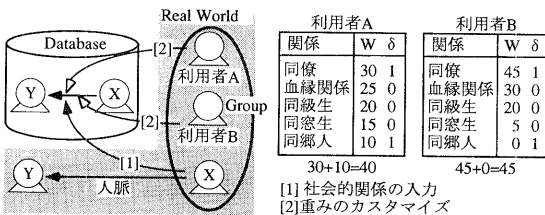


図3 客観的人脈強度の概念図
Fig.3 Objective scale of a direct PeCo.

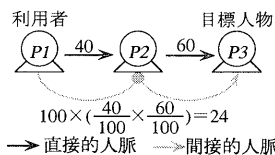


図4 間接的人脈強度の算出例
Fig.4 Scale of an indirect PeCo.

派の趣味を共通点とする暗示的人脈強度が、読書やゴルフのように多数派の趣味を共通点とするものより高くなる。

我々は、条件1, 2を共に満足する式(2)を用いて暗示的人脈強度(I)を算出する。

$$I = \sum_{i=1}^n \left\{ -\log \frac{N(V_i)}{N(A_i)} \right\} \quad (2)$$

ここで、 n は人物間の共通点の個数である。 A_i は、共通点の属性、 V_i はその属性の値であり、 $N(A_i)$ は、属性 A_i をもつデータベース内の人数、 $N(V_i)$ は、属性 A_i の値 V_i をもつ人数である。 $N(V_i)/N(A_i)$ は、データベース内における共通点の珍しさを表し、この値が小さいほど暗示的人脈強度は大きくなる。また、“ $-\log$ ”により珍しい共通点を強調する。利用者が与える閾値をもとに、一定値以上の強度を持つ暗示的人脈を提案する。式(2)の評価は6.1節で述べる。

3.2.2 間接的人脈

一般的な間接的人脈として、人物 P_1 から人物 P_{n+1} まで $n(n > 1$ の整数) 人の人脈を辿る場合を考える。この場合、 $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow \dots \rightarrow P_{n+1}$ と人脈を辿るものとする。この人脈強度は、式(3)で算出する。

$$X_{1, n+1} = 100 \times \prod_{i=1}^n \frac{X_{i, i+1}}{100} \quad (n > 1 \text{ の整数}) \quad (3)$$

$X_{i, i+1}$ は、人物 P_i から P_{i+1} への直接的人脈強度である。 n は、辿る人脈の個数である。一般に間接的人脈の強さは、人脈を多く辿るほど小さくなり、介在する直接的人脈の強さが影響する。式(3)はこれらの性質を満足する。図4は、2段階の間接的人脈の客観的人脈強度の例である。式(3)より、 P_1 と P_3 間の人脈強度は、 P_1 と P_2 、 P_2 と P_3 の客観的人脈強度の積で表される。

4. 人物探索環境

我々は、図5に示す柔軟なデータベースの機能をもつ人物探索環境を構築した。本章では、人物探索画面(図6)を用いて、人物探索環境について述べる。

4.1 TRIAS

多様な属性をもつ人物情報の蓄積/探索に TRIAS を用いた理由を以下に挙げる。

- (1) 3重組を用いて、利用者の最もプリミティブな知識の単位で情報構造を直感的に表現することができる。
- (2) ML-Tree を用いて3重組を管理するため、大規模データでも、情報が比較的高速に検索できる。
- (3) 3重組の追加/削除が自由に行えるため、スキ

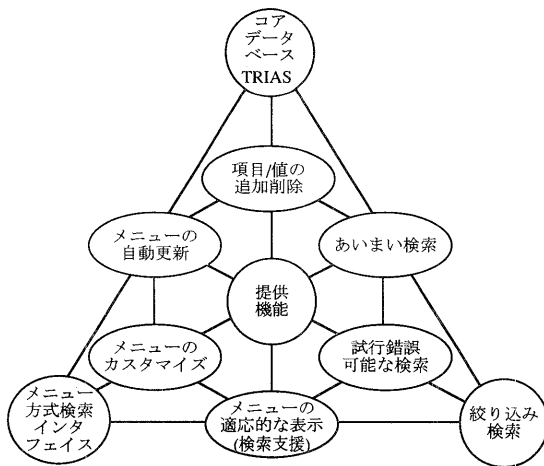


図5 柔軟なデータベースの機能
Fig. 5 Functions as a flexible database.

ーマ構造を予め決定せずに使い始めることができる。

3重組は、実体(entity)、属性(attribute)、値(value)の3要素からなり、 (e, a, v) と記述する。3重組表現の例を図7に示す。3重組は、各要素をキーとして、それらを結合した中間コードで管理される。よって、同じ要素をもつ3重組は、中間コードが部分的に一致する。このような中間コードを探索することにより、3重組の任意の要素に“*”を用いた (E, A, V) , $(E, A, *)$, $(E, *, V)$, $(*, A, V)$, $(E, *, *)$, $(*, A, *)$, $(*, *, V)$, $(*, *, *)$ の8種類の検索が可能となる。ここで、 E, A, V は各要素のデータである。図7では、徳島大学に所属する人物は、 $(*, 所属, 徳島大学)$ を用いて、 (2) , (3) の2つの3重組を得る。

4.2 メニュー方式検索インタフェース

我々は、検索インタフェースとしてシステムが保持するデータベース内のスキーマ構造をメニュー形式で表示する方式を採用する。メニュー形式の検索条件の入力方式は、初心者にも使いやすいと報告されている¹⁹⁾。メニューは、図6の検索条件リストに表示される。

図8は、実体、属性、値の順に利用者のメニュー項目の選択に従って検索条件リストの内容が変化する様子を表す。ここで検索を実行すると、システムは $(*, 趣味, 囲碁)$ と $(*, 趣味, 将棋)$ の検索条件を生成し、趣味が囲碁または将棋の人物を検索する。

4.3 絞り込み検索

問題解決能力をもつ人物の探索は試行錯誤に行われる。よって、PeCo-Mediatorでは、検索実行/検索結果の参照/検索戻りを繰り返しながら、逐次、人物を絞り

込んでいく方式をとる。つまり、1度に検索できる属性を1つに限定して、段階的に属性ごとに絞り込む。具体的には、図6の環境で以下の過程を繰り返す。

- (1) 検索条件リストで属性を1つ指定し、検索実行ボタンにより、絞り込み検索を実行する。
- (2) 検索結果表示ボタンにより、絞り込み検索の結果を検索結果表示画面に表示する。詳細情報画面は、人物に関する全情報を表示する。
- (3) 検索戻りボタンにより、任意の検索段階へ戻る。

4.4 提供機能

4.4.1 属性/値の追加削除

この機能は、TRIASをコアデータベースとして用いることにより実現する。利用者は、図6のデータ編集画面で属性/値が自由に追加削除できる。図のように、データベース内の属性/値一覧を参照しながら編集するため、同義語/類義語を減少できる。

4.4.2 メニューの自動更新

この機能は、データの追加/削除に対応して、メニュー項目を自動更新するため、スキーマ構造が変化しても正確な検索を保証する。

4.4.3 メニューのカスタマイズ

メニューの初期状態は、図8の高さ2の木構造である。メニューのカスタマイズにより、利用者ごとに異なる構造となる。図9に“趣味”に関するメニューの例を示す。この機能により、利用者の人物情報の捉え方をデータベースに反映することができる。

4.4.4 メニューの適応的表示

試行錯誤による絞り込み検索を支援するため、絞り込みの状況に適応してメニューと検索件数を表示する。例えば、1段階目で“勤務先住所県”が“愛媛県、香川県、高知県、または徳島県”の人物を検索した時、次の段階の“勤務先住所県”と“趣味”のメニュー項目を図10に示す。2段階目の“趣味”のメニューは、1段階目の検索結果の人物の“趣味”を表示している。

4.4.5 試行錯誤可能な検索

この機能は、任意の段階の検索結果表示とその段階への検索戻りを可能にする。PeCo-Mediatorは、図6の検索履歴を検索履歴リストに保持し、選択された段階の検索結果表示やその段階へ戻りを行う。

4.4.6 あいまい検索

この機能は検索条件の判定を柔軟に行い、条件の範囲を広げる。本システムは、通常検索、部分一致検索、拡張検索の3つの検索方式をもつ。通常検索は文字列の完全一致、部分一致検索は、文字列の部分一致で検索条件を判定する。拡張検索は、辞書から条件の同義

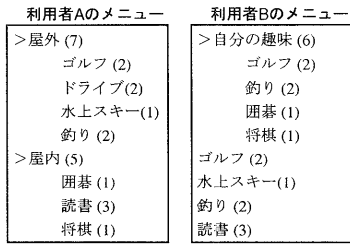


図9 メニューのカスタマイズ
Fig. 9 Customization of menu.

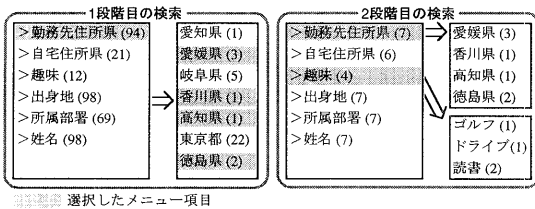


図10 メニューの適応的表示
Fig. 10 Adaptive menu.

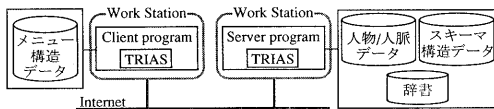


図11 システム構成
Fig. 11 System configuration of PeCo-Mediator.

語や類義語を検索して利用者が与えた条件を拡張する。

4.5 システム構成

我々は、PeCo-MediatorをUNIXワークステーション上でC言語とOSF/MotifのUILにより試作した。図11のように、本システムはクライアント/サーバで構成される。サーバは、(1)人物情報と人脈情報を格納する人物/人脈データ、(2)人物/人脈データの実体/属性/値の関係を表すスキーマ構造データ、(3)拡張検索に用いる辞書、の3つを管理する。クライアントがもつメニュー構造データは、利用者ごとのメニュー階層を保存する。メニューの初期状態は、サーバのスキーマ構造データと同様であるが、メニューのカスタマイズにより、各利用者ごとに異なる構造となる。

5. 人脈探索環境

5.1 人脈のデータ表現

我々は、図12のように人物、団体、人脈の3つのカテゴリで人脈を表現する。人物、団体、人脈の実体はIDで管理し、各実体は、3重組で(実体ID、属性、値)と表現する。図の人物Aの出身地は、(ID 256, 出身地、徳島県)と表現する。人物Aは実体の代表値である。

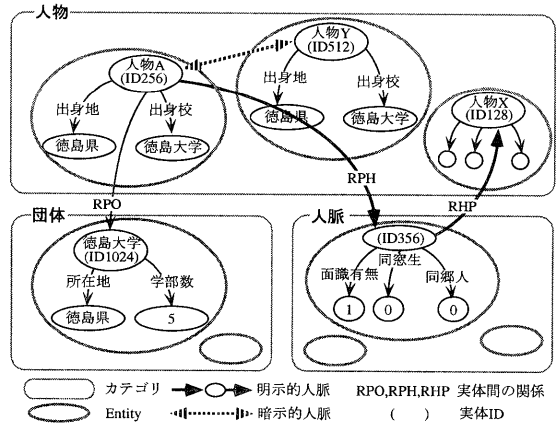


図12 人脈のデータ表現
Fig. 12 Data representation of PeCos.

一方、実体間の関係は、(<実体ID>, 関係, <実体ID>)と表現する。関係には、“RPO” (Relation between People and Organization)と“RPH” (Relation between People and Human network)と“RHP” (Relation between Human network and People)がある。“RPO”は人物と団体をリンクする。図12の場合、人物Aの所属団体は、(ID 256, RPO, ID 1024)と表現する。“RPH”, “RHP”は明示的人脈を表現する。一方、暗示的人脈は、人物情報の共通点により、人物間の仮想リンクで表現する。図は、人物Aが人脈主、人物Xが目標人物の明示的人脈と同じ出身地、出身校で成り立つ暗示的人脈を示す。ID 356の実体は、人脈の強さを表す。

5.2 人脈表示

組織内の非公式な人間関係を視覚化した代表的なものにソシオグラム²⁰⁾がある。これにより、集団の結合度、集中度、階層性、稠密度などを知ることができる。本システムでも、人物間の関係を把握するため、図13のように人脈を視覚的に表示する。

5.2.1 グループ人脈表示

グループ人脈表示は、検索した目標人物と利用者の同僚との明示的人脈と暗示的人脈を表示する。画面の左側の人物アイコンは目標人物を表し、右側の人物アイコンは同僚を表す。実線は、明示的人脈を意味し、破線は暗示的人脈を意味する。人脈の強さは、線の濃淡により5段階で表す。

5.2.2 個人人脈表示

個人人脈表示は、1人の人物に着目して詳しく人脈を表示する。これは、図13の川田氏のように、多くの人脈がある場合、有効である。画面は、円の中心に目標人物を表示し、目標人物との人脈強度が低い人脈主

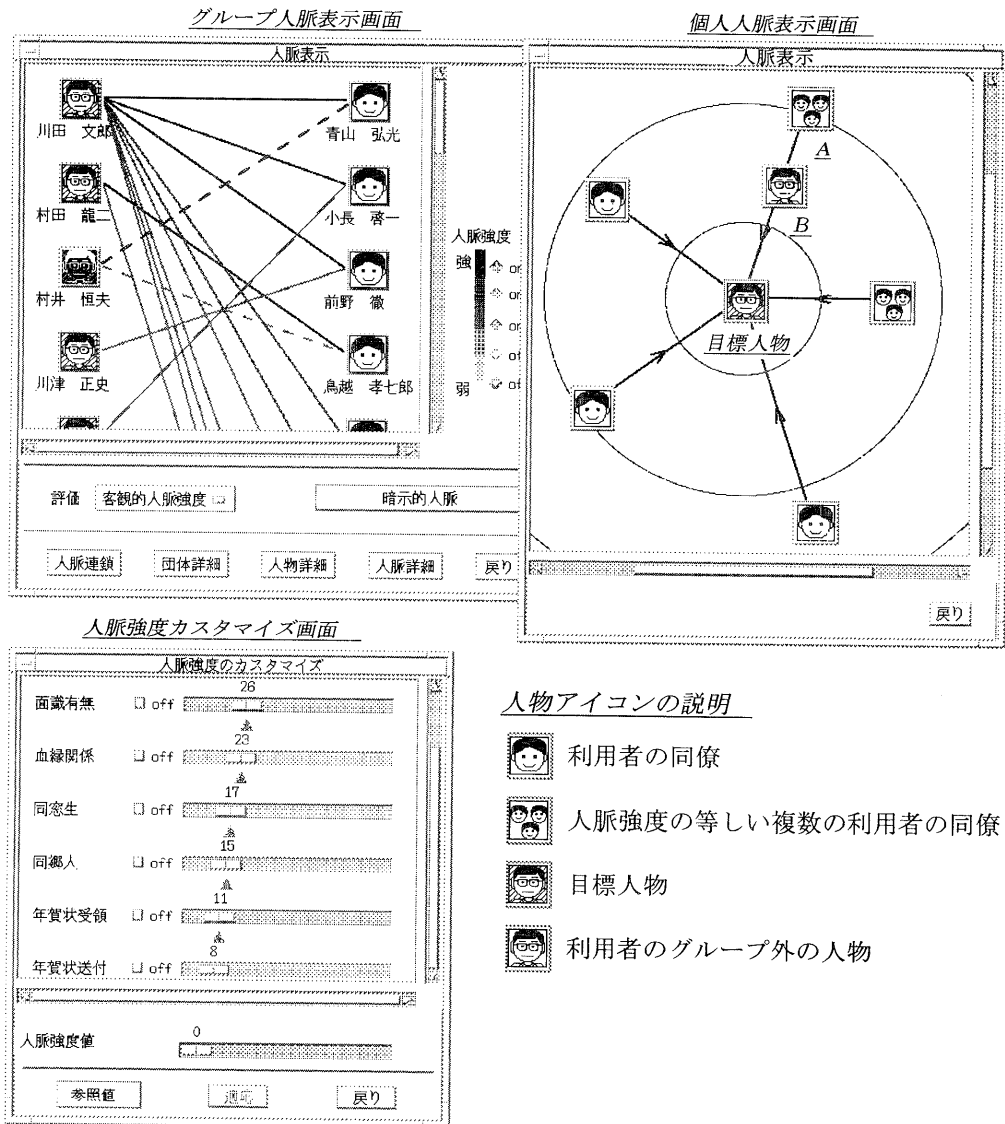


図 13 人脈表示画面

Fig. 13 PeCos display windows.

ほど、中心から遠いところに配置する。人脈主と目標人物間の距離 D は式(4)で求める。

$$D = -\log X. \quad (4)$$

X は、直接の人脈強度である。間接的人脈の距離は、式(3)、(4)により、直接的人脈の距離の和となる。よって、人脈が放射状に分かりやすく表示できる。

図 13 は、グループ人脈表示画面で川田氏を指定し、人脈連鎖ボタン選択後の個人人脈表示画面である。例えば、利用者→人物 A→人物 B→目標人物の間接的人脈は、人物 A と人物 B の人脈が人物 B と目標人物との人脈より強いことを表す。

5.3 客観的人脈強度のカスタマイズ

客観的人脈強度に用いる社会的関係の重みは、図 13 に示す人脈のカスタマイズ画面で変更する。適応ボタンの選択により、グループ人脈表示画面と個人人脈表示画面は、変更した重みを反映して表示内容を変える。これにより、利用者の人脈の捉え方を反映した人脈表示が行える。

5.4 人脈表示画面で表示する人脈

人脈表示画面で表示する人脈の種類を図 14 に示す。システムが提示する直接的人脈は、利用者または同僚の明示的人脈と暗示的人脈である。同僚の人脈を利用

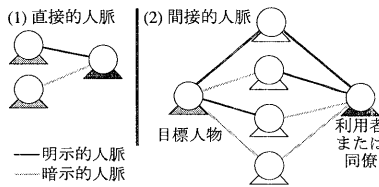


図 14 人脈表示画面で表示する人脈の種類

Fig. 14 All kinds of PeCos in PeCos display windows.

する場合、利用者→同僚→目標人物と人脈を辿る。同僚の暗示的人脈の利用には、人脈主に人脈の存在を確認することが必要である。実際に存在すれば、利用者はこの人脈を利用できる。そして、明示的人脈としてデータベースに蓄積できる。一方、利用者の暗示的人脈は、実際に人脈が存在しなくても、その後親密になる可能性をもつ。

これに対して、システムが探す間接的人脈は、利用者または同僚の明示的人脈と暗示的人脈の組合せである。同僚の人脈を利用する場合、利用者→同僚→仲介者→目標人物と3段階の人脈を辿る。我々は、4段階以上の間接的人脈は、利用が困難であると考え、最大3段階までの間接的人脈を探す。

6. 考 察

6.1 暗示的人脈強度の評価

我々は、人物情報を蓄積したデータベースから式(2)を用いて暗示的人脈を抽出した。評価用データは、情報処理学会会員名簿(平成3年度版)から無作為に1500人を抽出して用いた。その属性は、姓名、姓名ふりがな、団体名、所属部署、現住所、出身大学、修士または博士、卒業年度の8項目である。評価は TRIAS を用いて行い、3重組を10,880件登録した。1500人の中から相異なる2人を選ぶ組合せ1,124,250組に対して暗示的人脈強度(以下、強度)を計算した。

強度は、データベース中のデータ分布に依存するが、最大は30.19、最小は0.24、平均2.40であった。強度が1位と2位の組を表2に示す。表から、1位と2位の組は、同窓生や同僚の関係が成り立ち、人脈が存在する可能性が高いことが分かる。1位の組の修士の共通点のように、珍しくない共通点の強度は全体の強度に影響を与えないことが分かる。また、強度の離散分布(図15)で、強度が高い人脈の個数が少ないことから、“-log”が珍しい共通点をもつ暗示的人脈を強調していることが分かる。

一方、無作為に1人を選んだとき、平均113人と暗示的人脈を張った。最大は、597人、最小は0人である。1人が張る暗示的人脈は多い場合があるため、PeCo-

表 2 暗示的人脈強度の実験結果
Table 2 Experimental result using implicit PeCos scale.

属性	強度が1位の組	強度	強度が2位の組	強度
姓名	人物 A 人物 B	0.00	人物 X 人物 Y	0.00
姓名 ふりがな	A B	0.00	X Y	0.00
団体名	広島大学 広島大学	8.94	三菱電機 三菱電機	8.20
所属部署	情報工学専攻 情報工学専攻	9.29	Z課 Z課	9.29
住所	住所 a 住所 b	0.00	住所 x 住所 y	0.00
出身大学	広島大学 広島大学	5.70	岡山理大 岡山理大	8.87
修士 or 博士	修士 修士	0.24	修士	0.00
卒業年度	1991 1991	6.02	1985 1984	0.00
強度の合計		30.19		26.36

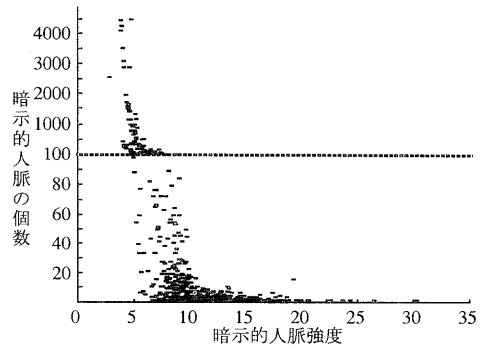


図 15 暗示的人脈の離散分布

Fig. 15 Discrete distribution of implicit PeCos.

表 3 暗示的人脈に成立する社会的関係
Table 3 Relationships in implicit PeCos.

関係名	関係の定義	個数
同姓同名	姓名&姓名ふりがな	31
同団体	団体名	24,915
同窓生	出身大学	20,898
同級生	出身大学&卒業年度&修士・博士	121
同僚	団体名&所属部署	87

Mediator は、利用者が設定する強度をもとに、暗示的人脈を限定して利用者提示している。

暗示的人脈で成立する社会的関係を定義し、その個数を表3に示す。人脈が存在する可能性が高い同級生と同僚は、合せて208組である。この数が全体数に比べて少ない原因として、団体名や出身大学などの値が

表 4 アンケートの内容と結果
Table 4 Results of questionnaire.

アンケート項目	平均点
項目/値の自由な追加, 削除	1.7
メニューの自動更新	1.6
メニューのカスタマイズ	1.3
メニューの適応的表示	1.9
試行錯誤可能な検索	1.5
あいまい検索	1.8
メニュー方式の検索インタフェース	1.2
人脈の視覚的な表示	1.4
おもしろいシステム	1.8

不統一であったことが考えられる。今後は、共通点の判断を柔軟に行う必要がある。

6.2 試用評価

現在のところ、PeCo-Mediator は研究試作段階であり、実地評価は困難である。よって、我々はシステムを試用してもらい、アンケートにより評価した。評価データには、実際の営業部門の人物 20 人がもつ 120 個人脈を用いた。被験者の内訳は、いずれもデータベースソフトの使用経験をもつ、学生 5 人、社会人 5 人である。アンケートでは、被験者に各機能の有効性について -2, -1, 1, 2 の値を与えてもらった。有効性の値 2 は機能を評価する、-2 は機能を評価しないことを意味する。結果を表 4 に示す。有効値 1 を基準として評価しても、データベースの柔軟性は評価できることが分かった。特に、メニューの適応的表示機能の評価が高いことは、この機能が人物の検索に役立つことを示す。また、システム全体に興味を示す人物が多いことが分かった。アンケートでは、人物間の関係が人脈表示画面により把握しやすいという意見が多かった。また、顔写真入りの人物アイコンを用いると性別や顔の特徴などが分かりやすいという意見もあった。

7. おわりに

我々は、グループの各個人がもつ人脈をグループで共有活用することにより、グループ活動の支援を目的とする PeCo-Mediator を試作した。設計方針は、システムの柔軟性と利用者への適応性である。本論文では、柔軟なデータベースと人脈モデルの提案と共に PeCo-Mediator の人物探索環境と人脈探索環境について述べた。実際の具体的な問題に対して検索された人物や、利用された人脈などの実地評価は、今後の課題である。

グループウェアでは、通信ネットワークが重視されてきた一方、個人の問題解決能力の向上を示唆する人間ネットワークを対象とした研究が少ない。

このような今日状況では、本研究の価値は必ずしも少なくないであろう。

参考文献

- 1) 下村 澄：ビジネス人脈術，p. 223，日本マンパワー出版（1992）。
- 2) Clement, A.: Cooperative Support for Computer Work: A Social Perspective on the Empowering of End Users, *CSCW'90*, pp. 223-236, ACM Press (1990).
- 3) 名刺活用研究会：一枚の名刺で仕事をモノにする本，p. 228，中経出版（1989）。
- 4) 井坂恭司，林 敏浩，山本米雄，古郡延子，土定正明：柔軟な知識構造と検索法を持つ名刺管理システム(1)，信学技報，HC91-45，pp. 25-32（1992）。
- 5) Ellis, A. C., Gibbs, S. J. and Rein, G. L.: Groupware Some Issues and Experiences, *Comm. ACM*, Vol. 34, No. 1, pp. 38-58 (1991).
- 6) Conklin, E. J.: Capturing Organizational Memory, *Groupware'92*, pp. 133-137 (1992).
- 7) 関 良明，山上俊彦，清水明宏：ノウハウ蓄積システム FISH の実現とその評価，信学論，Vol. J-76-D-II, No. 6, pp. 1223-1231 (1993).
- 8) Seki, Y., Yamakami, T. and Shimizu, A.: Flexible Information Sharing and Handling System—Towards Knowledge Propagation—, *IEICE Trans. Comm.*, Vol. E77-B, No. 3, pp. 404-410 (1994).
- 9) Pickering, J. M. and King, S. L.: Hardwiring Weak Ties: Individual and Institutional Issues in Computer Mediated Communication, *CSCW'92*, pp. 356-361, ACM Press (1992).
- 10) 緒方広明，森川富昭，林 敏浩，矢野米雄，土定正明，古郡延子，金 群：人脈活用支援システムの構築，情報処理学会研究会報告，Vol. 93, No. 56, 93-GW-2, pp. 57-64 (1993).
- 11) 緒方広明，森川富昭，矢野米雄，古郡延子，金群：人脈活用支援システムの構築—個人情報共有活用環境—，情報処理学会研究会報告，Vol. 93, No. 95, 93-GW-4, pp. 29-36 (1993).
- 12) Furugori, N., Jin, Q., Ogata, H. and Yano, Y.: Computer Supported Environment for Common Exploitation of Personal Information, *Proc. 16th Int. Conference on Computers and Industrial Engineering '94*, pp. 698-701 (1994).
- 13) Ogata, H., Yano, Y., Furugori, N. and Jin, Q.: Mediator: Supporting Business Activities with Common Exploitation of Personal Connections—Model with Explicit and Implicit Connections—, *Proc. 1994 Japan-U.S.A. Symposium on Flexible Automation—A Pacific Rim Conference—*, pp. 105-108 (1994).

- 14) 松下 温: グループウェアの社会, 文化的考察, 情報処理学会研究会報告, Vol. 93, No. 34, 93-IW-1, pp. 1-10 (1993).
- 15) 山本米雄, 柏原昭博, 川岸圭介, 塚本信宏: 個人用データベース構築ツール TRIAS の開発, 情報処理学会論文誌, Vol. 30, No. 6, pp. 733-742 (1989).
- 16) Bock, G.: What is Groupware, Anyway?, *GroupWare'93, Europe Conf. Proc.*, pp. 1-12 (1993).
- 17) 安藤延男: 人間関係入門, p. 272, ナカニシヤ出版 (1988).
- 18) 平松 闊: 社会ネットワーク, p. 235, 福村出版 (1990).
- 19) Bell, J. E. and Rowe, L. A.: An Exploratory Study of Ad Hoc Query Language to Databases, *Proc. IEEE Eighth Int. Conf. on Data Eng.*, pp. 606-613 (1992).
- 20) 田中熊次郎: 増訂 ソシオメトリの理論と方法, p. 357, 松沢印刷 (1975).

(平成6年9月5日受付)

(平成7年1月12日採録)



緒方 広明 (正会員)

1969年生. 1992年徳島大学工学部知能情報工学科卒業. 1994年同大学院工学研究科(知能情報工学専攻)修了. 同年研究科博士後期課程(システム工学専攻)進学. 現在, 徳島大学工学部助手. グループウェア, CSCW, ヒューマンインタフェース, 知的データベースに興味をもつ. システム制御情報学会, 米国 ACM 各会員.



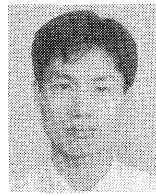
矢野 米雄 (正会員)

1969年大阪大学工学部通信工学科卒業. 1974年同大学院工学研究科博士課程修了. 工学博士. 同年徳島大学工学部助手. 1990年同教授. 1979~1980年米国イリノイ大学 Computer-based Education Research Laboratory 客員研究員. 環境型知的 CAI システム, 柔軟なデータベースの研究に従事. ヒューマンインタフェースとゲーム環境に興味を持つ. 教育システム情報学会理事. 日本教育工学協会理事. 日本教育工学会評議員. 電子情報通信学会, 米国 IEEE 各会員.



古郡 延子

1973年国際基督教大学教養学部理学科(数学専攻)卒業. 同年(株)アイネス入社. 情報システム(事務系アプリケーションシステム, オンラインシミュレーションシステム, 教育支援システム等)の開発に従事. 現在同システムリサーチセンター担当マネージャ, 情報処理システム監査技術者, CISA. データベース, 知識処理, ヒューマンインタフェース, グループウェア, システム監査などに興味を持つ. 人工知能学会, 教育システム情報学会, 日本 OR 学会, 情報システムコントロール協会各会員.



金 群 (正会員)

1982年中国浙江大学卒業. 1984年同杭州電子工業学院大学院修士課程計算機科学専攻修了. 同年杭州電子工業学院助手, 1987年同講師. 1992年日本大学大学院生産工学研究科博士後期課程電気工学専攻修了. 工学博士. 同年4月(株)アイネス入社. 同システムリサーチセンター主任研究員を経て, 現在, 徳島大学工学部助教授. 並列/分散システムの協調モデル, ペトリネット理論および応用, システムの性能評価, 柔軟なデータベース, グループ意志決定支援システム, マルチエージェントシステムに関する研究に従事. 電子情報通信学会, 米国 ACM, AAAI, IEEE 各会員.