

グループの情報整理作業を支援するための知識表現と整理方法に関する考察

谷津正志, 桑田喜隆

{yatsu,kuwata}@lit.rd.nttdata.co.jp

NTT データ通信 (株) 情報科学研究所

〒210 神奈川県川崎市幸区堀川町 66-2

概要

組織の情報活用手段の一つとして、グループでの情報整理に注目する。エージェント技術を用いて、グループワークを知的にサポートするメカニズム (グループワークエージェント、GWA) を提案する。GWA 構築のためには、グループの情報整理タスクの分析、GWA の支援内容とその実現メカニズム、GWA を実現するためのプラットフォームの検討が必要である。本報告では、GWA 構築のための基礎的検討として、グループの情報整理に向けた知識表現の評価実験を行ったので報告する。

キーワード：情報共有、知識表現、WWW、情報分類、グループメモリ

A study of knowledge representation and organization to support organizing information as group works

Masashi Yatsu, Yoshitaka Kuwata

{yatsu,kuwata}@lit.rd.nttdata.co.jp

Laboratory for Information Technology, NTT DATA CORPORATION

66-2 Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi Kanagawa 210, Japan

Abstract

Many organizations pay much attention to Groupware as the information handling tool. By sharing information among groups, it is expected that the valuable information is gathered and the efficiency of the group works increase. We proposed an intelligent system for group work (a Group Work Agent, or GWA), which supports group information sharing tasks. It is necessary to analyze the information sharing task among groups, in order to design the support mechanisms and the architecture of GWA. In this paper, we present experimental results of the comparison of knowledge representations for group information sharing.

Key Words : Information sharing, Knowledge representation, WWW, Information Classification,

Group memory

1 はじめに

近年の計算機ネットワークの発達により、インターネットを用いたアンケートや、公開されている製品情報を用いた製品動向調査などが行われており、調査業務の一手段として今後益々インターネットの利用が活発になると予想される。

本研究は、インターネット上において、グループが集めた調査資料をグループメモリとして整理して

まとめ、グループで共有することにより、調査グループメンバーのスキルアップや組織的な知識管理を目指すものである。

ここで、情報を共有化するための方法は、トップダウンに構築する場合と、ボトムアップに構築する場合に大別できる。予め整理する方向性の定まっている場合には作業を分担し、トップダウン的な整理が可能であるが、予め整理する方向は決まっていない場合、

グループ内で明確な作業分担は決めず、ボトムアップ的な整理方法を取らざるを得ない。ボトムアップ的な整理の場合、収集した情報をグループの共有情報とするには以下の課題を解決しなければならない。

1. 個人毎の整理方法の違いの許容
2. 共通部分と個人部分のシームレスな結合
3. 個人情報の保護

ボトムアップ的な整理において、個人毎の整理方法の違いは本質的であり、整理情報を共有するには、この違いを受け入れる必要がある。また共通部分と個人部分のシームレスな結合は、個人が所有する多くのインフォーマルな情報をグループへ公開するための課題である[石井94]。

そこで、本研究ではグループの情報整理方法として以下の4段階にレベルを分割し、段階的に共有のレベルを上げ、ボトムアップ的な情報整理方法を目指す。

(第1段階) 個人毎の情報整理支援

意味ネットワークを用いた情報整理[谷津他96]

(第2段階) グループ内情報の自由公開

メンバ各自の判断による緩やかな情報共有形態 [Kuwata et.al 97]

(第3段階) グループの統一的信息整理

外部への情報提供を念頭にしたメンバの討論を加えた整理

(第4段階) 情報共有化の促進

グループの意見をまとめるための調整方法の自動化

本稿では、第3段階のグループの統一的信息整理のための予備実験の結果について報告すると共に最終段階の自動化の枠組みを提案する。

次項以下では、まずグループで情報共有する形態の枠組みとして、グループワークエージェント (GWA) を提案する。次に、その実装システムとして WWW 上のアドレスである URL(Uniform Resource

Locator) 整理システムを例題に、収集した情報をグループの知識として蓄積する方法を述べる。さらにグループの統一的信息整理のための予備実験について述べ、最後に全体をまとめる。

2. グループワークにおける情報の共有

2-1. 提案手法

グループワークにおける情報の蓄積方法には、大きく2つに分けられる。一方は、一つのサーバに情報を全て蓄える方法であり、他方は WWW のようにネットワーク上に分散された状態である。

一つのサーバに集中的に情報を集め、定められた観点で整理する場合、個人差は解消され、分別がつけやすいことが利点である。その反面、自由度は少なく、有用な情報と思われるものに対して、観点が合わなければ登録に至らないため、全体としての情報の提供量は減少する。

一方、WWW のような分散環境で、個々人が整理する場合、個人の自由度は高く、他人の整理を参照できる。但し、整理の観点が異なるため、他人の整理をそのまま受け入れることは、一般に困難である。

そこで筆者らは、二つの方法の間である、集中的な処理方式と個人の情報整理の利点を活かした情報整理方法を提案する。

図1はシステム概念図であり、各人は個人の観点から自由に整理し、個人のビューを保ちつつ、グループの他のメンバの集めた情報も個人のビューに取り入れることにより、緩やかな共有を行う。

また、共通サーバ上には、グループのメンバが集めた全ての情報の所在を管理することにより、グループの所有する知識を逐次的に蓄積していく。共通サーバ上で管理する情報は、メンバが構築した情報の所在同士の関係の全てを把握し、グループ外部への公開も可能である。但し、開示可能範囲や、公開用の表示方法は共通サーバが管理する。

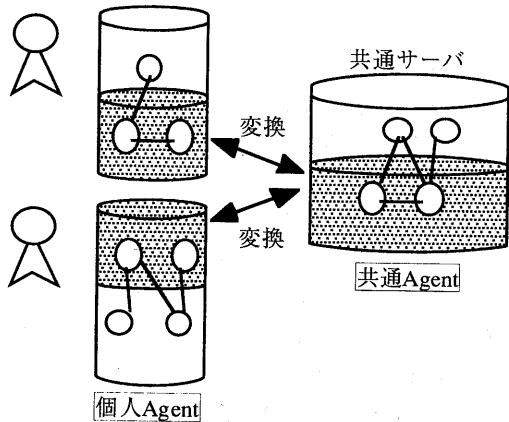


図1. 提案するシステム概念図
個人毎の情報整理を支援し、グループ
共通情報を作成する枠組みを提供する

さらに共通部分への変換を自動化し、グループワークを知的にサポートする枠組みとして、グループワークエージェント (GWA) を提案する。GWAは、個人の情報整理を支援する個人エージェントと共通サーバに蓄えられた情報の管理を行う共通エージェントから成る。個人エージェントは特定の個人に特化した支援を行い、情報登録作業や整理情報の表示を支援する。共通エージェントは登録された情報の自動更新や、数量化Ⅲ類を用いた分類の分析[野中他96]など、グループ向け整理情報の統合化を支援する。また、GWAは個人の整理情報と共通部分の相違を把握し、共通サーバと個人向けエージェント間の通信を行い、整理情報を個人向けに変換する。具体的には、個人が整理するときに新規の情報とそれに関する既存の情報にラベル付きのリンクを持たせて関係を記述する[谷津他96]。

共通サーバでは、同じURLが登録される時、登録者側にメッセージを送り、重複登録を防ぎ、かつ他人の整理情報を辿ることにより、関連する情報を効率良く利用できる。

2-2. 実装方法

実装方法を示す。実装のための、グループの情報整理タスクとして、URL整理タスクを用いる。URL情報整理タスクとは、WWW(World Wide Web)の情報取得先を示すURL(Uniform Resource Locator)の整理であり、近年のWWWの発達、およびその更新の早さのため、URLの整理が重要視されている。URLをグループで共有し活用するには、個人の整理に利用しているブラウザに付属の機能だけでは不十分である。

そこで、GWAの機能実現に向けたプラットフォームとして、階層型と意味ネット型を知識表現として採用し、リンクの種類、およびリンクしている情報をリスト形式で表示するシステム、ナレッジオーガナイザ(以下、K.O.) [桑田他96]を試作した。K.O.の構成図を図2に示す。

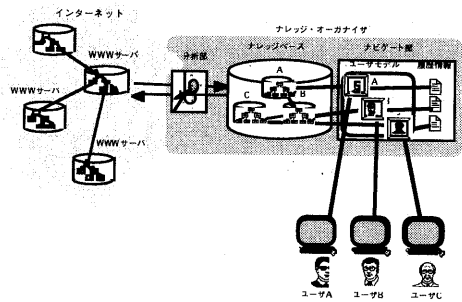


図2. ナレッジオーガナイザ構成図

メンバがK.O.へ入出力を行うには、メンバの利用しているWWWブラウザから共通サーバに連動したWWWサーバを指定し、WWWサーバのCGI(Common Gateway Interface)機能を用いて、通信する。

K.O.は、情報と情報の関係を登録者が指定したラベルで表現しており、個人の整理に合ったラベルを用いて整理し、グループのメンバが探索するときの「道標」となるよう、表示する[谷津他96]。また、このリンクの種類を「on/off」で指定することにより、メンバの好みに合わせたビューを実現している。

2-3. GWA 実現の課題

ここで、エージェント技術を用いたグループの情報共有を提案するために、個人向け、およびグループ向けの支援を各々考える。

まず、個人向けの支援について述べる。個人向けの支援とは、個人が集めた情報の整理支援、利用者の要求に見合った無駄のない表示や協調作業時のエージェント間通信を行うことなどがある。個人が集めた情報の整理支援として、個人の使用状況を学習し、徐々に適応化する方法[Maes 94]などが提案されており興味深い。また、利用者の要求に見合った表示方法として、Javaを用いたネットワーク表示 [Kremer 96] などがあるものの、表示の規模が問題である。

一方、グループ全体の支援では、グループのメンバーから送られてきた全情報を整理する共通サーバの管理と、最終的には統一的な整理情報として合意を取るための協調支援が必要である。特に統一的な整理情報にするためには、グループメンバーがグループの整理に合意するまでの処理フローの検討、および整理方法についての検討が必要である。

以下の節では、グループの整理方法の問題点とその処理フローについて検討し、予備実験により、統合の可能性を述べる。

3. 共有のための整理方法の検討

1節でも述べた通り、ボトムアップな情報整理においては、個人の整理とグループ共通の整理がシームレスに連結されている方が、グループ共通の情報を自分の整理に合わせて利用でき、情報提供者の負担を軽減できる。しかしながら、それを実現するためには、共有情報の表現方法を検討する必要がある。表現方法の代表的なものは、階層型と意味ネット型であり、以下に各々の特徴を述べる。

階層型は、分類の形態としては強力な部類であり、違いを明確に区別する。但し、分類の基準が利用者とは異なる場合、誤った方向に利用者を導く可能性がある。

次に、意味ネット型の特徴を述べる。まず、意味ネット型の定義を以下に示す[大須賀 86]。

1. 接点と枝からできたネットワーク
2. 接点は「概念」を、枝は「概念間の関係」を表現する
3. ネットワークを検索したり、操作するアルゴリズムをもつ

意味ネット型の特徴は、分類の形態としては弱いものの、相対的な関係を記述することにより、柔軟なリンク構造を表現できる。また、意味ネット型は、2次元的な図式表現であり、人間にとっては直観的で理解しやすい。柔軟なリンク構造と、情報表現に必要な構造（タイトル、作者、日付け等）を多くのユーザが様々な観点で登録する事により、情報の多様性を逐次的に蓄積できると予想される。

本システムでは、意味ネット型と階層型で整理可能であり、グループの整理方法として、どちらが優れているか、という点に着目して比較実験を行う。

4. グループの情報整理フロー

グループでボトムアップに情報整理する場合、以下のようなパターンが考えられる。

- A. メンバが話し合い常に共通の情報を整理する
- B. メンバが個別に整理し、最後に統合する
- C. あるメンバーが作成したものを引き継いで他のメンバーが整理する

A. のような同期をとる整理は、十分情報を集めた後に、皆で整理する場合などに起きるが、URL を定常的に整理する場合には、あまり用いない整理方法である。B. は、インターネット上の既存の分類結果を集めて統合する場合などであり、統合時に多大な労力が必要になると考えられる。C. は同じ興味を持つ人が、先人の結果を利用する場合などにも起き、URL の整理をグループで定常的に行う場合、よくあると考えられる。そこで、以下の実験では、C. の処理フローに沿って実際の整理に近い評価を行う。

5. 予備実験

ここでは、集めた情報をグループの整理情報として統合する方法について、4節で検討した実際のグループの整理に近い状態で、3節で検討した階層型と意味ネット型の表現方法を用い、グループ向きの表現方法を実験的に検証する。評価項目として、「作成しやすさ」と「分かりやすさ」に着目する。

「作成しやすさ」については、階層型と意味ネット型で作成に要する時間を比較することにより検証できると考えられる。

また、「分かりやすさ」については、

(分かりやすさ = 正確さ)

という観点から定量的な評価を行う。正確さとは、分類した結果を他者にどれだけ正確に伝えられるかを表す。ここでは、被験者の分類タスクの結果を元に、さらに追加するタスクを行い、作成者の追加結果と、他者の追加結果が同じであれば正解であるとし、作成者の意図が他人に伝わる度合から、「分かりやすさ」を検証する。

実験対象者は、同一の担当に所属する研究者2名を選出し、実験用のデータは、被験者の事前知識の影響を少なくするため、配送型電子ニュースの記事から無作為にURLを選出した。なお、今回の予備実験では、システムの実現方法と独立に、純粹に表現方法の評価を行うため、机上での実験とした。

実験手順を以下に示す。(Step1)より作成しやすさ、(Step2)および(Step3)により、分かりやすさを検証する。

(Step1) 被験者2名は、ポストイットに書かれた25個の2セットのURLに対して階層型と、意味ネット型の分類方法で紙上に分類する。作成するカテゴリ数は自由。分類時には、URLのページを参照できる。

(Step2) 被験者2名は、10個のURL 2セットを(Step1)で作成した自分の分類図に追加する。

(Step3) 被験者2名は、10個のURL 2セットを(Step1)で作成した相手の分類図に追加する。

6. 実験結果と考察

ここでは、「作成しやすさ」と「分かりやすさ」の二つの評価項目について、実験結果および実験によって得られた知見を述べる。

6-1. 作成しやすさについて

(Step1)での分類作業に要した時間を表1に示す。表1は、2つの分類方法に要した被験者AとBの所要時間である。両者とも、3割程度、階層型に分類の方が所要時間が少なかった。

表1. 分類に要した時間 [分]

	被験者A	被験者B
階層型	18	23
意味ネット型	25	34

作成しやすさについては、意味ネット型より階層型の方が整理表現形式として、望ましいといえる。これは、今後整理するURL数を増やしたとしても、その相対関係は変わらないと予想される。

6-2. 分かりやすさについて

「分かりやすさ」については、評価実験の(Step2)および(Step3)を用いて、精度的評価を行う。

(Step2)で自分が追加した分類を正解とみなし、(Step3)で他人の分類図を用いて分類した場合を比較し、2つの表現形式の正解率を求めたものを表2に示す。タイプAは、被験者Aが作成したものに被験者Bが追加した場合である。また、タイプBは、被験者Bが作成したものに被験者Aが追加した場合である。なお、意味ネット型では、一つの情報から幾つものリンクを張れるが、一つでも合っていれば正解とする。

表2. 正解率 [%]

	タイプA	タイプB
階層型	60	10
意味ネット型	60	70

表2より、意味ネット型はどちらも正解率が高い。このことは、意味ネット型を用いることにより、利用

者の様々な要求に答えるリンクを予め用意できる可能性が高いことを表わしている。問題なのは、階層型であり、作成が簡単であるものの、個人差がはっきりと出てしまう点である。また意味ネット型の方が、リンクにラベルが付いている分、内容を理解しやすかったと考えられる。

「分かりやすさ」についてまとめると、意味ネット型のようにリンクに意味を持たせて分類しておく、作成者の意図が伝わりやすく他人に親切的な作りになっていると言える。

6-3. 考察

階層型と意味ネット型の比較において、分かりやすさの点で意味ネット型が有利であっても、作成時間に多くの手間がかかるため、整理する側の負担は大きい。システムによる整理者への支援が必要であり、個人の使用状況の学習や他ユーザの辿った軌跡を利用する方法[石原他 95]との融合などが考えられる。

また、徐々に増加する情報を常に整理していくタスクには、個人の整理方法としては、分類しやすい階層型を用い、グループ全体としては意味ネット型で結合されたハイブリッドな結合が考えられる。

7. まとめ

本研究では、個人の観点を許容するゆるやかな情報整理方法を用いて、グループワークを支援するグループワークエージェント (GWA) を提案した。

また、URL 情報をグループで整理する状況を検討し、グループ向けの表現方法として、階層型と意味ネット型を、「作りやすさ」と「分かりやすさ」の観点から実験的に比較検証を行った。その結果、予備実験ではあるものの、小規模な整理タスクでは、「作成しやすさ」の点で階層型が優れており、「分かりやすさ」の点では、意味ネット型が優れている傾向があった。

今後の課題としては、GWA の機能実現と実地レベルでの検証が必要である。

参考文献.

- [石原他 95] 石原鑑, 杉本明: グループウェアにおけるボトムアップな情報共有, 信学技法 HCS95-4, pp.15-20, 1995.
- [石井 94] 石井裕: CSCW とグループウェア—協創メディアとしてのコンピューター, オーム社, 1994.
- [桑田他 96] 桑田喜隆, 谷津正志, 野中哲: 意味ネットワークを用いた URL 情報の整理方法に関する研究(1), 第 53 回情報処理学会全国大会, pp.3-169-170, 1996.
- [Kuwata et.al 97] Y. Kuwata and M. Yatsu: "Managing Knowledge using a Semantic-Network", in AAAI spring symposium on Artificial Intelligence in Knowledge Management, pp.94-98, Mar. 1997.
- [Kremer 96] R. Kremer: "A Concept Mapping Tool to Handle Multiple Formalisms", Proc. in AAAI spring symposium on Artificial Intelligence in Knowledge Management, pp.86-93, Mar. 1997.
- [Maes 94] P. Maes: "Agents that Reduce Work and Information Overload", CACM, Vol.37, No.7, pp.30-40, 1994.
- [野中他 96] 野中哲, 桑田喜隆: WWW における情報の分類/体系化に関する研究, 1996 年度電子通信学会総合大会, D-143, 1996.
- [大須賀 86] 大須賀節雄: 知識ベース入門, オーム社, 1986.
- [谷津他 96] 谷津正志, 桑田喜隆: 意味ネットワークを用いた URL 情報の整理方法に関する研究(2), 第 53 回情報処理学会全国大会, p.3-171-172, 1996.