

組織環境とノウハウ共有手法の検討

齊藤典明(*/**)、爰川知宏(*)、杉田恵三(*)、
水沢純一(*)、山本平一(**)、山口英(**)

(*)NTT 通信網研究所

(**)奈良先端科学技術大学院大学

近年のインターネットブームにより多くの人達がインターネットを利用するようになった。このインターネット人口の増加に伴い、コンピュータネットワークをさまざまな活動で用いる事が期待されつつある。しかしながら、ネットワーク上に導入されたハードウェアに対してネットワークが自動的に適応する仕組みは導入されつつあるが、ネットワーク上で構築される人間の組織に対して自動的に適応するネットワークアプリケーションの仕組みはない。そこで、これまでネットワークを介したグループ内における知識の共有の検討を踏まえて、より広いネットワーク社会で構築される多様な社会に適応し効果的に知識を共有するための手法について検討を行った。

A Study of Knowledge Sharing Method and Organization Environment

Noriaki SAITO(*/**), Tomohiro KOKOGAWA(*), Keizo SUGITA(*),
Jun-ichi MIZUSAWA(*), Heiichi YAMAMOTO(**), Suguru YAMAGUCHI(**)

(*)NTT Telecommunication Networks Laboratories

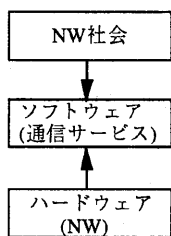
(**)Nara Institute of Science and Technology

A lot of people used the Internet by the recently boom. The thing to use the computer network by various activities is being expected as this Internet user increases. However, there is no plan of the network application which automatically adjusts to the organization of human to whom it is constructed on the network though the plan that the network automatically adjusts to the hardware introduced on the network is being introduced. Then, it examined an effective knowledge sharing technique that is constructed on a wider network society and it adjusts to various societies based on the examination of sharing knowledge in the group through an current network.

1. はじめに

インターネットブームによりネットワーク利用の範囲はますます広くなり、様々な立場の人達がネットワークを用いた社会に参加するようになってきた。これまでの遠隔アクセス、ファイル転送、E-mail、NetNews、WWWなどの代表的なネットワーク利用のための通信サービスでは、リソースの遠隔利用やコミュニケーションおよび情報共有において効果を発揮している。しかしながら、ネットワークの利用拡大にともないネットワーク社会上への期待も拡大し、人間社会における活動そのものを支援してゆく仕組みの必要性が大きくなりつつある。にも関わらず、ここ数年のインターネットの成長があまりにも急速なためにアプリケーションレベルでの対応が十分ではない。例えば、ネットワーク側についてはネットワークの運用に応じて自動的に設定を合わせる機能が提供されつつあるが、ネットワーク上でのユーザ活動の状態にあわせて自動的にアプリケーションの設定を合わせるような仕組みが不足している。そこで本論文では、ネットワーク上の人間社会をネットワークが把握し、ネットワークが人間社会に適應してゆくための手法(図1)について、試作したシステムの活用を事例に検討した。

NW上に繰り広げられる知識共有活動を認知し
人間社会の状態や成長にあわせた知識共有の仕組み
絆、記憶、伝達、流通、編纂



ハードウェアの状態にあわせたソフトウェアの仕組み
(ダイナミックルーティング、DHCP、Plug&Play)

図1. 研究の狙い

2. 研究の背景

多くの人々がコンピュータネットワークを用いる事によって、これまでにない価値を見出す可能性として知識の共有がある。コンピュータネットワークを用いて知識を共有するには、ネットワーク上にばらばらに存在する動的で断片的な情報をうまく収集整理し人間に提供する事によって人間の知識獲得作業を支援する事、そして新たな情報をネット

ワーク上に反映する事が必要になる。このようなネットワーク上の知識共有を、ユーザの活動に基づいて支援を行う試みとしてノウハウ蓄積システム(FISH:Flexible Information Sharing and Handling system)とその一連の研究があった[1],[2]。ノウハウ蓄積システムの研究では、ある特定の研究グループにおけるノウハウ蓄積システムの利用状況からノウハウ共有の実態を把握し、より効果的なノウハウ共有手法についての検討がなされてきた[3],[4]。

一方、この1、2年の間にインターネットおよびWWW(World-Wide Web)が注目された事によりネットワーク上に蓄積される情報はますます膨大になり、効率的に必要な情報を探し出すことや効果的に情報を公開するだけでなく、インターネットを介した(ネットワークの物理的制約を乗り越えた)メンバーで知識を共有する仕組みとしても注目されている。インターネットブーム以前のインターネットでは利用者が限られていたため、インターネット全体での共通の利害関係(例えば、AUP)を守りながら利用することが比較的可能であった。このため、参加者がインターネット社会に適合する形で参加し、インターネットを共同の情報共有の場として用いていたと言えよう(研究活動支援としてのインターネット:図2左)。しかしながら、インターネットブーム以降は様々な利害関係をもった人々が参入した事により、より複雑な人間社会の支援をインターネットに期待するようになった(ビジネスの場としてのインターネット:図2中)。しかしながら、インターネット上の様々な活動を支援する立場にあるネットワークアプリケーションは、基本的には従来のものであるために、不足する機能はエンド-エンド間で解決するような方法もとられつつある。例えば、インターネットを介した仮想的なドメイン構造などである。しかしながら、ここでは、インターネットがコンピュータによる高機能な処理を提供できる特性を活かし、ネットワーク上の人間個々の活動が、ネットワーク全体の機能の中で支援される仕組みを構築する事を考えている。例えば、ネットワーク上の様々な情報を共有し人間の知識として役立てるには、情報単体で捕えた情報共有手法ではなく、個人や組織の動向を考慮して情報を共有し人間の知識として役立てる手法が必要となる(図2右)。

その為の機能として(1)情報を収集および蓄積する機能、(2)収集または蓄積された情報から必要な情報をユーザに適切に提示するため

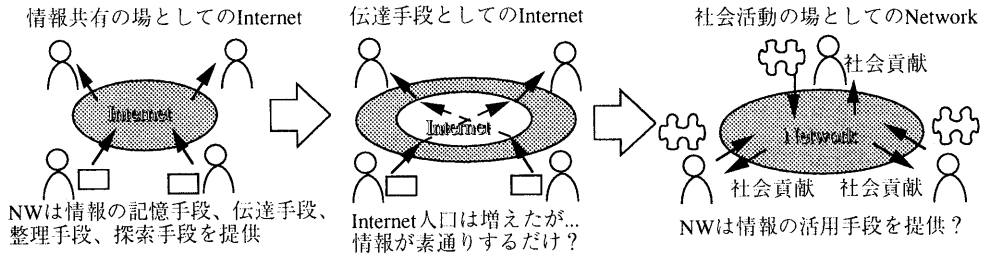


図2. Network の役割

の情報生成機能、(3)システムにおけるユーザの把握機能、(4)ネットワーク上の情報を適切な表現でユーザに提示する機能が挙げられる(図3)。このような機能のうち以下の方針のもとでネットワークを介した組織内でノウハウ共有に貢献するシステムとしてKINGFISHER[5]というシステムを試作した。

(1)は、ネットワーク上の物理的な制約を乗り

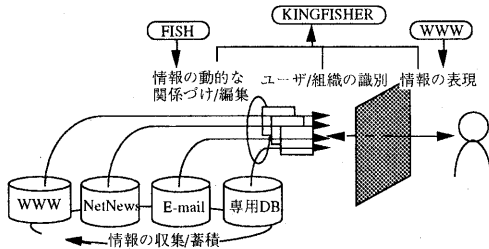


図3. 機能設計

越えて情報の蓄積または利用ができる事や、ネットワークアプリケーションを横断的に活用できる事、蓄積情報をより抽象化した方法によって管理できる事が必要になるであろう。これらの機能を実現するためにはAgentなどを用いる事が考えられるが、現段階ではこれらに必要な機能が明確ではないためにこの機能を明らかにすることをシステムの試作の目標の一つとした。

(2)は、ネットワーク上で逐次変化する情報(例えば最新情報)をユーザに提供するためには、蓄積されている情報から適切に編集し提示する機能が必要である。この機能を実現するにあたっては、これまでに研究実績のあるノウハウ蓄積システムにおける情報の組織化機能を利用する事によりシステムを試作し、このシステムを評価する事によって次システムへの設計条件を明らかにする事とした。

(3)は、社会の中にはさまざまな組織があるようにネットワーク内で様々な組織を構成できる必要がある。そのためには、システムがユーザを識別しそのユーザの振る舞いによってサービスを制御する機能が必要となる。

よって、ユーザを識別する機能(ユーザに対する Awareness)を実現し、システムの利用状況によって制御方法を明らかにする事を目標とした。

(4)は、WWWブラウザではネットワーク上の情報をハイパーメディアで表現できる事からWWWブラウザを利用できる方式を採用した。

上記の方針のもとに試作したKINGFISHERの実際の仕組みは、WWWブラウザを採用す

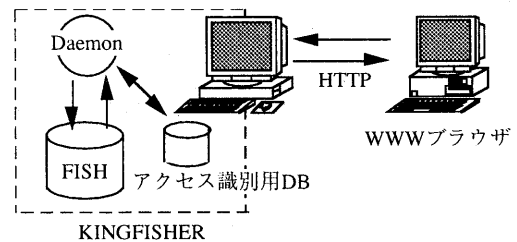


図4. KINGFISHER の仕組み

るために基本的にはWWWと同じ構造を持つことになる(図4)。サーバ上でノウハウ蓄積システム(FISH)のインターフェースをコールする事になるが、WWWでは不特定多数を対象にしている事とWWWブラウザは発展途上にある事を考慮し、ユーザに対するAwareness提供機能をサーバ上に実現した。具体的には、httpd相当のDaemonを独自に作成し、その中でAwareness提供機能、FISHインターフェースおよびhttpdと同様のファイル転送機能やCGI(Common Gateway Interface)を実装した。特にAwareness機能は、ユーザの一連のアクセスを記憶する必要があることから別途データベースを作成した。

KINGFISHERの機能概要は、次の4項目である。(1)動的な情報の組織化機能。通常のWWWではHTML(HyperText Mark-up Language)ファイルを書いた時点でリンクを決定するが、KINGFISHERではFISHの提供するリンク機能をもとにWWWブラウザからリクエストのあった時点でリンクを生成している。通常のCGIによるページの検索との違いは、CGIでは

単発的なリンク生成であるが、KINGFISHERでは複数のページに対して連続したリンク生成が可能である。また、殆どのリンクが自動的に生成されるのでリンクの生成方法を制御する機能も備えている。(2)殆どの蓄積情報をシステム内で管理しているために、格納するディレクトリの位置やリンクの相互関係を意識せずにWWWブラウザから情報を蓄積する事が可能である。(3)FISH内に蓄積される情報をWWWブラウザによって提供する事により、FISH内にURL(Uniform Resource Locator)付情報の蓄積する事を許容した。(4)WWWでは基本的に誰がどのようにアクセスしているかをIPアドレスレベルでしか把握できないのと、そのアクセスの履歴を利用した情報提供が行えないが、KINGFISHERでは、確実に個人を識別できる機能と、そのアクセスの履歴によって情報提供を制御する機能を備えている。ただし、アクセス履歴による情報提供の制御は、本システムの利用解析に基づいて作成して行くために、今回は「アクセス認証を行った」という履歴に対してのみアクセス制御を行うような情報提供の制御を行った。

ノウハウ蓄積システムの利用概要は、それぞれのメンバーがもっている、ちょっとした情報をNetNewsに投稿するようなイメージで入力しFISH内の蓄積する。ここでは、この蓄積されるそれぞれの情報をノウハウカードと呼ぶ事にする。NetNewsとは異なる事はノウハウカードを登録する際にSubjectの他に検索用のKeywordをいくつか指定する事である。また、参照については、NetNewsでは記事がNewsGroupという既にテーマ毎に整理された情報空間を探しに行くのに対し、ノウハウ蓄積システムではユーザの入力したキーワードによって動的に生成されるノウハウカードのグループという情報空間を探しに行くことになる。また、NetNewsではNewsGroup内ではスレッド毎あるいは時系列にリストアップされた情報を順次参照して行くのに対し、ノウハウ蓄積システムでは、時系列にリストアップされたカードを順次参照するだけでなく、カードの登録時に記述したKeywordとノウハウカード本文を元に、他に参照するべきノウハウカードのグループ(情報空間)がノウハウカード内に提示される。この事によって情報空間の横断的な探索が可能である。FISHとKINGFISHERの違いはFISHがCUIベース(既存FISHにもGUIも存在はする)なのに対してKINGFISHERがGUIというだけでなく、ノウハウカードにWWWへのリンクを埋め込める事と、FISHのリンクの補正機能を持っている事

が異なる。

3. KINGFISHER の導入試験

KINGFISHERをいくつかの組織に対して提供を行ったうち、今回は2つの組織への適用についての検討結果を報告する。一つ目の組織はFISHを利用してきた研究グループにおいてである。この研究グループはKINGFISHER導入時にすでに約4年間FISHを利用しており、その間にメンバーの入れ替わりも何回かあったがメンバーは常に15~20人程度である。また、どのような人達がメンバーであるかも把握しているために、利用経験などによりユーザをある程度分類するしたKINGFISHERの利用解析が可能であった。また、KINGFISHERはFISHを呼び出しWWWブラウザへ出力するが、この研究グループではこれまでFISHを利用してきたために、同じ情報蓄積源に対してこれまでのFISH(CUI)と今回のKINGFISHER(GUI)の両方が利用できる。

実際の利用状況は、1995年9月~1996年4月において、デバッグユーザなどを除いた測定に有効な利用者15名に対して、FISHからのCUIによるノウハウカード参照回数が1186回で利用率が86.3%、KINGFISHERからのノウハウカード参照回数が189回で利用率が13.7%であった。研究グループのメンバーの全員がFISHとKINGFISHERの両方を利用している事からKINGFISHERを認知していないためにKINGFISHERの利用率が少ないわけではない。これは(これまで4年間以上FISHを利用しているという)研究グループにおける文化的な背景と、FISHを用いた共有情報の種類や、探索手法とワークフローの相性なども原因と考えられる。そこで、より詳しい実際の利用状況を測定してみた。

転勤などで新たに研究グループに加わりFISHの利用経験が1年未満の人達を初心者とし、FISHの利用経験が1年以上の人達を熟練者とした。実際の利用履歴を見ながらFISHとKINGFISHERのそれぞれのおよそ100回のノウハウカード参照について、どのように利用状況が異なるかを比較した(表1)。実際の結果を見る限りでは、FISHの初心者はどこにどのような情報があるのかわからないために一回のアクセスにおいて何枚かのカードを探しているのに対し、熟練者はすでにどこにどのようなカードがあるかを知っているために一回のアクセスにおいてより少ない検索で目的のカードにたどり着いていると考えられる。そして、UIの改善によりノウハウ検索の効果は

表1. 研究グループにおける利用状況

	カードの参照速度			一回の利用におけるカードの参照枚数		
	FISH	KINGFISHER	効果	FISH	KINGFISHER	効果
初心者	0.75枚/分	0.88枚/分	17% UP	2.87枚/回	3.17枚/回	10.4% UP
熟練者	0.72枚/分	1.4枚/分	94% UP	1.52枚/回	6.17枚/回	306% UP

初心者に現われると予想されたが、実際は初心者よりも熟練者の方に効果が見られた。これは、初心者は自分の入力したキーワードから提示される情報だけを参照する浅い探索が中心であるのに対し、熟練者は自分の入力したキーワードから提示される情報の参照だけでなく、より発展的な情報を取得しようと深い探索を行っていると考えられる。この事は、KINGFISHERの利用によりこれまで気付かなかった広範囲な情報空間で知識を共有できる事が期待される。

一方、もう一つの組織への導入はコンサルテーション現場へおこなった。ここでは、およそ20人のメンバーがお客様からのさまざまな通信機器の取り扱い方法に関する問い合わせを受けている部門である(図5)。応対処理はおよそ1日600件であるが、今回はKINGFISHERの試験的な導入という事で、補助システムとして導入し、そこでのKINGFISHERの利用に対するヒアリングを行うことによって、実際の業務への適用条件を明らかにすることを目標とした。ここでのKINGFISHERの利用方法は、これまで紙ベースで利用しているマニュアルを電子的なテキストファイルにしたものをFISHへ一括投入し、オペレータは蓄積された情報を参照しながら応対を行うというものである(オペレータは特に情報を入力しない)。また、オペレータはFISHに関しては全くの初心者である。

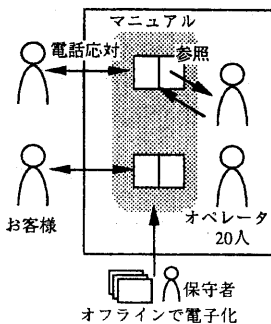


図5. コンサルタントグループ概要

ここでのKINGFISHERの利用状況と研究グループでの利用とを比較すると(表2)、初心者がFISHでもKINGFISHERでも利用形態があまり変わらなかった事に類似し、効率的にマニュアル情報を探し出すには至っていないと考えられる。また、ヒアリングの結果として、KINGFISHERにさらに必要と思われる機能は、(1)ワークフローに基づいたナビゲーション機能(2)ワークフローの変更に柔軟に対処できるナビゲーション方式、であった。(1)は、組織的に蓄積した情報をコンサルテーションに役立てるには、どこにどんな情報がどこに入っているのかわからないが、ある手順に従って取り出すと確実に有用情報が出力できる機能である。そこで、実際の運用では、ナビゲーションのためのノウハウカードの作成を行った。(2)は、組織的に収集した情報は膨大な量であり、また取り扱い機器の変更やワークフローの見直しに対しては、既存のWWWのようなリンクを明記する情報蓄積や、DBのような予め情報を整理した情報蓄積方法は適さず、むしろKINGFISHERで導入したリンクの制御機能が有効となる可能性があり、さらなる改善が必要となった。

表2. 利用状況の比較

	参照回数	参照枚数	平均	分散
研究グループ(1995.9~1996.4)				
FISH	1186回	476枚	2.5回	15.8
KINGFISHER	190回	145枚	1.3回	0.4
コンサルタントグループ(1995.12~1996.2)				
KINGFISHER	2843回	1038枚	2.7回	15.0

4. 考察

上記の試みに対して、次のように考察を行った。(図6)まず、研究グループというのは、個人個人がそれぞれの作業目的をこなすためにネットワーク上に蓄積された情報を利用している。このような状況では、特に他の人の蓄積した情報に興味を払う機会が少なくなり、結果として既に取り出し方法の良くわかってる情報ばかりアクセスする事になり、結果

として蓄積情報を平面的に探索する情報空間の浅い探索になりがちである(単発的な検索が多い)。しかしながら、組織的にコンサルテーションを行っているグループでは、自分の知らない場所にある必要な情報を取り出す必要があり、この場合には(単発的な検索ではなく)ユーザをガイドする情報が必要になり、情報空間を深く探索するためには、得られた情報をもとに他の情報を探索するような立体的な知識利用構造が必要になる(現在は、ユーザをガイドする情報は手動で制作している)。

一方、比較的熟練した人達は、KINGFISHERの利用に見られるように、自発的に深い探索を行っている。また、表2に示すようにFISHからの利用では特定のノウハウカードに集中していたのに対し、KINGFISHERからの利用では特定のノウハウカードにアクセスが集中する事がなかった。このことは、必要だが今まで見つからなかった情報を見つけ出す事ができる可能性を示しており、この情報を見付け出すための情報をシステムが提供する手法の実現が課題となる。なお、FISHではある特定のノウハウカードにアクセスが集中しており(バスの時刻表に6%)、この事は、知識の探索のためサポートだけではなく、記憶の延長に対する利用へのサポートも必要である事を示している。

(図7)ネットワーク内に蓄積された情報を組織だって有効に活用するには、情報提供時に情報の所在(格納場所やリンク)を指定するのではなく、このような情報リソースの管理をシ

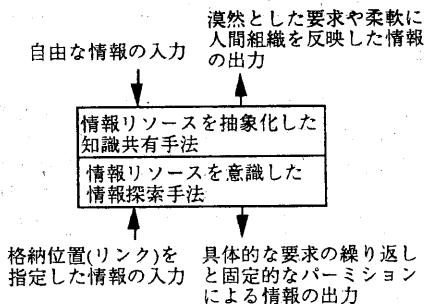


図7. 知識の蓄積方式

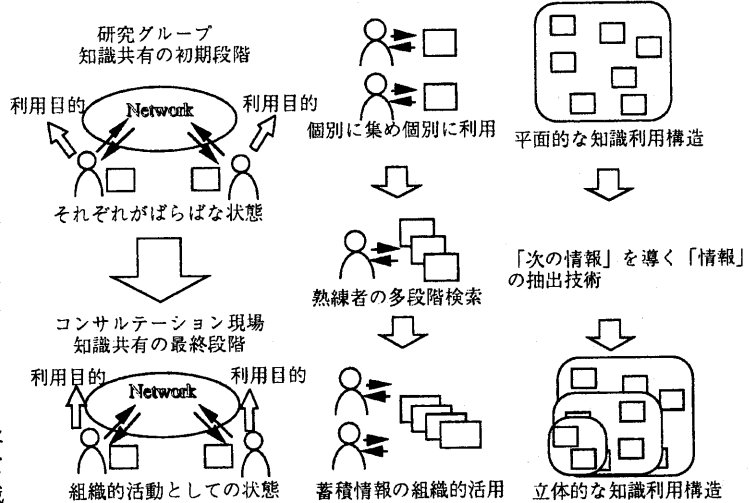


図6. 組織における知識の活用

ステムに任せ、より自由な方法による情報の入出力を実現する必要性が、ネットワーク上の人間社会が大きくなるに連れて必要になるであろう。このためには、システム内で情報リソースをより抽象化した方法によって管理し人間に提供する方法が必要になる。

今後の課題としては、「次の情報を導く情報」の実現手法と、情報リソースを抽象化した知識共有手法が挙げられる。

【参考文献】

- [1] Y. Seki, T. Yamakami and A. Shimizu, "Flexible Information Sharing and Handling System -Towards Knowledge Propagation-", IEICE Trans.COMMUN, Vol. E77-B, No.3, 1994, pp404-410
- [2] 関, "分散型ノウハウ蓄積システムGoldFISHにおける分散環境への適用", 情報処理学会論文誌 Vol.36, No.6, 1995, pp1359-1366
- [3] 山上, 杉田, "ノウハウ超流通に向けて: 共有行動プロセス指向のノウハウ処理手法", 情報処理学会研究会報告 GW8-4, 1994, pp19-24
- [4] 山上, 爰川, "組織知識解析: ノウハウから組織知識へ", 情報処理学会研究会報告 GW13-9, 1995, pp49-54
- [5] 齊藤, 爰川, 山上, 水沢, "Internet 技術によるノウハウ共有システム", 電子情報通信学会技術研究報告 OFD95-7, 1995, pp37-42