

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

山上俊彦、杉田恵三
NTT通信網研究所

組織におけるノウハウの流通は生産性を向上させるために重要である。ノウハウ蓄積支援システム FISH の経験を基に従来の原始的な情報通信モデルでの課題を述べる。共有プロセスを意識することにより、組織における効率的なノウハウ流通を行うノウハウ超流通のアプローチについて述べ、方法論として知識伝播のプロセスに基づいたノウハウ情報処理について述べる。具体的に、共有行動の伝播経路把握、提供者情報に依存しないノウハウ交換のためのノウハウのグルーピング、及びノウハウ内容の解析について述べ、従来の枠組みを越え、ノウハウの提供者が与えた情報を越えて流通するためのメカニズムを論ずる。

Toward Know-how Super-propagation: Sharing process oriented Know-how processing

Toshihiko YAMAKAMI, Keizo SUGITA
NTT Telecommunication Networks Laboratories
e-mail: {yam,sugita}@nttmhs.ntt.jp
1-2356-523A, Take, Yokosuka, Kanagawa 238-03, JAPAN

It is vitally important to support organizational know-how sharing to improve organizational productivity. Based on experience with a know-how sharing support system FISH, several issues in traditional information and communication processing models are presented. An approach called know-how super-propagation is proposed to provide know-how processing. The methods for process oriented know-how processing are presented; (1) propagation routing analysis, (2) know-how grouping, and (3) know-how content analysis. The research results from the FISH experience are presented and discussed.

1. はじめに

情報通信技術の発展、通信インフラの高度化により、大量の情報をタイムリーに処理するかが重要な課題となる。また、オフィスの生産性向上には、属人的な知識の有効な共有が欠かせない。インフラが整うとともに情報共有の高度サービスへのニーズは高まっている。筆者らは特に散逸されてしまうことが多い非定型で動的な情報（ノウハウ）を有効に生かすメカニズムが必要

との観点から、ノウハウ蓄積支援システム FISH (Flexible Information Sharing and Handling system) を構築し、約3年間にわたる利用実験を行ってきた。

これらの利用実験の結果を分析した結果、情報流通や共有を実現するためには蓄積／検索といった単純な情報通信のモデルには限界があることが分かってきた。著者らは、この限界を越えるための新しいステップを「ノウハウ超流通」と呼んで提案している

[Yama94]。ノウハウ超流通は単なる「蓄積－検索」モデルを越えて、情報の氾濫や埋没などを解決する新しい革新的な情報流通を目指すものである。本稿では、知識伝播過程の自動認識について検討した結果を報告する。

2. ノウハウの流通

2. 1 課題

知識とは、複数の人間が共有し、再利用することができるさまざまな形態の情報の集まり、と考える。筆者らは、知識の中の断片的、動的、非定型な情報ひとつひとつを、ノウハウと呼ぶ。ノウハウの流通とは、ノウハウが共有され、共有された知識がさらに他のメンバーへと中継されていく過程と考える。ノウハウの流通には次のような課題がある。

(1) 状況への依存

多くのノウハウは使われる場面や状況に依存する。FISHのノウハウ内容解析を行った結果でも状況の記述がないため、状況を知らないメンバーには利用不能なノウハウは少なくなかった。

(2) 属人性

ノウハウはその非定型性ゆえ、属人的に扱われ、個人の中に死蔵されることが非常に多い。特定の個人に特定の場面で問い合わせないと共有できないなどの制約が多い。

(3) 相互認知の差異

何をノウハウと考え、ノウハウをどのように探すかは個人のノウハウや状況に対する捉え方によって多様であり、特定の仮定を持ち込んで支援することはできない。複数の利用者の相互認知の差異を予め調整することは困難である。

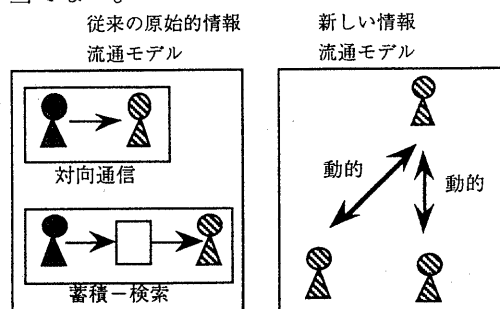
(4) 共有に積極的な組織文化

対等あるいは非対等にノウハウを提供／共有しようとする組織文化が必要である。非定型のノウハウ情報の共有にはノウハウを受容し提供者を評価する組織の長期的風土が必要だが、そのような場の支援は十分でない。

(5) 短期共有と長期共有の混在

ノウハウはいつ利用できるかわからないものであり、非常に長期間眠っていたり、そのため利用頻度が非常に低いものがある。このように柔軟で捉えがたいノウハウを流通させるには、固定的な体系、固定的な配布方法による従来の流通支援(図1)は適

当でない。



- ・ 情報要求の固定
- ・ 情報格納位置の固定
- ・ 交流パターンは動的
- ・ 属人的に情報を交換

図1 原始的流通モデルと新しいモデルの対比

2. 2 ノウハウの流通に関する取り組み

利用実験の分析からノウハウの流通に対して解決すべき問題は次のようにまとめられる。

(1) 共有のプロセスの支援

情報が固定的な経路でノウハウの生産とノウハウの消費が直結しているという仮定は単純すぎる。間接的な人間の交流や受容に至る過程、流通に協力的な組織風土が重要である。伝達は長期的に人間交流や評価情報の交換を含む有機的なプロセスによって行われることを意識する必要がある。

(2) ノウハウの塊の交換の支援

ノウハウは1個1個より、その相互関係、状況による適切な選択によって効果を発揮する。1個1個のメッセージを中心に考えるのは情報通信にとって都合はいいが、ノウハウ流通の高度な過程とメッセージ伝達の低いレベルの伝達のギャップを人間が埋めており、情報が膨大になると実際的ではない。

(3) 提供／消費要求の仲介の支援

従来のメッセージ伝達では誰が何を送ったがっている／受けたがっているという仲介が十分でなく、そのためノウハウの流通が非効率であった。無駄に配送、蓄積されていた。また、組織同士のノウハウの交換が偶発的な個人間交流に依存し、効率が悪かった。

3. ノウハウ超流通へのアプローチ

ノウハウの蓄積位置を意識しなくてもノウハウの位置を自動的に認識し必要とする

組織に共有できるように支援することが必要である。筆者らは個人の偶発的交流に依存せず組織的にノウハウ流通をするような情報流通を指して「ノウハウ超流通」と呼んでいる。FISHは個人に死蔵されたノウハウの蓄積及び再利用を目指し、CATFISHは多様なユーティリティを独立に提供して利用者の用に任せることを目指したが、いずれも十分でなかった。これらを補完する系統的なノウハウ蓄積／流通の双方を支援するアプローチについて述べる。

(1) 知識伝播経路を抽出する

ノウハウの伝達には、組織内で人間が果たす役割や他者評価によってそのまわりの2次集団に伝達や受容が起る。そのような役割分担、それぞれの役割の集団の相互作用を積極的に意識し、利用することによって、偶発的伝達を超える流通を実現する。

(2) ノウハウの再構成やメタ情報伝達を行う

単なるデータの断片ではなく、ノウハウを全体としてグルーピングして隠れた意味を抽出する。

(3) ノウハウへの要求を仲介する

グループとしての動向を解析することにより、ノウハウ要求、ノウハウ概念を抽出する。

個人対個人の流通に依存しないことにより、より大きな組織対組織の流通を積極的に支援することにより従来の伝達を超える流通を実現する。

再構成された純度の高い情報をノウハウ交換に関するメタノウハウ情報を予め組織と組織の間で交換しておくことによって従来の限界を越えてノウハウを流通させるイメージを図2に示す。

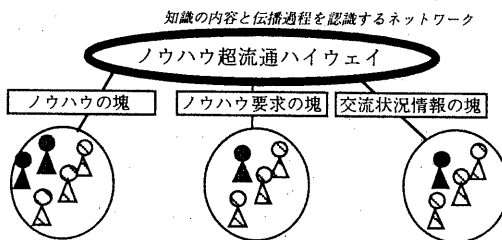


図2 ノウハウ超流通の概念図

ここでノウハウ超流通ハイウェイは組織間でノウハウの塊、ノウハウ要求の塊をそれぞれ交換し、その交換に基づく交流状況

情報をも適切なノウハウ提供者集団およびノウハウの消費者集団に提供するネットワークで、ノウハウの内容に基づく配送を提供する機能を提供するものである。

ノウハウが死蔵され共有されない非効率な状態はノウハウ超流通によって組織間で高速にノウハウが共有できる状態へと移行する。このような状態遷移の究極を、半導体のアバランシュ効果を模擬して筆者らは「ノウハウ流通のアバランシュ効果」と呼び、最初の流通が次の流通を呼び込んで組織間の垣根が崩れ、雪崩的にノウハウの高速流通が始まる状態を指す。このような状態を作り出すためにはまず、ノウハウが流通するプロセスを解明し、そのプロセスに対応した支援メカニズムが情報通信に埋め込まれることが要求される。

4. 超流通を支援するメカニズムの検討

前述したノウハウ超流通について、課題に対応する支援メカニズムに関する検討について以下に3つの具体的アプローチについて報告する。

4. 1 知識伝播経路の抽出

まず、知識伝播経路の抽出を行うモデルを図3に示す。

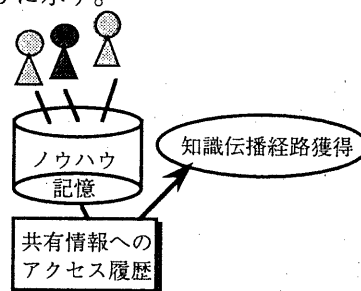


図3 知識伝播経路獲得の概念図

実際に獲得した経路は図4に示すようなパターンをとって成長し、変化している。これらの変化のパターンを解析することによってどのようなノウハウがどのようなグループに伝播していくかが把握できる。FISHによる伝播経路の変動解析による結果からは対向、密結合から2次伝播、多重伝播へと成長する過程が観察できる。

組織が組織内および組織間における情報流通においてどのような伝播パターンをもっているかを認識することによって、ノウハウ情報を誰あるいはどの経路に伝達する

ことが有効かを示すことができる。

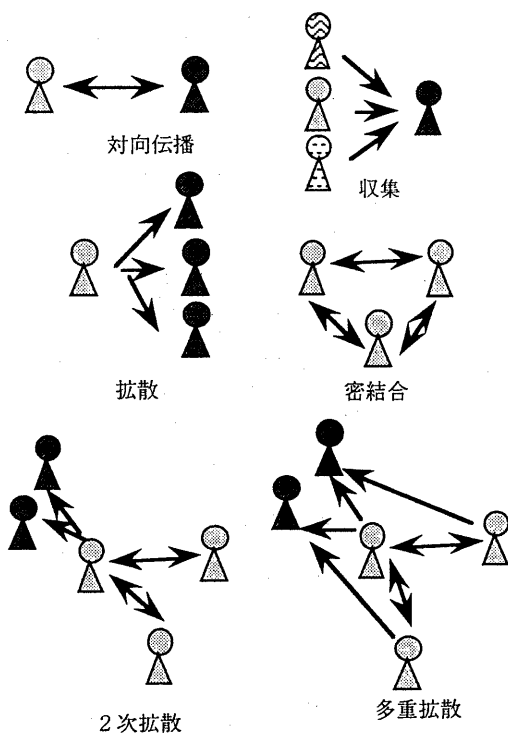


図4 知識伝播経路パターンの例

4. 2 グループINGの抽出

FISHの拡張版のCATFISHでは、関連ノウハウの自動抽出のために、けもの道アプローチ、というのを採っている。これはノウハウの流通において、同じノウハウをどのように分類するかが人によって異なることによりノウハウの伝播が妨げられることに対応している。ノウハウは個別で有効利用するのは難しく、相互ノウハウ相互の関連を付け、集合体として扱うことが重要である。しかし、断片的なノウハウについてノウハウ提供者に既存ノウハウとの関連をすべて入力してもらうのは实际的でない。多くのノウハウ消費者が一度にアクセスすることが多いならば、それらのノウハウの間には、ノウハウ提供者が明示していない場合でも何かの関係があるという仮定が可能である。状況に依存するノウハウノウハウはしばしば状況情報を明示しないでノウハウ化されることが多い。このようなノウハウノウハウをまとめて扱う場合けもの道アプローチは有効である。これは、複数の

利用者がくりかえし短い時間の間に訪れたものをグルーピングすることにより、ノウハウの消費者の集団の行動に基づき、関連ノウハウを自動抽出し、グルーピングするものである(図5)。

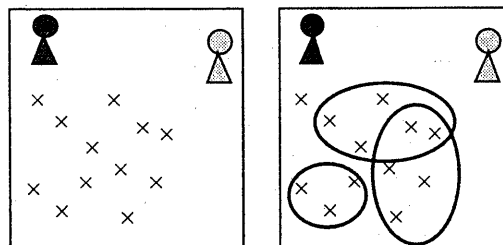


図5 けものみちアプローチの概念図

ノウハウの消費者の行動の解析は容易ではないが、利用時期の相互関係の解析は自動的に計算機が行うことができ解析が容易である利点がある。欠点としては、ノウハウ参照行動は非常に頻度の低い行動であるため、情報を収集し多くの関連ノウハウを抽出するのに時間がかかることである。

CATFISHでの経験では1時間以内にアクセスされたノウハウ同士を関連ノウハウとし、3回以上の相互関係で関係付けとすることとし、10個程度のクラスタを作るのに1年を要している。また、クラスタ自体の集団による生成の違い、関連認識に利用するアクセス間隔の設定は今後の研究課題である。

4. 3 ノウハウ内容の解析の支援

提供/消費要求要求の仲介の支援の前提となる何を知りたい、何を知っているという情報を推定するためにブレイクダウン解析(Breakdown analysis)という手法を用いる。

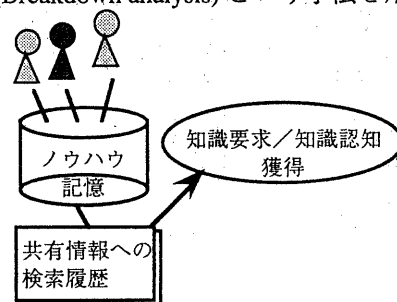


図6 ノウハウ内容(要求/認知)の解析

ブレイクダウン解析は、ユーザインタフェースの改善のために、利用者がどこで間違いを犯し袋小路に入ったかを解析し、ユーザのメンタルモデルとシステムの実装との差異を抽出するものである。シングルユーザのブレイクダウンとマルチユーザのブレイクダウンの区別は例えば、ブレイクダウン時の利用者の対応戦略に現れる。言い替えている場合には、利用者があると信じているノウハウの検索ができない理由をノウハウに付与するキーワードの相互認知の差に求め、自分なりにキーワードを探索している、と推定できる。図7に1992年7月から1994年3月までのブレイクダウンにおける対応戦略の頻度分布を示す。ブレイクダウンのうち約50%が言い替え、変換などノウハウの意味情報への手がかりを与えるものである。また、繰り返しにおいて利用者の信念の度合を見ることができる。

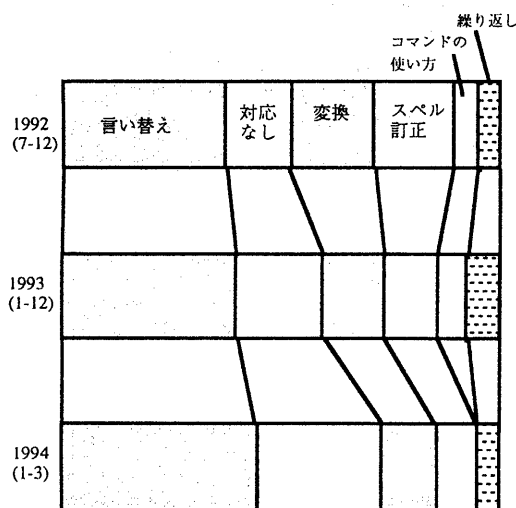


図7 1992年7月から1994年3月までの
ブレイクダウンでの対応戦略の頻度分布

マルチユーザのブレイクダウン解析により、グループメンバーの蓄積されたノウハウに対する意識傾向を抽出できる。すなわち、多くの利用者が同じように間違いを繰り返し犯すならば、その傾向は、利用者が共有する信念とシステムの実装との差異を示していると推定する。実際には検索できないのに繰り返し検索されるキーワードは、利用者が要求している、あるいはこのグループなら当然既に入力されているはずだと信じていると推定される。そのノウハウはあ

るいは異なるキーワードで登録されたり、他のノウハウの中に付随的に記録されている。このようにして、提供者が記述しなかったノウハウキーワードから、ノウハウに対する要求、あるいはまだ入力されていないが潜在的にそのグループが所持しているノウハウに対する情報が得られる。図8に複数の利用者が同一のブレイクダウンを起したことを利用して抽出したノウハウ動向を示す。ノウハウの蓄積につれて、組織内情報の蓄積が行われている傾向が読み取れる。

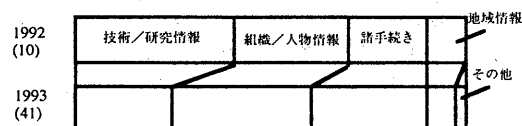


図8 1992年と1993年のマルチユーザ
ブレイクダウンによるノウハウ動向検出

このようなキーワード情報は他の組織にノウハウの共有状況を知ったり、新しいメンバーにオリエンテーションしたりするのに利用することが可能である。

このような挙動履歴情報に基づく解析手法は従来のノウハウの提供者が提供した情報に依存したノウハウ共有の枠組みを越えるものである。すなわち、組織が集団によって構成されていることを利用し、さらにノウハウの消費者の持つ情報（この場合は信念）やノウハウへの共有認識形成過程の情報を利用することによって、この集団が要求しているノウハウ、この集団が明示してはいるが潜在的に持っているノウハウに関する情報を得、これを伝達することができる。このような集団のノウハウ要求や潜在的蓄積ノウハウに関する情報は従来共有できなかったものであり、集団と集団とのあいだでノウハウを共有するための背景情報となると考えられる。

5. おわりに

組織におけるノウハウの流通は生産性を向上させる上で重要である。ノウハウ蓄積支援システム FISH の経験を基にノウハウ流通支援について述べた。ノウハウの流通は単なる情報の検索ではなく、情報を交換し合う動的な人間ネットワークによる高度に社会的なプロセスである。このような観点から、従来の原始的情報通信モデルを越

えて、集団間で社会的役割と多様な提供者と消費者の交流を考慮し、ノウハウを交換するためのメタ情報を利用し、劇的にノウハウ共有を加速するというノウハウ超流通と呼ぶアプローチについて、3つの方向からのノウハウ処理の実現方法を述べた。

具体的には、情報伝播経路の獲得、ノウハウのグルーピング、ノウハウ内容の解析の支援について、それらの超流通への応用を示すことにより、超流通アプローチの可能性を論じた。

小グループにおけるノウハウ共有はゆっくりと長時間におこる複雑な過程であり、その過程を認識し支援するのは容易ではない。今後、さまざまなグループ間の流通形態の相互比較を行い、組織に対応したプロセス支援を行う検討を行うとともに、超流通支援メカニズムの検討を進める予定である。

謝辞

ノウハウ蓄積システムを設計した関良明氏、ノウハウの伝播について有益な助言をいただいた清水明宏博士に感謝します。

参考文献

- [Acke90] Ackerman, M., and Malone, T., Answer Garden: A Tool for Growing Organizational Memory, *ACM COIS'90*, pp. 31-39 (1990).
- [Bota91] Botafogo, R. and Shneiderman, B., "Identifying Aggregates in Hypertext Structures", *ACM Hypertext'91*, pp. 63-74 (1991).
- [Conk92] Conklin, J., Capturing Organizational Memory, (Coleman Ed.) *Groupware'92*, pp. 133-137, Morgan Kaufmann Publishers (1992).
- [Druc92] Drucker, P. F., "The New Society of Organizations", *Harvard Business Review* (Sep.-Oct. 1992).
- [Gold92] Goldberg, D., Nichols, D., Oki, B., and Terry, D., "Using Collaborative Filtering to Weave an Information Tapestry", pp. 61-70, *CACM*, Vol. 35, No. 12 (December 1992).
- [Grud94] Grudin, J. Groupware and Social Dynamics: Eight Challenges for Developers, *CACM*, January 1994, pp. 92-105.
- [Hala91] Halasz, F., "7 issues in Hypertext", Keynote speech in *Hypertext'91* (1991).
- [Mack90] Mackay, W., Patterns of sharing customizable software, *ACM CSCW'90*, pp. 209-222 (October 1990).
- [Olso82] Olson, M. and Lucas, H., The Impact of Office Automation on the Organization: Some Implications for Research and Practice, *CACM*, Vol. 25, pp. 838-847 (November 1982).
- [Pick92] Pickering, J. and King, J., Hardwiring Weak Ties: Individual and Institutional Issues in Computer Mediated Communication, *ACM CSCW'92*, pp. 356-361, (1992).
- [Seki93a] Seki, Y., Yamakami, T. and Shimizu, A., Usage Pattern Analysis in Organizational Information Sharing, *IPSJ SIGSEJCSE '93*, Fukuoka, Japan (November 1993).
- [Seki93b] Seki, Y., Yamakami, T. and Shimizu, A., Knowledge Propagation with FISH: Experience and Analysis, *JWCC-8*, Taipei, Taiwan (December 1993).
- [Seki94] Seki, Y., Yamakami, T. and Shimizu, A., Flexible Information Sharing and Handling system: Towards Knowledge Propagation, *IEICE Trans. Commun.*, March 1994.
- [Yama92] 山上、関：協調行動過程に着目したノウハウ支援の拡張の検討、情処 マルチメディア通信と分散処理研究会53-4 (January 1992).
- [Yama93a] 山上、関：Knowledge-awareness指向のノウハウ伝播支援環境：CATHSH、情処 マルチメディア通信と分散処理研究会59-8 (January 1993).
- [Yama93b] Yamakami, T. and Seki, Y., Knowledge Awareness in Asynchronous Information Sharing, in *Local Area Network Applications: Leveraging the LAN*, North-Holland, pp. 215-225 (1993).
- [Yama94] 山上、杉田：オフィスにおけるノウハウ超流通のアプローチ、信学技報OFS94-3 (May 1994).