

メンバ間協力関係の図示ツールとその事例による評価

鵜飼 孝典[†] 青山 浩二[†]

[†] 富士通研究所

現在、多くの組織がチーム間に壁があり、コミュニケーション不足によるミスが多く発生する、コミュニケーションが不足していて、十分に情報や知識がいきわたらないという問題を抱えている。しかしながら、このような問題を可視化することは容易ではなく、適切な施策を導出し、実施、評価することはさらに難しい。

我々は、組織内のメンバ間の関係をアンケートによって得て、それを時系列的に図示するツールを開発した。このツールによって、チーム間の壁などの問題が一目瞭然となり、施策の効果も適切に視覚化される。

本稿では、その表現力と効果を事例により検証する。事例として、インタビューを中心にしたある組織のフィールド調査を実施し、コミュニケーション改善の施策を適用したものをを用いる。この施策の前後の組織内のメンバ間の関係をアンケートによって得て、それを本ツールにより視覚化し、そこから得られる考察を、フィールド調査によってえた考察で検証することで、本ツールの有効性を示す。

Evaluation of the cooperative relationships by the social network analysis tool and the field study

Takanori Ugai[†] Kouji Aoyama[†]

[†] Fujitsu Laboratories

A lot of organizations have it now, and communications where there is a wall between team, and a lot of mistakes by the poor communication are generated are insufficient, and have the problem that neither information nor knowledge spread enough. However, it is more difficult to derive not easiness but an appropriate measure, and to execute the visualization of the wall between team, and the visualization of the place where communications are insufficient. Moreover, because it is not possible to expect it, the measure that cancels the lack of communications doesn't generally evaluate a short-term result easily.

We obtained the relations between members in the organization by the questionnaire, and developed the tool that showed it in the figure in the time series. The wall between team becomes obvious with this tool, and the effect of the measure is visualized appropriately.

In this article, we applies to the model to obtain the design manual of the knowledge management that we have developed the result, the measure necessary for the organization is derived, and the result of application is used.

First of all, the relations between members in the organization before and after this measure are obtained by the questionnaire, and it is visualized with this tool. The effectiveness of this tool is shown by verifying the consideration obtained from the relations between visualized members by the field survey on that.

1 まえがき

組織全体を活性化させ、伸びる企業を育てるには、多くの有益な情報を選択し、個人の中にある知識を組織全体として有効に活用することが重要であると言われて¹⁾。これに対

し、我々は、知識移転のモデル^{2, 3, 4)}を開発し、知識がうまく循環する条件を明らかにし、うまく循環するやり方の型作りに取り組んでいる。これまでに、知識マネジメントの仕組やシステムを組織に根付かせ、機能するための設計指針

を導出して、その指針に基づいていくつかの施策を実施してきた。

この中で我々は多くの組織がチーム間に壁があり、コミュニケーション不足によるミスが多く発生する、コミュニケーションが不足していて、十分に情報や知識がいきわたらないという問題を抱えていることがわかった。

しかしながら、チーム間の壁を視覚化したり、コミュニケーションが不足している様子を視覚化したりすることは容易ではなく、ましてや適切な施策を導出し、実施することはさらに難しい。一般的には事故が起こって、初めてコミュニケーションが不足していることに気づき、施策を打つには手遅れになることが少なくない。またコミュニケーションの不足を解消する施策は、一般的には短期的な成果は期待できず、徐々に改善されていくため、コミュニケーション不足が解消されたため減ったミスの数といったROIのような指標では評価しにくい。

我々は、組織内のメンバ間の関係をアンケートによって得て、それを時系列的に図示するツールを開発した。このツールによって、チーム間の壁が一目瞭然となり、施策の効果も適切に視覚化される。

本論では、組織のメンバへのアンケートをもとにメンバをノードに関係を枝にしたグラフとしてレイアウトし、メンバ間の協力関係とその変化を示すツールを提案する。そして、ある組織において実施した施策をフィールド調査した結果を用いて、そのツールの有効性を示す。協力関係に関する意識をアンケートにより得ることで、コミュニケーションの過不足を測定する。

このような視覚化のための分析手法やツールは、数多く存在する^{5, 6, 7)}。

しかしながら、これらは、汎用的な分析ツールであり、出力された数値や図から現場で実際に起こっている問題を読み取ることが難しい。図や数値の意味は、ヒアリングや自由記述のアンケートから分析者が解釈する。我々は現場の管理者が使用することを想定し、組織におけるコミュニケーションの課題を端的に示すツールを目指している。

事例は、ある組織のフィールド調査の結果を、

我々が開発してきた知識マネジメントの設計指針を得るためのモデルに適用し、その組織に必要な施策を導出し、その施策を適用した結果を用いる。まず、この施策の前後の組織内のメンバ間の関係をアンケートによって得て、それを本ツールにより視覚化する。そのうえで、視覚化されたメンバ間の関係から得られる考察を、フィールド調査によって検証することで、本ツールの有効性を示す。

以下2章では、本ツールの機能概要を説明する。3章で、事例として用いる組織のプロフィールと事前アンケートに基づいた図を示す。4章では、我々がフィールド調査から導出した施策とその実施の様子を示す。6章で、施策実施後のアンケートに基づいた図を示し、施策の効果を検証する。

2 協力関係図化ツール

本ツールは、アンケートにより得たメンバ間の協力関係を図示するツール⁸⁾である。アンケートは、Interpersonal Solidarity Scale⁹⁾とBales's Interaction Process Analysis¹⁰⁾を参考に、できる限り単純なものとして、各メンバを次の5つのいずれかに分類するものにした。

1. 相手をしらない
2. 名前と顔が一致する
3. 相手の担当業務の内容を知っている
4. 業務に関して相談することがある
5. 一緒に共同作業をすることがある

このアンケートによりツールはメンバ間の関係を表すマトリクスを得る。

ツールは、メンバの名前をノード、協力関係を枝とするグラフをスプリングアルゴリズム¹¹⁾により描画する。ノード間のスプリングの強さは、1から順に5が一番強くなる。ノード間のスプリングの強さには、両者の値の平均値を用いる。これにより、一緒に共同作業をするメンバはお互いに近くに配置、描画され、知らないメンバ同士は、遠くに配置、描画される。

本ツールでは、描画する際にノードや枝を次のように表現することもできる。

- スプリングの強さに比例して、枝の太さも太くして描画する。
- メンバの名前と所属グループが入力されると、ノードは所属グループごとに色づけされる

さらに 2 種類のマトリクスデータが入力されると、次のように差分の描画や比較を行なうこともできる。

- 2つの協力関係図を併置したり、クリックで2つの絵を切り替えて表示したりすることができる
- それぞれの絵において協力関係に差分がある枝については、他方より大きい値の場合には、赤、他方より小さい場合は青で描くことができる
- 差分だけを用いた図を表示することもできる

図 1 のようにグループごとにノードが分かれている場合には、グループ間が疎遠であり、お互いに協力関係がないことが予想される一方図 2 のように各グループのメンバが一様に広がっている場合は、グループをまたがった協力関係があることが予想される。

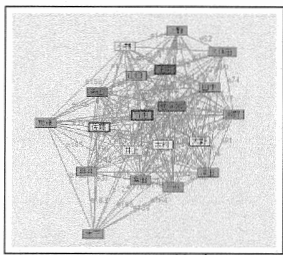


図 1: 事前アンケートに基づく協力関係図

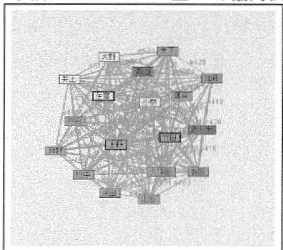


図 2: 事後アンケートに基づく協力関係図

3 調査対象フィールド

調査対象フィールド この組織は、約 200 名、大きく 7 つのグループで構成されているパッケージをもとにしたソフトウェア開発を行なう組織である今回の調査は、その中から我々の調査に協力的であった 4 つのグループ、総勢 23 人を対象にした。4 つのグループは、それぞれ異なる業務やパッケージを取り扱っていて、普段は 1 人、あるいは 2,3 人がチームで別のメンバと一緒に開発プロジェクトを担当していて、通常、この 23 人が集まって議論するようなことは無い。

調査方法 我々はこの 24 人の中から数名に対し、2 時間程度のインタビューを行なって、それをもとに分析を行ない、コミュニケーション改善の施策を導出し、実施の支援を行ないながら、メンバの様子を観察した。さらにこのインタビュー、観察とは独立に、施策を実施する前後の協力関係を調べるアンケートを全員に対して実施して、21 名から回答を得た。アンケートの分析は、回答を得た 21 名を対象とした。

4 フィールド 調査分析と実施した施策

4.1 分析モデル概要

本節では、我々が開発してきた知識マネジメントのための設計指針を得ることを目的とした知識移転の数理モデル^{2, 3)}を示す。このモデルは知識の提供側と受取側の利益とコストのバランスにより知識が移転されるかどうかを示すものである。

我々のモデルでは、知識の移転を提供側と受取側との関係と想定し、移転に影響を与える要因として、利益 (Profit)、コスト (Cost)、障壁 (Barrier) という 3 つの要素を導入している、具体的には、それぞれ以下のように定義している。

利益 (Profit) 知識の提供や受取により得られる直接的なメリット: 提供側の利益 (Ps) には、インセンティブ、自己のスキル向上などがある。受取側の利益 (Pr) には、知

識を受け取ることによる作業効率の向上や成功確率の向上などがある。

コスト (Cost) 知識の提供や受取に必要となるコスト: 提供側のコスト (C_s) には、資料を作成する時間や口頭で伝えるための時間、受取側に有益な情報を提供するための作業などがある。受取側のコスト (C_r) には、受け取った知識を利用するための解釈や変換する作業などがある。

障壁 (Barrier) 他者との関係・環境で、知識移転に影響を及ぼすもの。知識提供や受取の意欲に対して、正に働く場合もあれば、負に働く場合もある。提供側の障壁 (B_s) には、知識を提供する相手に対する信頼度や、人間関係 (競争関係、協力関係) など、知識の提供に対するモチベーションに影響を与えるものがある。受取側の障壁 (B_r) には、過去の成功/失敗体験から生まれる相手への信頼度や先入観、システムでの検索や提供側の話を聞くなどといった知識の獲得へのモチベーションに影響を与えるものがある。

以上の定義を用いると、 P_s と C_s の差が B_s より大きいときに知識提供が行われ、 P_r と C_r の差が B_r より大きいときに知識受け取りが行われるとモデル化できる。すなわち、直感的には、コストと障壁に対して十分大きな利益が無ければ、知識移転は進まない。

4.2 知識移転モデルによるフィールド調査の分析

メンバへのインタビューを中心としたフィールド調査により、メンバ間の情報交換は課題を持つひとが、知識を持っていそうな人に問い合わせるといって行われているということがわかった。

さらにこの調査の結果を数理モデルに適用したところ、次のような状態であることがわかった。

利益 知識や情報を提供してもそれが高評価されることはない。受取側は課題がとける知識が得られれば、それなりの利益を受けられることになる。

コスト 同じお客様を担当していてそのお客様に関する課題を解く場合は、そのお客様についての説明は不要になるが、あるいは、お客様や扱うパッケージに依存しない一般的な課題に関する場合もおなじ SE としても文脈で知識交換が行われるが、それ以外の業務に密着する知識に関しては非常に多くの説明を必要とする。

障壁 “顔と名前が一致しない” 人もいる状況で十分な信頼関係は築かれていないと考えられる。また、お互いに何をしているかわからず、お互いのスキルレベルがわからないため、遠慮が生まれると考えられる。

以上の結果から、知識移転モデルに当てはめてみると、知識交換を高く評価するなどの制度もなく、利益はあまり大きくない。また、特に業務に密着する知識に関しては非常に多くの説明を必要とする。一方で、顔と名前が一致していない状況では障壁は大変大きいと考えられる。以上のことから、知識移転、知識共有などを目的としたコミュニケーションが十分に行われないと考えることができる。

4.3 導出した施策

前述のような状況から我々は、障壁を下げる施策として、グループを超えたメンバ間で、困ったときに簡単に相談できるような関係を作るといってを目的としたカジュアルな情報交換の場を設けることにした。

さらに我々は、障壁を下げるために、この情報交換会に対して次のような工夫をした。

制度 メンバは、部長の指示により、業務の一環として参加することにした。就業時間内の業務として位置付けることにより、ボランティアではなくオーソライズされた業務であることをメンバに与えることで制度面の障壁を下げられると考えた。

信頼, 不安意識 会の目的を“お互いに相談できる関係をつくること”と設定し、進行に自己紹介を兼ねたアイスブレイクを取入れることで、信頼関係を築いた。これによる相手を知らないことによる不安感も取り除いている。

仲間意識 取り上げるテーマは、ファシリテーション、振り返り会などであり、担当している業務内容や業種にかかわらず、ある程度役に立つものを選んだ。これにより参加者全員がある程度共感できるため、仲間意識を持つことができると考えた。また、業務で困っていることをテーマに取り上げることで、おなじ悩みを共有したり、相手を支援することができることを知ること、仲間意識を持つことができるとも考えた。

4.4 施策適用結果

情報交換会は月1回のペースで7回実施したところ、メンバからは次のような感想を得た。

- お互いに相談できる関係になった。
- さらにほかのメンバに拡大して実施したい。
- 他のグループの人も同じような悩みを持っていることが分かって良かった。
- 先輩や上司と話をしたときは、少し違った角度で意権をもらえて良かった。
- 継続して実施したいが自分たちだけではまだできない。
- じっくり調べたり、考えてから話をしたいので、このようなワークショップは苦手です。

5 協調関係図示ツールによる分析結果

図1は、メンバへのアンケートをもとに事前の状態を重みが3以上の場合のみで図示したものである。4つのチーム(A,B,C,D)のうち、B,C,Dは比較的一様に広がっているがチームAのメンバとは混ざっていないことが見て取れる。すなわち、チームB,C,DとチームAの間に壁があることが分かる。また全員の平均値は、2.7で、異なるチームのメンバとの平均値は、2.3で全体としては、他のチームの人は顔と名前は知っていても業務内容はほとんど知らないと言える。

実施後のアンケート結果を図示したところ、図2のようになり、図の外接円の大きさは17%小さくなった。ここから、メンバ間の距離が縮まったことが分かる。

6 ツールとフィールド調査の比較

6.1 施策実施前の図の妥当性

“顔と名前が一致しない人がいる”というのは、右上のグループと左下のグループ間に図の上でも隔たりがあるということと一致すると考える。

図1からグループ間に隔たりがあることが分かり、お互いの業務内容を知らないために業務に深く係わる会話に多くの背景となる説明が必要であることというフィールド調査の結果と一致する。

6.2 施策実施後の図の妥当性

サンプル数21人で、平均点で、2.7(顔と名前が一致する)から3.1(相手の業務内容を知っている)に上昇した。t検定でp値 $0.000012 < 0.0001$ (0.01%)でこの平均点の上昇は統計的には十分優位であるといえる。

一人当たりで重みが増えた人の数は平均で、6.8人で、これは、それぞれが約7人と以前よりより深い協調関係が持てるようになったことを意味する。

これらの結果から、当初設定した目的である、お互いに相談できる関係をつくることは達成できたことがわかる。またメンバの感想であるお互いに相談できる関係になったということ裏付ける結果でもある。

7 まとめ

本論では、ある組織のフィールド調査の結果を、我々が開発している知識マネジメントの仕組やシステムを組織に根付かせ、機能するための設計指針を得ることを目的とした知識移転の数理モデルに適用し、その組織に必要な施策を導出し、その施策を適用した結果を報告し、このモデルの有効性を示した。

図を作成するために実施するアンケートへの回答に必要な時間は3から5分だと簡便であるが、このデータを用いて作成した図から得られる知見の多くは、インタビューに基づいた

調査結果と一致した。

さらに、インタビューによる調査を分析した結果では、4.4節で示したように“顔と名前が一致しない人がいる”という課題に重点をおいて、施策を導出したが、アンケート結果を図示してみると、そのような人は少数であり、平均すると顔と名前は一致しているが業務内容は知らないという状況であることがわかった。

また、図の方がグループ間の壁は顕著にあらわれた。そのため、管理者が本ツールを使うことで、類似業務をしているはずなのにコミュニケーションが疎遠になっているため、詳細な調査や対策が必要であることに気づくなどの示唆を得ることができると考える。

一方、図では、他の人と知識や情報を共有してもそれが高評価されることは無いというようなグループの構造以上の意識に踏み込んだ問題を得ることはできない。

施策後の効果は、インタビューによって、得られる“他の人と話せるようになった”という発言よりも直感的で、説得性のあるものとなったと考えられる。

以上から、本ツールは、インタビューや観察を行なう前に予備調査に用いたり施策の評価を直感的に示したりするものとして使うと効果的であると考えられる。

今後は、さらに継続的にこの組織を調査し、組織に根付かせる指針や施策を得たいと考えている。また、他の組織も同様に分析して本ツールの機能、精度を強化していきたいと考えている。

参考文献

- 1) Peter M. Senge. *The Fifth Discipline: The Art & Practice of the Learning Organization*. Currency, 2006.
- 2) Takanori Ugai, Kouji Aoyama, and Jun Arima. A mathematical model of knowledge transfer and case studies. In *The International Journal of KNOWLEDGE, CULTURE & CHANGE MANAGEMENT*, Vol. 7, pp. 9–17. Common Ground, 2007.
- 3) Kouji Aoyama, Takanori Ugai, and Jun Arima. Design and evaluation a knowledge management system by using mathematical model of knowledge transfer. In *Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems*, Vol. 4693 of *LNAI*, pp. 1253–1260. Springer, 2007.
- 4) Juanita Brown and David Isaacs. *The World Cafe: Shaping Our Futures Through Conversations That Matter*. Berrett-Koehler Pub, 2005.
- 5) Stanley Wasserman and Katherine Stanley. *Social Networks Analysis: Methods and Applications*. Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
- 6) Steven Borgatti, Martin Everett, and Linton Feeman. *UCINET IV Version 1.0 User's Guide*. Analytic Technologies, Columbia, SC, 1992.
- 7) Kathleen M. Carley, Philippa Pattison, and Ronald L. Breiger. *Dynamic Social Network Modeling and Analysis: Workshop Summary and Papers*. Natl Academy Press, 2004.
- 8) Takanori Ugai and Kouji Aoyama. Visualisation tool for cooperative relations and its verification with a case study. In *Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems*, Vol. 5178 of *LNAI*, pp. 814–822. Springer, 2008.
- 9) Rebecca B. Rubin, Philip Palmgreen, and Howard E. Sympher, editors. *Communication Research Measures*. Larence Erlbaum Associates, 2004.
- 10) Joseph E. McGrath. *GROUPS: INTERACTION AND PERFORMANCE*. Prentice-Hall, 1984.
- 11) Peter Eades. A heuristic for graph drawing. *Congressus Numerantium*, Vol. 42, pp. 149–160, 1984.