

企業組織とコミュニケーションネットワーク

水田秀行, 中村英史

IBM 東京基礎研究所

企業をネットワークという視点で考えるとき, そこには, 企業活動を強いリーダーシップのもとに戦略的に遂行するため木構造のフォーマルな人事組織と, 組織を横断した柔軟な Collaboration のためのコミュニケーションネットワークという複数のネットワークが存在する. 近年の email の普及により大量のコミュニケーションについて調査することが可能となってきた. 本研究では企業内のメールログから抽出し統計的に処理されたコミュニケーションのデータを, グラフ/ネットワーク理論における評価指標を用いて評価を試みる.

Enterprise Organization and Communication Network

Hideyuki Mizuta, Fusashi Nakamura

IBM Tokyo Research Laboratory

In this paper, we consider enterprise organization structures and communication networks obtained from email transaction data. Along with recent progress and popularization of Information Technology, social sciences have been experiencing great advances in methodology. It has become possible for researchers to utilize huge computational social data. However, there have been only conceptional studies in business school and very little quantitative analysis for enterprise organizations. We evaluate the strategic organization change with graph/network analysis of the communication network.

1 企業とネットワーク

企業をネットワークという視点で考えるとき、そこには複数のネットワークが重なりあって存在していることに気が付く (図 1)。

企業活動を強いリーダーシップのもとに戦略的に遂行するため、企業には取締役会、CEO、社長をトップとし、いくつかのレベルの管理者を経て、一般社員を末端の葉とする木構造の人事組織が通常存在する。このような組織構造は政府や軍隊でも同様に見られる。また、ビジネスを効率的に行うために SCM (Supply Chain Management) や CRM (Customer Relationship Management) をはじめとしたビジネスプロセスのモデル化についても多くの手法が考えられている。企業においてはトップの経営方針、企業風土、ビジネス環境を考慮して、戦略的に組織の構築や改革を行っていくことによって、ビジネス目標をより効率的に達成することが組織研究の動機となる。

一方で、そうした定型プロセスとしてのモデル化が困難なサービスビジネスや R&D においては、組織を横断した柔軟な Collaboration による価値の創造が重要視されている。一般に Collaboration について考えるとき、まず人と人とのコミュニケーションによる繋がり、いわゆるソーシャルネットワークが特徴的なトピックの一つとしてあげられる。

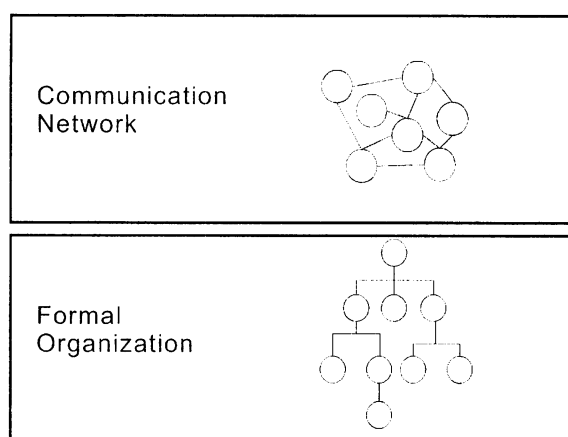


図 1: Formal Organization and Communication Network

ソーシャルネットワークという用語は、知人を紹介していくことによりコミュニティを形成するためのツールという意味で用いられることもあれば、社会科学、特に計算組織理論 [1] において、ネットワークに注目してコミュニティを研究する場合に用いられることもあり、多少混乱があるかと思う。また、最近注目されるようになってきた、自然界に存在する、あるいは、人為的に生成されたネットワークがしばしば持つ性質 [2] から、スモールワールドネットワーク [3] やスケールフリーネットワーク、進化ネットワークといった表現もよく耳にする。本稿では、簡単にコミュニケーションネットワークと表記することにする。

2 コミュニケーションネットワーク

一口にコミュニケーションといってもその形態にはさまざまなものがある。ビジネス上の Collaboration でも、直接顔をあわせての会話から電話、メール、掲示板、グループウェアといった IT を活用したもので、いろいろなレベルがあり、その全てを把握することはまだ困難である (図 2)。ただ近い将来には、ほと

んどのコミュニケーションは IP 電話やウェブ会議のように IT ネットワーク上で行われるようになるものと期待される。

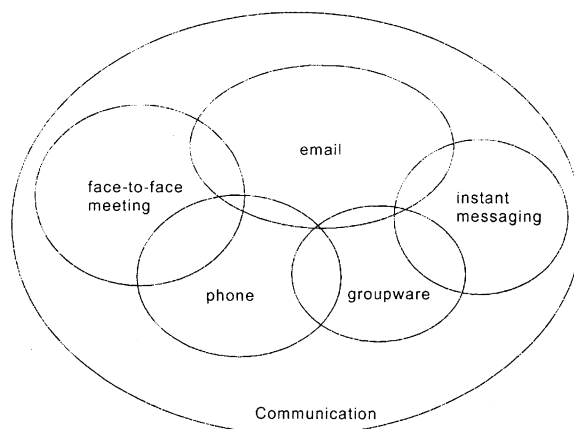


図 2: Various Communication Channels

ここで解析を行う対象のコミュニケーションネットワークとしては、email の送受信のログから得られるトランザクションを考えた。

社会学的手法では、被験者集団に対するインタビューによって全てのコミュニケーションについて調査が行われることも多いが、非常に手間がかかる上に人手によるため集められるデータ量も限られてくる。email において送受信のたびに自動的にサーバーに保存されるトランザクションログを用いることで、半自動的に膨大な量のデータを活用することができる。このような大量のデータによって、例えば経済物理において金融市場の新しい特性を発見したように、コミュニケーションネットワークについても新しい知見が得られるものと期待される。

一方で、直接の会話や電話といった昔からのコミュニケーションについてのデータが欠落することによって重要なリンクを見落とす危険もある。しかしながら、email コミュニケーションが十分発達した企業では、そうした従来のコミュニケーションも統計的に見れば email コミュニケーションと相関がある、即ち、電話や会議を行う相手とは email でのやりとりも存在するものと期待される。

本稿ではある組織内で行ったコミュニケーションネットワークの調査結果を紹介する。既に述べたように、email のトランザクションログを解析することで、大量のコミュニケーションの解析を行ったが、その際、個人のプライバシー保護の観点から、個人が特定されないように所属する部門間のトランザクションとして集計し、発信日時についても月単位で集計した。さらに email のサブジェクトや本文の内容もここではいっさい利用していない。

3 分析ツール

コミュニケーションネットワークを分析するためのサポートツールを Java で作成した。以下にそのプロトタイプツール (図 3) について概略を述べる。

本稿での分析では、グラフ/ネットワークの単純な指標をまず用いた。分析ツールにおいては入力データに対し前処理を行った後、そのまま出力して別のツールによる解析を行う他、ツールに実装された指標アルゴリズムについて解析と結果表示が行えるようになっている。オブジェクト指向にもとづき設計を行い、

今後、指標アルゴリズムの追加が容易に行えるよう、個々の解析クラスと表示クラスは基本となるインターフェースを継承して実装されている。

前処理としては、前節で述べた最小単位の部門 (unit と呼ぶ) 間の email トランザクションデータを分析したい対象である戦略的なグループ (node と呼ぶ) 間のリンク情報に集約し、必要であれば node に含まれる人数での正規化や閾値を指定して二値化等を行う。

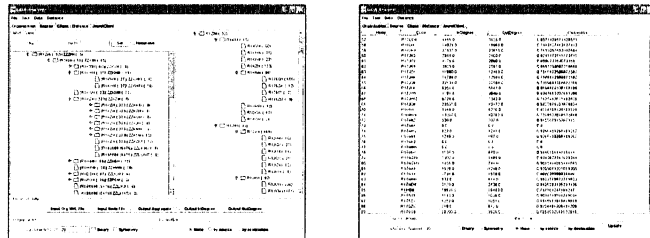


図 3: COA Analyzer GUI : Organization Tree and Network Indices

求める指標としては、各 node の入力および出力 Degree、距離行列と全ノードへの距離の合計の逆数から求められる Closeness がある。その他、UCINET [4] を用いて、Power や Faction (サブグループ) も求めた。

また階層組織とネットワークを 3D で可視化するため伊藤らの可視化ツール [5] を組み込んだ (図 4)。

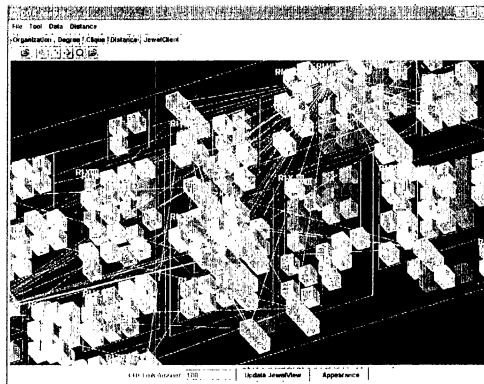


図 4: Visualization

4 解析例

これらのデータやツールを用い、コンサルタント (IBM ビジネスコンサルティングサービス株式会社) と共同で、ある企業の一部について調査を行った。特に、最近行われた組織のマトリクス構造の強化のための組織変更に注目して、node 定義と解析を行い、コミュニケーションネットワークに現れた変化を見た。

用いたデータは組織変更前後の email トランザクションログと、組織構造を調べるための (限定された) 人事情報である。対象としている組織変更は、従来からマトリクス型ではあったもののある一方 (便宜的に

横方向と呼ぶ)が強かったのに対し、もう一方向(縦方向)の組織の強化を図ったものである。そこで、各方向に沿ったコミュニケーションネットワークの Degree を調べた結果を示したものが、以下の概念図(図 5)である。

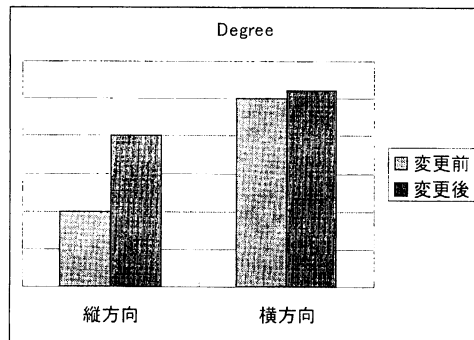


図 5: 組織変更による縦方向、横方向の Degree 変化

このグラフから縦方向のコミュニケーションの顕著な増加が分かる。一方で、横方向のコミュニケーションにも悪影響は見られない。

次に Closeness についても全体的な変化を調べた(図 6)。

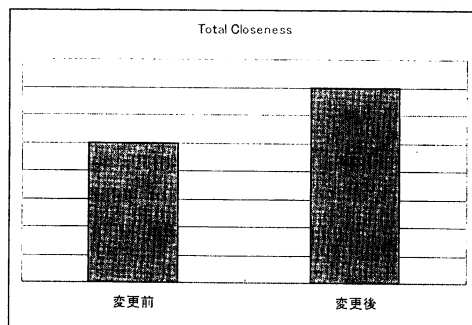


図 6: 組織変更による Total Closeness 変化

マトリクス組織として縦横双方向のコミュニケーションが強化されたことにより、組織全体として、より凝縮したネットワークとなっていることが分かる。

5 まとめ

トップダウンの戦略的な意思決定による組織変更がコミュニケーションネットワークに与える影響を簡単な指標を用いて示した。従来、企業組織におけるマトリクス構造等については、ビジネススクールでのケーススタディ的な検討が行われてきたのみで、定量的な解析は行われていなかった。ここでは、単純な指標で

はあるが、email トランザクションという大量に機械的に入手可能なデータを用いて、定量的に組織変更の効果を解析することができた。

今後の課題としては、もっと複雑な指標も用いてよりビジネスに直結した解析を行うことがあげられる。

また、ここで検討したコミュニケーションネットワークの Degree の分布を 1 位から 100 位まで順に並べ、両対数グラフで表示したものが図 7 である。

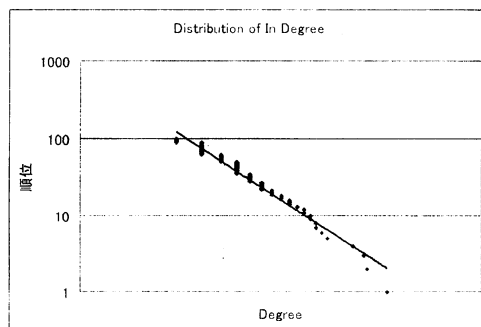


図 7: Degree 分布における Power Law

Degree が最も大きな数個の node を除いて直線上に並んでいることより、このような企業組織におけるコミュニケーションネットワークにも他の多くのネットワークと同様の Power Law に従う、いわゆるスケールフリーネットワークとしての性質があることが分かる。このようなネットワーク自体の性質とそれが企業活動に及ぼす影響についても今度検討していきたい。

参考文献

- [1] Carley, K. and Krackhardt, D. "A PCANS Model of Structure in Organizations.", Proceedings of the 1998 International Symposium on Command and Control Research and Technology. June, Monterey, CA, 1998.
- [2] アルバート=ラズロ・パラバシ, 新ネットワーク思考: 世界のしくみを読み解く, 青木薫 (訳), NHK 出版, 2002.
- [3] Watts, D. J., Small Worlds - The Dynamics of Networks between Order and Randomness, Princeton University Press, Princeton, NJ, 1999.
- [4] UCINET, <http://www.analytictech.com/>
- [5] Itoh T., Yamaguchi Y., Ikehata Y., and Kajinaga Y., Hierarchical Data Visualization Using a Fast Rectangle-Packing Algorithm, IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics.