

ナレッジマネジメントへの P2P 適用の検討

爰川 知宏, 千綿 伸之, 田口 剛, 盛田 保文, 上野 和彦
NTT 西日本 技術部 研究開発センタ

あらまし

近年, peer-to-peer(P2P)技術が注目を集めている, 本稿ではナレッジマネジメントシステムへの P2P 技術適用の有効性について検討し, 適用性と課題について整理した. 従来のクライアント/サーバ型システムが持つ課題として, (1)メンバの流動性, (2)情報価値の多様性, (3)属性情報の管理を挙げ, P2P 技術を適用した場合のアプローチと, 残存する課題の整理を行った.

Design of Peer-to-Peer Knowledge Management Systems

Tomohiro KOKOGAWA, Nobuyuki CHIWATA, Tsuyoshi TAGUCHI,
Yasufumi MORITA and Kazuhiko UENO
Research and Development Center, NTT West Corp.

Abstract

Recently peer-to-peer (P2P) networking technology is growing up its value as an effective approach of making new network service. In this paper we discussed about the availability and requirements of P2P-based knowledge management systems making comparison with client-server-based systems. We suggested some approaches to solve these requirements in three viewpoint; (1) flexibility of member and organization, (2) flexibility of information value, and (3) management of metadata including information value. We also discussed some additional problems in using P2P technology.

1. はじめに

近年, ブロードバンドアクセスの普及とともに, Peer to Peer (P2P) 技術が注目を集めている[1]. P2P 技術はデータの集中的な管理形態を持たずに個々の端末 (Peer) 間で通信・データのやり取りを行う形態のネットワーク技術であり, ADSL や FTTH によるネットワークの広帯域化と常時接続環境の普及や, コンシューマ向け PC 端末の性能向上とともに注目されるようになった. 特に, 商用あるいは草の根レベルの音楽ファイル交換サービスの登場と普及により広く認知されるようになった.

音楽 CD や市販ソフトウェア等の違法コピーの配布に使われたり, ヘビーユーザによるネットワーク帯域の圧迫など, 数々の問題点が指摘されているものの, P2P の考え方自体は, リソース分散や設備コスト削減等の観点から, ファイル交換にとどまらない幅広いサービスへの応用が期待されている. 汎用的なアプリケーション開発のための基盤技術も発展し, JXTA (Sun Microsystems)[2]をはじめ, P2P SDK (Microsoft)[3], SIONet (NTT)[4], SOBA (SOBA Project)[5]などのプラットフォームが提案, 開発されている.

ファイル交換サービスやインスタント・メッセージング(IM)、ネットゲーム[6]といったコンシューマ向けの適用の一方で、企業内での利用についても、コスト削減の観点から期待されている。特にスケジュールや社内文書の共有といった用途が注目されており、Groove (Groove Networks)[7]、ArielAirOne (Ariel Networks)[8]といった商用 P2P グループウェア製品も出てきている。

本稿では、P2P の有力な適用ターゲットとして、企業のような組織やコミュニティにおける知識の共有や流通(ナレッジマネジメント)に着目し検討を行う。従来のシステム(クライアント - サーバ型)が抱えるシステム運用上の課題を整理するとともに、P2P 適用の有用性を示し、具体的なアプローチを提案する。

2. ナレッジマネジメントの課題

日進月歩の技術革新や、消費者ニーズの多様化と商品開発サイクルの短縮、企業活動のグローバル化に伴う競争の激化など、企業活動においてはますます効率化と生産性の向上が求められている。そうした中で、企業のような組織内において知識の共有、連携、協調の支援を行うこと(知識経営: ナレッジマネジメント)は非常に重要なテーマであり、方法論としての体系化はもとより、コンピュータやネットワークを用いた支援に関する様々な取り組みがなされている。単なる文書ファイルの共有レベルから、高度な検索機能(前文検索、曖昧検索など)、カテゴリ分類、Q&A の整備といった機能を付加した、様々な形態のナレッジマネジメントシステムが試作、あるいは製品化されている。その一方で、グループウェア

やナレッジマネジメントといった、組織内での知識共有や協調活動の支援を目指したシステムでは、システム導入・運用の失敗も多く議論の対象となっている[10]。人間の知識や行動をターゲットであり、効果が定量的に見えにくいことから、利用モデルが定まらないとか利用にインセンティブが働きにくい、といった運用面での課題に加え、システムアーキテクチャについても実際の組織活動との間にギャップがあり、その観点での課題について以下の節で述べる。

2.1 メンバ/組織の流動性

企業活動においては、常に人材が動き続けており、それにシステムが追従できない問題がある。新入社員の着任や退職、定期/不定期の人事異動はいうまでもなく、終身雇用の崩壊による転職の増加、リストラによる人員削減や派遣社員の一時雇用など、人材の流動性はますます増してきている。また、特に大規模な企業では、刻々と変化する周囲の状況に対応するために、社内の組織構成そのものを数年単位で変えることも珍しくなく、中には会社の合併や分社を伴う場合もある。さらに、組織再編でも対応できないような短い周期での変化に対応したり、必要なスキルを持つ社員を効率的に集めるために、組織横断プロジェクトが立ち上げられることも増えている。

一方で、典型的なナレッジマネジメントシステムは、図1に示すように、部や課といった組織単位ごとにサーバを構築するケースが多い。これに対しメンバの転入/転出や組織の分割や合併といった組織メンバあるいは組織そのものの流動性により、時間とともに実際の組織構成とシステムとの間でのギャップが大きくなっていく。全社的に1つのサーバを用意することで小組織レベルの流動性

に対応する解もあるが、システム規模、コストが大幅に増大するほか、集められる情報の範囲が広くなりすぎ、それぞれの組織で共有したい情報が、その組織とは直接関連しない雑多な情報に埋もれてしまう可能性が高くなる。さらには会社そのものの合併、分社化といったさらに大きな組織変化にも対応しきれない。

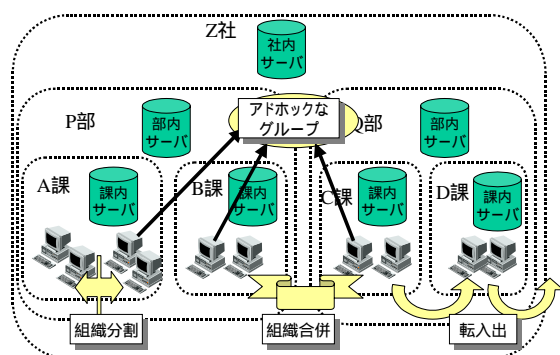


図1 ナレッジマネジメントシステムの構成と組織の流動要因

2.2 情報価値の多様性

組織構成の複雑化に伴う、扱われる知識や情報の価値の多様化にシステムが対応できない問題がある。組織横断的なプロジェクトが増えると、一人のメンバが複数のプロジェクトに跨って活動するケースも増えてくる。その場合に、そのメンバ個人が持っている知識や情報は、所属するプロジェクトによって重要性は当然異なるものとなる。ミッションが異なるプロジェクトでは、同じ情報を扱う場合でも、情報の扱いに差異が出る場合が多い。

ユーザコミュニティや組織内での情報流通において、ユーザ行動や情報価値の評価（寄与度、信用度、重要度など）はユーザ行動や組織行動の活性化を促す大きな要因の1つである[10]。しかし、既存のシステムにおいてはシステム開発者（サービス提供者）が予め想定し、提供する評価基準によってのみ評価を行うため、ローカルルールによ

る評価など組織毎に異なる多様な価値観へ細かく対応できない点に課題があった。あるいは組織毎に評価を分ける場合、同一の情報であってもその組織毎に情報を別々に登録する必要があり、利用者に大きな負担をかける要因となる。

2.3 属性情報の管理方法

個人に留まった知識の表出にシステムとして十分支援できない問題がある。知識には形式知と暗黙知があり、知識創造における知のスパイラルの重要性が古くから指摘されている。一方で、多くのナレッジマネジメントシステム運用例では、システムに集められる情報は報告書や議事録、手続き集などといった形式化された文書が中心で、個人の持つノウハウなどは反映されにくく、単なる文書管理システムに留まる例が多い。

したがって、システムに集められた情報を知識として活用し、流通させていくためには、文書として明示された形式知に加え、暗黙知をどのように喚起していくかが重要であり、そのためには関連する情報やその価値といった様々な属性情報を効率的に付加し、管理できる必要がある[11]。

3. P2P のナレッジマネジメントへの適用

前述の課題をもとに、P2P 技術を適用したアプローチを検討する。

3.1 組織流動性への対応

P2Pの利点はサーバのような特別なハードウェアを必要とせずに論理的なネットワーク(Peer Group)を構築できることにある。すなわち、各Peer Groupを組織やプロジェクトと対応付けることで、大幅な組織再編やアドホックな組織横断プロジェクトにも、追加の設備投資なしに対応可能である。

図2に、Peer Group を用いた組織管理の概念

を示す。新たに組織やプロジェクトを立ち上げた場合、その代表者が新たなPeer Groupを構築し、メンバを追加、あるいは本人が自ら参加登録を行うことで、そのグループに閉じた知識共有が行える。メンバの脱退も、代表者あるいは本人による脱退処理により柔軟なメンバ変更にも対応でき、全てのメンバが脱退したところでそのPeer Group(組織/プロジェクト)は自動的に消滅する。これらの処理において特定の管理者が介在する必要はなく、担当者レベルでPeer Groupの作成・管理が行えるため、柔軟性が高い運用が可能である。

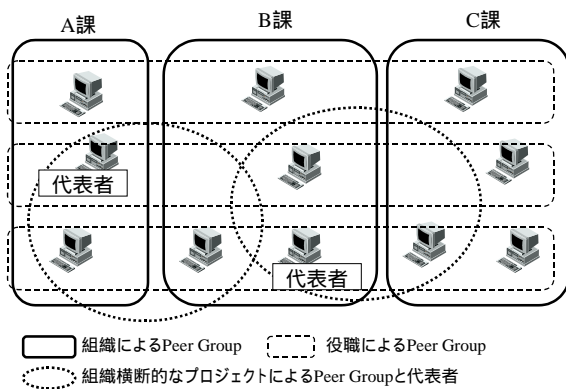


図2 Peer Groupを用いた組織の対応付け

3.2 情報価値の多様性への対応

P2P は検索等の処理を各端末に分散することから、検索時に着目する属性等はクライアント/サーバ方式に比べ柔軟性を持たせることができる。その特徴を生かした、価値表現の多様化への対応方式について述べる。図3においては、ユーザは自身の端末に情報を保管し、各組織(Peer Group)からその情報にアクセスできる形となっている。そのとき、各組織(Peer Group)毎に登録情報の評価ルールが設定されており、情報にアクセスする際にはそのルールに基づき情報の価値判断を行う。

図3の例では、A～Cの3名のユーザがグループ1,2それぞれに属している場合で、グループ1では情報の新しさに基づき価値判断を行い、グループ2では情報発信者の役職に基づく価値判断を行っている場合を示しており、それぞれのグループに所属する端末は、そのルールに基づいた属性情報を用いて情報の検索と価値評価を行っている。このように、登録情報の持つ様々な属性に応じて異なる価値判断に基づいたP2P検索ルールをPeer Groupで共有することで、そのPeer Groupに属する組織において共通の価値判断に基づく知識共有が行えるが、検索ルールの共有自体はPeer Groupにとらわれないため、検索ルールを共有するメンバでできたアドホックなグループをもとに、新たなPeer Groupを構築する、といった柔軟な運用が可能である。

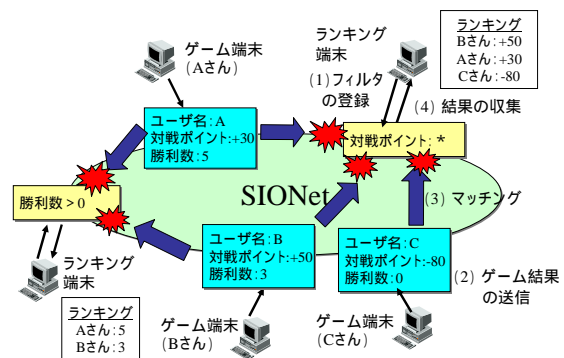


図1 P2Pネットゲームシステムへの適用例

3.3 属性情報の管理

P2Pにおける情報管理は、その生成者自身の端末上で行われることから、情報そのもの(形式知)とその背景となる属性情報(暗黙知)を結びつけた情報管理に適している。暗黙知を想起させる属性情報としては、その利用者が作成した他の情報との関連や、その情報に対する情報価値などがあり、それらはできるだけシ

ンプルかつ容易に利用できる必要がある。P2P システムにおける検索インデックスのデータ形式は、一般的にXMLで記述されていることから、属性情報の記述形式としてRDF (Resource Description Framework) の利用を検討する。RDFはURIで識別可能な情報リソースに対し、意味を記述するための文法を規定したもので、知識流通への適用に関しても有用性が期待されている [12]。RDFで記述した属性情報をP2Pシステムにおける検索インデックスとして扱うことで、コンテンツと一体、あるいは属性情報単体としての流通を可能とするとともに、3.2で示した多様な情報価値の記述にも柔軟に対応できる。

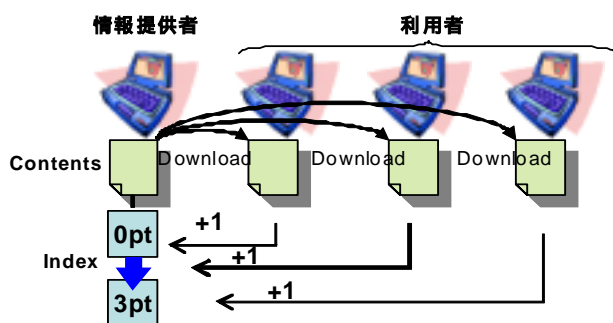


図4 情報価値の流通

評価やコメント情報といった情報価値は、コンテンツを利用した先の端末上で発生するため、属性情報の格納されている利用者端末に集約し、情報更新を行う必要がある。コンテンツを利用した端末からコンテンツを管理する端末に対して価値情報を送信する動作イメージを図4に示す。図4の例では、コンテンツがダウンロードされると、ダウンロード先の端末から、「ダウンロード回数」を情報価値としてポイント加算するデータを送信する。情

報提供端末は、この情報を受信すると、属性情報中の「ダウンロード回数」のデータを更新する。情報価値を管理する端末がオフライン時の対処として、送信できない情報価値を定期的に再送することにより、再び利用者端末がオンラインになった時に、一定の時間差が生じるものの、正常に情報価値を流通させることができる。また、再送処理を行なうことで、誤って同じ人からの評価情報が何度も追加されないように、誰から送信されたかを受信側はチェック可能である。

4. P2Pの解決すべき課題

上述の通り、P2Pを適用することで、固定的なサーバに情報を集中させる従来のシステムにおける課題に対応できる。一方で、P2P技術を用いることにより新たに発生する課題もあり、相補的な解決が望まれる。以下に典型的な課題の例を挙げる。

4.1 検索性能, データの到達性

一般に、P2Pのメリットとして挙げられることが多いが、P2Pの利点は規模の変動に柔軟に対応できることにあり、例えば検索性能に関しては各端末に負荷が分散するため、各端末の性能やネットワークの状況に影響されやすく、クライアント/サーバに比べ時間がかかる場合がある。また、個々の端末が常時動作しているとは限らず、必要な情報が保存されている端末が利用者の帰宅などでオフラインになった場合は、その情報にアクセスできなくなるといった問題が生じるため、再送やキャッシュといった対処が必要である。

4.2 セキュリティ, アクセス権限

情報の管理が分散するため、情報の出所や流通経路がわかりにくくなり、セキュリティ

上の脅威が発生しうる。また、同一の組織においても役職等により閲覧権限の異なる文書の混在が予想されるが、P2P では一元的なアクセス管理が行えないため、何らかの対応が必要である。

4.3 クライアント負荷の増大

P2P は、従来サーバが担っていた各種処理をクライアント端末側に持たせることで処理の分散を図るものであるため、処理内容によっては高い処理負荷が各端末発生する懸念がある。専門のサーバと異なり、端末側では文書作成やメール閲覧といった本来の業務を行いながらそれらの処理を実行する必要があることから、アプリケーションの負荷設計には注意が必要である。

5. まとめ

本稿では P2P 技術のナレッジマネジメントシステムへの適用を検討し、従来のクライアント/サーバ型システムによる、集中管理による知識流通上の課題を抽出し、それを解決するための P2P を適用したアプローチを提案した。加えて、P2P 適用における課題点についても検討を行い、解決のための要件を明確化した。

現在、本アプローチに基づく P2P 型ナレッジマネジメントシステムのプロトタイプを進めており、本提案のアプローチの有効性の確認とともに、本稿で挙げた課題解決へのアプローチについて、検討および検証を進めていく予定である。課題はまだ多いものの、特にコスト面および組織の流動性に対する追従の容易さから有望性はさらに高まっていくと考えられるため、引き続き検討を進めていきたい。

参考文献

- [1] 河内正夫 (監修), 小泉恵一 (編著): “P2P インターネットの新世紀”, 電気通信協会 (2002).
- [2] “JXTA”, <http://www.jxta.org/>
- [3] “Windows XP Peer-to-Peer Software Development Kit”, <http://www.microsoft.com/>
- [4] 星合 他: “意味情報ネットワークアーキテクチャ”, 電子情報通信学会論文誌, B, Vol.J84-B, No.3, pp.411-424, Mar. 2001.
- [5] “SOBA フレームワーク”, <http://www.soba-project.org/>
- [6] 愛川, 千綿, 鷺見: “SIONet を適用した P2P 型ネットゲームシステム”, グループウェアとネットワークサービス研究会, 44-8, pp. 39-44 (2002).
- [7] “Groove”, <http://www.groove.net/>
- [8] “ArielAirOne”, <http://www.ariel-networks.com/>
- [9] Grudin, J.: Why groupware applications fail: Problems in design and evaluation Office: Technology and People, Vol. 4, No. 3, pp. 245-264 (1989).
- [10] 千綿, 市川, 愛川: “多角評価ランキング方式の提案 ~ P2P 型システムへの応用 ~”, 電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-16-9 (2002).
- [11] 田口, 白井, 愛川: “P2P 型システムにおける流通コンテンツの価値表現方法の検討”, FIT2003, M-042 (2003).
- [12] 佐藤宏之: “XML を利用した知識流通システムのアーキテクチャ”, グループウェアとネットワークサービス研究会, 39-13, pp.71-76 (2002).