

相関解析によるグループ協調行動の評価手法の提案

爰川 知 宏[†] 山上 俊 彦[†] 杉 田 恵 三[†]

グループウェア研究において、サービス/グループの違いを超えて個別研究を比較、評価するための普遍的指標の検討が必要である。グループの長期的行動に内在する協調行動パターンを表現する指標を検討するため、サービスに対する親和性、情報提供に対するリアクション、ユーザ間インタラクションの3つの視点から、複数のサービスを対象に利用動向の相関解析を行った。サービス環境に対する親和性を、端末へのアクセス頻度により観測し、この親和性が電子メールや電子ニュースのような情報の更新頻度が比較的大きいサービスに対して、情報参照頻度を高めるなど強い影響を与えていることを示した。情報提供から参照へのインターバルが短いサービスにおいては、情報提供に対するリアクションとして、情報提供と情報参照の間に強い相関が示された。ユーザ間インタラクションについては、特定のユーザよりむしろ、不特定であるが一定数、あるいは一定比率の高頻度利用ユーザ(ヘビーユーザ)群のサービス利用動向が、グループ全体の行動を決定するような影響を与えていることを示した。このような相関を用いた行動解析手法は、グループやサービスの違いを比較評価する指標として、さらには、グループ協調行動をモデル化するためのパラメータとして有効である。

A Group Activity Evaluation Methodology Using Correlation Analysis

TOMOHIRO KOKOGAWA,[†] TOSHIHIKO YAMAKAMI[†] and KEIZO SUGITA[†]

Group communication behaviors heavily depend on many group-specific social factors that explain group collaboration processes. Such application-independent factors that dominate long-term group behaviors are analyzed by correlation analysis. It is common to use multiple group communication services simultaneously in offices. However, there are only a few studies on the relationships of inter service usage relations. For inter service usage relations a methodology to analyze usage correlation among services is needed. This paper proposes a method for identifying group-communication pattern characteristics with three viewpoints: the fits among group and service, the reaction sensitivity, and the user classifications. Using the data obtained from five-year study on group communication, the authors analyzed the relationships of multiple-communication usage in a small group and discussed the validity of these viewpoints as an evaluation methodology.

1. はじめに

グループウェアの研究は、Olson らがヒューマンインタフェース研究について示す¹⁾ように、(1) 研究対象の探索、(2) 設計指標の提案、(3) 指標による特徴抽出、(4) 法則・原理の確立、の4つの段階を経ると考えられる。現在は研究対象の模索から、個別研究を比較する普遍的指標の検討へと移っていく段階にあり、定量的指標による客観的比較によって、理論の構築を助ける必要がある。その指標は、(1) グループ内におけるサブグループの性質を表現するもの、(2) グループ間の比較分類を表現するもの、(3) グループ内にお

ける経時的变化を表現するもの、に分かれる。定量的指標を見つけることにより、動的に変化するグループの状況に対応したグループウェアの構築が行えるとともに、さまざまな協調行動の本質を把握し、普遍的現象、グループ固有の事象などを切り分けて解析することにより、サービスの設計や定着支援に応用できる。

本論文では、グループの長期的行動に内在する協調行動パターンを表現する指標を検討するため、グループ内で比較的定着した複数のサービスの長期にわたる利用履歴をもとに、サービス利用コマンド群の相関解析を行った。相関解析により、コマンド間やサービス間の相互依存関係やグループ内でのサービスに対する無意識下の行動パターンの解析への有効性について検証を行った。

[†] NTT 通信網研究所

NTT Telecommunication Networks Laboratories

2. 従来動向とアプローチ

2.1 方法論の比較

グループ協調行動の評価のための方法論としては、プロトタイプの実現による利用評価、既存システムにおける利用動向解析の2つがある。プロトタイプについては、それにより実現される機能そのものについての比較、考察が行いやすい反面、制約条件をつけて実験環境を構築すると自然な協調行動に比べて著しい制限が付き一般性を失うといった問題点がある。一方で既存システムの解析は、実験環境の長期的な維持、把握が困難であるが、利用者の行動評価をシステムの機能にとらわれずに客観性を持たせることができる。

解析手法としては、アンケート、インタビューによる対話的な行動要因抽出法と、利用履歴の解析がある。対話的手法は、被観察者のとった行動に対して被観察者自身が意識している要因を直接抽出するには適しているが、評価尺度を決定するのが困難で主観的評価に陥りやすく、さらに長期的行動を支配する意識裏の行動要因を抽出するのは難しい。一方、履歴解析は実行動における環境要素と履歴に現れた行動のマッチングをとることが困難であるが、意識裏の行動を客観的かつ定量的に評価することが可能となる。

2.2 従来動向

Sproull^{2),3)}は、電子メールの利用が組織に与える影響について調査し、単に情報フローが拡大するだけでなく、それにとまなう社会的コンテキストの欠如などの問題もあることを指摘した。また、新しいテクノロジーの利用の課題が、テクノロジーの優劣よりも、組織の利用ポリシーによることを論じている。

Bikson⁴⁾は、グループ構造、コミュニケーション強度、物理的境界を越えた交流、仕事のプロセスが変化するというグループ通信の影響に着目し、電子メールを使う/使わないグループで1年間の観察比較を行い、電子的コミュニケーションが社会的インタラクションの壁を低くし、指導する者の役割を広げる効果があることを報告している。

Kraut⁵⁾は、テレビ会議システムが使われている状況において、次のテレビ会議システムが導入された場合に利用者がどのようにシステムを選択するかを考察している。定着のための仮説として、それぞれのコスト/効果による定着と社会的影響による定着について、18カ月の観察によって検証し、後者が定着を説明する仮説としては適当であるとしている。

岡村⁶⁾は、17カ月にわたって電子ニュースシステムの導入について調べ、状況変化に応じて電子ニュース

システムの構成にフィードバックをかける mediator と呼ばれる役割の重要性を述べている。

以上のように、グループにおける協調行動を支援するシステムの評価は、単に操作性や性能といった技術的尺度だけでなく、システムの使われ方や、組織内外に与える影響など、社会科学的側面を考慮する利用動向解析が重要であり、今後さらに必要とされていくものと考えられる。しかし、数年にわたるような長期的解析は困難であり、サービス/グループ共通の評価指標の確立には至っていない。

2.3 相関解析によるアプローチ

サービス利用動向に現われるグループの協調行動要因としては、一時的な興味、宣伝や特定の情報コンテンツといった短期的行動要因と、グループの習慣、文化といった長期的行動要因があると考えられる。グループの長期的行動に内在する、意識裏の協調行動パターンは、サービス利用動向の中では、サービス間のアクセス頻度の関係やサービス内での機能の使い分けとして現われると考えられる。

このような要素を抽出する手法として、サービスの長期観察による相関解析が考えられる。相関解析の対象として、ここでは、(1) サービスを利用するためにコストを払うべきもの(サービス環境)、(2) サービスを利用することにより得られるメリット(情報)、(3) 外的に利用行動に影響を与えるトリガ(他メンバーの行動)の観点から、観測可能でグループ間比較可能なパラメータとして、以下の3つの指標について検討を行った。

(1) サービスに対する親和性

端末の慣れや端末の前にいる時間など、サービスに対するアクセスのしやすさがサービスの利用行動の活性要因となると考えられる。ここでは、対象とするサービスがすべて共通の環境(UNIX)に構築されていることから、その環境に対する親和性(端末前にいる時間の長さ、操作時間、慣れなど)が活性要因として作用していると考えられる。ここではUNIX上でのコマンド発行回数に着目して、サービス利用動向との間の関係を検証する。

(2) 提供情報に対するリアクション

グループ情報共有を支援するサービスは、情報が提供されなければサービスとして機能しない。そこで、サービスの形態よりもむしろ、そのサービスによって得ることができる情報の量/質に対する反応としてサービス利用行動が生じていると考えることができる。個々のサービス

について、情報の提供数と参照数の間の関係を調べる。

(3) ユーザ間インタラクション

全体人数、サブグループ、特定ユーザなど、様々なレベルでの周囲のグループメンバのふるまいが、個々のユーザのサービス利用動向に影響を与えていると考えられる。その中で、どのレベルによるものが特に強く作用しているのかを検証する。

3. 長期動向の調査

3.1 調査対象

評価を行う対象とするグループは人数が20名程度であり、異動によってメンバ数やその構成は幾度も変動している。このグループではグループ内の情報共有を目的として、独自に構築したものも含め複数のサービスを並行して利用している。そのうち、長期間にわたって利用されている電子メール、電子ニュース、共有データベース、スケジュール管理システムの4種類の通信サービスの利用動向を解析対象とする。通信サービスはいずれもUNIX上に構築され、グループメンバは個人作業用のパソコンを仮想端末として、それぞれのサービスをコマンドシェルから利用している。

このグループでは、UNIXのlastcommコマンド⁷⁾の履歴を収集し続けており、本論文ではそのうち、1988年7月より1993年12月までのデータを対象に、以下に示すコマンドの実行履歴を、サービスの利用行動を示すものとして調査した。

ここでは、lastcommコマンドで収集可能なコマンド履歴のうち、情報の参照と提供に関して、それぞれのサービスの利用を代表するコマンドを対象とし、同じサービス内において利用されることが少ないコマンドについては除外している。また、情報参照に関しては、直接情報を参照したコマンドでなく、必要な情報が存在することを期待してサービスにアクセスするという行動を抽出することを目的として、対象コマンドを選定している。

(1) 電子メール

利用者の大半はMH⁸⁾を用いており、情報参照はinc(メール取り込み)、情報提供はcomp(送信)、repl(返信)コマンドを対象とした。

(2) 電子ニュース

ニュースの購読はvn(visual news reader)⁹⁾コマンドが用いられている。投稿については投稿経路が複数あるため、実際の投稿数で代用した。vnコマンドで参照できるニュースグループは、

ローカルに開設されているものに限られており、fj, compなどのグローバルなニュースグループを購読するために、vnnというコマンドが別途用意されており、比較のため合わせて調査対象とした。

(3) FISH

FISH(Flexible Information Sharing and Handling system)は、動的、断片的な情報(ノウハウ)の蓄積、共有を目的とした、自由文入力、キーワード検索式のハイパーテキスト型データベースとして、1990年に関らによって開発されたもの¹⁰⁾であり、1991年よりこのグループにて運用開始されている。主として、グループ内のノウハウ情報を逐次参照するために利用されている。情報の参照はkpick(キーワードによる情報の検索)、情報の提供はkcomp(新規情報の提供)コマンドが用意されている。

(4) スケジュール管理システム

グループ内の共有スケジュール管理システムとしてDOCSが1990年に久保田らによって開発され¹¹⁾、FISHと同じ時期に運用開始されている。情報の参照はschshow、登録はschcompコマンドを用いる。

一方で、schというviベースのスケジューラプログラムの利用者も多く、比較のため、これについても調査を行った。ただし、コマンドの履歴からは、情報の登録と参照の区別はできない。

3.2 サービス利用動向の観察

図1(a)~(f)に、それぞれのサービスの情報の参照行動に関するコマンドの発行回数とサービス利用人数の動向を示す。

データ収集期間は1988年7月からであり、電子メール、電子ニュース、schはそれ以前より利用されている。FISHおよびDOCSの導入は1991年1月頃であり、同年4月頃より本格的に利用されはじめた。

また、図中では1カ月単位でコマンド発行数をカウントし、その結果を(コマンド名)-sum(例:inc-sum)として、その間の利用ユーザ数を(コマンド名)-person(例:inc-person)としてプロットしている。また、それぞれのサービスコマンドの発行数の関係を図1(g)に示す。

4. 相関解析によるサービス利用動向の検証

4.1 サービスに対する親和性

3章で検討対象としたサービスはすべてUNIX上に構築されているため、グループメンバがサービスを利

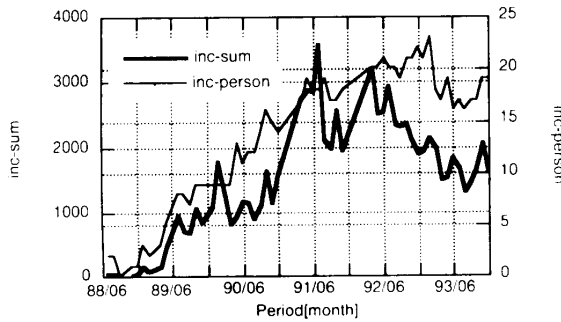


図 1(a) 電子メールの利用動向

Fig. 1(a) Service usage pattern of E-mail ('inc' command).

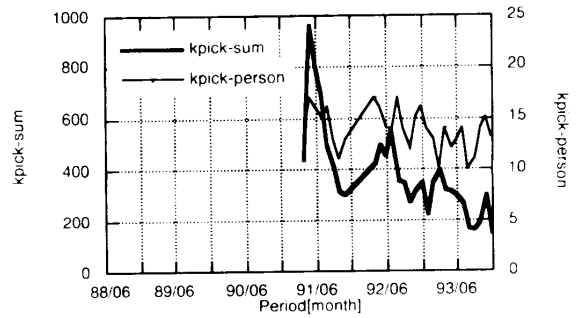


図 1(d) FISH の利用動向

Fig. 1(d) Service usage pattern of FISH 'kpick' command.

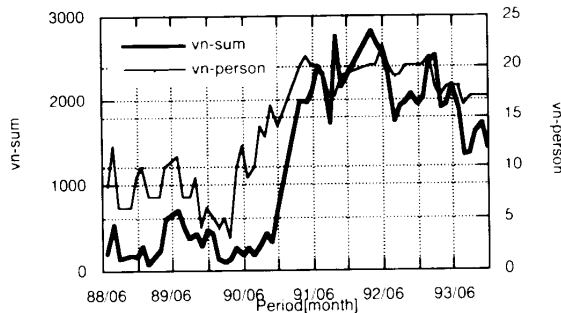


図 1(b) 電子ニュース (ローカル) の利用動向

Fig. 1(b) Service usage pattern of local E-news ('vn' command).

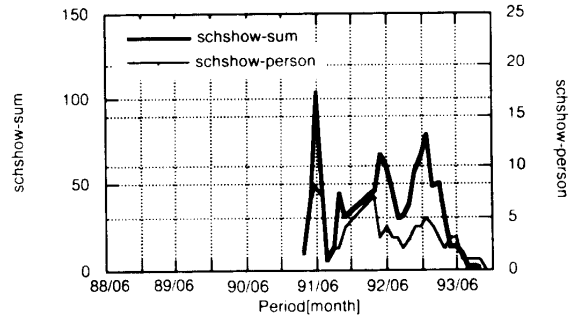


図 1(e) DOCS の利用動向

Fig. 1(e) Service usage pattern of DOCS ('schshow' command).

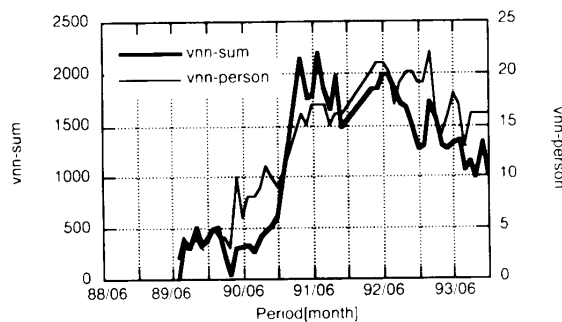


図 1(c) 電子ニュース (外部) の利用動向

Fig. 1(c) Service usage pattern of global E-news ('vnn' command).

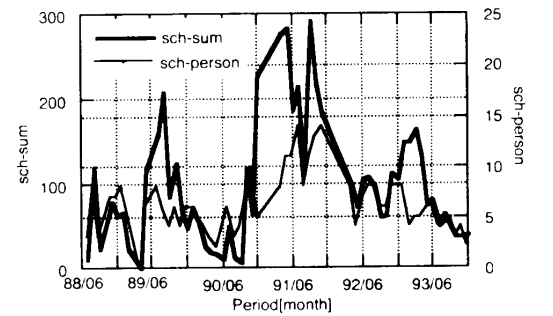


図 1(f) sch の利用動向

Fig. 1(f) Service usage pattern of sch ('sch' command).

用するときは、共通のサービス環境 (UNIX) にアクセスする必要がある。サービス環境の利用頻度を表すものとして、ここでは総発行コマンド数で代用した。図 2 にグループメンバによって発行された総コマンド数とそのメンバ数の動向を示す。図中点線で示した部分は、今回対象としたサービスに関するコマンドの総数であり、総コマンド発行数の約 1 割を占める。

各月ごとのコマンド総発行数とサービス利用動向 (各サービスのコマンド発行数) の関係をプロットし、相関解析を行った結果を図 3 に示す。コマンド総発行

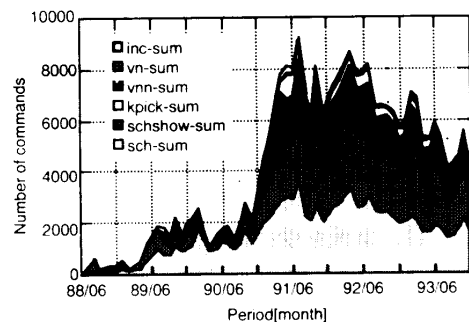


図 1(g) 各サービスコマンドの割合の変遷

Fig. 1(g) Usage pattern of each services.

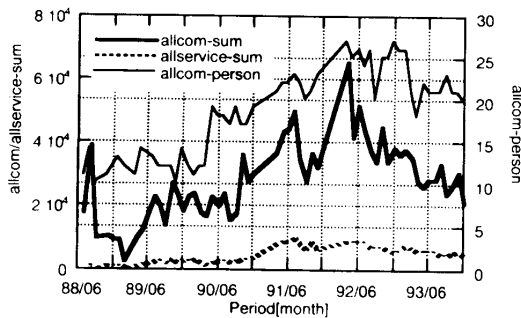


図2 コマンド総発行数とユーザ数の動向

Fig. 2 Number of all commands and members.

数に対する相関係数は、電子メール (inc) については 0.866, 電子ニュース (vn) については 0.798, 外部電子ニュース (vnn) で 0.803 と強い相関があることが示された。しかし, FISH (kpick) やスケジュールシステム (schshow, sch) に関しては強い相関が得られなかった。共通のサービス環境 (ここでは UNIX 端末のコマンドインタフェース) に対する親和性が, 電子メールや電子ニュースといった情報の更新頻度が比較的大きいサービスに対し, 情報参照頻度を向上させるような強い影響を与えていると考えることができる。その一方で FISH のようなデータベース型のサービスやスケジュール管理サービスについては強い影響は認められず, これらについては別の指標で議論する必要がある。

4.2 情報提供に対するリアクション

ここではサービス利用に際して, 情報の入力 (提供), 出力 (参照) の関係に着目する。ここで対象としているサービスはすべて, サービスに他のメンバが入力した情報を共有する部分にメリットを持つため, 情報の提供動向の変化が, サービスの情報参照としての利用形態に与える影響は大きいと考えられる。それぞれのサービスにおける, 各月ごとの情報の参照/提供コマンド発行数の関係を図 4 に示す。ただし, 情報の提供動向が履歴から得られなかった外部ニュース (vnn) および sch については検討対象外とした。

電子メールでは comp で 0.961, repl で 0.926, 電子ニュースでは 0.848 と, それぞれの情報参照コマンド (inc, vn) に対し, 高い相関係数を示しており, この 2 つのサービスでは情報の参照と提供の間に一定の割合が保たれていることが分かった。また, 電子メールに関しては, 情報を受け取ったこと (inc) に対するリアクション (repl) の割合は約 40%, 新たに情報を生成する (comp) 割合は約 25% と, 時期に関係なくほぼ一定であることが示された。

FISH については, 情報の参照 (kpick) に対する情

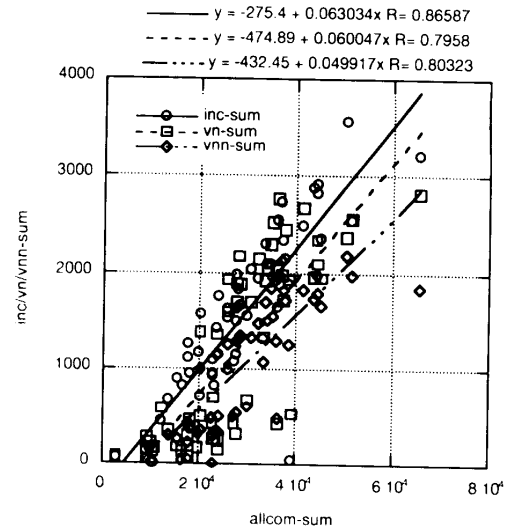


図3(a) 端末利用頻度とサービス利用の相関 (電子メール, 電子ニュース)

Fig. 3(a) Correlation between number of all commands and number of service commands (E-mail, E-news).

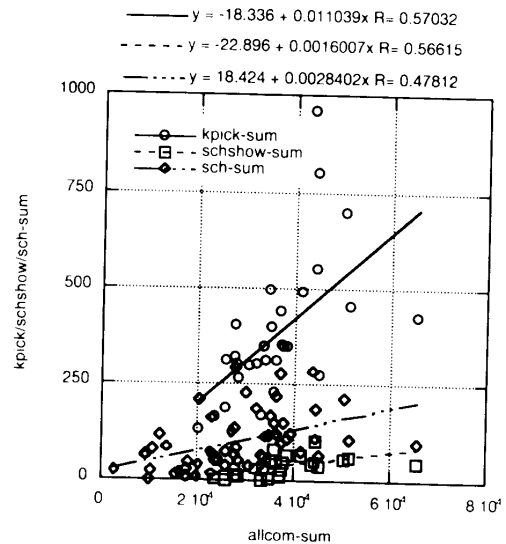


図3(b) 端末利用頻度とサービス利用の相関 (FISH, DOCS, sch)

Fig. 3(b) Correlation between number of all commands and number of service commands (FISH, schedule system).

報の提供 (kcomp) の相関係数は 0.675 と, あまり強い相関が認められなかった。FISH の場合, 情報の蓄積が本質であり, 情報の参照時期が必要の都度であるというサービス形態の違いが, 相関の低さとして現れている。その意味で, FISH については他の 2 つのサービスと切り分けて議論する必要がある。

DOCS に関しては, 相関係数が 0.712 と FISH よりも強い相関がみられた。FISH と同様に必要の都度参

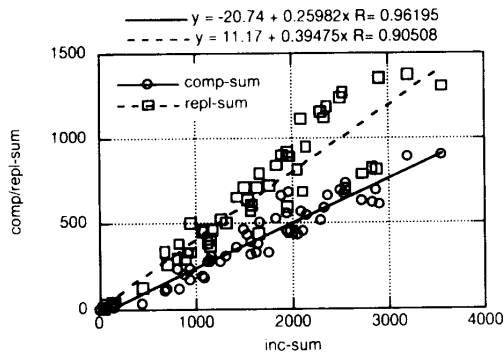


図 4(a) 情報の提供/参照の関係 (電子メール)
Fig. 4(a) Correlation between number of information input/output.

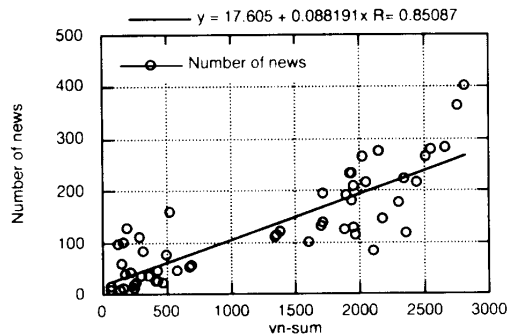


図 4(b) 情報の提供/参照の関係 (電子ニュース)
Fig. 4(b) Correlation between number of information input/output (E-news).

照されるサービス形態であるが、スケジュール情報の登録と、それが示すイベントの発生の間にさほど大きな時間の開きがないために、情報の参照が情報の提供に連動するものと考えることができる。

以上より、電子メール、電子ニュースだけでなく、情報提供から利用へのインタバルが短いスケジュールサービスにおいても、情報提供が情報参照行動に強い影響を与えており、一方で、FISHのような、非常に長いインタバルが生じる可能性があるサービスでは、情報提供数の増加が必ずしも情報参照の促進に結び付いていない。

4.3 ユーザ間インタラクション

検討対象としたグループでは、異動等によりメンバが長期的に変動している。本節ではグループのサービス利用動向を決定する要因として、メンバ数やその構成の与える影響について検証する。

図 5 に各月ごとのグループの総メンバ数と総コマンド発行数との関係を示す。メンバの利用形態の違いが反映されているために、相関係数は 0.78 と相関はあるが、あまり強いとはいえない程度である。

個々のメンバの動向を考えた場合、特定の利用頻度

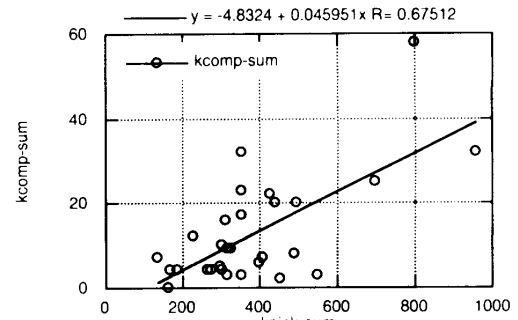


図 4(c) 情報の提供/参照の関係 (FISH)
Fig. 4(c) Correlation between number of information input/output (FISH).

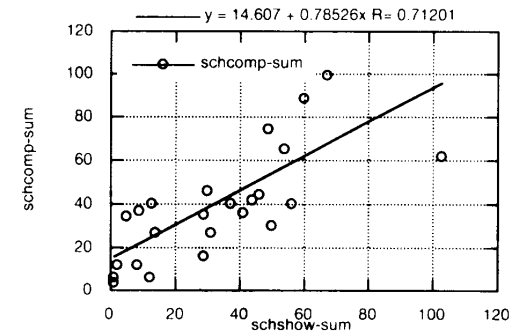


図 4(d) 情報の提供/参照の関係 (DOCS)
Fig. 4(d) Correlation between number of information input/output (DOCS).

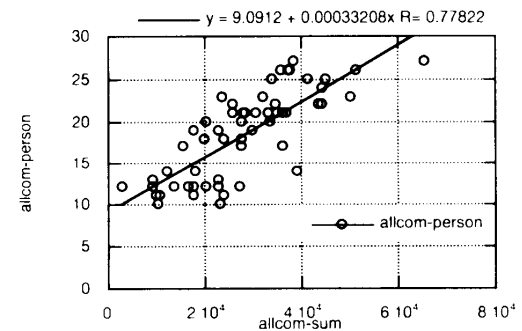


図 5 メンバ数とサービス利用動向の相関
Fig. 5 Correlation between number of members and number of all commands.

の高いユーザ (ヘビーユーザ) が、全体の利用動向に与える影響が大きいと考えられる。ここでは各月ごとのサービス利用数 (コマンド発行回数) が上位に入るメンバをヘビーユーザと定義し、その利用動向の全体に与える影響について調査した。

図 6 はここで定義したヘビーユーザのコマンド総発行数の動向を、上位 1 名、3 名、5 名までについて、全体と比較する形で示す。また、各月ごとの全ユーザとヘビーユーザとのコマンド総発行数の関係を図 7 に示す。上位 3 名で全体の利用動向に占める割合は約 4

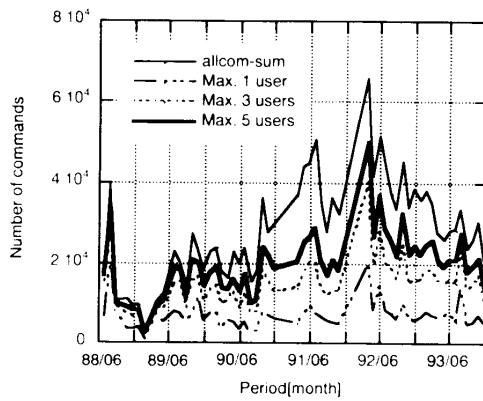


図6 ヘビーユーザの利用動向

Fig. 6 Command usage pattern of heavy users.

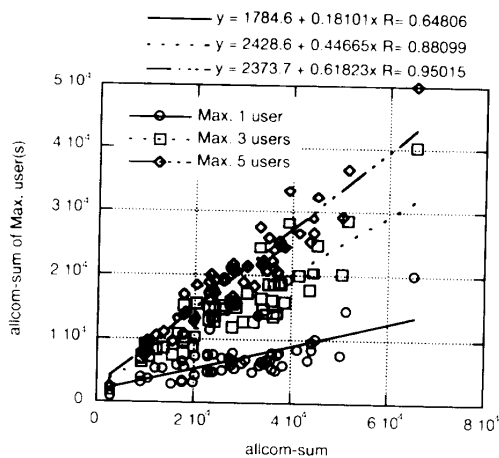


図7 ヘビーユーザ群の全体に与える影響

Fig. 7 Correlations of number of all commands from between all members and a heavy user group.

割、5名で約6割であり、相関係数は上位5名において0.95と非常に高い値であり、一定数あるいは一定比率の利用上位ユーザ群（ヘビーユーザ群）の全体に与える影響が非常に強いことが示された。

次に個々のヘビーユーザについて検証する。図8に、ヘビーユーザにカウントされたことのあるメンバに関して、図7と同様のプロットを行った結果を示す。ヘビーユーザの顔ぶれは異動も含め長期的に大きく入れ替わっており、さらに定常的にヘビーユーザとしてふるまい続けるメンバはほとんどいない。そのため、個々のヘビーユーザの与える影響は、ヘビーユーザ群としてとらえたものに比べ非常に弱い。長期的なサービス利用動向においては、ヘビーユーザの個性が全体の利用動向に与える影響は大きくなく、一定数あるいは一定比率のヘビーユーザ群としてグループ全体の行動パターンを形成していると考えられる。このことは、グループ内にはメンバ構成にとらわれずつねに2割程

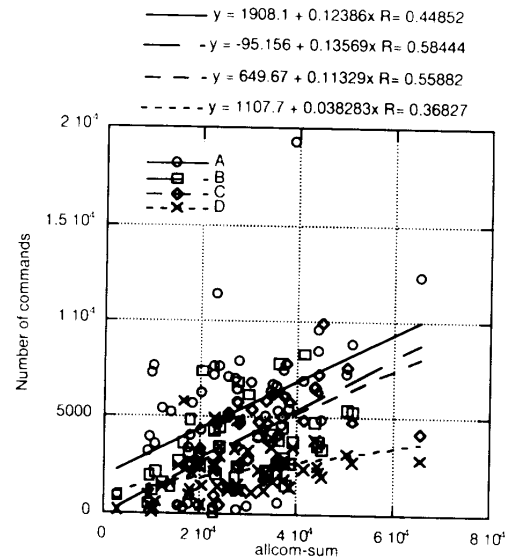


図8 各ヘビーユーザの全体に与える影響

Fig. 8 Correlations of number of all commands between from all members and from specific users.

度のアクティブなメンバがいるといった、経験則として知られているような定性的傾向とも合致している。

5. まとめと今後の課題

本研究では、グループウェアを構築/評価するうえで本質的な課題となるグループの特質なり文化といったグループ固有の協調行動特性を抽出し、評価する方法として、3つの視点（サービスに対する親和性、情報提供に対するリアクション、ユーザ間インタラクション）から、複数のサービスを対象に利用動向の相関解析を行うアプローチを提案し、評価指標の検証を行った。

共通のサービス環境（ここではUNIX端末のコマンドインタフェース）に対する親和性が、電子メールや電子ニュースといった比較的情報の更新頻度が大きいサービスに強い影響を与えていることを示した。その一方でFISHのようなデータベース型のサービスやスケジュール管理サービスについては強い影響は認められず、これらについては別の評価指標で議論する必要があることが分かった。

情報提供に対するリアクションとしての情報参照行動についても、相関解析により検証した。電子メール、電子ニュースだけでなく、情報生産から消費へのインタバルが短いと考えられるスケジュールサービスにおいても、情報提供と参照の間にも強い相関が示された。FISHのような、情報の生産から消費まで非常に長いインタバルが生じる可能性があるサービスでは、情報提供数の増加が必ずしも情報参照の促進に結び付かないと考えられる。

ユーザ間インタラクションの検証のため、メンバ数や特定ユーザ、特定ユーザ層の利用動向との相関について解析を行った。メンバ総数のサービス利用の活性化への寄与は小さくなく、その一方で特定のユーザの動向がグループ全体に与える影響も、長期的視野でとらえるとあまり強くないことが示された。その一方で、グループメンバのある一定数、あるいは一定比率のサービス利用頻度が高いメンバ（ヘビーユーザ群）がグループ全体のサービス利用動向に大きくリーダーシップをとっていると考えることができる。

今回のアプローチは、異なるサービス/グループ間での比較を共通の尺度で行うことで、普遍的な事象、グループ固有の事象を切り分けて評価する方法として有効であるだけでなく、新たなサービスを構築/導入するうえで、長期観察の観点から、定着パターンの事前予測にも応用可能であると考えられる。

本手法は長期的視点に基づいたグループ協調行動の特性を抽出したものであり、実際にグループウェアを導入/評価するうえでは、導入時の宣伝効果や一時的な利用メリット、情報のコンテンツといった、サービス定着に至るまでの様々な短期的な利用促進/疎外効果の存在が無視できない。また、長期的要因についてもデータベース型サービスの利用動向のように、今回提案したパラメータで説明できない要素もあり、情報の蓄積効果など、グループ協調行動のモデル化のためには、パラメータの妥当性や汎用性について、他のグループやサービスについての同様の解析を行い、検証する必要がある。

参 考 文 献

- 1) Olson, J.S., Card, S.K., Landauer, T.K., Olson, G.M., Malone, T. and Leggett, J.: Computer-supported Co-operative Work: Research Issues for the 90s, *Behaviour & Information Technology*, Vol.12, No.2, pp.115-129 (1993).
- 2) Finholt, T., Sproull, L. and Kiesler, S.: Communication and Performance in Ad Hoc Task Groups, *Intellectual Teamwork: Social and Technological Foundations of Cooperative Work*, Galegher, J., Kraut, R.E. and Edigo, C. (Eds.), pp.291-325 (1990).
- 3) Sproull, L. and Kiesler, S.: Reducing Social Context Cues: Electronic Mail in Organizational Communication, *Computer-Supported Cooperative Work: A Book of Readings*, Greif, I. and Kaufmann M. (Eds), pp.683-712 (1988).
- 4) Bikson, T. and Everand, J.D.: The Interplay of Work Group Structures and Computer Sup-

port, *Intellectual Teamwork: Social and Technological Foundations of Cooperative Work*, Galegher, J., Kraut, R.E. and Edigo, C. (Eds.), pp.245-290 (1990).

- 5) Kraut, R.E., Cool, C., Rice, R.E. and Fish, R.S.: Life and Death of New Technology: Task, Utility and Social Influences on the Use of a Communication Medium, *ACM CSCW'94*, pp.13-21 (Oct. 1994).
- 6) Okamura, K., Fujimoto, M., Orlikowski, W.J. and Yates, J.: Helping CSCW Applications Succeed: The Role of Mediators in the Context of Use, *ACM CSCW'94*, pp.55-65 (Oct. 1994).
- 7) UNIX PROGRAMMER'S MANUAL 4.2 Berkeley Software Distribution, Univ. of California, Berkeley (1983).
- 8) Rose, M. and Romine, J.: The Rand MH Messaging Handling Systems: User's Manual, Unix Users Supplementary Documents, 4.3 Berkeley Software Distribution, Univ. of California (Apr. 1986).
- 9) McQueer, R.L.: vn オンラインマニュアル (2/1/85版) (1985).
- 10) Seki, Y., Yamakami, T. and Shimizu, A.: Flexible Information Sharing and Handling system: Towards Knowledge Propagation, *IEICE Trans. Commun.* (Mar. 1994).
- 11) 久保田浩司:分散マルチユーザスケジュール管理システムの提案, 情処研報, 90-DPS-47-9 (1990).

(平成7年10月2日受付)

(平成8年3月12日採録)



爰川 知宏 (正会員)

1968年生。1991年大阪大学基礎工学部制御工学科卒業。1993年同大学大学院基礎工学研究科制御工学分野博士前期課程修了。同年日本電信電話株式会社入社。グループウェア、情報共有システム、私設網設計に関する研究開発に従事。現在、NTT通信網研究所ネットワークインテグレーション研究部勤務。



山上 俊彦 (正会員)

1959年生。1982年東京大学理学部情報科学科卒業。1984年同大学理学系大学院修士課程修了。同年日本電信電話公社入社。グループウェア, OSI, ネットワークインテグレーションに関する研究開発に従事。現在, NTTマルチメディアビジネス開発部担当課長。1995年情報処理学会山下記念研究賞受賞。ACM会員。



杉田 憲三

1953年生。1976年信州大学工学部電気工学科卒業。1978年同大学工学系大学院修士課程修了。同年日本電信電話公社入社。端末駆動系, 情報共有システム, ネットワークインテグレーションに関する研究開発に従事。現在, NTT通信網研究所ネットワークインテグレーション研究部グループリーダー。電子情報通信学会員。