

分散環境における人間の忙しさと呼びかけに関する研究

小島 祐治 前田 泰宏 平松 恵子 岡田 謙一 松下 温

慶應義塾大学 理工学部

近年のコンピュータの高性能化、低価格化、ネットワークの発達により、企業においても、情報交換のためのインターネット・イントラネットが注目され、一人一台の端末もめずらしくない状況にある。そして、分散環境における共同作業も、特別なことではなく、あたりまえのこととして受け入れられつつある。

本研究では、そのようなネットワーク社会において重要となってくる共同者間のコミュニケーションの支援のため、コミュニケーション手段としての電話の問題点に対し人間の忙しさと呼びかけに着目した解決をはかり、新たなコミュニケーション手段の考察及び実装を行なう。

A Study of a Busy Level and a Calling Up in Distributed Applications Environment

Yuji Kojima Yasuhiro Maeda Keiko Hiramatsu Ken-ichi Okada
Yutaka Matsushita

Dep. of Science and Technology, Keio University
3-14-1, Hiyoshi, Kouhoku-ku, Yokohama, JAPAN
E-mail: kojima@myo.inst.keio.ac.jp

Nowadays, according to getting high performance and low price of computer, it became to be able to use the computer personally everyone. While a company takes an interest in Internet and Intranet in order to pool the information, these techniques make it possible to work in cooperation in distributed users environments.

In this paper, we take notice of a busy level and a calling up and we propose the innovative communication tool which solves the problems of telephone in order to support a working in cooperation.

1 はじめに

今日のコンピュータの高性能化、低価格化、ネットワークの発達により、企業においても、社外との情報交換のためのインターネットの利用や社内の効率的な情報共有をはかるためのイントラネットが注目され、遠隔地間の共同作業も、特別なことではなく、あたりまえのこととして受け入れられつつある。そのような分散されたネットワーク環境において重要となってくるのが共同作業間でのコミュニケーションである。

現在、分散環境におけるコミュニケーション手段として最も普及しているのは、電話であるが、現在の電話は、いきなり相手の電話のベルを鳴らすことによって、相手を呼ぶので、相手の作業の邪魔をしてしまう大きな問題点がある。また、電話をかけても、相手が不在である、話中でありかけ直しが行なわれるといった状況も頻繁に生じている。さらに、電話の“ベル”というものを考えるとそれは、鳴るか鳴らないかの2通りの状態しかなく、相手が近くにいる時に現実起こっている呼びかけとは、ほど遠いものとなっている。

そこで、本研究では、この電話の問題点の解決をはかると共に、個人の情報が、様々な形で端末上によっているネットワーク社会において、その情報を有効に活用する形で、より個人にあわせてくれる新たなコミュニケーション手段を提案し、実装する。

2 分散環境における同期コミュニケーションと呼びかけ

2.1 電話の問題点

現在、遠隔地にいる相手と同期のコミュニケーションをするための最も普及した手段としては、電話を挙げることができる。しかし、現在の電話は、以下の問題点を抱えている。

- 他のことをしていても最優先で電話に対応しなければならない(相手の作業の邪魔になる)
- 相手が不在の場合が多い(なかなか本人が捕まらない)

- 相手が不在の場合、他の人が代わりに電話に出なくてはならない(オフィスの生産性の低下)
- 電話のベルは、鳴るか鳴らないかの2通りの状態しかなく、現実の世界に存在する様々な呼びかけ方が存在しない
- 受けて側は、これから話す内容に必要な資料をあらかじめ用意することは、不可能なので、呼びかけられたら、そのつど資料を探さなければならぬ
- 名前(電話番号)ではなく、「ある事柄について詳しい人」というような話題をトリガーとした呼びかけができない

これらの問題点の中で、相手の作業の邪魔になったり、相手が不在の場合の問題点を解決する研究としては、Montage[1]が参考になる。

Montageは、人が誰かと話すためにオフィスを見てまわり、廊下を歩き回る時に起こるコミュニケーションを反映させたシステムで、人がオフィスに近づけば、足音がすることによって、その接近を知らせ、オフィスの中を見る時は、始めお互いの映像のみを接続して、話したい人は、これを見て今話すのが適当かどうか確認することができるようになっている。

このシステムでは、呼びかけてから即座に会話に発展するのではなく、ある段階を踏んだ上で、音声を用いた会話へと発展して行くという点において、忙しい時やいない時に相手を呼ぶということがなくなり、前述の電話の問題点のいくつかの解決がはかられている。

しかし、Montageでは、最終的に音声を用いた同期のコミュニケーションをとるためには、話したいときに、そのつど相手の状態を確認しなければならない問題があるものと考えられる。

そこで、本研究においては、その基本的なコンセプトとして、これら電話の問題点の解決をはかると共に、呼びかけを非同期にして、あらかじめ呼びかけたい側が、内容等ともにシステムに蓄積しておき、その後システムが双方の忙しさを判断した上で、お互いが都合が良い時に、両者を接続するという新たなコミュニケーション手段を提案する。

以下にその概要図(図1)を示し、その後、各コンポーネントを説明する。

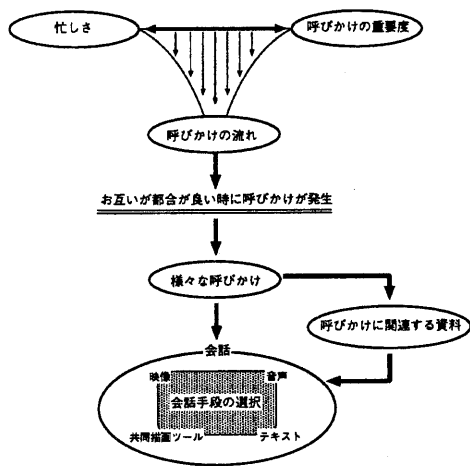


図1: 概要図

2.2 対人関係を考慮した呼びかけの重要度

本システムにおいては、あらかじめ

- この日までに話したいというメ切
- 話の内容の重要度

を呼びかける側が決めて、呼びかけを登録することにより、その呼びかけの重要度を決定し、呼びかけの発生に利用する。メ切については、3で述べる個人のスケジュールというものを考慮した上で、例えば、明日から1週間出張でいないので、メ切を早めるといった処理をシステム内部で行なう。

さらに、呼びかけの重要度を判断する上で、重要な因子として、これから呼びかけてくる人物、または、呼びかけてきた人物に対して、自分がどのような感情を抱いているか、どれほど重要に感じているかといった対人関係が挙げられる。

これは、自分の上司であれば、重要な呼びかけであると考えられるし、親しい同僚であれば、優先的にその呼びかけに受け答えたいといったことを意味している。

さらに、人が、初対面の人物に対して、その重要度を決定している因子としては、多くの場合、以下のものが考えられる。

- 自分が既知である人物からの紹介であるかどうか及びその紹介者
- その人物が所属している代表的組織

本システムにおいては、このような対人関係を支援する名簿として Human Network View(HNV)(図2)を実装する。

2.3 呼びかけの流れ

各々の呼びかけの重要度は、呼びかけがいつ起こるかについて重要な因子ではあるが、それのみにおいては、発生する呼びかけ相互には、脈絡がなく、単発的に呼びかけが発生することになる。

そこで、個々の呼びかけの関係を把握し、全体としてスムーズな呼びかけが実現できるような呼びかけの流れというものを支援する必要がある。

この呼びかけの流れを支援することにより、下記に挙げられるコミュニケーションがシステム上で、実現可能となる。

- 係長が部長との話が終わった後、それを踏まえて、部下と話をする(根回し)
- ある人物と話しをする時には、その人物と話さなければならない他の話題も自然と思い出される

2.4 様々な呼びかけ

相手が近くにいる環境における呼びかけを考えると相手の気分をあまり害さないように、ささやくように呼びかけたり、すぐ答えて欲しいので強く呼びつけたりといった様々な呼びかけ方というものが存在する。ひとは、その時のお互いの状況や、その話の内容等に応じて、この様々な呼びかけ方というものを適切に使い分けてコミュニケーションを行なっているわけである。

そこで、本システムにおいても、呼びかけ発生時に下記の要素を制御することにより、この様々な呼びかけ方を支援する。

- 大きさ
- 陰影
- 速さ
- 相手の顔の表情

これらの要素は、基本的により重要な呼びかけであるほど、より大きく、より陰影が強調され、呼びかけが出現してくるスピードが遅い。

そして、相手の顔の表情は、その呼びかけの話の内容に込められた感情を反映している。

システムにおいては、FACS(Facial action coding system)[2][3]の基本的な6つの情緒を1つの「無表情」の静止画より合成することにより、下記の7つの顔の表情が送れるようになっている。

- ・ 無表情
- ・ 驚き
- ・ 恐怖
- ・ 嫌悪
- ・ 怒り
- ・ 喜び
- ・ 悲しみ

この手法により、ユーザは、自身の顔写真1枚あれば、簡単にシステムに参加することが可能である。

3 人間の忙しさの判断

人間の忙しさをシステムが判断する要素としては、大きく分けて2つの要素が考えられる。それは、

- 現在の作業状態から分かる忙しさ
- 将来の作業状態(スケジュール)から分かる忙しさ

である。

現在の作業状態から分かる忙しさとしては、エディタで世話もなく編集している時は、忙しいが、Netscapeでネットサーフィンしている時は、暇である可能性が高い。

また、将来の作業状態から分かる忙しさとしては、原稿のメ切りが立て込んでいる時や、すぐ会議に行かなければならない時などは、忙しいと考えられる。

本研究では、個人の作業の“Busy Level”を、システムが判断することにより、忙しい時には、作業に邪魔にならないような呼びかけを実現する。

4 呼びかけに関連する資料

2.1における電話の問題点において、

- 受けて側は、これから話す内容に必要な資料をあらかじめ用意することは、不可能なので、呼びかけられたら、そのつど資料を探さなければならぬ

と述べたが、この問題点の解決をはかるため本システムでは、以下の3つの情報が、呼びかけと同時に即座に参照できる環境をユーザに提供している。

- 呼びかけの内容に関連する文書
- 自分の名簿(HNV)における、相手の個人情報
- 呼びかけの「呼びかけの流れ」における位置情報

そして、この「呼びかけの内容に関連する文書」をシステムが自動的に判断するための機構として、高速全文検索技術を用いている。

高速全文検索技術とは、データを検索するために事前にキーワード、要約等を準備することなしに、本文の内容に対して直接検索をかける技術である。

さらに、本研究では、この高速全文検索技術を応用することにより、

- 名前(電話番号)ではなく、「ある事柄について詳しい人」というような話題をトリガーとした呼びかけができない

という電話の問題点の解決をはかり、話題をトリガーとした呼びかけができる環境をユーザに提供する。

5 システムについて

5.1 Human Network View

本システムにおいては、個人の対人関係を支援する名簿としてHuman Network View(HNV)(図2)を実装した。

このHNVにおいては、その人が所属している組織の判断は、はじめ、システム側でその人物のネットワークのアドレスを基に自動的に判断し、

その後ユーザが、これを自由にカスタマイズできるようにになっている。

HNVにおいては、個々の人物は、顔写真を伴ったアイコンで表示され、その位置によって、その人物が所属している組織、及びその人物に対する重要度が認識可能であり、人物の重要度は、Viewの手前にいる人物がより重要で、Viewの奥にくにしたがって、重要度が低くなるような設計となっている。

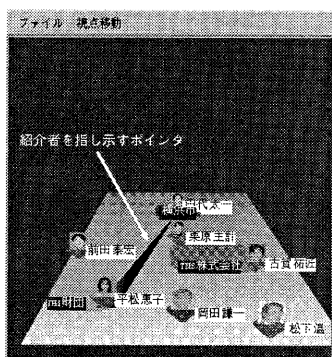


図 2: HNV の画面例

さらに、その人物が、誰の紹介で既知になった人物なのかが、紹介者を指し示すポインタによって表されている。

5.2 呼びかけの流れ

呼びかけを登録する時は、図 3の呼びかけの流れを基に適切な位置へ呼びかけを置くことにより、登録される。図 3では、アイコン(ノード)1つが、1個の呼びかけを表現しており、その呼びかけの流れに応じて、線によりリンクが張られている。

例えば、図 3の「HnvU 報告書について」は、松下温への呼びかけが成立し話が通らなければ、岡田謙一や平松恵子への呼びかけは、起こらない。

これによって、一般の社会に存在する話を通す順序というもの、システムにおいても、支援することが可能となる。

5.3 様々な呼びかけ

本システムでは、様々な呼びかけ方を支援するために、「大きさ」、「陰影」、「速さ」、「相手の顔の表情」の制御を行なうわけであるが、この様々な

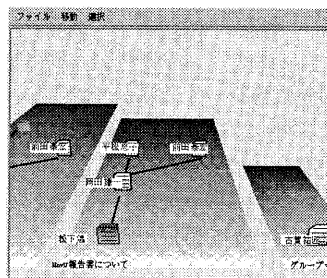


図 3: 呼びかけの流れ

呼びかけ方を実現した呼びかけの出現過程が、図 4となる。

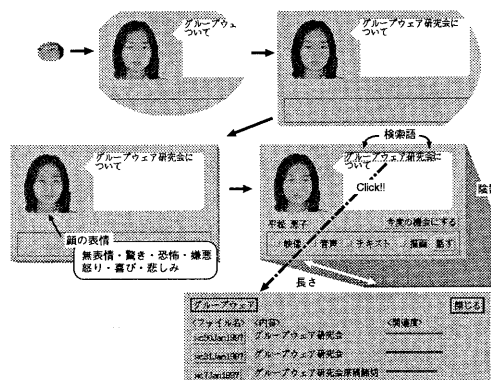


図 4: 呼びかけの出現過程

はじめ、呼びかけは、相手の顔の表情がユーザによって視認され、その後同心円状に拡がるにつれ、その呼びかけの話の内容も表示される。さらに、同心円状の変化が終了後には、その呼びかけの重要度に応じて、陰影が段階的に成長する。

この呼びかけが現れてくる速さは、その呼びかけが重要であればあるほど、スピードが遅くなるようにシステムで制御している。これは、より重要な呼びかけであるほうが、アニメーションにかかる時間が長いことにより、ユーザが強く注目することを、考慮した結果である。

そして、呼びかけの出現終了後は、その呼びかけの内容に対して「検索語」が、赤い枠で示され、これを選択することによって、その選択検索語に

対して関連性が強い、ファイル（個人が所有している文書）が、その関連度とともに表示される。これにより、ユーザは、「呼びかけの内容に関連する文書」が即座に参照することが可能となっている。

システムでは、呼びかけ後、会話に発展する時の会話手段として、「映像」、「音声」、「テキスト (Chat)」、「共同描画ツール」を用意しており、これらを組み合わせて相手と会話することが可能である。



図 5: 表情の合成の一例

本システムにおいては、ユーザは、顔写真 1 枚あれば、簡単にシステムに参加することが可能となるよう、システムで使用する 6 種類の顔の表情は、「無表情」という 1 枚の顔の表情から、ソフトウェア的に合成したものを利用している。この表情の合成結果の一例を図 5 に示す。

5.4 スケジュールリングツール

本システムでは、「将来の作業状態」から、忙しさを判断するためにスケジュールリングツール (図 6) を実装した。このスケジュールリングツールは、システムが個人のスケジュールを判断するための枠組みとして、個々のスケジュール項目の属性値を保持するアイコンを付加し、忙しさを判断に利用している。そして、ユーザは新規に自分の好きなアイコンを、登録することにより自由にカスタマイズ可能である。

これら、種々のアイコンの中で、特徴的なものとして「メ切」というアイコンがある。これは、例えば、「講演会の原稿を書く」という仕事に対して、そのメ切の日 (時間)、仕事の量、作成しなければならない文書 (ファイルまたはディレクトリ) を

登録することにより、システムがその人の忙しさを判断に利用するアイコンである。このアイコンには、他のアイコンと違いチェックボタンが付随しており、終了した仕事は、チェックすることができるようになっている。このチェックを行えば、システムは、該当する仕事は既に終了したのものと扱い、忙しさを判断する。

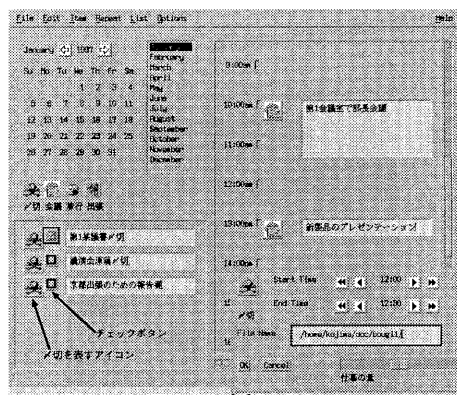


図 6: スケジュールリングツールの画面例

6 まとめ

本研究では、コミュニケーション手段としての電話の問題点の考察を通して、人間の忙しさと相手が近くにいる環境において起こっている呼びかけに着目し、この問題点を解決した新たなコミュニケーション手段を提案・実装した。

作業端末とコミュニケーション端末が融合した来るべきネットワーク社会において、このようなコミュニケーション手段は、大きな役割を果たすものであると考える。

参考文献

- [1] John C. Tang and Monica Rua, "Montage: Providing Teleproximity for Distributed Groups", Proc. CHI '94.
- [2] P. エクマン and W. V. フリーセン, "表情分析入門", 誠信書房, 1987.
- [3] 斎藤 勇, "対人心理の分解図", 誠信書房, 1986.