

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 22 日現在

機関番号：21201

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2015

課題番号：23700163

研究課題名(和文)人間の内的制約と思考特性に着目した新世代コミュニケーションメディアの開発

研究課題名(英文)Developing Novel Communication Systems focused on Limitations and Processes of Thinking in Human

研究代表者

小倉 加奈代(Ogura, Kanayo)

岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・講師

研究者番号：10432139

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文): 本研究では、思考や心的特性のような「人間の内的特性」に着目し、人間の内的制約の緩和・解決および、人間の思考特性の活用により、既成概念の枠にとらわれない新しいコミュニケーションメディアを考案することを目的とし、研究を推進した。具体的には、(1)話者交替規則に縛られず複数話題の同時進行、(2)複数の時間流による忘却メカニズムを組み込んだ議論の精練、(3)人間の上下関係を超越した互助的インタラクションの3つを可能とするコミュニケーションシステム構築を試みた。結果として3つの目的それぞれを実現するシステムを実現することはできたが、3つ全てを統合するシステムの実現には至らなかった。

研究成果の概要(英文): In this study, I focused on limitations and processes of thinking in human and we developed some communication systems. Practically, I studied these subjects; (1)Developing a text and voice based communication system which enables us to handle multi-threaded topics, (2)Developing a text-based communication system which enables us to refine discussions using subjective time based on model of forgetting and (3)Exploring ways of mutual-aid interaction to exceed hierarchical relationship. As a result, I accomplished these themes apart although I didn't realize the integration system based on these three systems.

研究分野：ヒューマンコンピュータインタラクション

キーワード：コミュニケーション CMC テキストチャット 音声チャット 話者交替規則 忘却メカニズム

1. 研究開始当初の背景

携帯電話やスマートフォンが普及し、いつでもどこでも利用できる状況が当たり前となった。かつては電話といえば音声会話のみであったが今日では、携帯やスマートフォンがあれば、音声による会話はもちろん、文字による会話、音声と映像の両方によるビデオ会話と、多種多様なコミュニケーションが可能である。

また、メールや電子掲示板、チャットといったインターネット上のコミュニケーションを主に取った CMC (Computer-Mediated Communication) に関する研究は、1970年代から社会学、心理学を中心に行われるようになった。当時は、相手の表情や声の抑揚、身振り手振りといった非言語情報が十分に使えない状況でのコミュニケーションは、会話中にのりしりや侮辱や、発言の過剰な平等化のようなフレーミング現象と呼ばれる CMC 独自の現象を引き起こすため、望ましいコミュニケーション形態とは言いがたく、音声対面対話を理想的なコミュニケーション形態と考える研究がほとんどであった。しかし、1990年代から、CMC は、音声対面対話よりも、メッセージの作成・編集に十分な時間をかけることができるため、自分の考えを効率的かつ効果的に伝えることができ、自己開示が促進されやすいといった特に心理的側面での有効性が主張されはじめ、CMC の有効性を主張する研究が多くみられるようになった。しかし、システム開発研究では、空間や時間の制約、さらには人と人の媒介物となるネットワークや、ビデオカメラ、ディスプレイ等のデバイスの特性による制約（映像や音声の転送速度、会話者間で視線、顔や身体の向き等の共有の困難さ、撮影範囲等）が、対面対話の暗黙的規則である話者交替規則に影響する点を問題とし、その解決を目指し、可能な限り音声対面会話に近いコミュニケーションの実現を目標とする開発研究が今現在も主流であるといえる。音声対面会話は、相手が目の前におり、非言語情報の欠如がないコミュニケーションであるため、自分の伝えたいことが相手に確実に伝わりやすく、感情や意思のような感情的情報を伝える際に有効であることは確かである。しかし、音声対面での会話をしながら、携帯電話で文字による会話を行う場面からもわかるように、他のコミュニケーションメディアの特長を活用、併用することで、音声対面会話では実現できない新しいコミュニケーション形態が可能になる場合もあると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、コミュニケーションにおいて、物理的距離やシステム上の制約ではなく、思考や心的特性のような「人間の内的特性」に着目し、人間の内的制約の緩和・解決および、人間の思考特性の活用により、既成概念の枠にとらわれない新しいコミュニケーション

メディアを考案することを目的とする。前述のように、これまで多くのコミュニケーションメディアが研究開発されてきたが、その大半は時間や空間などの「人間の外側にある外的制約」を解消ないし緩和することによる効率化を目指していた。しかしながら、外的制約の解消・緩和だけでは十分な効率化を図れないケースが多数ある。本研究で実現するメディアによって、誰もが容易に意見表明でき、議論への貢献者数が増し、意見の交換密度や多様性が向上し、さらに議論内容の再利用性が高まることが期待できる。さらに共同作業による知識創造活動を大幅に効率化し、現代社会が求める知的生産性の向上に貢献する。

3. 研究の方法

本研究では、「人間の内側」を構成する各要素に関する制約ならびに思考特性を洗い出し、それらの制約を解消する手段、あるいはそれらの思考特性を活用する手段を考案した。さらに、各手段を実装したコミュニケーションメディアを逐次構築し、ユーザスタディによってその有用性を検証した。

4. 研究成果

本研究の主な成果として、(1)人間の記憶の忘却と精練化メカニズムを取り入れたチャットシステム、(2)人間の上下関係を超越するための互助的インタラクションを強制的に実現する食卓コミュニケーションメディアの2つの研究を取り上げる。

(1)人間の思考特性を活かしたチャットシステムの開発

背景

近年、コンピュータが普及するようになり、記憶媒体も安価で手に入るようになり、個人でも映像、音声、文字問わず、大量な情報を保存できるようになった。それに伴い、保存した情報を有効活用するための研究が行われるようになってきた。たとえば、テキストチャットは、発言がそのまま記録されることから、テキストチャット上で議論を行い、発言履歴を事後的に活用する類の研究が多数ある。発言履歴には、重要な発言も逸脱発言もすべて記録されるため、最終的な発言履歴は混沌とした解読困難なものになる。

そこで不要な発言を忘れることでごく自然に自動的に記憶の整理整頓を行うという機能をテキストチャットメディアに取り入れるために、主観的時間流の概念を導入し、発言者の主観的判断に基づき各発言のエンディング速度を選択できる機能を有するテキストチャットメディア“Kairos Chat”を開発した。Kairos Chat を用いれば、主観的時間の流れの違いに基づく議論記憶の精練化と類似した状態を発言履歴上に実現できると期待される。同時に、逸脱発言が発言履歴上における議論の本筋を断ち切る懸念がなくなるので、より柔軟かつタイムリーに気兼ねなく逸脱発言を行えるようになることも期待できる。

提案システム概要

KairoChat は、Web アプリケーションとして実装した。図 1 に、Kairos Chat クライアントのユーザインタフェースを示す。上部には名前とメッセージを入力するテキストボックス、下部にはログが表示される 3 つの発言履歴表示レーン（以下単に「レーン」とする）が配されている。最も左側のレーンは、メッセージが上から下まで 8 秒で流れる「Fast」レーン、中央のレーンはメッセージが上から下まで 40 秒で流れる「Slow」レーン、最も右側のレーンは、通常のチャットと同様、新しい発言が最上部に追加されると、古いものは順に下へ押し出されていく「Push」レーンである。

ユーザは、メッセージ入力欄にメッセージを入力し、これら 3 つのレーンのうち、当該メッセージを流したいレーンをクリックする。すると、クリックしたレーンの上部に入力したメッセージが投入され、Fast レーンと Slow レーンでは時間経過と共にメッセージが上から下へ流れ落ちる。なお、Push レーンのみにはスクロールボタンが用意されており、下スクロールボタンにマウスカーソルを乗せることによって過去の発言履歴を閲覧できる。Fast および Slow レーンについては、過去の発言を見返す機能は提供していない。

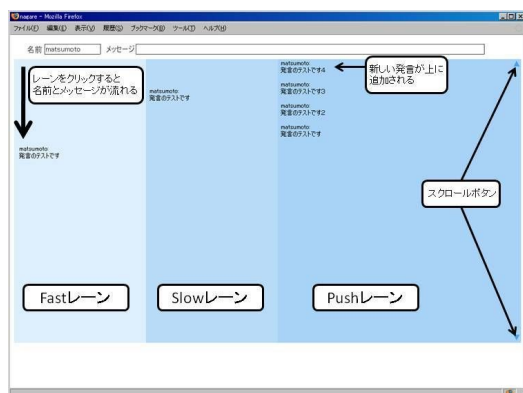


図 1 KairosChat のユーザインタフェース
評価実験概要

発言者の主観的判断に基づき各発言の流れ落ちる速度を選択できる機能が、記憶の精錬化を可能とするのかを確かめるため、4 人の大学院生からなる被験者群 7 組、計 28 人に対し、以下の 2 つのシステムを用いた実験を行った。

Baseline Chat: 提案システム Kairos Chat の右側「Push」レーンのみを持つチャット。（発言送信方法が Kairos Chat と同じである点（レーンをクリックして送信）以外は、一般的チャットシステムと同様。）

Kairos Chat: 前述の提案システム

各被験者群に対し、セッション 1: Baseline Chat セッション 2: Kairos Chat セッション 3: Baseline Chat の 3 セッション（1 セッション約 30 分）の実験を行った。これは、提案システム Kairos Chat 使用後の Baseline Chat の使用感も調査するためである。なお、課題は、協調的意思決定課題 3 つを、各被験

者群に順番を変え適用した。システムの利用方法については、実験開始前に、Baseline Chat, Kairos Chat とともに基本的な投稿方法と、Push レーンでの履歴閲覧方法のみを、全被験者へ教示した。各レーンにどのような発言を流すべきかの指示は一切行っていない。

実験後、Kairos Chat の 3 つのレーンと発言内容との間に使用傾向の違いがあるのかを調べるため、全被験者に対し、Kairos Chat を用いた対話でなされた全発言について、議論との関連度合いによって設定した 8 つの発言タイプ（後述）のいずれに該当するかを主観的に評価してもらった。また、セッション 1 と 2 の終了後、使用したチャットシステムについてアンケート調査を行った。

評価実験結果

Kairos Chat について Fast レーン、Slow レーン、Push レーンの 3 つのレーンについての使用頻度を見るために、それぞれのレーンの発言数を調査した。その結果、Slow レーンのほうが、Push レーンよりも有意に発言数が多いことが認められた。

また、Kairos Chat の 3 つのレーンと発言内容との間に使用傾向の違いがあるのかを調べるため、全被験者に、Kairos Chat を用いた対話でなされた全発言について、以下 8 つのタイプのいずれに該当するかを主観的に評価してもらった。

- 1) 議題と密接に関連した公式発言（関連公式）（会議中に挙手が必要な類の発言）
- 2) 議題と密接に関連した非公式発言（関連非公式）（会議中の独り言、隣人との一時的対話、突発的発言などに類する発言）
- 3) 議題と関連がある周辺的な話題に関する発言（関連周辺）（単純な語句の意味の確認など）
- 4) 議題とあまり関係がない発言（弱関連）
- 5) 議題と全く関連ない話題に関する発言（無関連）
- 6) 冗談
- 7) あいづち
- 8) その他

上の 8 つの発言タイプの評価後、レーン毎に各タイプの発言がいくつ含まれていたかを整理した。被験者が自分自身の発言のみに評価した結果（送り手側の評価）から求めた、各発言タイプにおける各レーンの使用割合を図 2 に示す。また、被験者が自分以外の発言に評価した結果（受け手側の評価）から求めた、各発言タイプにおける各レーンの使用割合を図 3 に示す。

図 2, 3 の結果から、各レーンの発言タイプの傾向をみると、以下のことがわかる。

- ・ Push: 主として関連公式タイプ、関連非公式タイプ、あいづちでも比較的多い。それ以外の議題との関連が弱いタイプではあまり用いられない。
- ・ Slow: 関連公式発言以外の全タイプで多用。
- ・ Fast: 関連性が強いタイプではあまり用

いられず、無関連、冗談、その他の、議題と関係が無い話題に関するタイプで多用。

また、各レーンの発言タイプの傾向を、送り手側と受け手側の評価に分けてみると以下のことがわかる。

- ・ Push: 送り手側と受け手側の評価に顕著な差はなし。
- ・ Slow: 送り手側は受け手側よりも関連非公式、関連周辺の議題とやや関係あるタイプが多いと評価。受け手側は送り手側よりも無関連、冗談、その他の議題と関係がないタイプが多いと評価。
- ・ Fast: 送り手側は受け手側よりもその他や無関連タイプをやや多く評価。受け手側は関連非公式とあいづちタイプをやや多く評価。

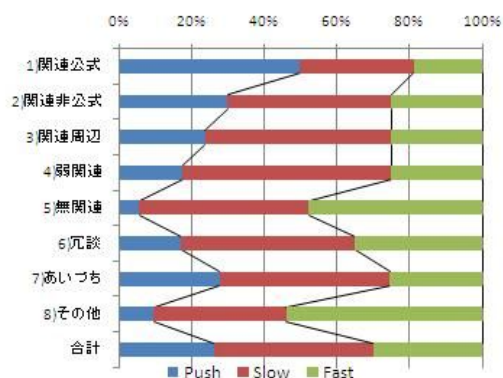


図 2 送り手からの発言タイプとレーンの関係 (割合)

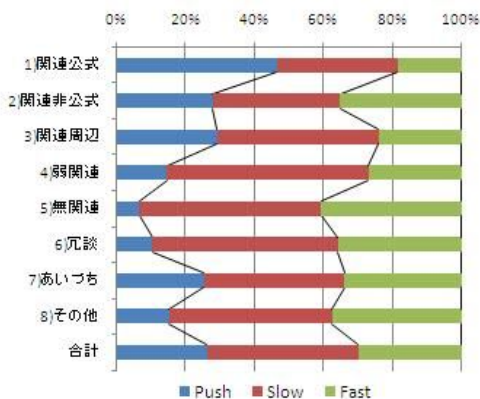


図 3 受けてからの発言タイプとレーン関係 (割合)

セッション1と2の終了後に実施したアンケートの結果について、Kairos Chat のほうが使いやすく、発言のしやすさも高く評価されていることがわかった。また、発言のしやすさについては、テーマと直接関係のない単純な質問と冗談に対して高く評価されている。さらに、Kairos Chat を使ってみておもしろいと評価されており、Baselineよりは今後も使い続けたいと評価されていることがわかった。また、Kairos Chat の複数レーンの使用については、特殊なインタフェースを持ちつつも、レーン選択で特に問題はなく、操作性には問題はなかったと評価されて

いる。また、レーンごとに発言内容を変えようとする意識が働いていることが読み取れる。この点について、レーンによって発言しやすい発言タイプが異なることが示されている。テーマに関係する発言は Fast レーン以外のどちらかで行い、テーマと直接関係無い発言や冗談などの無関係な発言は Fast レーンで発言しやすいと感じられている可能性が考えられる。

経過速度が異なる複数の時間流を導入し、発言の内容に応じて発言の流れ落ちる速度を変える機能により、ユーザは自発的に時間流を使い分けること、議事録的発言ログをある程度形成できること、逸脱発言がしやすくなることがわかり、全体としては Kairos Chat の有用性が示された。ただし、Push レーンと Slow レーンについては、発言の送り手と読み手の間に発言タイプの認識に差異がみられた。受け手側の主観を取り入れ可能とすることにより、的確な議事録的発言ログを生成可能となると考えられる。

(2) 大皿料理を介した互助的インタラクションを引き出す食卓コミュニケーション促進メディアの開発

背景

大皿料理は、1つの食卓を囲んで食事を共にする者(以下、「共食者」と呼ぶ)達によって共有される共有物である。しかし、大皿料理を中心とした食事の一般的な形態は、大皿料理が本来有している食卓コミュニケーションの活性化機能を十分に引き出すものになっていない。共有物である大皿料理には、全ての共食者がアクセスする。その際、互いに料理を取り分けあうような共食者間でのインタラクションが生じる可能性があり、これをきっかけとしてコミュニケーションが誘発されることが期待される。ところが現実には、各共食者は、自分自身の取り皿に自分が食べたい料理を取り分けことが普通であり、別の共食者に料理を取り分けてあげることはまれである。このように、現状の大皿料理は、共食者によってラウンドロビンの形態で共有されているにとどまっておらず、共食者間インタラクションを生じさせる共有形態になっていない。

大皿料理の潜在的コミュニケーション活性化機能を引き出すための手段として、酒における「お酌」行為に着目する。共食者間で共有されている酒を、自分のグラスに注ぐのではなく、他の共食者のグラスに注ぐ行為がお酌である。近年はお酌行為の是非について色々取り沙汰されることも多いが、本来は共食者が互いに気遣いあって食事をより楽しくしようとする、「思いやり」に基づく好ましい行為である。しかもお酌には、初対面の相手に話しかけるきっかけや既存の会話の輪に入り込むためのきっかけを作ったり、会話が途切れて生じる気まずい「間」を埋めるような、コミュニケーションの維持・活性

化機能がある。このように、酒は共食者間のインタラクションを積極的に生じさせる形態で共有されており、その結果コミュニケーションの活性化が実現されている。本研究では、酒におけるお酌と同様、大皿料理においても互いに料理を取り分けあわせるようにし向けて共食者間でのインタラクションを積極的に生じさせ、これによって大皿料理が持つコミュニケーション活性化機能を引き出すことを目指す。

提案システム概要

予備実験において、自分自身の取り皿に料理を取ることを禁止することによって、コミュニケーションを阻害することなく互助的インタラクションの発生・拡張が可能となることを確認した。そこで、自分の皿への取り分けを妨害することにより、他者への料理の取り分け行動を強制的に引き起こす食卓メディア GiantCutlery を構築した。磁気センサ付き手袋(図4)、磁石付きトング(図5)、および自動開閉蓋付き取り皿(図6)の3つの要素で構成される。共食者は、各自磁気センサ付き手袋と自動開閉蓋付き取り皿を1つずつ使用し、共食者全員で共有している磁石付きトングを用いて大皿の料理を取り分けて、食事を行う。

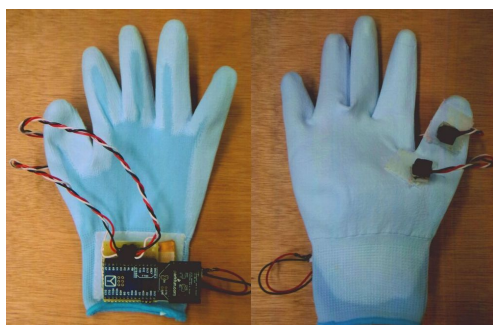


図4 磁気センサ付き手袋

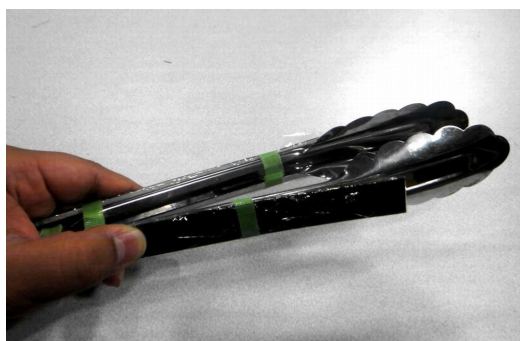


図5 磁石付きトング



図6 自動開閉蓋つき取り皿

評価実験概要

GiantCutlery を用いた場合でも、共食者間で料理の取り分け合いが自然に発生するか、それによってコミュニケーションが促進されるかシステムの有用性を検証する初期の評価実験を行った。GiantCutlery を用いた食事場面の収録を1組(男4,女1:全員互いに知己である)に対し実施した。実験開始に先立ち、被験者に対して、「トングを持つと自分の取り皿の蓋が閉まることなどのシステムの挙動に関する説明を行い、さらに「大皿から料理を取る際はトングを使う様に」と指示した。実験終了後に被験者にシステムの使用に関するインタビューを行った。

評価実験結果

収録データ分析の結果、開発システムを用いた食卓においても、共食者間での料理の取り分けが行われることが確認した。その際の料理の取り分け行動には通常の食卓ではまれにしか行われない、例えば話題に貢献するために料理を取り分けるといったやり取り等が含まれていることを確認できた。また、実験後に行ったインタビューでは「蓋のスライド以外の方法で自分に料理を取り分けることを禁止してはどうか」、「料理を受け取る際に、取り皿が持ち上げにくい」、「モータの音がうるさくて食事での会話を阻害するのではないか」といったシステムの実現方法、システムデザインの改善点につながるコメントを得た。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計1件)

小倉 加奈代, 松本 遥子, 山内 賢幸, 西本 一志, 発言者の主観的判断に基づき発言のエイジング速度を個別選択可能とするチャットシステム, 情報処理学会論文誌, 査読有, 52 巻, 2011, 1608-1620, <http://id.nii.ac.jp/1001/00073922/>

〔学会発表〕(計9件)

小倉加奈代, 田中唯太, 西本一志, 大皿料理を介した食卓における取り分け行動の分析-最後の一つは誰がいつ取り分けるのか?, 日本認知科学会, 2012年12月13日-15日, 仙台国際センター(宮城県仙台市)

Kanayo Ogura, Yuta Tanaka and Kazushi Nishimoto, GiantCutlery: A Dining Table-Talk Medium that Brings Out Mutual-Aid Interactions among Tablemates around Large Platters, The Sixth International Conference on Collaboration Technologies (CollabTech 2012), 2012年8月27日-29日, 北海道大学(北海

道札幌市)

小倉加奈代, 田中唯太, 西本一志, 大皿料理における取り分け行動の時系列分析の試み:「遠慮のかたまり」現象の解明を目指して, 情報処理学会第 148 回ヒューマンコンピュータインタラクション研究会, 2012 年 6 月 1 日-2 日, 沖縄産業支援センター(沖縄県沖縄市)
田中唯太, 小倉加奈代, 西本一志, GiantCutlery: 大皿料理が潜在的に有するコミュニケーション活性化機能を引き出す食卓メディア, インタラクション 2012, 2012 年 3 月 17 日, 日本科学未来館(東京都港区)

田中唯太, 小倉加奈代, 西本一志, 大皿料理を囲む共食者間の互助的インタラクションを引き出す食卓コミュニケーションツール GiantCutlery, 電子情報通信学会マルチメディア・仮想環境研究会, 2012 年 3 月 13 日, 富山大学(富山県富山市)

小倉加奈代, 田中唯太, 西本一志, 大皿料理を介した食卓インタラクションの分析-「取り分ける」行為を利用したコミュニケーション活性化の試み, 情報処理学会ヒューマンコンピュータインタラクション研究会 2012 年 1 月 19 日, 国立民族学博物館(大阪府大阪市)

小倉加奈代, 西本一志, 人間的特性に立脚した次世代コミュニケーションメディアの探求, 情報処理学会ヒューマンコンピュータインタラクション研究会, 2013 年 2 月 1 日-2 日, ウェルシティ湯河原(神奈川県湯河原)

小倉加奈代, 三浦麻子, 楠見孝, オンライン仮想空間を利用したがん患者コミュニティにおける相互信頼感形成過程の分析, 2013 年度人工知能学会全国大会, 2013 年 6 月, 富山国際会議場(富山県富山市)

小倉加奈代, コミュニケーションと安心/安全/信頼感, 情報処理学会ヒューマンコンピュータインタラクション研究会, 2013 年 8 月, 箱根湯本温泉(神奈川県箱根)

坂松春香, 鎌田恵介, 佐々木慎吾, 佐藤友斗, 高橋啓伸, 小倉加奈代, ベッド B.ピスタ, 高田豊雄, 複数の生体情報を用いた感情同定に基づく MMD モデルを用いたセルフフィードバックインタフェースの提案, インタラクション 2015, 2015 年 3 月 15 日, 日本未来館(東京都港区)

〔図書〕(計 1 件)

小倉加奈代, 篠原出版新書, これからの医療コミュニケーションに向けて, 2013 年, 8 ページ

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

http://p-www.iwate-pu.ac.jp/~ogura_k

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小倉 加奈代(OGURA, Kanayo)

岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・講師

研究者番号: 10432139