

## 複数の時間流を持つチャットシステムの提案

松本遥子<sup>†</sup> 山内賢幸<sup>†</sup> 小倉加奈代<sup>†</sup> 西本一志<sup>†</sup>

本稿では、それぞれに流速が異なる複数の時間流を持つチャットシステムを提案し、その初期的な試用結果について報告する。時間には、一方向に一定速度で流れる物理的なクロノス時間と、流速が一定ではない主観的で心理的なカイロス時間の2種類がある。従来のチャットシステムはクロノス時間のみを採り入れていたが、本研究ではカイロス時間も取り込み、人の忘却作用による議論内容の自動的な精練と類似した機能を有する、新たなチャットシステムを構築する。冗談などの議論の本筋とは関係ない逸脱発言は高速に時間が経過する時間流上で発言し、議論の本筋と密接に関連する発言は低速に時間が経過する時間流上で発言する。これにより、タイムリーかつ気軽に逸脱発言を発言でき、しかもこれらの逸脱発言はすみやかに現在のログのビュー内から消えるため、議論の本筋に沿った発言の可読性が向上する。初期的な試用実験の結果、ユーザは流速の違いを自然に受け入れ、速い時間流上で逸脱発言をしつつ、遅い時間流上で議論の本筋に沿った発言をなし、期待通りに精練された議論ログが得られることが示された。

### A Novel Chat System with Multiple Different Streams of Time

Yoko Matsumoto<sup>†</sup> Yoshiyuki Yamauchi<sup>†</sup> Kanayo Ogura<sup>†</sup>  
and Kazushi Nishimoto<sup>†</sup>

We propose a novel chat system that has multiple streams of time whose velocities are different, and demonstrate a pilot study and its results. It is said that there are two types of time: Chronos time and Kairos time. Chronos time is physical time that passes monotonically and constantly, while Kairos time is psychological time whose speed changes. Although the ordinary chat systems have been based only on Chronos time, we attempt to incorporate Kairos time into the chat system so as to obtain an automatic refinement function of records of a discussion deriving from a human's forgetting ability. A user submits a digression like a joke on a fast stream of time, while he/she submits an important opinion on a slow one. The utterances on the fast stream quickly go out from the view of the chat log (forgotten), while those on the slow stream remain within the view for a while. As a result, he/she can casually and timely express any tiny questions and jokes, and the readability of the log of the main topic is improved. From results of a pilot study, we found that users naturally accepted the multiple different streams of time. They submitted digressions on the fast stream, while they submitted the important opinions on the slow stream. As a result, a refined chat log can be obtained as expected.

### 1. はじめに

特に比較的リラックスした会議などでは、議題に関係する重要な発言ばかりがなされるわけではなく、合間には議論の本筋とは直接関係ない、単純な言葉の意味の確認質問や軽い冗談などの「逸脱発言」も多数なされる。適切・適度な逸脱発言には、共通基盤形成の円滑化や会議の雰囲気や和らげ議論を活性化する効果などがあるため、議論の本質と関係無いからといって排除されるべきものではない。むしろ、逸脱発言を会議の中でうまく活用することが望ましい。しかし、逸脱発言の内容は本質的なものではないため、たとえば議事録に逸脱発言もすべて記録するようなことをすると、議論の本筋を理解する妨げとなる。対面口頭での会議では、人の「忘れる能力」の作用によって、これらの逸脱発言は急速に忘れ去られる。このため、逸脱発言がなされてもわずかの後には主として本質的な内容だけが人の念頭に残るようになる。つまり我々は、逸脱発言を、その発言がなされた瞬間には受容して活用しつつ、一方でそれらを急速に記憶の表層から消し去ることで、議論に関する記憶を常時自然に精練していると言っていることができる。この現象は、人の頭の中には経過速度が異なる複数の主観的な時間の流れが存在し、人は各発言をその内容に応じて異なる主観的時間流の上に乗せることによって、さっさと忘れてたり長く記憶にとどめたりしているかのように見ることができよう。

近年、計算機を介したコミュニケーションメディア（Computer Mediated Communication Media: CMC メディア）が多く利用されている。その一種であるテキストチャットやインスタント・メッセージング・システムなどの、テキスト情報をほぼリアルタイムでやり取りするメディア（以下、このようなメディアを総称して「テキストチャットメディア」と呼ぶ）は、その簡便性や口頭対話に近い使用感覚のために、簡易な遠隔会議システムなどとして広く利用されている。一般的なテキストチャットメディアは、発信された発言を、発言順にすべて表示する「発言履歴」を有する。ユーザは、この発言履歴を参照することで任意の過去の発言を随時読み返すことができるため、これを活用することにより、複数の話題を同時進行させる「マルチスレッド対話」[1]など、対面口頭対話では不可能な新たな対話形態を実現できるという利点を有する。これは、人間の「忘れる能力」の持つマイナスの側面を発言履歴によって補完したものであると言える。しかしながら、この結果として、前述のような人間の忘れる能力が持っていたプラスの側面が損なわれている。実際、テキストチャットメディアを用いて行った議論の発言履歴を議論終了後に読み返すと、そこには本質的な発言も逸脱発言も渾然一体となって並んでいるため、議論に参加していなかった場合はもちろん、参加していた場合ですら議論の流れを正確に追って内容を把握することが難

<sup>†</sup>北陸先端科学技術大学院大学  
Japan Advanced Institute of Science and Technology

しいということ、我々はしばしば経験する。これは、発言履歴上では「忘れる能力」による議論記憶の自然な精練がなされないためであると考えられる。

そこで本研究では、テキストチャットメディアに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エイジング速度を変えることを可能とした、新たなチャットシステム“Kairos Chat”を提案する。Kairos (カイロス)とは、ギリシャ神話に登場する神である。ギリシャには、クロノス時間とカイロス時間という2種類の時間概念が存在した。クロノス時間は、過去から未来へと一方向的に一定速度で流れる、物理学で通常扱う客観的で定量的な時間を指す。これに対しカイロス時間は、速度が変わったり繰り返したり逆流したり止まったりする、主観的で定性的な時間を指す。従来のチャットシステムで扱っていた時間はクロノス時間のみであったが、本研究では、カイロス時間の概念をチャットシステムに取り込むことを試みる。

Kairos Chat を用いれば、主観的時間の流れの違いに基づく各発言の記憶・忘却と類似した状態を発言履歴上に実現できる。すなわち、逸脱発言は急速に発言履歴のビューから消え去り、逆に重要な発言は発言履歴ビューに長くどどまるようになる。この結果、逸脱発言をタイムリーに活用しつつ、同時に人間の忘れる能力による記憶の精練と類似した効果を得ることができるようになる。また従来のチャットでは、逸脱発言がビュー内に重要発言と同等の時間とどまり、しかもそれが本質的発言のスレッドを断ち切るものとなるため、議論の本筋を妨げることを危惧し、逸脱発言を行うことを控えるという行動をユーザがとる可能性も考えられる。しかし Kairos Chat では、そのようなことを懸念する必要がなくなるので、より柔軟かつタイムリーに逸脱発言を行えるようになる効果も期待できるだろう。

以下、第2章では関連研究について概観する。第3章では Kairos Chat のシステム構成について述べる。第4章では Kairos Chat の有用性を評価するための初期的な被験者実験と、その結果について述べる。第5章では、実験結果に基づき、Kairos Chat の有用性と課題について議論する。第6章はまとめである。

## 2. 関連研究

本研究で提案する Kairos Chat は、客観的で定量的な時間流と主観的で定性的な時間流の複数の時間流を有するチャットシステムである。ユーザは、この時間流の違いを利用し、重要発言か逸脱発言かといった発言の役割が異なる発言にうまく対処することが推測できる。そこで本章では、発言履歴に時間流が存在するチャットシステム、発言の役割を区別することが可能なチャットシステムの大きく2種を取り上げ、Kairos Chat との比較を行う。

発言履歴に時間流の概念が存在するチャットシステムとして、Fugue[2]、Alternative Interfaces for Chat[3]を取り上げる。Fugue は、発言履歴の横軸を時間軸とし、文字入力

状況を逐次発言履歴に反映させるチャットシステムである。このシステムは、文字入力状況を可視化することで、テキストチャットでの発言タイミングの取りにくさを解決することを目指したシステムである。また、Alternative Interfaces for Chat も、Fugue 同様、発言入力状況を可視化することで、発言タイミングの取りにくさを解決するために開発されたシステムである。しかし、Alternative Interface for Chat では、文字入力状況を逐次発言履歴に反映させるわけではなく、まず、参加者のいずれかが発言入力を行った場合に、テキストボックスを表示させ、別に用意されている発言入力ウィンドウ内での発言入力を完了した際にテキストボックスに発言内容が表示される。このシステムは、前者の Fugue とは異なり、一発言単位で発言履歴上にメッセージを流しており、この点で、本提案システムの Kairos Chat と共通点があるが、時間軸が客観的で定量的な時間流のみであり、また議論記憶の自然な精練や逸脱発言の発言しやすさの向上を狙ったものではない点で本提案システムと大きく異なる。

発言の役割を区別することが可能なチャットシステムとして、遠隔ゼミナール支援システム RemoteWadaman V のチャット機能として実装されているセマンティック・チャット機能[4]を取り上げる。セマンティック・チャットは、個々の発言に対し、発言者の発言意図をタグ付け可能なチャットであり、RemoteWadaman V におけるセマンティック・チャット機能では、「Idea」(着想, 意見, 提言), 「質問」, 「返答」, 「感想」, 「メモ」, 「あいさつ」といった合計9種類のタグが用意され、ユーザが発言を入力した後にタグ情報を付与する後付けタグ方式を採用している。このセマンティック・チャット機能を用いた結果、ユーザ本人がつけるタグと第三者がつけるタグの大半が異なるため、ユーザ本人がタグ付けするほうがユーザの意図が正しく反映されること、また、タグを付与する場合でも発言数が減少することも、事後的利用価値のある発言数が減少することもなかったということが示された。セマンティック・チャットでは、ユーザに明示的なタグを付与することが求められる。これに対し Kairos Chat では、ユーザがどの時間流へ発言を投稿するかにより、発言意図を粗く区別することは可能であるが、各発言への意図的な意味づけを陽に要求しているわけではなく、ユーザの自然で暗黙的な発言行動にまかせているという点で大きな違いがある。

## 3. システム

今回開発した Kairos Chat は、Web アプリケーションとして実装された。OS には Microsoft Windows XP を使用し、クライアント側の処理を Adobe Flash で、サーバ側の処理を php で行っている。

クライアントのシステムは Adobe Flash で作成しており、ユーザは Web ブラウザを介して通信する。Firefox 3.0.10 で動作の確認を行った。図1に、Kairos Chat 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

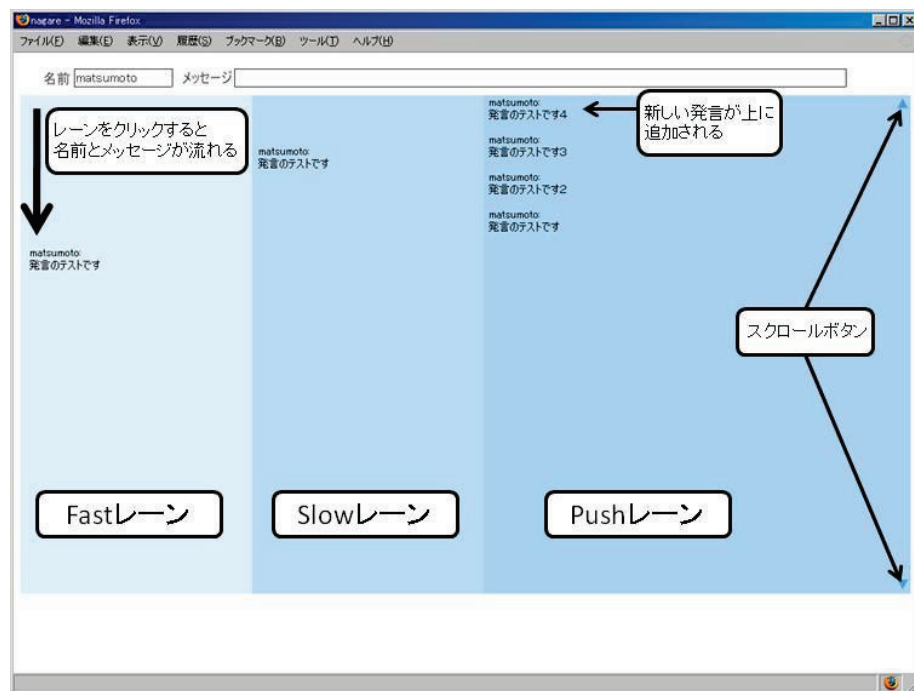


図1 Kairos Chat のユーザインタフェース

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、通常のチャットのように発言履歴が表示され、新しいもの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ursorを乗せることによって過去の発言履歴を閲覧できる。Fastレーンと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。各レーンのリロード時間は、Fast・Pushレーンは2秒に1回、Slow

レーンは4秒に1回である。これは、リロード時間内に複数の投稿があった場合、文字が重なってメッセージが読めなくなることを防ぐためである。

サーバは、クライアントから受け取ったログ（名前、メッセージ、日時、レーン）を保存するphpモジュールと、クライアントから最新のログを要求された時に受け渡すphpモジュールの2つのモジュールからなっている。ログを保存するphpモジュールは、ログを受け取ったら、まずそのログがどのレーンを流れるものなのかを判定して、それぞれのレーンに対応する保存場所に、ログを受け取った順に保存する。ログをクライアントに受け渡すphpモジュールは、クライアントが保持している最新のコメント番号をクライアントから受け取り、最新のログ番号と比較を行って、その差分だけをクライアントに返すようになっている。

## 4. 実験と結果

### 4.1 実験手順

4人の大学院生からなる被験者群2組、計8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** : Kairos Chatの右側「Push」レーンのみを持つチャット（図2）。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、ごくシンプルな一般的チャットシステムと同じ機能を有する。
- **Kairos Chat** : 前章で説明したKairos Chatそのもの。

実験は1セッション30分からなる3つのセッションで行った。セッション1ではBaseline Chat、セッション2ではKairos Chatを用いた。さらに、Kairos Chatを使用した後のBaseline Chatの使用感を調査するため、セッション3で再びBaseline Chatを用いた実験を行った。チャット時の課題は、協調的意思決定課題として、「研究室で合宿に行くとしたらどこで何をするか」、「このメンバーで合コンをしたらどこでどのように行くか」、「指導教員へ誕生日プレゼントを贈るとしたら何を贈るか」の3つを、被験者群ごとに順番を変え適用した。これは、課題が対話に対して及ぼす影響を最小にするための配慮である。被験者は、同じ研究室の構成員もしくは同一学年メンバーで構成され、互いに面識がある関係であり、事前にチャットの相手が誰かを知らされている。また、視覚や声による意思疎通を排除するため、被験者は全員離れた個室で実験を行った。被験者は全員、何らかの形でテキストチャットを使用したことがある。本実験ではBaseline Chat、Kairos Chat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教示した。どのレーンにはどのような発言を流すべきか、などの指示は一切行っていない。また、実験中はChat以外の、ブラウザの閲覧など他の操作は禁止し、Chatでの対話に集中してもらった。それぞれのセッション終了後、使

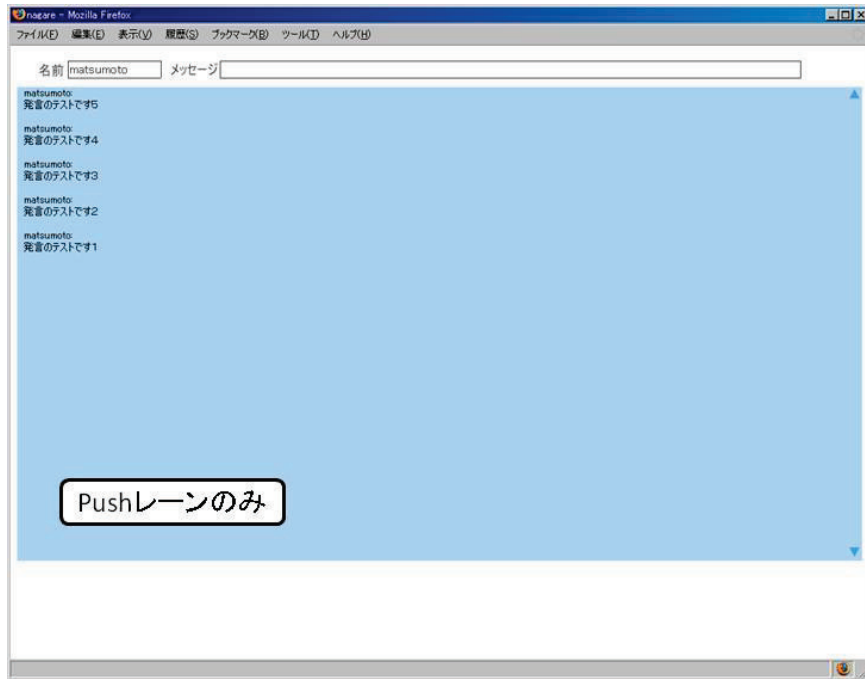


図 2 Baseline Chat のユーザインタフェース

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。また、Kairos chat については、動的なレーンでの読み逃しが無いかを見るため、発言ログを印刷したものを提示し、見覚えのない発言をチェックしてもらった。

#### 4.2 結果

表 1 に、各グループの各セッションにおける発言の総数を示す。また、いずれのグループについても、Kairos Chat を使った場合については、3つのレーン毎の発言数も併せて示す。この結果から、いずれの被験者グループについても、Kairos Chat を使った場合に最も多くの発言がなされ、また Slow レーン、Push レーン、Fast レーンの順に多く用いられる結果となった。

Kairos Chat を用いた対話に参加していた被験者に、その対話でなされた全発言について、以下の 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な発言（関連公式）。「公式な発言」とは、会議中

表 1 各セッションの発言数

被験者 グループ	セッション 1	セッション 2				セッション 3
		Total	Push	Slow	Fast	
A	151	179	67	76	36	126
B	168	210	67	93	50	196

に挙手して発言するような発言のことを指す。

2. 議題と密接に関連した非公式な発言（関連非公式）。「非公式な発言」とは、会議中の独り言や隣席の人々との一時的対話、あるいは発言権を付与されていない状態での突発的発言などに類する発言のことを指す。
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）
4. 議題とあまり関係がない発言（弱関連）
5. 議題と全く関連が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

その上で、レーン毎に各タイプの発言がいくつ含まれていたかを数えた。被験者が自分自身の発言のみに対して評価したものを計数した度数分布を図 3 に、被験者が自分自身の発言のみに対して評価した結果から求めた、各発言タイプにおける各レーンの使用割合を図 4 に示す。また、全被験者が全発言に対して評価したものを計数した度数分布を図 5 に、全被験者が全発言に対して評価した結果から求めた、各発言タイプにおける各レーンの使用割合を図 6 に示す。

図 3～6 の結果から、全体的な傾向として、以下のことがわかる。

- 1) Push レーンは、主として関連公式タイプに用いられ、関連非公式タイプとあいづちにも比較的多く用いられる。それ以外の、議題との関連が弱いタイプではほとんど用いられない。
- 2) Slow レーンは、関連公式発言以外のすべてのタイプで多用される。特に関連非公式、関連周辺、弱関連の 3 つのタイプで多く用いられる。
- 3) Fast レーンは、関連性が強いタイプほど用いられず、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される。

また、図 3・4 と図 5・6 とを比較すると、以下の特徴が見いだせる。

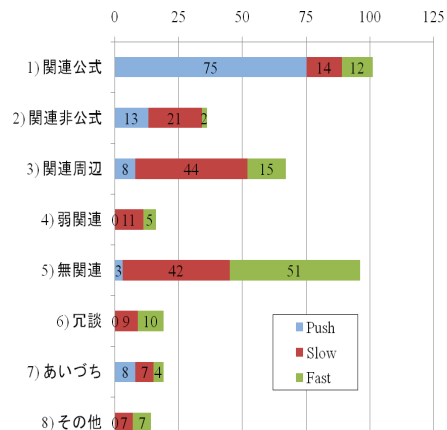


図3 自分自身の発言のみに対する評価結果に基づく3つのレーンそれぞれに含まれる発言タイプの度数分布

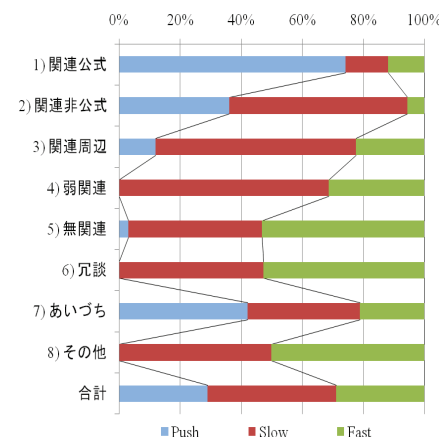


図4 自分自身の発言のみに対する評価結果に基づく各発言タイプにおける各レーンの使用割合

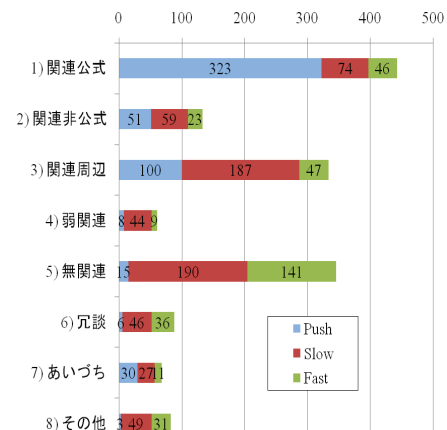


図5 全発言に対する全被験者による評価結果に基づく3つのレーンそれぞれに含まれる発言タイプの度数分布

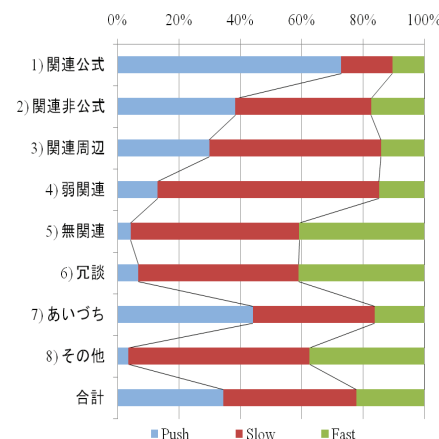


図6 全発言に対する全被験者による評価結果に基づく各発言タイプにおける各レーンの使用割合

- 自分自身の発言に対する評価結果(図3・4)によれば、Pushレーンは弱関連、冗談、その他のタイプの発言には全く使用されておらず、また無関連発言についてもほぼ皆無に近い。ところが、全員による評価結果(図5・6)によれば、Pushレーンにもこれら4タイプの発言が若干ながら存在したと評価されている。
- 自分自身の発言に対する評価結果(図3・4)によれば、関連周辺タイプの発言に占めるPushレーンの使用割合はわずかに10%に過ぎないが、全員による評価結果(図5・6)によれば、この割合は30%もあると評価されている。

表2に、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を示す。表3には、セッション2終了後に調査した、各レーンの使用感に関するアンケート結果を示す。表4と5には、セッション3終了後に調査した、Baseline Chat, Kairos Chatそれぞれについてどのような場合に使いやすいと思うかという設問に対する自由回答の結果を示す。

今のところ実験数・被験者数とも少ないため、有意差の有無を論じることはできないが、表2より、いずれのシステムも使いやすさはやや水準を下回り(質問1)、さらにKairos Chatは操作にややストレスを感じると評価されている(質問3)。ただし、操作の直感性に関してはいずれも水準を上回っており(質問2)、3つの発言レーンという特殊なインターフェースを持つKairos Chatでもレーン選択は特に問題なく行えている(質問4)。発言のしやすさと議論のまとめやすさについては、Kairos Chatは水準以上であり、かつBaselineを上回っている(質問5と6)。この他、Kairos Chatはテーマと直接関係ない発言や冗談などの無関係な発言のしやすさでBaselineを上回り(質問9と10)、議論の流れの追やすさでもBaselineより良い評価となっている(質問11)。ただし、議論のスムーズな進行という点ではKairos Chatはやや水準を下回り(質問7)、テーマと関係する発言のしやすさでは水準ではあるもののBaselineよりも劣る結果となっている(質問8)。

被験者には、Kairos Chatでは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たことが示された(質問12)。また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表3に示されている。すなわち、テーマと関連する発言はPushレーンで発言しやすい(質問15)が、テーマと直接関係ない発言や冗談などの無関係な発言はPushレーン以外のレーンで発言しやすい(質問16と17)と感じられている。

表4と5の結果から、Baseline Chatはどんなタイプの議論にでも使えそうだが、比較的フォーマルでまじめな議論に適していると評されている。これに対し、Kairos Chatはよく知った者同士によるインフォーマルな議論で使いやすいだろうと評されている。



表 2 セッション 1 と 2 の終了後に実施したアンケートの質問と結果の平均値。  
 5.00:Yes/Good, 3.00:中央値, 1.00:No/Bad である。

No.	質問内容	Kairos	Baseline
1	このチャットシステムは使いやすかったですか	2.75	2.75
2	このチャットシステムは直感的に操作できましたか	3.13	3.50
3	操作にストレスを感じずに使うことができましたか	2.63	3.13
4	レーンの選択はスムーズにできましたか	3.13	---
5	このチャットシステムは発言がしやすかったですか	3.50	3.25
6	このチャットシステムは議論がまとめやすかったですか	3.14	2.63
7	このチャットシステムは議論がスムーズに進みましたか	2.50	3.00
8	テーマと関係する発言を発言しやすかったですか	3.00	3.38
9	テーマと直接関係ない単純な質問をしやすかったですか	3.63	3.38
10	冗談などのテーマと無関係な発言をしやすかったですか	3.88	3.38
11	議論の流れを追いやすかったですか	3.00	2.75
12	各レーンごとに発言内容を変えよう意識しましたか	3.75	---
13	このチャットは面白かったですか	4.00	3.25
14	今後も使い続けてみたいですか	3.00	2.38

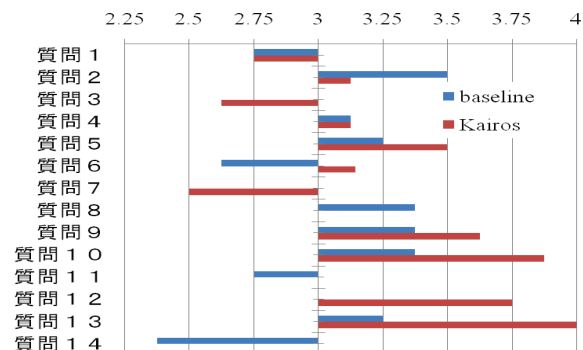


表 3 セッション 2 実施後のアンケートでのレーンの使用感に関する調査結果

No.	質問内容	Push	Slow	Fast
15	どのレーンが一番テーマと関係する発言がしやすかったですか	5	3	0
16	どのレーンが一番テーマと直接関係しない単純な発言を発言しやすかったですか	0	4	4
17	どのレーンが一番冗談などのテーマと無関係な発言をしやすかったですか	0	3	5

## 5. 考察

Kairos Chat は、速さの異なる複数の時間流を採り入れることにより、各発言についての関連性や重要度などに関する主観的な認識の差による忘却速度の違いという人間の頭の働きを模擬的に実現することにより、あらゆるタイプの発言が混在しやすく、しかも発言ログが自動的に精練されるテキストチャットメディアの実現を目指したものである。表 2 の質問 12, および表 3 の結果に見られたように、被験者には実験の際に各レーンの使い方や意義について何の教示もしていないにもかかわらず、この実験の中の非常に短い時間で各レーンに適した発言のタイプを自発的に見だし、それぞれのレーンをごく自然に使い分けようとしていた。また、図 3~6 の結果に見られたように、実際に各レーンに投入される発言のタイプは、明らかに異なるものとなっていた。すなわち、速度の速いレーンほど議論の主題との関係が弱い発言に使用され、Push レーンには議題と密接に関連する発言のみが自動的に精選されて残る結果となった。この結果は、テキストチャットメディアに速さの異なる複数の時間流を採り入れるデザインの妥当性を強く支持するものであると言えるだろう。

ただし、Kairos Chat があらゆる種類の議論に適切であるとは必ずしも言えないようである。表 4 と 5 の結果に示されたように、Kairos Chat はよく知った者同士によるインフォーマルな議論で使いやすく、まじめでフォーマルな議論には Push レーンだけの Baseline の方が向いていると評価されている。これは、Slow/Fast レーンの存在がやや過剰に逸脱発言を誘発し、それが主たる議題に関する発言を阻害することになったためと思われる。このことは、表 2 の質問 7 で議論のスムーズさが Kairos Chat で水準を下回って評価され、同じく質問 8 でテーマと関係する発言が Baseline よりもややしづらかったと評価されている結果にも現れていると考えられる。この問題の解決には、各レーンの速度調整や、そもそも Slow と Fast の 2 つのレーンを提供することが妥当なのも含め、もう少し詳細なシステムチューニングを検討する必要があると考えられる。また、今回被験者は初めて Kairos Chat を使用したため、新規性に興味を奪われて Slow/Fats レーンを用いて逸脱発言を過剰に行った可能性も考えられる。継続的に

表4 Baseline Chat はどのようなテーマや場面の時に使いやすいと思いますかという問いに対する自由回答

No.	回答
A	会議
B	フォーマルなテーマ
C	割とあらゆるテーマで
D	気心の知れた人々で使う時. あるいはチャットに慣れていない人向け. 基本的には Kairos チャットが上位だと思います.
E	割と何でも使えると思います.
F	日常会議等の場面
G	どんな場合でも使えるそうです.
H	マジメな議論の場

表5 Kairos Chat はどのようなテーマや場面の時に使いやすいと思いますかという問いに対する自由回答

No.	回答
I	ざつだんが多いとき
J	インフォーマルなテーマ
K	話題がつまらないときに(流して遊ぶ)
L	ほぼいつでも使えると思います. 負荷は高まるけれど, 雑談の場所が別にあるのは確実に良いです.
M	内輪どうして冗談の言い合える間柄なら使いやすいと思います.
N	話が脱線しやすいテーマ(難しいとか, みんなが共有できていない言葉などがある場合)
O	友達の間で, わいわい色々なことを決める時
P	ラフな議論の場. ネタ投下用

Kairos Chat を使い続けて Slow/Fast レーンの存在に慣れれば, より幅広いタイプの議論で Kairos Chat が有効利用できるようになるかもしれない. これらについては今後の課題としたい.

なお, 表4と表5の結果では, Baseline Chat はフォーマルな議論に, Kairos Chat はインフォーマルな議論に適していると見事に評価が分かれている. したがって, この結果を活かして, 議論のフェーズに応じて両者を切り替えて使用するのが有効であると考えられる. たとえば, ブレインストーミングのように, 特にアイデアの量を問う議論フェーズでは Kairos Chat を用いて気楽にアイデアを出し合いつつ Push レーンに重要なアイデアを蓄積し, その後それらのアイデアをまとめる議論フェーズでは, Push レーンのみを残して (つまり Baseline Chat を用いて) 「集中して案を煮詰める議論」を行うようにする方法が考えられる. これについても, 今後評価実験を実施し, その有効性を確認していきたい.

図3~6を比較して見いだされた特徴, すなわち自分自身の発言に対する評価結果によれば, Push レーンは弱関連, 無関連, 冗談, その他のタイプの発言にはほぼ全く使用されていないのに対し, 全員による評価結果では Push レーンにもこれら4タイプの発言が若干ながら存在したと評価されているという結果, および, 自分自身の発言に対する評価結果によれば, 関連周辺タイプの発言に占める Push レーンの使用割合はわずか10%に過ぎないが, 全員による評価結果によれば, この割合は30%もあると評価されている結果は, 非常に興味深い. Kairos Chat は, 「発言者の主観」でレーンの選択を行うシステムであり, ログ上に「聴取者の主観」は陽には含まれていない. しかしながら, たとえばあるユーザが, Slow レーンに投入された他者の発言が議論の主題と密接に関連すると判断した場合, その発言に対する応答を Push レーンに投入するというような発言行動が現れている可能性がある. このような事例が実在するならば, 発話対関係を取得することにより, Push レーンに存在する発言が参照している Slow ないし Fast レーンにある「発言者の主観では価値が低いと判断されていた発言」を拾い上げるような, 「聴取側の主観」も同時に反映できるようになる可能性がある. 今のところこのような行動に関する詳細な分析はまだ実施できていないが, 今後スレッド構造分析を行い, レーンをまたがったスレッドが存在するか, 存在するとすればどのような場合に生じているかを詳細に検討し, その結果に基づき聴取者の主観も反映・取得できるような機能を考案していく予定である.

最後に操作性について検討する. 表2の質問1と3から, Baseline, Kairos ともに使いやすいさに関しては「やや使いにくい」という結果となった. これは, 特に Slow レーンにおいてリロード間隔が4秒と長く, 投稿から表示までのレスポンスが悪く感じられていたことと, 発言送信の際に Enter キーだけでは送信できず, いちいちマウスを用いていずれかのレーンをクリックしなければならないという送信操作に起因しているものと思われる. 前者の要因については, web アプリケーションとしての実装を避け, 直接ソケット通信を行うようにすれば解決可能であろう. 後者の要因については, タッチパネル付きのディスプレイやタブレット PC などを用いて, 直接操作でレーンを選択できるようにすることによってある程度改善可能ではないかと考えている.

## 6. おわりに

本稿では、それぞれに流速が異なる複数の時間流を持つチャットシステムを提案し、その初期的な試用結果について報告した。従来のチャットシステムは物理的なクロノス時間のみを採り入れていたが、本研究では心理的時間であるカイロス時間も取り込み、人の忘却作用による議論内容の自動的な精練と類似した機能を有する、新たなチャットシステムである Kairos Chat を構築した。Kairos Chat では、逸脱発言を高速に時間が経過する Fast レーンや Slow レーン上で発言し、議論の本筋と密接に関連する発言を Push レーン上で発言することにより、タイムリーかつ気軽に逸脱発言を発言できるとともに、議論の本筋に沿った発言ログの可読性が向上することが期待できる。

実装した Kairos Chat を用いた初期的な試用実験を行った。実験から、ユーザは特に何の教示も受けなかったにもかかわらず、流速の違いを自然に受け入れ、Fast/Slow レーン上で逸脱発言を随時行いつつ、Push レーン上で議論の本筋に沿った発言をする行動を自発的にとることが見出された。この結果、期待通りに精練された議論ログが Push レーン上でごく自然に得られることがわかった。

今後は、Kairos Chat のレーン構成や各レーンの流速調整、さらにはよりカイロス時間らしく柔軟に変化する時間軸の導入なども検討し、もっと自然で使いやすいシステムになるようチューニングを実施したい。併せて、長期的に継続使用することも試みたい。さらに、スレッド構造分析を行って、レーンをまたぐスレッドの存在確認や、そのようなスレッドにおけるレーンをまたぐ発話対の特徴について検討し、そこから得られた知見に基づく Kairos Chat の機能追加を進めていきたいと考えている。

**謝辞** 本研究の一部は、(財)三谷研究開発支援財団平成 20 年度支援研究の助成を受けて実施された。

## 参考文献

- 1) 小倉加奈代, 西本一志: ChaTEL: マルチスレッド対話を容易にする音声コミュニケーションメディア, 情報処理学会論文誌, Vol.47, No.1, pp.98-111, 2006.
- 2) Rosenberger, Tara M., and Smith, Brian K.: Fugue: A Conversational Interface that Supports Turn-Taking Coordination, Proc. of the 33rd Hawaii International Conference on Systems, 2000.
- 3) Vronay, D., Smith, M. and Drucker, S.: Alternative Interface for Chat, Proc. Of the 12th Annual ACM Symposium on UIST, pp. 16-29., 1999.
- 4) 由井蘭隆也, 重信智宏, 榎野晶文, 宗森 純: リアルタイムなコミュニケーション行為であるチャットへの意味タグ付加と電子ゼミナールへの適用, 情報処理学会論文誌, 47(1), pp.161-171, 2006