

Title	言外の情報としての編集過程情報を伝えるメールシステムの提案と評価
Author(s)	角野, 清久; 西本, 一志
Citation	情報処理学会論文誌, 50(1): 254-267
Issue Date	2009-01-15
Type	Journal Article
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/8505
Rights	<p>社団法人 情報処理学会, 角野清久, 西本一志, 情報処理学会論文誌, 50(1), 2009, 254-267. ここに掲載した著作物の利用に関する注意: 本著作物の著作権は(社)情報処理学会に帰属します。本著作物は著作権者である情報処理学会の許可のもとに掲載するものです。ご利用に当たっては「著作権法」ならびに「情報処理学会倫理綱領」に従うことをお願いいたします。</p> <p>Notice for the use of this material: The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IPSJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IPSJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IPSJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof. All Rights Reserved, Copyright (C) Information Processing Society of Japan.</p>
Description	

言外の情報としての編集過程情報を伝える メールシステムの提案と評価

角野清久^{†1,*1} 西本一志^{†1}

電子メールは、強力なコミュニケーションツールとして我々の生活の中に深く浸透してきている。しかしながら、電子メールは、対面対話状況においてメッセージの送り手やメッセージそのものに対する印象形成に大きな影響力を持つとされる非言語的の手がかりや送り手の背景情報の伝達が非常に制限されるという欠点を持つ。そこで本論文では、メッセージを作成する過程における送り手の振舞いに着目し、そこから非言語的の手がかりに相当すると思われる言外の情報を自動取得し、これと普段のメッセージ作成状況との差分を直観的に見とることができる形態でメッセージ中に埋め込むことにより、受け手が対面対話における非言語情報を解釈するのと同様の形態で、自然に送り手の心理や状況を押し量ることを可能とするメールシステムを提案する。被験者実験を実施した結果、被験者は付加された編集過程情報を参照し、そこから送り手の状況や心理を押し量っていること、編集過程情報によって受け取られる印象が変化することが分かり、本論文で提案した編集過程情報が非言語的の手がかりの代わりとなりうることを示された。

A Mail System That Conveys Information on Editing Process of a Mail as Implied Messages

KIYOHISA KADONO^{†1,*1} and KAZUSHI NISHIMOTO^{†1}

E-mail has been widely used as a powerful communication tool in our everyday life. However, it is pointed out that e-mail involves a critical problem: it can convey few nonverbal cues that significantly affect receivers of messages for their impression formation on the messages as well as on senders of them. We propose, in this paper, a novel e-mail system that automatically extracts implied messages from the senders' behaviors in their message-composition processes, and that embeds the implied messages in the mails in a way that receivers can readily compare it with the senders' usual behaviors. By referring to the embedded implied messages, the receivers become able to naturally infer the senders' situations and mental states. We conducted experiments with subjects using a prototype system. From the results of the experiments, we confirmed

that the receivers referred to the embedded implied messages and they actually inferred the senders situations. In addition, impressions on the mails changed depending on the embedded implied messages. Consequently, we can conclude that the implied messages proposed in this paper can work as a substitution of the nonverbal cues in the face-to-face communications.

1. はじめに

近年インターネットの普及により、コンピュータを介したコミュニケーション(Computer-Mediated Communication, 以下 CMC と略す)は、いっそう身近なものとなってきた。多数ある CMC メディアの中でも、特に電子メールは、強力なコミュニケーションツールとして我々の生活の中に深く浸透してきている。電子メールは、主に計算機可読なテキスト情報によってメッセージを交換するため、記録を残しやすく、検索や情報の再利用が容易であるなどの多くの利点を有する。反面、対面対話状況においてメッセージの送り手やメッセージそのものに対する印象形成に大きな影響力を持つとされる非言語的の手がかり(nonverbal cues)や送り手の背景情報の伝達が非常に制限されるという欠点を持つ¹⁾。

このため、制限された非言語的の手がかりを補足する機能を有するメールシステムがこれまでに数多く提案されてきた。それらのシステムは2つのタイプに大別される。1つは、送り手が自分の感情を自ら意図的に入力するタイプのシステムである。これは、「(^o^)」などのフェイスマークを入力する方法の延長上にあるシステムであるといえる。もう1つは、テキスト内の言語情報やフェイスマークなどから送り手の感情を推定し、その推定結果を視覚情報などに変換し受け手に伝達するシステムである。しかし、前者のシステムに関しては、感情情報をわざわざ入力することが煩雑であり、またたとえば本気で怒っているような場合に「私は怒っています」という感情情報を入力することには違和感があり、実際にはそのような感情情報が入力されないという問題がある。後者のシステムに関しては、システムによる送り手の感情推定精度に疑問が残る。

本論文では、電子メールコミュニケーションにおいて、対面対話での非言語情報に相当する、テキストには表れない言外の情報を自動的に取得し、メッセージの一部に織り込むメー

^{†1} 北陸先端科学技術大学院大学
Japan Advanced Institute of Science and Technology

^{*1} 現在、株式会社 PFU
Presently with PFU Limited, Co.

ルシステムを提案する。この言外の情報を取得するために、我々は「メッセージ作成の際にその内容を満足いくまで編集できる」というメールの編集可能性²⁾に着目した。たとえば、目上の人などの気を遣う相手にメールを送信する際には、相手に対して失礼のないように推敲を重ねる。このため、文章の変更、追加、削除回数が増え、その分作成時間も長くなると考えられる。つまり、メッセージを作成し送信するまでの編集過程には、そのメッセージや受け手に対する態度が表れると考えられる。ゆえにこのような編集過程に関わる情報は、メール本文の文面だけからでは読み取れない送信者の気持ちを受け手が推し量るための有益な材料となると思われる。

そこで、各メッセージの編集過程情報を自動取得し、今回のメッセージ作成態度はその送り手の普段のメッセージ作成態度と比べてどう違うかを直感的な方法で受け手に提示する機能を持つメールシステム PAdd Mail を構築した。本システムの特徴は、システムが送り手の気持ちや態度を推定するのではなく、受け手が送り手の気持ちや態度を判断するための材料となる情報（すなわち編集過程情報）を自動取得して受け手にそのまま提供し、それらの材料に基づく推量をすべて受け手に委ねる点にある。これは、対面対話において、話し手の状況を非言語情報に基づいて推し量るのは聞き手であるのと同一の構造である。これにより、前述の従来システムにおける2つの問題、すなわち「送り手が意図的に感情情報を入力しなければならないことの問題」と「システムによる送り手の感情推定の正確さに関する問題」を同時に解決できると考えられる。

なお、本研究で目指すのは、送り手の心理や状況を正しく受け手に伝えることではないことに注意されたい。たとえば対面対話において、聞き手は話し手の表情や態度などから話し手の心理状況を推し量る。ただし、その推量結果は必ずしもつねに正しいとは限らず、誤解する場合もあるし、逆に話し手が偽りの態度を装うことで聞き手を欺瞞する場合もある。しかしながら、このような一見ネガティブな側面も併存することによって、コミュニケーションの深みや人間味などが生まれるのだと考えられる。本研究では、このような人間のコミュニケーションの特徴を清濁あわせ呑む形で電子メールコミュニケーションにも自然に取り込むことを目指している。PAdd Mail が取得・提供する編集過程情報は、受け手がこのような推量を文字だけの場合よりもより自然かつ多様に行うことを可能とすることを狙ったものである。

以下、本論文ではまず構築したメールシステム PAdd Mail の構成について述べ、編集過程情報を自動取得して提示することの受け手に対する影響を調査するために実施した被験者実験の結果について報告し、本手法の有効性について議論する。2章では、PAdd Mail

の構成について説明する。3章では、編集過程情報の差異によって同一の文面に対する印象が変化するかどうかを調査した実験とその結果について述べる。4章では、実際のメールのやりとりの中で、編集過程情報がどのように受け止められるかを調査した実験とその結果について述べる。5章では、関連研究について概観する。6章はまとめである。

2. システム構成

PAdd Mail は、mozilla Thunderbird³⁾ の拡張機能として作成した。図1に、PAdd Mail のシステム構成の概要を示す。PAdd Mail は、送り手がメールを作成する間、後述する操作基礎情報を収集して編集過程情報を求め、これをユーザプロフィール情報として蓄積していく。こうしてメールを作成するつど蓄積された編集過程情報から、やはり後述する方法で普段の編集状況を表す編集過程情報の基準値を求める。この基準値と、現在送信しようとしているメールに関する編集過程情報とを比較し、この比較結果をメール本文に挿入し、これを受け手に送信する。受け手は、メール本文の内容に加えて、付加された編集過程情報の比較結果も参照して、そのメールの送り手のメール作成時の状況を推し量りつつメールを読み取る。

以下では、編集過程情報の取得方法と、その表示方法について詳細に述べる。

2.1 編集過程情報の取得方法

編集過程情報を構成するための操作基礎情報として、メッセージの総作成時間 ET_{all} (メッセージ作成ウィンドウを開いてから、メッセージ送信ボタンを押すまでの時間)、総文字数 NC_{all} (最終的に送信されたメッセージが含んでいる可読な文字の総数)、総打鍵数 KS_{all} (当該メッセージ作成中における打鍵数の総数)、総削除キー打鍵数 DB_{all} (当該メッセージ

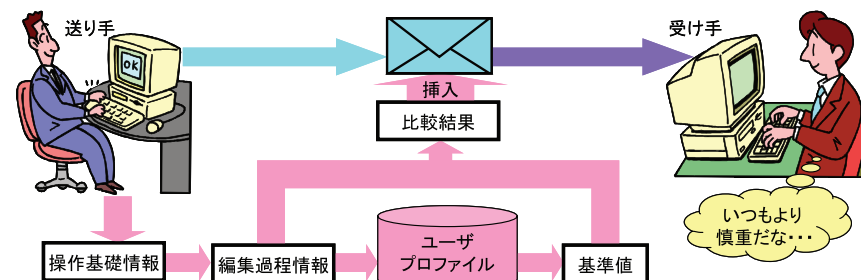


図1 PAdd Mail システムの処理概要
Fig. 1 Overview of process of PAdd Mail.

作成中における Delete キーおよび Back Space キーの打鍵数の総数)を自動取得する。これらの情報を取得するために、PAdd Mail はキーロガーの機能を有している^{*1}。

しかしながら、これらの値はそのままでは作成するメッセージの規模に依存する。たとえば、多くの内容を含むメッセージを作成する場合は、自ずと総作成時間、総文字数および総打鍵数は多くなる。また、一般的にこのような場合には総削除キー打鍵数も多くなるであろう。ゆえに、これらの値を単純に比較したのでは、あるメールを作成するのに長い時間がかかっていたとしても、普段より編集に時間をかけていたかどうかを判断することはできない。

そこでこれらの値をもとに、作成するメッセージの規模に依存せずに編集過程情報を表現する値として、単位作成時間 ET_{unit} 、打鍵速さ KS_{speed} 、および修正割合 DB_{ratio} を以下の3つの式によって求める。

$$ET_{unit} = \frac{ET_{all}}{NC_{all}} \tag{1}$$

$$KS_{speed} = \frac{KS_{all}}{ET_{all}} \tag{2}$$

$$DB_{ratio} = \frac{DB_{all}}{KS_{all}} \tag{3}$$

単位作成時間 ET_{unit} は、最終的に送信されたメッセージに含まれる1文字あたりの入力に要した平均時間である。打鍵速さ KS_{speed} は、メッセージ作成中の単位時間あたりの平均打鍵数である。修正割合 DB_{ratio} は、総打鍵数に占める、修正のための打鍵数の割合である。これらの値を用いることにより、メッセージの規模に依存することなく、個々のメッセージ作成時の編集過程状況を推測することが可能となる。

また、あるメールから得られた以上の3つの値だけを見たのでは、そのメールの送り手がいつもより時間をかけて推敲したかどうかなどを判断することはできない。普段の状況を示す基準値もあわせて示す必要がある。このため、本システムは各利用者がメールを作成して送信するつど、これら3つの値を求めて個々に蓄積して統計をとる。その結果、各値の最頻値をその値の普段の状況を示す基準値として採用するようにした。平均値を基準値として使用しなかったのは、ときどき普段よりもはるかにじっくりとメールを推敲するようなことがあった場合、そのようなメールから得られる値に引きずられて普段の状況を正

*1 ただし、キーロガー機能で取得する情報は打鍵数情報のみであり、入力された文字情報については取得していない。これはプライバシーを考慮したためである。

確に反映しないものとなると考えられるためである。つまり、最もありふれた編集状況は、最も高頻度に現れる状況であると考えたため、最頻値を基準値とした。

2.2 編集過程情報の表示方法

編集過程情報の表示方法を図2に示す。編集過程情報は、メール本文の最下部に3つのボックスとして表示される。3つのボックスは、左から、単位作成時間、打鍵速さ、修正割合を表している。単位作成時間の表示は、基準値より長いほど“MAKING TIME”というテキストが5段階で黒く表示されていく。逆に、基準値より短いほど“MAKING TIME”というテキストが5段階で白く表示されていく。打鍵速さの表示は、基準値より速いほど“Key Strokes”というテキストが5段階で黒く表示されていく。逆に、基準値より遅いほど“Key Strokes”というテキストが5段階で白く表示されていく。修正割合の表示は、基準値より割合が多いほど“Delete Keys”というテキストが5段階で黒く表示されていく。いずれについても、普段と同じ編集過程状況であった場合は、ボックスの中は一様な灰色で塗りつぶされ、テキストは表示されているが、見えない状態になる。このような表示方法によって、受け手は直感的に送り手の編集状況を見てとることが可能となる。

なお、修正割合に関しては、基準値より割合が少ない状況については表示しないこととした。これは、修正割合に関する最も一般的な状況は、あれこれ推敲を重ねて頻繁に修正を行っている状況ではなく、ヒューマンエラーとしての少数の打鍵ミスを修正する状況であると思われ、このような打鍵ミスがたまたまいっさい生じなかったとしても、それは意図せざ

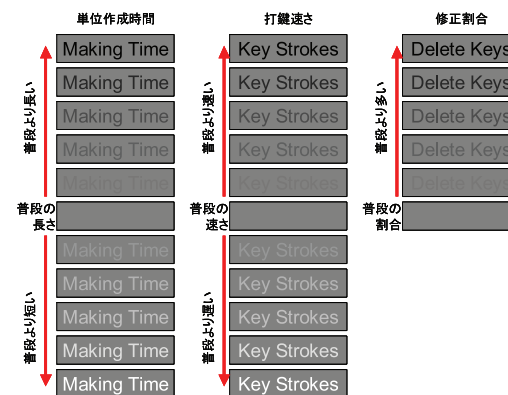


図2 編集過程情報の表示方法

Fig.2 The ways to display editing process of a mail.



図 3 編集過程情報を埋め込んだメールの例。この編集過程情報は、単位作成時間が通常より非常に長く、打鍵速度は通常と同じで、修正割合が通常より非常に多いことを示している

Fig. 3 An example of a mail in which editing-process information is embedded.

る打鍵ミスがあった場合と比べて、意味的な違いはないと考えたためである。つまり、普段の状況が一般に最も修正割合が少ない状況であると見なしている。実際、筆者らの研究室所属メンバのメール編集過程情報を収集して分析したところ、予想どおり、単位作成時間については普段より長い側に、打鍵速度については普段より遅い側に、また修正割合については普段より多い側に広く分布する、偏った分布形状となっていることが分かった。特に修正割合については偏りが極端であり、普段より少ない側の広がりはほぼ皆無で、指数分布に近い形状となっていた。この結果は、修正割合に関する前述の想定を支持している。

実際に PAdd Mail を使用して作成したメールの例を図 3 に示す。このメールの本文は、わずか 4 文字の「会いたい」という内容しかないが、編集過程情報が付加されることにより、受け手は本文だけでは得られない言外の情報を得ることができ、それによって送信者のこのメール作成時の心理状況などに関する様々な印象を形成することができる。

3. 印象評価実験

3.1 実験の概要と手順

本実験では、編集過程情報が変化することによって同じ文面のメールでも受け手の印象が変化するか、変化するとすれば編集過程情報の変化と印象の変化の間にどのような関係があるかを調査する。このため、同一の文面に様々な異なる編集過程情報を付加したものを評価する必要があるため、被験者にメールを作成してもらうのではなく、筆者らがあらかじめ用意したメール本文を用いることとした。用意したメール本文は、以下の 10 種類である。

- (1) 同窓会のお知らせメール
- (2) 励ましメール
- (3) 結婚報告メール
- (4) 忘年会のお知らせメール

表 1 実験メール本文に付加した 10 種類の編集過程情報

Table 1 Ten kinds of editing-process information that are added to the test mails.

パターン名称	単位作成時間	打鍵速度	修正割合
LFM	長い	速い	多い
LFN	長い	速い	普段どおり
LNM	長い	普段どおり	多い
LNN	長い	普段どおり	普段どおり
LSM	長い	遅い	多い
LSN	長い	遅い	普段どおり
NFM	普段どおり	速い	多い
NNN	普段どおり	普段どおり	普段どおり
SFM	短い	速い	多い
SFN	短い	速い	普段どおり

- (5) お疲れ様メール
- (6) 誤送信に対する謝罪メール
- (7) 実験協力依頼メール
- (8) 年賀メール
- (9) ランチのお誘いメール
- (10) 心配メール

これらのメールそれぞれに対し、様々な編集過程情報を付与する。ただし、編集過程情報を構成する 3 つの値は互いに独立ではなく、相互に関係するため、どのような組合せでも可能なわけではない。そこで、まったくありえない、あるいはほとんどありえないような組合せを排除し、一般にありうる組合せを 10 種類選択した。表 1 に、この 10 種類の編集過程情報を示す。なお、編集過程情報を構成する 3 つの値の度合いは、中間的な度合いは使用せず、いずれについても N (普段どおり) 以外については両極端の値を設定するようにした (たとえば単位作成時間については、L の場合は最も長い場合に対応する表示、S の場合は最も短い場合に対応する表示とした)。

被験者は、筆者らの所属する大学院学生 20 名 (男性 19 名、女性 1 名、平均年齢 26.4 歳) である。被験者 1 名に対して、先に示した 10 種類のメールそれぞれに、表 1 に示した 10 種の編集過程情報のいずれかを重複なく組み合わせたものを提示する。また、被験者ごとにメールと編集過程情報の組合せは異なるようにした。そのうえで、被験者には各メールについて印象を主観評価してもらう。評価項目には、山住ら⁴⁾と雨宮ら⁵⁾が使用した印象評価のための形容詞対より、メールの印象評価に適合するものを 20 対選択して用いた。選択し

表 2 主観評価に用いた 20 種の形容詞対
Table 2 Twenty adjective pairs used for subjective evaluation.

	A	—	B
1	冷たい	—	暖かい
2	消極的な	—	積極的な
3	不快な	—	心地良い
4	暗い	—	明るい
5	悲しそう	—	うれしそう
6	粗野な	—	繊細な
7	悪意のある	—	好意的な
8	不誠実な	—	誠実な
9	うわべだけの	—	心のかもった
10	独断的	—	謙虚な
11	軽率な	—	慎重な
12	感情のこもらない	—	感情のこもった
13	気取った	—	飾り気のない
14	重い	—	軽い
15	感じの悪い	—	感じの良い
16	親みにくい	—	親しみやすい
17	堅苦しい	—	気さくな
18	ぞんざいな	—	丁寧な
19	無礼な	—	礼儀正しい
20	落ち着きのない	—	落ち着いた

た形容詞対を表 2 に示す。被験者には、提示された各メールに対し、これら 20 対の形容詞対について 7 件法で回答してもらった。

なお、表 2 では、「冷たい」「悪意のある」などの否定的で悪い印象の形容詞が A 側に、「暖かい」「好意的な」などの肯定的で良い印象の形容詞が B 側にまとまっているが、実験で実施したアンケートでは、否定的印象の形容詞と肯定的印象の形容詞が A と B の両方に分散するようにシャッフルしたものを被験者に提供した。これは、肯定的/否定的な印象の形容詞が一方に集まっていると、深く考えずに惰性で同じような評価値を連続して与えてしまう可能性が懸念されるので、このような事態を回避するためにとった措置である。本論文では、可読性を向上させるため、表 2 のように A 側に否定的な印象の形容詞を、B 側に肯定的な印象の形容詞をまとめたもので議論を進める。ゆえに、アンケートで A 側に肯定的形容詞が配置されていた形容詞対についての評価値は、本論文では、式(8-評価値)によって値を逆転させたものを用いている。

3.2 結 果

編集過程情報による印象変化の調査のために、以下の 3 種類の比較を行った。

- (1) パターン NNN 以外の各編集過程情報と、普段の編集過程状況を表す NNN の編集過程情報における印象の比較
- (2) 編集過程情報を構成する 3 つの情報個々の違いによる印象の比較
- (3) メールコミュニケーションを好む度合いの違いによる印象の比較

いずれについても他の手法と比べるものではないことに注意されたい。

紙幅の都合により、(1) に関しては、パターン LSN (普段より単位作成時間が長く、打鍵速さが遅く、修正割合は普段どおりの場合) とパターン NNN (普段の編集過程状況) との比較を具体例として取り上げる。(2) に関しては、修正割合を対象とし、修正割合が普段より多い場合 (以下修正割合 M とする) と普段どおりの場合 (以下修正割合 N とする) を具体例として取り上げる。(3) に関しては、修正割合 M の場合を具体例として取り上げる。

3.2.1 各編集過程情報とパターン NNN との比較

図 4 に、編集過程情報 LSN と NNN の印象について、20 の形容詞対に関する 20 名の被験者による印象評定の平均値を示す。評価値が小さいほど表 2 の A 側の形容詞寄りとして、評価値が大きいほど B 側の形容詞寄りとして評価されたことを示す。なお、図 4 では、各形容詞対のいずれ寄りに評価されたかを見取りやすくするために、評価値 4.0 を軸としてグラフを描いている。比較した結果、形容詞対 13 において有意差、形容詞対 12, 17, 19 において有意傾向が見られた。

その他 5 種類の編集過程情報 (LFM, LFN, LSM, NFM, SFN) でも NNN と比較して、以下に示す形容詞対について有意差 (*: $p < 0.05$)・有意傾向 (†: $p < 0.1$) が見られた。

- LFM
 - 13.† 気取った-飾り気のない: LFM=4.5, NNN=5.2
- LFN
 - 13.† 気取った-飾り気のない: LFN=4.6, NNN=5.2
 - 16.† 親みにくい-親しみやすい: LFN=4.3, NNN=5.0
- LSM
 - 17.† 堅苦しい-気さくな: LSM=4.2, NNN=5.0
 - 20.† 落ち着きのない-落ち着いた: LSM=3.5, NNN=4.2
- NFM
 - 13.† 気取った-飾り気のない: NFM=4.3, NNN=5.2

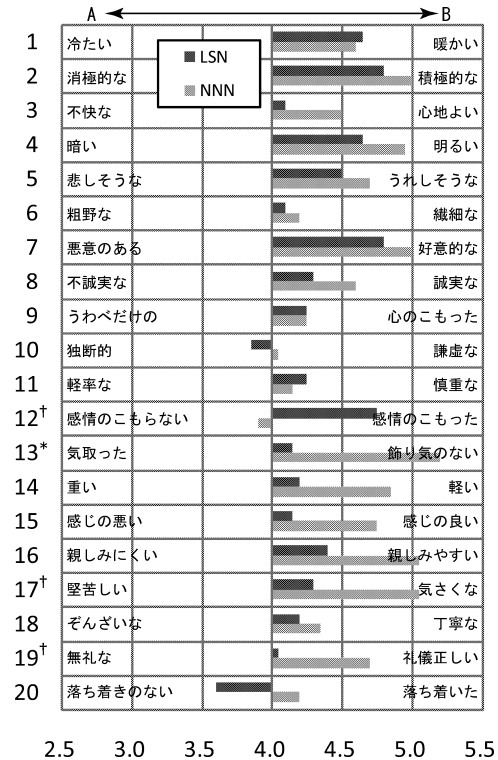


図 4 パターン LSN と NNN における 20 種の形容詞対に対する印象評定結果。*は 5%水準で有意、†は 10%水準で有意傾向であることを示す

Fig. 4 Results of subjective evaluations of the twenty pairs of adjectives for the patterns LSN and NNN.

● SFN

- 19.* 無礼な-礼儀正しい: SFN=4.0, NNN=4.8
- 15.† 感じの悪い-感じの良い: SFN=4.1, NNN=4.8
- 16.† 親しみにくい-親しみやすい: SFN=4.3, NNN=5.0

以上の結果をまとめる:

- 明らかに否定的に受けとられている例はほとんどない。
 - 例外: LSM のみ、やや「落ち着きがない」(形容詞対 20)

- 有意差・有意傾向が見られたほとんどのケースで、NNN の方が肯定的に評価されている。

- LSN・LFM・LFN・NFM よりも NNN の方が「飾り気がない」
- LFN・SFN よりも NNN の方が「親しみやすい」
- LSM よりも NNN の方が「気さく」
- SFN よりも NNN の方が「礼儀正しく、感じが良い」

- NNN よりも LSN の方が「感情がこもっている」

3.2.2 編集過程情報を構成する 3 つの情報個々の違いによる印象の比較

修正割合 M と修正割合 N の印象について 20 の評価項目の平均値を図 5 に示す。なお、図 5 では、各形容詞対のいずれ寄りに評価されたかを見取りやすくするために、評価値 4.0 を軸としてグラフを描いている。比較した結果、形容詞対 7, 8, 15, 16 において有意差、形容詞対 9, 18 において有意傾向が見られた。

このほか、打鍵速さについては、速さが普段より速い場合と普段どりの場合の印象について比較した場合、および速さが普段より遅い場合と普段どりの場合の印象について比較した場合について、以下のような有意差 (**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$)・有意傾向 (†: $p < 0.1$) が見られた。

- 普段より速い場合 F と普段どりの場合 N の比較

- 3.** 不快な-心地良い: F=3.9, N=4.6
- 7.** 悪意のある-好意的な: F=4.3, N=5.0
- 4.* 暗い-明るい: F=4.2, N=4.7
- 8.* 不誠実な-誠実な: F=4.2, N=4.7
- 16.* 親しみにくい-親しみやすい: F=4.2, N=4.7
- 19.* 無礼な-礼儀正しい: F=4.1, N=4.7
- 9.† うわべだけの-心のこもった: F=4.0, N=4.5
- 15.† 感じの悪い-感じの良い: F=4.2, N=4.6
- 18.† ぞんざいな-丁寧な: F=4.1, N=4.6

- 普段より遅い場合 S と普段どりの場合 N の比較

- 20.* 落ち着きのない-落ち着いた: S=3.5, N=4.3
- 19.† 無礼な-礼儀正しい: S=4.1, N=4.6

なお、単位作成時間については、いずれの場合・いずれの形容詞対についても有意差は見られなかった。

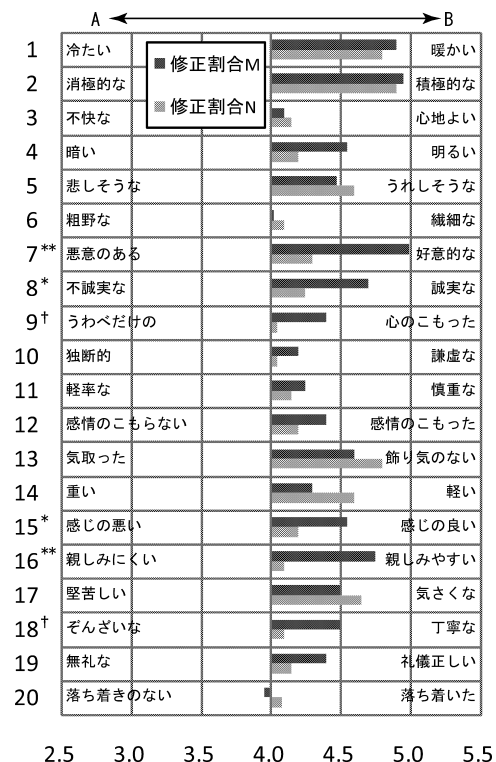


図 5 修正割合 M と N における 20 種の形容詞対に対する印象評定結果。**は 1%水準で有意, *は 5%水準で有意, †は 10%水準で有意傾向であることを示す

Fig. 5 Results of subjective evaluations of the twenty pairs of adjectives for the correction ratio M and N.

以上の結果をまとめる：

- 明らかに否定的に受けとられている例はほとんどない。
 - － 例外：打鍵速さが普段より遅い場合、やや「落ち着きがない」(形容詞対 20)
- 修正割合は、多い方が普段よりも肯定的に受けとられる。
- 打鍵速さは、速い・遅いを問わず、普段どおりの方が肯定的に受けとられる。
 - － 打鍵速さが遅い場合、普段よりも「落ち着きがない」ととられる。
- 単位作成時間の変化は、印象に影響を与えない。

3.2.3 メールコミュニケーションを好む度合いの違いによる印象の比較

事前アンケートより、被験者 20 名のうち、メールコミュニケーションを好む人は 9 名(以下 LIKE グループとする)、好まない人は 11 名(以下 DISLIKE グループとする)であった。修正割合 M の場合について、LIKE グループと DISLIKE グループとの間に印象の差があるかどうかを調査した。各グループによる 20 の形容詞対についての評価結果の平均値を図 6 に示す。なお、図 6 では、各形容詞対のいずれ寄りに評価されたかを見取りやすくするために、評価値 4.0 を軸としてグラフを描いている。比較した結果、形容詞対 1, 3, 4, 7, 8, 9, 15, 16 において有意差、形容詞対 2, 18, 19 において有意傾向が見られた。

このほか、普段より単位作成時間が長い場合、打鍵速さが普段より速い場合、および打鍵速さが普段より遅い場合について、以下の形容詞対において有意差 (** : $p < 0.01$, * : $p < 0.05$)・有意傾向 († : $p < 0.1$) が見られた。(L : LIKE グループ, D : DISLIKE グループ)

● 普段より単位作成時間が長い場合

- 1.** 冷たい-暖かい : L=5.2, D=4.6
- 16.** 親しみにくい-親しみやすい : L=5.0, D=4.3
- 2.* 消極的な-積極的な : L=5.2, D=4.7
- 7.* 悪意のある-好意的な : L=5.2, D=4.7
- 8.* 不誠実な-誠実な : L=5.0, D=4.4
- 10.* 独断的-謙虚な : L=4.6, D=4.0
- 9.† うわべだけの-心のこもった : L=4.6, D=4.2
- 13.† 気取った-飾り気のない : L=4.9, D=4.4

● 打鍵速さが普段より速い場合

- 1.* 冷たい-暖かい : L=5.1, D=4.7
- 16.* 親しみにくい-親しみやすい : L=5.0, D=4.3
- 2.† 消極的な-積極的な : L=5.2, D=4.9

● 打鍵速さが普段より遅い場合

- 1.* 冷たい-暖かい : L=5.1, D=4.3
- 2.† 消極的な-積極的な : L=5.2, D=4.4
- 8.† 不誠実な-誠実な : L=4.9, D=4.0
- 13.† 気取った-飾り気のない : L=5.0, D=4.0
- 17.† 堅苦しい-気さくな : L=4.9, D=3.9

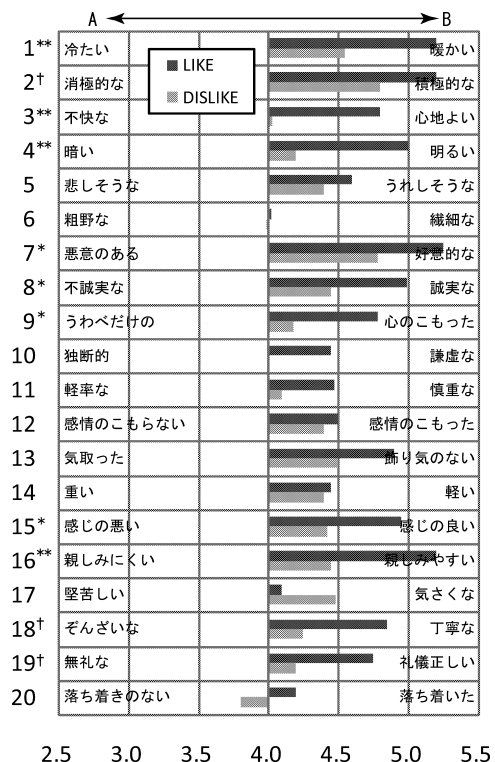


図 6 修正割合 M における LIKE グループと DISLIKE グループによる 20 種の形容詞対に対する印象評定結果。 **は 1%水準で有意, *は 5%水準で有意, †は 10%水準で有意傾向であることを示す

Fig. 6 Results of subjective evaluations of the twenty pairs of adjectives by LIKE-group and DISLIKE-group.

18.† ぞんざいな-丁寧な: L=4.8, D=3.9

以上の結果をまとめる:

- 明らかに否定的に受けとられている例はない。
- LIKE グループの人は, DISLIKE グループの人よりも編集過程情報が普段と違うことに強く影響される。
 - 修正割合が普段より多いことを, LIKE グループは DISLIKE グループよりも肯定的に受けとる。

- 単位作成時間が普段より長いことを, LIKE グループは DISLIKE グループよりも肯定的に受けとる。

- 打鍵速さが普段と異なることを, LIKE グループは DISLIKE グループよりも肯定的に受けとる。

3.3 考察

今回の評価実験の主目的は, 提案した「編集過程情報」が受け手の印象形成に影響を与えるかどうかについての大まかな傾向をとらえることである。前節までの評価実験結果より, 以下のことが示された。

- (1) 編集過程情報の表示により, 普段の編集過程状況と比べて受け手の印象が変化する。
- (2) 編集過程情報を構成する 3 つの情報個々の違いにより受け手の印象が変化する。
- (3) メールが好きな人は, そうでない人よりも編集過程情報の影響を強く受ける。

これらの結果より, 編集過程情報は送り手やメッセージに対する受け手の印象形成に影響を与える手がかりとして機能しうることが分かった。ゆえに, 自動的に編集過程情報を取得し, これをメール本文に自動的に追加して送信するメールシステムによって, 本文中には表れない送信者のメール作成時の様々な状況や態度を読み取る手がかりを受け手に提供できるようになるといえる。

以下では, 編集過程情報の影響について, より詳細に議論する。ただし, 本来メール本文と編集過程情報から形成される印象は, 送り手の個性や受け手の個性, メールの内容, 周辺の状況など, 多様な要因によって変動する。ゆえに, 今回の評価で有意差が出なかったような条件についても, 条件によっては印象形成に影響を与えるかもしれないし, 逆に今回の結果で有意差が得られた条件において, つねにそのような影響を与えるとは限らず, 場合によっては反対の影響を与えるケースもあるであろう。こういった詳細な影響については, 実際的な利用状況における長期間の運用の中での調査が不可欠である。これについては, 今後さらに調査研究を進める予定である。以下では, あくまで今回の実験で明らかになった範囲での編集過程情報が与える影響について議論する。

まず, 全体的な傾向として, わずかな例外を除き, 普段と異なる状況を示す編集過程情報が提示された場合, 普段よりも肯定的印象の度合いが減じることはあっても, 否定的に受け取られることはないことが示された。事前の予備的な調査において, 編集過程情報によって意図せざる否定的印象が形成される可能性が懸念されていたが, これはおおむね杞憂にすぎないことをこの結果は示唆している。

次に, 編集過程情報のパターンごとの影響について議論する。前述のとおり, メール本文

と編集過程情報から形成される印象は、多様な要因によって変動する。ゆえに、つねに一定の解釈をもたらす編集過程情報パターンは少ないと思われる。今回の実験で有意差が得られたのが、パターン SFN における形容詞対 19 (無礼な-礼儀正しい) と、パターン LSN における形容詞対 13 (気取った-飾り気のない) の 2 項目だけであったのは、このためであろう。

パターン SFN では、NNN と比較して「礼儀正しさ」の感じ取られ方が弱くなっている (ただし、「無礼」と思われているわけではない)。SFN は、普段より単位作成時間が短く、かつ打鍵速さが速い状況を表すものであり、送り手が非常にあわててメールを作成した様子を示唆している。このような「あわててメールを書いてそのまま送ってしまう」態度にやや礼儀に欠ける印象を受けるのは、自然な解釈であるといえるだろう。さらに SFN は、NNN と比較して「感じの良さ、親しみやすさ」の感じ取られ方が弱くなっていることが有意傾向として表れているのも、やはり同様の理由によるものであろう。

パターン LSN では、NNN と比較して「飾り気のなさ」の感じ取られ方が弱くなっている。LSN は、普段より単位作成時間が長く、打鍵速さも遅い状況を示すものであるため、送り手が非常に慎重に時間をかけてメールを作成している様子を暗示している。また、その他の有意傾向が得られた項目についても、おおむね NNN の方が肯定的に受け取られることが多い結果となっている。つまり、普段とは異なる編集過程情報が示されたとき、受け手は送り手の通常とは異なる心的構えを感じ取り、これが「普段どおりの態度」すなわち「飾り気のなさ」などの、親密度に関わる印象に対する肯定的評価を減じる要因となるのではないと思われる。ただし、メールの内容によっては、このような態度の違いが、いつもよりも感情を込める態度の表れと受け取られる可能性もあるだろう。パターン LSN の形容詞対 12 (感情のこもらない-感情のこもった) における有意傾向 (LSN の方が感情がこもっている) は、このような影響の表れであると思われる。

次に、編集過程情報を構成する 3 つの要素個々の影響について議論する。単位作成時間についてはすべての項目について有意差・有意傾向が見られなかった。しかし、このことは単位作成時間が必ずしも無意味な要素であることを示すものではない。メールの内容や送り手の人柄などの周辺要因に影響されずに、つねに表れる一般的傾向がないと解釈するのが妥当であろう。これについては、今後さらに検討を加えたい。

一方、打鍵速さの変化と修正割合の増加に対しては、比較的明確な一般的傾向が現れた。打鍵速さが普段と異なる場合、肯定的印象の度合いが全般に減じており、特に普段より速い場合に肯定的印象度合いを下げている形容詞対が多い。これは、普段より文字入力を急いでいる状況に、送り手のあわてている態度を感じ取ったことによるものと思われる。また、

理由はよく分からないが (今後の検討課題としたい)、普段より遅い場合に、やや「落ち着きがない」と受け止められている。このように、打鍵速さの変化は、送り手側が普段よりも好ましくない態度や心理状態でメール作成に取り組んでいるのではないかと受け手に推測させる効果があるようである。逆に、修正割合が増加すると、普段よりも肯定的印象の度合いが増している。つまり、修正割合の変化 (すなわち増加) は、送り手側が普段よりも好意的で親密な態度でメールを作成しているのではないかと受け手に推測させる効果があるようである。

以上のような編集過程情報による影響の度合いは、メールというコミュニケーション手段に対する好意度の差異に影響を受け、メールコミュニケーションを好む LIKE グループの方がより強く影響され、しかも編集過程情報を構成する 3 要素のいずれについても変化を肯定的に受け止める傾向が見られた。このことは、受け手の個性の差が編集過程情報の解釈に影響することの 1 つの証左であるといえる。またこの結果は、メールを好む者同士であれば、編集過程情報をやりとりすることで、より円滑なメールによるコミュニケーションを行えるようになる可能性を示唆している。

4. 運用評価実験

4.1 実験の概要と手順

3.3 節で述べたように、実際のシステム利用の中で編集過程情報がどのような影響を与えるかについての詳細な評価を行うためには、長期間の運用が必要となる。本節では、この長期間運用調査に先立つ予備的調査として、短期間ではあるが実際に被験者がメールをやりとりする際に本システムを利用してもらい、そのやりとりを調査分析する。これにより、実運用の中における本システムの影響や効果に関する基礎的知見を得ることを目的とする。具体的には、

- (1) 編集過程情報は、受け手が送り手のメール作成状況や態度を推し量るための材料として機能するか、
- (2) 編集過程情報は、メールを読む際の参考情報として用いられるか、
- (3) 送り手は編集過程情報が自動取得されて受け手に送信されることに負担を感じるか、を調査する。

被験者は、筆者らの所属する大学院の学生 8 名であり、これを 2 名 1 組の 4 ペアに分ける。各ペアを構成する被験者は、互いに顔見知りであり、普段からときどきメールをやりとりする関係である。被験者らには、実際に PAdd Mail システムを使用してメールのやり

表 3 運用評価実験のアンケート項目

Table 3 Questions of the inquiry in the experiment of practical use.

Q1	メッセージの受信者としてあなたが受け取ったメールを読む際に気にかけては何ですか？(複数選択可) 1. 件名 2. 送信時刻 3. 本文の内容 4. 文章表現 5. 単位作成時間 6. 打鍵速さ 7. 修正割合
Q2	編集過程情報はメールを読む際に役に立ちましたか？(役に立った/少し役に立った/あまり役に立たない/ まったく役に立たない) その理由も回答してください。
Q3	編集過程情報はメールを解釈する際の手がかりになりましたか？(手がかりになった/手がかりにならない) また、その理由も回答してください。
Q4	編集過程情報から、送信者のメールを作成する際の手間を感じることはできましたか？(感じる事ができた/ 少し感じる事ができた/あまり感じられなかった/まったく感じられなかった) また、その理由も回答してください。
Q5	メールの受信者として編集過程情報を提示されることに対してどう思いましたか？(面白い/少し面白い/ どちらともいえない/少し煩わしい/煩わしい) また、その理由も回答してください。
Q6	メールの送信者として編集過程情報が提示されることに対してどう思いましたか？(負担になった/少し負担になった/ どちらともいえない/あまり負担にならない/まったく負担にならない) また、その理由も回答してください。
Q7	あなたが返信メールを作成する際に気にかけては何ですか？(複数選択可) 1. 送られてきたメールの送信時刻 2. 送られてきたメールの内容 3. 送られてきたメールの文量 4. 送られてきたメールの文章表現 5. 送られてきたメールの作成時間 6. 送られてきたメールの打鍵速さ 7. 送られてきたメールの修正割合
Q8	システムを使って 1 週間メールのやりとりをしての感想・意見
Q9	システムが活用できるのはどのような状況・相手・関係だと思えますか？
Q10	送信者のメールを編集する過程において他に知りたい情報はありますか？

とりを行ってもらった。やりとりの頻度と、本文の内容にある程度の量を確保するために、メールのテーマとして被験者それぞれの「オススメ情報」に関するメールを作成してもらった。たとえば「お勧めの映画」「お勧めのレストラン」などである。1つのテーマについて1通のメールを相手に送り、相手は受け取ったメールに対し必ず返信するように依頼した。このようなメールを1名あたり毎日2通以上、1週間継続してやりとりしてもらった。実験終了後に、前述の具体的調査項目に関するアンケート調査を行った。アンケートの内容を表3に示す。いずれについても他の手法と比較して回答するものではないことに注意されたい。

4.2 結果と考察

アンケートのQ1～Q7の選択肢に対する回答結果を表4に示す。また、Q2～Q6、Q8～Q10の自由記述回答(抜粋)を表5に示す。

Q1～Q5は、メールの受け手としての立場に関する質問である。Q2とQ3において、編集過程情報が役に立つとした被験者は半分の4名であった。自由記述回答において、役に立たなかった理由としては、普段の特に感情を込める必要のないメールやよく知った者同士では特に必要ないということがあげられている。しかし一方で、異性とのメールのような感情を込めるメールの場合には有用と思うということが「役に立たなかった」と評している被験

者によって回答されている。このことは、役に立たなかったと評価した被験者も、編集過程情報は本質的に感情を伝える機能を有していることを認めていることを示唆している。

Q4では、送り手の手間を感じる事ができたとして評価する被験者は75%の6名であり、またQ5では編集過程情報が提示されることを煩わしいとしたのは1名だけであり、残り7名は面白いと評価した。自由記述回答を見ると、手間を感じた、あるいは面白いと評価した被験者は、編集過程情報から送り手の心理などを様々に読み取っている様子がうかがえる。これは期待どおりの反応である。一方、あまり手間を感じられなかったと評価した被験者は、「全体的に黒く表示されていなかった」、つまり送り手の編集状況がほぼ普段どおりであったために「特段に手間をかけてはいない」と判断し、「手間を感じなかった」と評価したものである。これも、編集過程情報から手間の推測を行っているという意味で、やはり編集過程情報が有効に用いられている一例であるということができよう。また、煩わしいと評価した被験者も、編集過程情報から送り手が頑張っている様子を読み取っている。

さらにQ8の自由記述回答から、被験者らは編集過程情報から送り手に関する様々な状況(相手のネタ切れなど)を読み取っていることが分かる。さらに、その読み取った結果をメールでのやりとりに活用している様子(その後の話の展開に役立った、という意見)がう

表 4 運用評価実験のアンケート結果

Table 4 Results of the inquiry in the experiment of practical use.

設問番号	選択肢	人数
Q1	1. 件名	1
	2. 送信時刻	1
	3. 本文の内容	7
	4. 文章表現	2
	5. 単位作成時間	6
	7. 打鍵速さ	0
	8. 修正割合	3
	Q2	役に立った
少し役に立った		3
あまり役に立たない		4
まったく役に立たない		0
Q3	手がかりになった	4
	手がかりにならない	4
Q4	感じる事ができた	3
	少し感じる事ができた	3
	あまり感じられなかった	1
	まったく感じられなかった	1
Q5	面白い	3
	少し面白い	4
	どちらともいえない	0
	少し煩わしい	1
	煩わしい	0
Q6	負担になった	0
	少し負担になった	2
	どちらともいえない	0
	あまり負担にならない	3
	まったく負担にならない	3
Q7	1. 送られてきたメールの送信時刻	0
	2. 送られてきたメールの内容	8
	3. 送られてきたメールの文量	2
	4. 送られてきたメールの文章表現	2
	5. 送られてきたメールの単位作成時間	1
	6. 送られてきたメールの打鍵速さ	0
	7. 送られてきたメールの修正割合	1

かがえる。

以上の結果から、本実験における「編集過程情報は、受け手が送り手のメール作成状況や態度を推し量るための材料として機能するか」という設問については、「機能する」と結論

できる。また、「編集過程情報はメールを読む際の参考情報として用いられるか」という設問についても、用いられると結論できる。Q1において、単位作成時間を気にかけてとした被験者が6名、修正割合を気にかけてとした被験者が3名いることも、この結論を裏付ける。ただし、それを好ましく思うかどうかは人によって異なる。また、どのような場合に有効に用いられるかについても個人差があるが、特に「感情を込める必要がある場面」で有用と思われることが示された。このことは、Q9の自由記述回答からも裏付けられる。

なお、Q1の結果で、編集過程情報を構成する3要素のうち、単位作成時間を気にする人が最も多かったのに対し、打鍵速さを気にする者がいなかったという結果は、先の印象評価実験の3.2.2項で示した結果（単位作成時間はいずれの項目についても普段と比べて有意差が見られず、打鍵速さは全般に普段よりも肯定的印象を減ずる傾向がある）と、一見整合しないように思える。しかし、3.3節でも述べたように、これは単位作成時間という要素には、つねに出現する一般的傾向がないためであると考えられる。このように多くの人が単位作成時間を気にしているにもかかわらず、一般的傾向が現れないということは、単位作成時間という要素に対する解釈が、個人ごとに大きく異なる可能性を示している。一方で、今回の実験ではあわててメッセージを作成する必要がなかったため、単位作成時間に意味のある情報が表れなかったためにほとんど考慮されなかった可能性も考えられる。これについては、今後さらに検討を加えたい。

Q6とQ7は送り手としての立場に関する質問である。本システムでは、編集過程情報が受け手に自動的に提示されてしまうため、送り手側に心理的な負担があることが危惧されていた。しかしながら、Q6において、負担ではないと回答した被験者は75%の6名にのぼった。ゆえに、本実験における「送り手は編集過程情報が自動取得されて受け手に送信されることに負担を感じるか」という設問については、おおむね負担を感じないと結論できる。ただし、Q6の自由記述回答でも指摘されているように、これは今回の実験では被験者同士が比較的よく知った仲であったためにあまり負担と感じられなかった可能性は残る。互いに見知らぬ関係である場合や、特に社会的地位に上下関係があるような状況については、さらに調査する必要があるであろう。これは今後の課題としたい。Q7の回答からは、返信メールを作成する際に、そのもととなったメールの編集過程情報はほとんど参照されていないことがうかがえる。これは、受け取ったメールの内容を読む段階では編集過程情報が送り手の心理状況などを推測する材料として用いられ、その推測結果込みで内容の解釈が行われるが、いったん解釈が完了した後は、返信メールはその解釈結果のみに基づいて作成されるので、返信メール作成段階で編集過程情報を再度参照する必要がないためであろう。

表 5 運用評価実験のアンケートの自由記述回答(抜粋)
Table 5 Impressions for each question in the inquiry.

Q2	役に立った	作成時間によって自分が送ったオススメメールに対して相手が興味あるかどうかの目安になったから。
	少し役に立った	文量が少ないときに相手の行動を推察することができた。 作成時間、修正率から相手がちゃんと考えてメールしてくれたということが分かった。
	あまり役に立たない	感情のこもったメールのときは編集過程情報が気になるが、普通のメールのやりとりではあまり意識しようと思わなかった。
Q3	手がかりにならなかった	知った仲なので、相手の興味や性格などの事前情報が多いため、編集過程情報を見なくても、補足して解釈できる。ただし、真剣な相談事とかならまた違うかもしれない。気になる異性とのメールならば、手がかりからメールの解釈を膨らませることができると思う。
	Q4	感じる事ができた
Q4	少し感じる事ができた	文量の割に作成時間がかかっているときに感じた。
	あまり感じる事ができなかつた	やり取りされたメールが全体的に黒く表示されていなかったような気がするので、逆を手軽に出してくれたのかと思った。
	まったく感じる事ができなかつた	メール作成に、ある程度、時間やタイプミス、再編集はありうるのが前提だと思っているため、かなりの表示でない限り手間を感じなかった。
	Q5	面白い
Q5	少し面白い	相手との関係しだい、話の内容の重さしだいで変わってくるが、そういう条件が合ったときは有用な情報である。 味気ない短いメールだったが、実は、相当な推敲を行っていたときなどは、相手の様子が想像できて面白いと思う。
	煩わしい	こんなにも頑張って書いたという情報が提示されているように感じたため。
Q6	少し負担になった	やっぱり自分の「ウラ」の情報は知られたくない。
	あまり負担にならない	文書の最後に編集過程情報が付加されるので、自分の情報はいっさい気にしていなかった。 普通にメールを送るとなると変わらない。 自分の編集過程情報が逆に相手に負担を与えてしまうような気がした。
	まったく負担にならない	特にビジネスメールというわけでもないのに負担はなかった(相手事情が分かっていることもあるが)。
Q8	毎日使うというシステムではない。特定の人に使いたいシステム。 特に違和感を感じることなく使えた。 相手のネタ切れは編集過程情報にも表れているように感じた。 相手がメールを編集する際にかかった時間・努力としての編集過程の表示を参考にして、その後の話の展開に役立った。 受け手としてはメールに対する思いが推測できて面白かった。 印象に影響を与えるのなら、本文と同等のインパクトが必要かもしれない。微妙なニュアンスを伝えてもらっても、微妙程度の影響しかない	
Q9	文面には表現できない(したくない)微妙な感情を伝えたいとき。自分のため時間を割いてくれたような真剣さを相手に感じさせたいとき。 日常のタスクでは、相手の様子まで特に知りたくないと思わない。私が相手の様子を詳しく知りたときは、気になる異性との会話、お詫びするとき、相手が病んでいるとき、頼みごとをするときが考えられる。 相手も同じシステムを使っているのであれば、ビジネスメール以外ならどこでもだれとでもOKかと思う。 対等な立場。フランクなメールを送れるが、それほど親しくない関係にある知り合い。 システムの活用によって、今後、フォーマルかつインフォーマルの場面にも利用可能だと考える。ただ、編集過程表示の多様性(面白さ)が求められる。 異性間で、好意を寄せている者同士で、知り合ってから親しくなるまでの間。親しくなりすぎるとあまり効果がないかもしれない。	
Q10	作成してから送信するまでの時間。作成したメールを読み返す時間。 どれだけメール作成画面を見つめていたのか(悩み具合が推測できる?)。 目線(視線)。 PC前でのひとり言の音量、音程。メールを打つ際の感情が表れているかもしれない。 どこでメールをしているか。どんな環境の中でメールを編集していたか。 どの行に試行錯誤がなされているか。	

5. 関連研究

CMCにおいて、対話状況またはメッセージの作成状況を取得して、その情報を相手に伝達・提示する研究は多くなされている。山田らによる Tangible chat⁶⁾ はチャットで自然に行われる打鍵行為によって生じる物理的作用である振動を対話相手に伝達し、触覚情報として提示することにより、対話状況アウェアネスを伝え合うシステムである。MIT Media Labの Raffleらによる fuzzmail⁷⁾ は、メールを書いている様子まで受信者に送ることのできるメールシステムであり、タイプミスをしたり、途中で悩んでいるように筆が止まったりする様子を相手にアニメーションで伝えることができる。

これらはいずれも、送り手のメッセージ作成状況や対話状況をそのまま受け手に伝えるシステムである。非常に詳細なレベルでの送り手の状況を読み取ることができるとされる反面、特にメールのような非同期的通信手段の場合、ひと目でメッセージの内容を見てとれるという重要な利点が、メッセージ作成状況の再生のために損なわれるという問題がある。PAdd Mailでは、このような非同期通信手段の利点を損なわない形で、送り手のメッセージ作成状況を提示可能としている。

テキスト内の言語情報から感情情報を抽出し、その情報を視覚効果に変換し相手に伝えるシステムも数多く提案されている。藤原らによる感情表現 BBS⁸⁾ は、利用者が掲示板に書き込む際の文章を入力するスピード、文字削除キー（BackSpace キー・Delete キー）を使用する頻度、文中に挿入される顔文字から利用者の感情を判定し、書き込まれたテキストと掲示板の背景画像を変化させる BBS である。山崎らによる感性メール⁹⁾ は、電子メールを書いているときの入力スピードや、入力された本文に現れる喜怒哀楽を表す言葉から、送り手の感情を判定し、本文の背景にアニメーションで感情を表現したメールを送るシステムである。Liuらによる EmpathyBuddy¹⁰⁾ は、感情を理解するエンジンを用いて、動的にユーザのテキストを分析し、文章レベルで自動的にその文章に合ったチェルノフ・スタイルの感情フェイスを受信者に送るメールシステムである。

感情表現 BBS と感性メールでは、PAdd Mail 同様、メッセージの編集過程における打鍵や削除などの情報を用いている。PAdd Mail では、これらの情報を各要素の普段の状況と比較した結果だけを受け手に提示しているの、そこにはシステムによる送り手の状況や感情に関する解釈はいっさい含まれておらず、送り手の感情や状況の判断はすべて受け手にゆだねている。これに対し、これら 3 つのシステムでは、メールの編集状況やメッセージ本文から取得した情報に基づき、送り手の感情や状況をシステムが推定し、その推定結果を受

け手に提示している。これは、コミュニケーションの形態として大きく異なっているといえる。PAdd Mail では、送り手と受け手が直接にメッセージをやりとりする形態であるのに対し、これら 3 つのシステムでは、送り手と受け手の間に、メッセージを取り次ぐ仲介者が存在する形態となっている。しかも、この仲介者は「送り手の人はこんな感じでしたよ」と、送り手の状況を自己判断して、これを受け手に示している。どちらの形態が好ましいかは場合によって異なると思われるが、感情や状況の推定は人間でも困難なタスクであるので（特にこの仲介者にとっては、すべての送り手と受け手が自分にとっては知らない人であるため、より困難であると思われる）、推定精度に疑問が残る。

6. おわりに

本論文では、電子メールコミュニケーションにおいて、対面対話での非言語情報に相当する、テキストには表れない言外の情報を自動的に取得し、メッセージの一部に織り込むメールシステムを提案した。本システムは、言外の情報として、メッセージ作成における単位作成時間、打鍵速さ、修正割合の 3 つの要素からなる編集過程情報を自動取得し、これを送り手の普段のメッセージ作成における編集過程情報と直観的に比較できる形態でメール本体に埋め込み、受け手に送るものである。これによって受け手は、メール本文の文面だけでは読み取れない送信者の状況や心理を推し量ることが可能となるとと思われる。

被験者実験を実施した結果、同一文面のメールであっても、付加される編集過程情報が異なると、受け取られる印象が変化することが分かった。特に、今回の実験の条件下では、普段と異なる編集過程情報が提示されると、普段どおりの場合よりも肯定的な印象が減じる傾向があること、打鍵速さが普段と異なる場合、やはり肯定的印象を減じる傾向があるが、逆に修正割合の増加は肯定的印象を増す傾向があることが分かった。また、メールコミュニケーションを好む人の方が編集過程情報の変化に影響を受けやすく、全般に肯定的に受け止めるようになる傾向があることが分かった。さらに、実際のメールのやりとりにおいて本システムを使用したところ、被験者は付加された編集過程情報を参照し、そこから送り手の状況や心理を推し量っている様子が確認された。また、今回の実験の範囲では、編集過程情報が自動取得されて受け手に送られることについて、送り手はあまり心理的に負担に感じていないことが分かった。以上から、非言語的手がかりが不足することが問題とされる電子メールコミュニケーションにおいて、本論文で提案した編集過程情報が非言語的手がかりの代わりとなりうることを示された。

今後は、さらに幅広いユーザに対し、様々な状況で本システムを使用してもらい、より現

実的な状況での有用性と問題点を探りたい。また、今回は編集過程情報を単位作成時間、打鍵速さ、修正割合の3つの要素だけで構成したが、このほかにも自動取得可能な情報で編集過程情報を構成する要素となりうるものを検討し、システムに組み込んでいきたい。

謝辞 本研究の一部は(財)三谷研究開発支援財団平成20年度研究助成ならびに北陸先端科学技術大学院大学平成19年度学内研究プロジェクトの支援を受けて実施された。ここに謝意を表する。

参 考 文 献

- 1) Kiesler, S., Siegel, J. and McGuire, T.W.: Social psychological aspects of computer mediated communication, *American Psychologist*, Vol.39, pp.1123-1134 (1984).
- 2) 原田悦子: 人の視点から見た人工物研究(認知科学モノグラフ6), 共立出版(1997).
- 3) <http://www.mozilla-japan.org/products/thunderbird/>
- 4) 山住賢司, 籠宮隆之, 慎 洋一, 前川喜久雄: 講演音声の印象評価尺度, 日本音響学会誌, Vol.61, No.6, pp.303-311 (2005).
- 5) 両宮俊彦, 水谷聡秀: はいそうですね: 音声の印象の分析のころみ, 関西大学社会学部紀要, Vol.33, No.2, pp.325-373 (2002).
- 6) 山田裕子, 平野貴幸, 西本一志: Tangible Chat: 打鍵振動の伝達によるキーボードチャットにおける対話状況アウェアネス伝達の試み, 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.5, pp.1392-1403 (2003).
- 7) <http://www.fuzzmail.org/about.html>
- 8) 藤原光照, 村山優子, 山根信二: 書き手の感情をグラフィカルに表現するBBSの構築, インタラクション2004論文集, pp.239-240 (2004).
- 9) 山崎和彦, 村中直文, 笹島 学, 宇田川直哉: 感性を考慮したメールシステム: 「感性メール」, デザイン学研究作品集, Vol.9, No.9, pp.52-57, 日本デザイン学会(2004).
- 10) Liu, H., Lieberman, H. and Selker, T.: Automatic Affective Feedback in an Email Browser, MIT Media Laboratory Software Agents Group Technical Report (Nov. 2002).

(平成20年4月10日受付)

(平成20年10月7日採録)



角野 清久

1980年生。2004年新潟大学経済学部経済学科卒業。2008年北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科修了。修士(知識科学)。現在PFUアプリケーションズ(株)に勤務。コミュニケーション支援技術に興味がある。



西本 一志(正会員)

1987年京都大学大学院工学研究科機械工学専攻博士前期課程修了。同年松下電器産業(株)入社。1992年(株)ATR通信システム研究所出向。1995年(株)ATR知能映像通信研究所客員研究員。1999年より北陸先端科学技術大学院大学助教授。2007年より教授。2000~2003年科学技術振興事業団さきがけ研究21「情報と知」領域研究員兼任。2001年より(株)ATRメディア情報科学研究所非常勤客員研究員兼任。1999年度情報処理学会坂井記念特別賞, 1999年度人工知能学会論文賞, ACM Multimedia 2004 Best Paper Award等受賞。IEEE computer society, ACM, 人工知能学会, ヒューマンインタフェース学会各会員。博士(工学)。