JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	編集過程情報で「手間」を伝える電子メールシステムに関する研究
Author(s)	角野，清久
Citation	
Issue Date	2008-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/4259
Rights	
Description	Supervisor:西本一志，知識科学研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

修　士　論　文

編集過程情報で「手間」を伝える
電子メールシステムに関する研究

指導教官　　西本一志　教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科 知識システム基礎学専攻

650015　角野 清久

審査委員：知識　西本　一志 教授（主査）
知識　國藤　進 教授
知識　宮田　一乗 教授
知識　金井　秀明 准教授

2008 年 2 月

Copyright © 2008 by Kiyohisa Kadono

目　次

第１章　序論　1
1.1　研究の背景・・・

3.2.2　編集過程情報を判断する基準の設定・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21
3.3　システム構成・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22
3.3.1　実装・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・22
3.3.2　システムの全体構成・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・22
3.3.3　システム表示方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23
3.4　システムの機能と利用手順・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 25
3.4.1　利用の準備・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・25
3.4.2　メッセージと編集過程情報の送受信・・・・・・・・・・・・・・・・・27
3.5　予備実験・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 27
3.5.1　予備実験概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・28
3.5.2　予備実験結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・28
3.5.3　編集過程情報が受信者のメッセージ解釈に与える印象・・・・・・・・28
3.5.4　ヒストグラムの階級幅の設定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・32
3.5.5　予備実験のまとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・34

第 4 章　評価実験 36
4.1　実験概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・36
4.1.1　実験の方針・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 36
4.2　印象評価調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・36
4.2.1　被験者・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・36
4.2.2　調査材料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・37
4.2.3　評価項目・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・37
4.3　印象評価調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・39
4.3.1　普段の編集過程状況(NNN)との比較・・・・・・・・・・・・・・・・・39
4.3.2　修正割合の違いによる印象の比較・・・・・・・・・・・・・・・・・・49
4.3.3　単位 keystroke の違いによる印象の比較・・・・・・・・・・・・・・50
4.3.4　単位作成時間の違いによる印象の比較・・・・・・・・・・・・・・・・52
4.3.5　メールでのコミュニケーションに対する好意による印象の比較・・・・53

4.4　印象評価調査のまとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・58
4.5　有用性評価実験・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・61
4.5.1　実験概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・61
4.5.2　アンケート項目と結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・61
4.6　有用性評価実験のまとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・68
4.6.1　編集過程情報を提示される受信者として・・・・・・・・・・・・・・・68
4.6.2　編集過程情報を提示する送信者として・・・・・・・・・・・・・・・・69
4.6.3　システム全般について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・69

第 5 章　関連研究との差異　71
5.1　アウェアネスの伝達に着目した印象形成支援・・・・・・・・・・・・・・71
5.2　感情の伝達に着目した印象形成支援・・・・・・・・・・・・・・・・・・72

第 6 章　結論　75
6.1　本論文のまとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・75
6.2　今後の課題・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・76

謝辞

参考文献

本研究に関する発表論文

第 1 章
序論

1.1　研究の背景

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，一層身近なものになってきた．CMC 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．

電子メールの利点としては，(1)到達速度の速さ，(2)非同期式の通信方法，(3)コストの安さ，(4)記録を残すことの容易さ，(5)同時に複数の人間に送ることができる，などが挙げられる．このような利点からインターネットの利用目的の 1 つとして電子メールによるコミュニケーションが高い比重を持っている．

一方で，電子メールでは主に文章(テキスト)によって情報交換が行われるため，対面的状況において相手やメッセージ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手がかり(nonverbal cues)や相手の背景情報の伝達が非常に制限されるという特徴を持っている[1][1]．そのため，送信者はメッセージを作成しても「どうもしっくりいかない」，「もどかしい」といった感じを受け，一方で受信者は送られたメッセージに対し，発信者の意図していない解釈をしてしまうことがある．その結果，感情的なトラブルを引き起こすことさえある．非言語的手がかりは，やりとりされるメッセージの意味解釈を正確に解釈するために不可欠であり，特に，感情的な情報を伝達する際に重要な情報源であることが主張されている[2]．

[1]本研究の対象は，現在一般に広く利用されている，文字だけによる電子メールとする．

電子メールでは対面コミュニケーションに比べて，相手やメッセージに対する印象の形成に影響する非言語的手がかりの伝達は制限されるが，全く印象が形成されないわけではない．岩原らは，漢字表記は厳粛な感じを，ひらがな表記は軽い感じを受信者に与えるため，送信者はそれぞれの表記が持つ感情的意味を考慮して，使用する表記を選択していることを確認している[3]．また，パソコン通信の利用者を対象とした金官圭の研究では，CMC を通した相互作用においても多様な対人印象が形成されることを実証的に明らかにしている[4]．このように，我々はメッセージやメッセージのやり取りによって表出される手がかりによって，相手やメッセージに対する印象を形成している．

また，非言語的手がかりの不足を補うためのシステムも数多く提案されている(第 5 章関連研究参照)．それらのシステムは，大きく 2 つに分けられる．1 つは送信者が自分の感情に基づく独自の「感情表現」(テキストの色・フォント・表記字体・背景・顔文字など)を意図的に受信者に伝達するシステムであり，もう 1 つは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である．しかし，前者のシステムは意図的に「怒っている」などの自分の感情を入力し表現することに対して違和感を覚えるし，後者のシステムは正確に送信者の感情を表しているのか感情推定に疑問が残る．

1.2　研究の目的

本研究の目的は，電子メールコミュニケーションにおいて発信者やメッセージに関するより的確な印象形成を可能とする「新たなてがかり」を提案することである．メッセージ作成時に，新たな手がかりを自動的に取得してメール本文に付加し，相手に送信することで，発信者やメッセージに対する印象形成の支援を試みる新しいメールシステム「PAdd Mail」を構築し，その有用性を評価する．また，新たな手がかりをメッセージに付加することによる受信者の解釈傾向も明らかにする．

本研究では，新たな手がかりの提案にあたり，「発話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」[5]に着目した．特に PC メールについて

は，「送った内容，受け取った内容が後に残ることを意識し」，「連絡する相手との親密性を壊さないように，送信内容に慎重になる」傾向があることが報告されている[6]．ゆえに，メッセージを送信するまでの編集過程には，そのメッセージや相手に対する態度が現れると考えられる．例えば気を遣う相手へのメッセージを作成する際には，推敲を重ねるため，文章の変更，追加，削除回数は増え，その分普段よりもメールを作成する時間がかかるであろう．そこで，本研究では編集過程を表すパラメタとして，作成時間，keystroke 数，削除キー数の 3 つを扱うことにした(これらをまとめて「編集過程情報」と呼ぶ)．なお，PAdd という名称は，pad(いっぱい詰める)と add(加える)から成る造語で，「文字だけのメールに新たな情報をいっぱいに詰め込みたい」という意味を表している．

1.3　本論文の構成

本論文は，序論としての本章を含め，6 つの章によって構成される．

第 2 章では本研究で提案する編集過程情報が受け手のメッセージ解釈にどのような影響を与えるのか予備調査を行った結果について述べる．

第 3 章では本研究で作成したプロトタイプシステム”PAdd Mail”について詳述する．

第 4 章では，”PAdd Mail”を用いた評価実験および，得られたデータの分析を行い，電子メールコミュニケーションにおいて編集過程情報を伝達することによる効果を検証する．

第 5 章では関連研究を紹介し，その中で本研究の位置づけを明確にする．

最後に第 6 章で本研究において得られた研究成果をまとめるとともに，今後の研究の課題，将来の展望について述べる．

第 2 章
編集過程情報が受け手に与える影響

本章では，本研究で提案するシステムを構築するにあたり，編集過程情報が受信者のメッセージ解釈にどのような影響を与えるのかアンケートによる予備調査を行った結果について述べる.

2.1　調査方法

2.1.1　被験者

本学学生 10 名(男性 10 名)を被験者とした. 彼らの平均年齢は 25.9 歳(レンジ 23-33 歳，標準偏差 3.11)であった.

2.1.2　調査材料

被験者には，顔見知りの人からのメールとして以下の 3 つの状況を設定した.

① 御礼メール

「ある研究会に参加し，発表を聞いた人から御礼のメールを受け取る」

② 断りメール

「自分の所属する研究室のイベントへのお誘いに対する断りのメールを受け取る」

③ 告白メール

「異性から告白メールを受け取る」

被験者にはこの 3 つの状況に対して，筆者が作成した各 2 通のメールを提示した．提示した 2 通のメール本文の文末にはそのメールを作成する際の編集過程情報が表示されている．2 通のメールとも本文は同じであるが，一方は筆者が通常通り作成したメール(A メールとする)であり，もう一方は作成時間を通常よりもあえて A メールより長くし，keystroke 数，削除キー数もあえて A メールより多くしたメール(B メールとする)である．被験者に提示したメールを以下図 2.1~2.6 に示す．

① 御礼メール

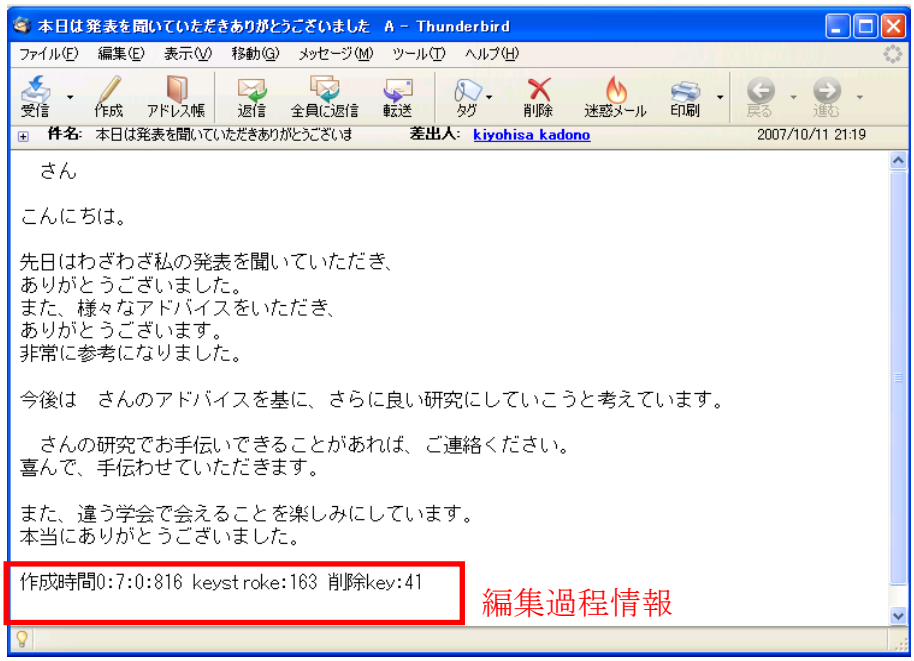


図 2.1　御礼メール A

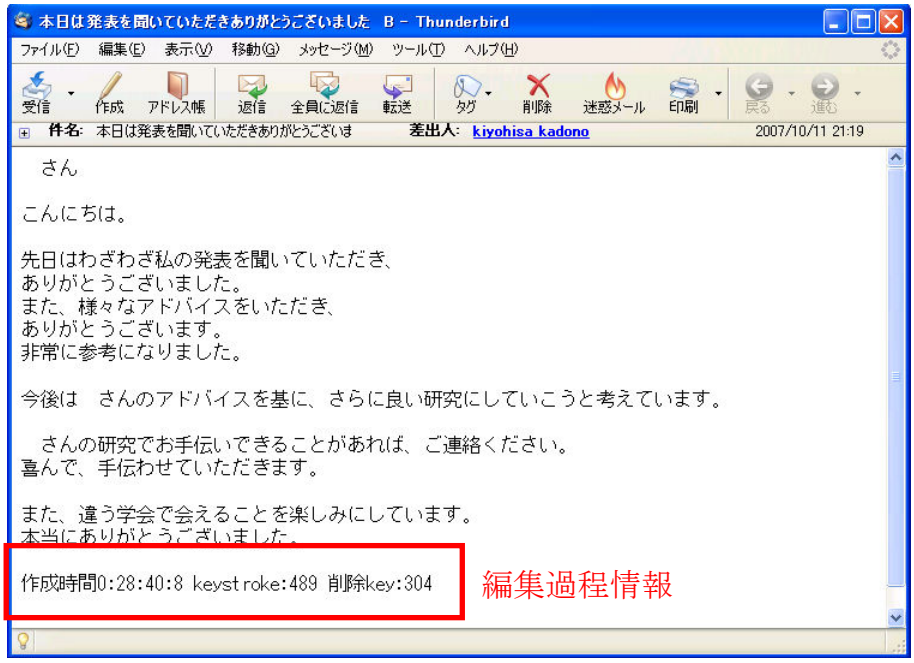


図 2.2　御礼メール B

② 断りメール

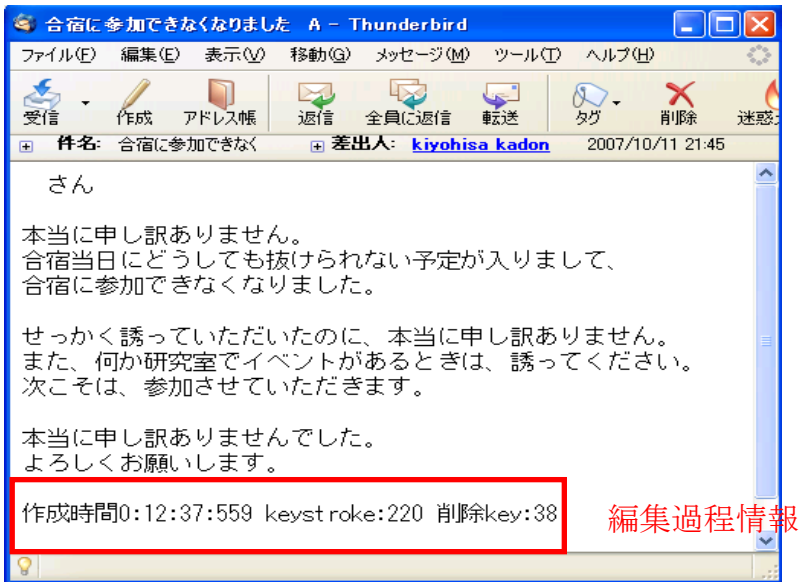


図 2.3　断りメール A

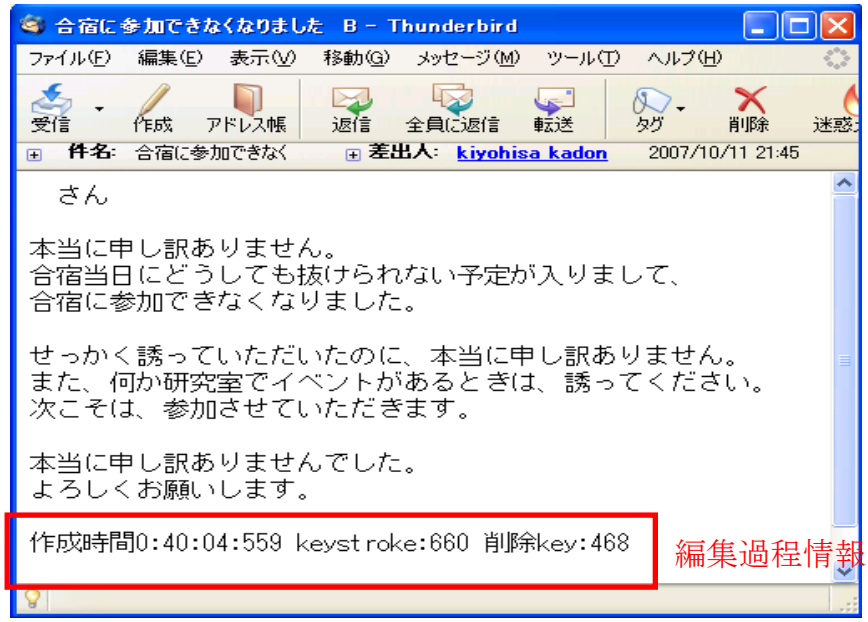


図 2.4　断りメール B

③ 告白メール

図 2.5　告白メール A

図 2.6　告白メール B

2.1.3　調査手順

被験者は提示された 2 通のメールを見比べながら，次項のアンケートに回答してもらった．

2.1.4　アンケート

アンケートは 11 の形容詞から成る，7 件法の調査であり，2 つのメールを比較してその印象を測定するために用いられた．表 2.1 に，調査で用いた評価項目を示す．

1. 誠実な
A　1　2　3　4　5　6　7　B

2. 人間的
A　1　2　3　4　5　6　7　B

3. きちんとした
A　1　2　3　4　5　6　7　B

4. 熱い
A　1　2　3　4　5　6　7　B

5. 誠意のある
A　1　2　3　4　5　6　7　B

6. うち解けた
A　1　2　3　4　5　6　7　B

7. まじめな
A　1　2　3　4　5　6　7　B

8. 社交的
A　1　2　3　4　5　6　7　B

9. 分別のある
A　1　2　3　4　5　6　7　B

10. 細やかな
A　1　2　3　4　5　6　7　B

11. 活発な
A　1　2　3　4　5　6　7　B

表 2.1　アンケートで用いた評価項目

11 の形容詞は加藤らが用いた「誠実さ」を測定するための形容詞対と「親しみ」を測定するための形容詞対を参考に構成した[7]．誠実さ，親しみを評価する形容詞を表 2.2 に示す．被験者には，A，B どちらのメールに各項目が合致するのかを 7 段階で評価してもらった．各項目の中間値を 4 に設定し，1 に近づくほど A のメールに対してその形容詞の印象を受け，7 に近づくほど B のメールに対してその形容詞の印象を受けていることを表している．

また，自由記述で A，B メールを比較しての印象と，編集過程情報を付加してメールを送ることに対する意見について回答してもらった．

誠実さ	親しみ
1．誠実な	2．人間的
3．きちんとした	4．熱い
5．誠意のある	6．うち解けた
7．まじめな	8．社交的
9．分別のある	10．細やかな
	11．活発な

表 2.2　評価に使用した形容詞

2.2　結果および考察

2.2.1　編集過程情報の差による印象の比較結果

①御礼メールに対する印象の違い

図 2.7 にアンケートの各評価項目の平均値を示す．また，「誠実さ」を評価する形容詞と「親しみ」を評価する形容詞それぞれの全体平均値も示す．

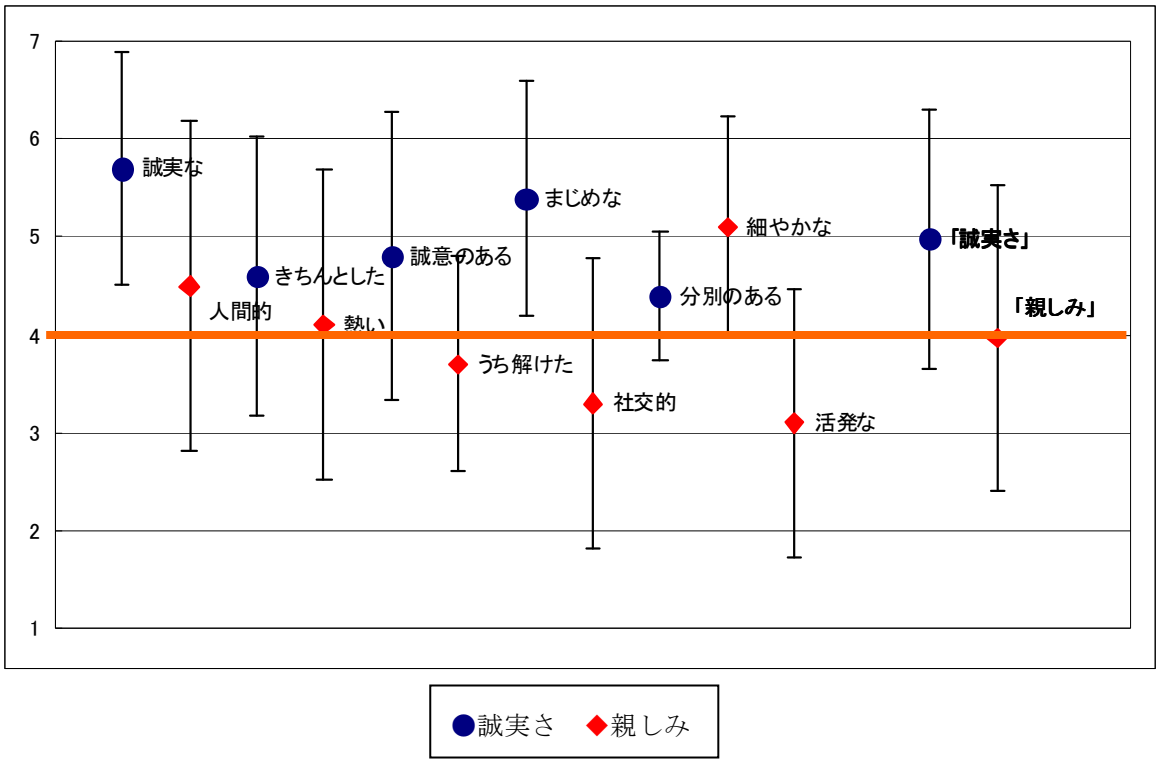


図 2.7　御礼メールに対する印象の平均値と標準偏差

図 2.7 より，誠実さを評価する 5 項目すべてがＢのメールに対して強く印象を受けていることがわかる．さらに，誠実さの形容詞について A，B 間でt検定を行ったところ，1%水準で有意差が確認できた($t(18) = 5.201, p < .01$).

A, B メールを比較した印象の自由記述は「編集過程情報が意識された解釈」と「編集過程情報が意識されていない解釈」に大きく分けた．分類した結果，編集過程情報が意識された解釈の回答が 7 人から得られた．分類した自由記述回答を表 2.3 に示す．

編集過程情報が意識された解釈(7 人)
・すごく慎重に書いたメールである. ・作成時間をかけている方が，より相手のことを考えているメールだと思う. ・何度も文章を練りこんだ結果だ. ・作成時間が長く，keystroke が多い方が自分のためにメッセージを書いてくれたような気がする. ・作成時間の長さは送信者の人間性を読みとれることができる．長ければ長いほど気持ちが伝わる. ・時間をかけて作成した方が丁寧な印象を受けた. ・Ｂはメールを送るのが苦手？ ・この程度の文面に，あまりにも時間をかけていると，たしかに誠実さや細やかさを感じるが，ただこういうある程度定型文に慣れていないのかと思ってしまう.
編集過程情報が意識されていない解釈(3 人)
・内容を読むことが本来の意図であり，作成時間，keystroke に関して「そんなものかなぁ…」という感想である. ・作成時間の表示，keystroke 数の意味がよく分からなく，あまりピンとこなかった

表 2.3　御礼メールに対する印象の自由記述回答

② 断りメールに対する印象の違い

図 2.8 にアンケートの評価項目の平均値を示す．また，「誠実さ」を評価する形容詞と「親しみ」を評価する形容詞それぞれの全体平均値も示す.

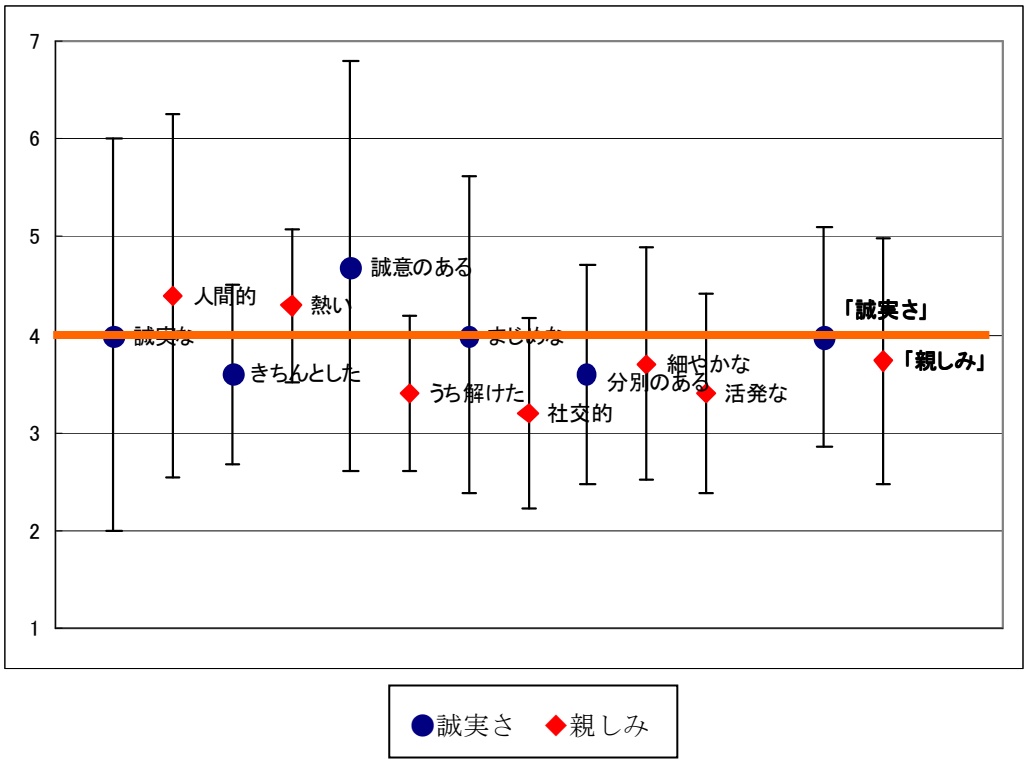


図 2.8　断りメールに対する印象の平均値と標準偏差

図 2.8 より，各項目のほとんどの平均値が中間値付近であり，誠実さ，親しみの項目とも A，B 間では有意差は見られなかった．

A，B メールを比較した印象の自由記述回答については，被験者全員から編集過程情報が意識された解釈の回答が得られた．自由記述回答を表 2.4 に示す．

編集過程情報が意識された解釈(10 人)
・作成時間が長く keystroke が多いほうが相手の謝罪の気持ちが伝わる気がする ・内面は申し訳ないという気持ちが伝わってくる．keystroke 数は，あまり気にならない．作成時間が短い A は，あまり考えずにただすまないと謝っているという気がするので作成時間を反省の時間だと考えて B が確実だと判断した． ・メールの内容からして作成時間，keystroke 数の値が大きければ大きいほど熱意が伝わってくる(B のほうが好印象)． ・打鍵回数と削除回数の多いほうが丁寧に考えているという印象を受けた．

・送り手の作成時間，keystroke 数が短いほど誠意を感じた.
・時間があまりかかりすぎていると，考えなしに打ちはじめたのではないかと勘ぐってしまう.
・この内容のメールで作成時間が長いと「言い訳」を考えているのではないかと考えてしまう.
・B のメールに対し，この文章を書くのにどうしてこんなに時間がかかるのか，疑問に思った.
・B が断りメールを入れるのをとまどっていると感じた.
・両方とも内容が同一であるため，A については少々時間が短く作成されたと感じるが，B については何故あそこまで時間がかかったのか気になる．それだけの時間があるならもっとちゃんとした文面にしろよと思う.

表 2.4　断りメールに対する印象の自由記述回答

③ 告白メールに対する印象

図 2.9 にアンケートの評価項目の平均値を示す．また，「誠実さ」を評価する形容詞と「親しみ」を評価する形容詞それぞれの全体平均値も示す.

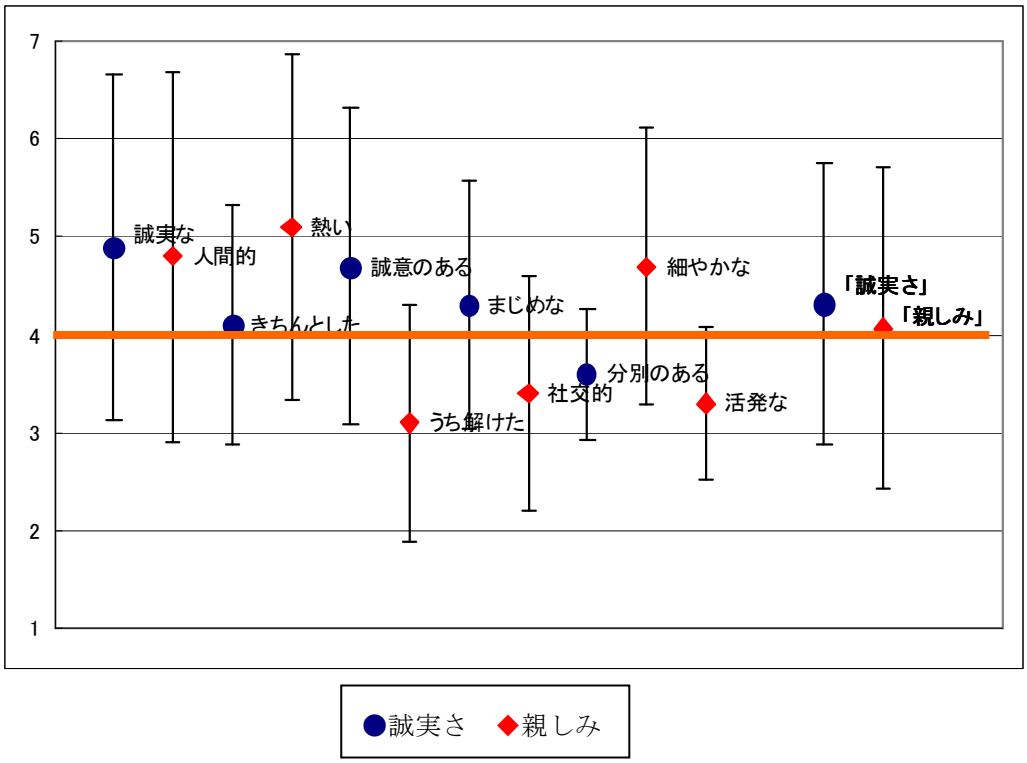


図 2.9　告白メールに対する印象の平均値

図 2.9 より，誠実さを評価する項目の平均値は中間値付近であり，また親しみを評価する項目の平均値にも傾向が見られなかった．また，誠実さ，親しみの項目とも A，B 間では有意差は見られなかった．

A，B メールを比較した印象の自由記述回答は「編集過程情報が意識された解釈」と「編集過程情報が意識されていない解釈」に大きく分けた．分類した結果，編集過程情報が意識された解釈の回答が 9 人から得られた．分類した自由記述回答を表 2.5 に示す．

編集過程情報が意識された解釈(9 人)
・軽い気持ちで言った言葉ではない．相手もそれをどう表現していいか分からなかったみたい． ・作成時間と keystroke の数が短い方がネタのような印象を受けた．逆に作成時間と keystroke の数が多い方が多少なりと相手の言葉の信憑性を感じた． ・作成時間と keystroke 数の多さと I love you.というメッセージの熱意は相関する．B の方が感情が伝わってくる． ・自分の愛を伝えるメールだとするなら，A の削除キーの数は少なすぎる気がする．しかし，下書きをしている可能性も考えられるが，メールはその場で推敲するものと考えているので，B の方が色々と考え，色々と書いたけれど，一番の心を示すものは 1 文のみだと記したように思えた． ・削除回数が多いほど，よく考えているという印象を受けた． ・A はいい加減な，B は言葉が浮かばなかったと解釈た． ・長い時間をかけた方が違和感を感じる． ・B が最終的になげやりになったと思った．A はイタズラっぽい．
編集過程情報が意識されていない解釈(1 人)
・内容にもよると考えるが，あまりにもシンプルすぎる．この内容で作成時間は少々考えない．

表 2.5　告白メールに対する印象の自由記述回答

2.2.2　編集過程情報を受信者に提示することに対しての意見

自由記述回答から得られた送信者として編集過程情報を受信者に提示することに対しての意見を「肯定的意見」と「否定的意見」と「中立的意見」に，大きく分けた．分類した自由記述回答を表 2.6 にまとめる．

肯定的意見(1 人)
・ 相手に編集過程情報を見られても OK なら，色々な用途があると思う．
否定的意見(6 人)
・ 相手の情報が分かる分にはいいが，自分の情報が相手にわかるのは心の中を相手に読まれているようであまり送りたくない． ・ よく考えて書いたのに，わずか数分で書いたと思われてしまうのは場合によって都合が悪い． ・ 会社などで社員，職員の管理に利用することはいやな気がする． ・ 相手に間違った想像をさせてしまうことが懸念され，気の知れない仲に送ることは無理だと思うし，気の知れた仲のときは使わないと思う． ・ 作成時間の表示方法がぱっと見よく分からない．keystroke とは？　意識しないといけない． ・ 今回の様に同じ内容で 2 通の keystroke 数が違うなど比較できるようにしないと，1 通だけの打鍵回数を表示されてもなかなか意味のある印象は受けられないのではないかと思った．
中立的意見(3 人)
・ 文面以外に伝わるものがあると思うと，いつもより深く考えてしまう．良い面と悪い面が同時にあるのではないか ・ 非常に親しい仲の友人，家族までは良いと思うが，他人・恋人などの場合，誤解を与えてしまうかもしれないという不安要素はあると思う． ・ 今まで色々と人間は感情を伝える道具(w や顔文字)をメールに付けてきたが，その 1 つになるのかなと思った．ただ，誤解を生みやすいかもと思った．

表 2.6　編集過程情報を受信者に送ることに対する意見

2.3　予備調査まとめ

予備調査の結果，各メールの自由記述回答より(御礼メールでは 7 人，断りメールでは全員，告白メールでは 9 人)，編集過程情報を提示することによって受信者はその情報を意識して送信者からのメッセージを解釈する傾向があることがわかった．特に，御礼メールに関しては，編集過程を多く重ねた編集過程情報は相手に「誠実さ」を伝えることができることがわかった．よって，編集過程情報はメッセージに対する印象に影響を与えることのできる「新たな手がかり」になることが示唆された．

一方で，表 3.6 の否定的意見，中立的意見より，ほとんどの人が編集過程情報を相手に提示することに抵抗があることがわかった．また，否定的意見より，作成時間，打鍵数，削除キー数をそのまま提示されても，判断に困り，受信者はどう解釈していいのかわからないこともわかった．

よって，編集過程情報を相手に送るシステムを作成するにあたり，送信者の負担を軽減して編集過程情報を受信者に提示し，受信者が直観的に送信者の編集過程情報を判断できる表示方法が必要となることが考えられる．

第3章
PAdd Mail の構築

本章では，本研究で作成した PAdd Mail のシステム構成と機能について説明し，PAdd Mail を用いて予備実験を行った結果について述べる．

3.1 システムデザインコンセプト

前章の予備調査の結果，本研究で提案する編集過程情報はメッセージに対する印象に影響をあたえる「新たな手がかり」になることが示唆された．一方で，編集過程情報を提示することについて，ほとんどの人が抵抗があることがわかった．

一般にはメールよりも対面対話のようなメディアリッチなコミュニケーションの方が受信者の誤解は少なくなると考えられている．よって，メールの本文とともに編集過程情報を相手に伝えることによって，受信者の誤解が少なくなることが期待される．しかし，第 2 章の予備調査の結果からも明らかなように，送信者はメールに編集過程情報を付加することには抵抗がある．その原因としては，編集過程情報を付加することにより，CMC の特徴でもある「自らの発話を意図的にコントロールすることができる」という「コントロール可能性」[5]が低くなってしまうのではないかという不安があると考える．対面でコミュニケーションする際，言語を意識的にコントロールすることは比較的簡単であるが，非言語的な側面を意識的にコントロールすることは難しい．そのため，我々は無意識のうちに，非言語的手がかりを介して自分たちの感情や対人態度を他者に伝達してしまうことがあるし，逆に，他者の感情や対人態度を知

ることもできる．一方，電子メールは，相手に伝わる情報は文字のみであるためコントロールが非常に容易である．そのため，メールの本文に非言語的手がかりを補足することは，自分がコントロールできない情報を相手に伝えることになると考え，自分の編集過程情報を相手に伝えることに抵抗があると考える．

一方で，CMC に欠如した非言語的手がかりを補足する研究は多くみられ，さまざまな効果が示唆されている．良知らの発言欄移動式チャットを用いた実験によって，CMC において身体的機能の付加が共存在感創出のための一手がかりとなり，CMC がより円滑なコミュニケーションメディアになることが示唆されている[8]．また，宗森らの提案している脳モデル超伝達機構は，環境に存在するあらゆるデータを分割して送信し，受信側で選択的および階層的に処理を行う仕組みである．これに基づき動画像と音声に加え，さらに触覚情報をも送付するプロトタイプシステムを試作し，適用実験を行った結果，なんとなく相手の状況や雰囲気が伝わり，その情報が心理的に影響を及ぼしていることが報告されている[9]．

以上のような先行研究のほとんどが，送信者の意図的な非言語的手がかりを補足したものである．つまり，意図的な非言語的手がかりはメッセージの印象形成を支援できることが確認されている．しかし，非意図的な非言語手がかりを補足した印象形成を支援する研究はほとんど見られず，またその効果を評価している研究もない．そこで本研究ではあえて，非意図的な非言語的手がかりである編集過程情報を用いて送信者のメッセージの印象形成を支援するシステムを作成することにより，その効果を検証していくことにする．

3.2 PAdd Mail の概要

本研究では，次のような特徴を備えたメールソフト”PAdd Mail”を作成する．

- 編集過程情報をあくまでもメッセージ解釈の「手がかり」とする

  提示する編集過程情報は単に送信者の普段と比べて，編集過程を重ねているのかどうかを伝えるのみとし，その解釈は受信者に依存するような表示にする．

そうすることにより，編集過程情報は文脈に依存した表示になり，状況に応じてさまざまな印象を表現したり，強調されるものとして解釈されるようになると考える．

・ 受信者は編集過程情報を直観的に判断できる

編集過程情報の提示に対して，編集過程情報が送信者の普段の状況と比較してどうなのかを受信者が判断する基準を設定する．そうすることにより，受信者は編集過程情報を直観的に判断でき，その解釈がしやすくなると考える．

3.2.1　編集過程情報の変換

本研究で扱う，作成時間，keystroke 数，削除キー数は以下の(1)，(2)，(3)のようにそれぞれ変換する．

・作成時間(秒) $\Rightarrow \dfrac{\text{作成時間}}{\text{文字数}} = 1$ 文字にかけた時間(単位作成時間とする)…(1)

・$keystroke$数 $\Rightarrow \dfrac{keystroke\text{数}}{\text{作成時間}} = keystroke$の速さ(単位$keystroke$とする)…(2)

・削除キー数 $\Rightarrow \dfrac{\text{削除キー数}}{keystroke\text{数}} =$ 修正した割合(修正割合とする)…(3)

それぞれの情報を変換した理由は，メールの内容によってメールの文字数は当然変わってくるので，作成時間や keystroke 数，削除キー数の値のままでは相互比較ができないからである．ゆえに，メールを作成する際の作成時間，keystroke 数，削除キー数のまま編集過程情報を検出しても，送信者の編集過程状況を受信者に伝えることはできないと考えた．そこで，それぞれの情報を(1)，(2)，(3)のように変換することにより，送信者の編集過程状況をより正確に受信者に伝えることができると考えた．

3.2.2　編集過程情報を判断する基準の設定

第 2 章の予備調査の結果より，編集過程情報が送信者の普段の状況と比較してどう

なのかを受信者が判断する基準の設定が必要である．本研究では，その判断基準値に単位作成時間，単位 keystroke，修正割合の各最頻値を採用した．その理由としては，単位作成時間，単位 keystroke，修正割合の各分布が正規分布にならず，右に歪んだ分布になると考えたからである．そのため，例えば平均値や中央値を判断基準値にしてしまうと，単位作成時間，単位 keystroke，修正割合の値が極端に大きい「外れ値」があった場合，基準値がその値に左右されることになり，その値が普段の状況を表しているとは言い難い．以上の理由から，送信者の編集過程情報を判断する基準値に最頻値を採用した．

3.3　システム構成

3.3.1　実装

PAdd Mail は，Thunderbird[10]の拡張機能で作成されている．Thunderbird とは MozillaFoundation が開発・公開しているオープンソースのメーラーである．拡張機能は XML でユーザのインタフェースを記述する”XUL”[11]と，Web 上で広く扱われているスクリプト言語”JavaScript”で容易に追加することが可能である．JavaScript では Web ページの DOM の操作により，選択された DOM ツリーの複製，文書内への新たな DOM ツリーの追加，変更操作が実現可能である．

作成時間は，作成ウィンドウを開いてから，送信ボタンを押すまでの時間(秒)とした．また，keystroke 数と削除キー数については，Thunderbird の拡張機能では IME がアクティブな状態では正確な打鍵数が取得できなかったため，キーロガーを使用して各打鍵数は取得することにした．

3.3.2　システムの全体構成

システムの全体構成図を図 3.2 に示す．

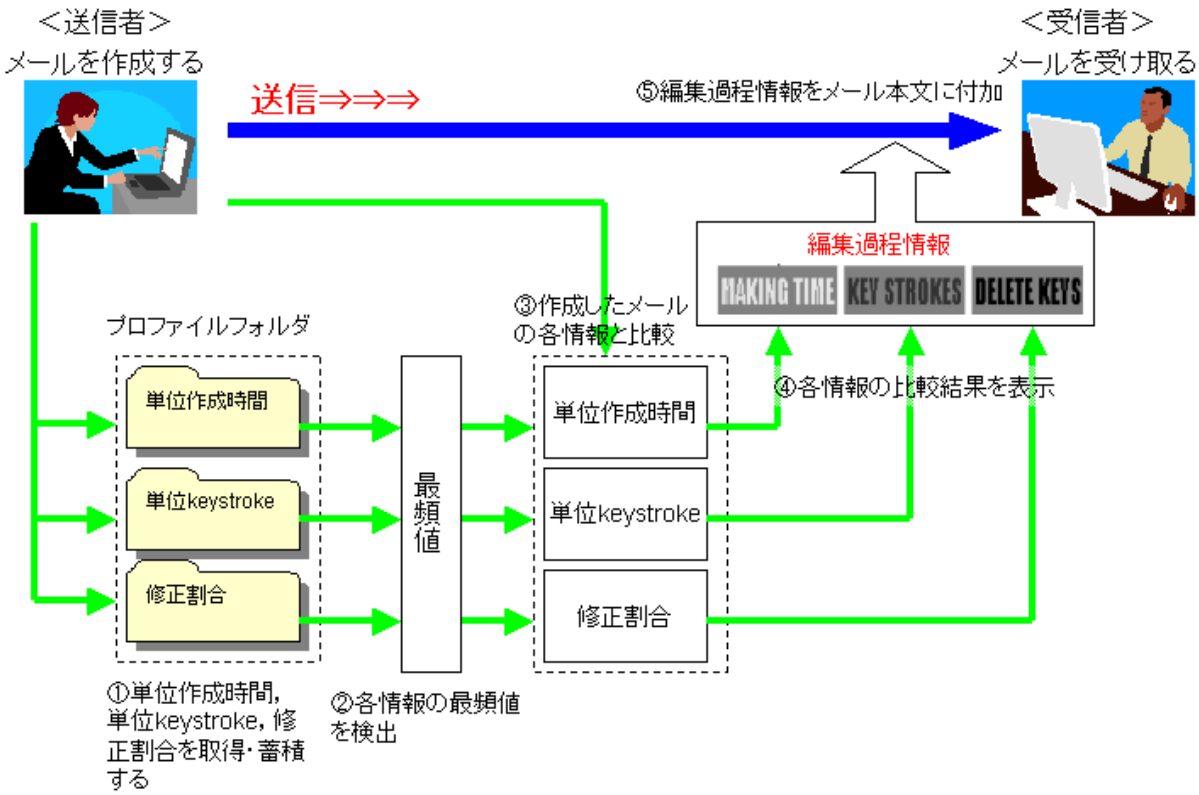


図 3.2 システム全体構成図

PAdd Mail は送り手がメールを作成する都度，メールの単位作成時間，単位 keystroke，修正割合を取得・蓄積していく．こうして蓄積された単位作成時間，単位 keystroke，修正割合を用いてヒストグラムを作成し，それぞれの最頻値を検出する．そして検出した最頻値と現在作成したメールの単位作成時間，単位 keystroke，修正割合とをそれぞれ比較し，その比較結果をメールの本文に付加し，受信者に送る．そして，次項で述べる編集過程情報の表示から，受信者は送られたメールの編集過程を直観で判断することができ，メッセージに対する印象を形成することができる．

3.3.3 システム表示方法

比較結果の表示方法を図 3.3 に示す．

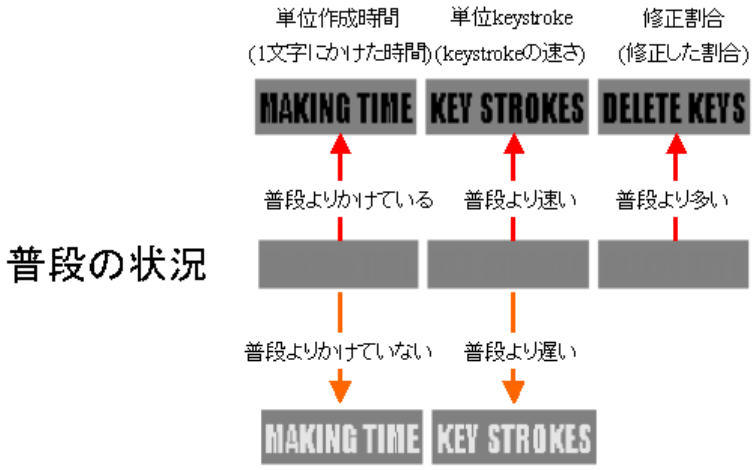


図 3.3　システム表示

普段より多くの編集がされている場合は，その編集が多くされている分だけ各テキストが黒く表示されていく．一方，通常より少ない編集がされている場合は，その編集が少なくされている分だけ各テキストが白く表示されていく．各テキストは MAKING TIME が単位作成時間を表し, KEYSTROKES が単位 keystroke, DELETE KEYS は修正割合を表している．単位作成時間，単位 keystroke は 10 段階で，修正割合は 5 段階で表示される．修正割合に関して普段より少ない状況を表示しない理由は，修正割合については「普段より少ない」状況が考えにくいからである．メールの内容についてあれこれ推敲することを一切しない場合でも，ヒューマンエラーとしての打鍵ミスなどがある．このようなケースは，一切打鍵ミスがなかったケースと，意味的に同等である．ゆえに，修正割合については，普段より少ないということはあるかもしれない(特に非常に短いメールの場合)が，そのようなケースには特別の意味はないと考えられるので，「普段より少ない状況」を表示せず，多い状況だけを表示するようにした．

図 3.4 にシステムが表示する編集過程情報を示す．

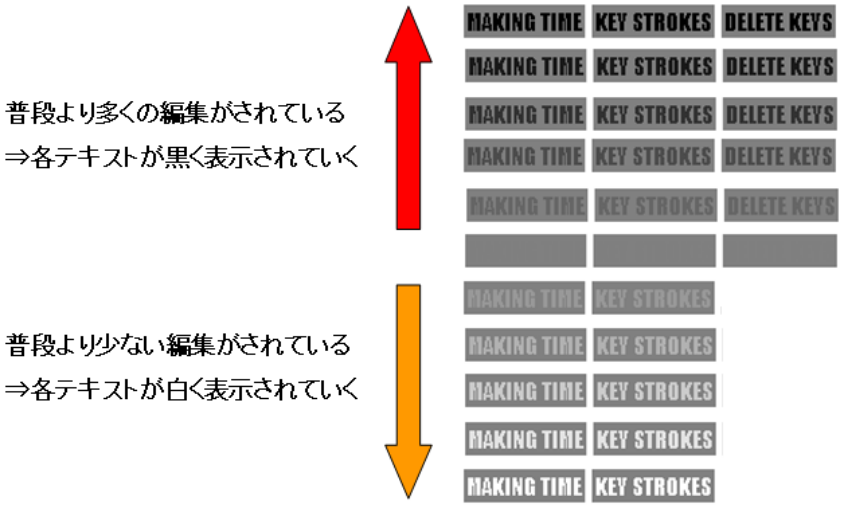


図 3.4　PAdd Mail が表示する編集過程情報

図 3.4 のように表示することにより，受信者は各テキストの色と濃度から，送信者の編集過程情報を直観的に判断し，メッセージの印象を形成することができると考えた．システムを使っての実際の送信メールサンプルを図 3.5 に示す．

図 3.5　PAdd Mail を使って作成したメール

3.4　システムの機能と利用手順

3.4.1　利用の準備

本システムは Thunderbird の拡張機能として作成したため，Thunderbird のイン

ストールが必要となる．

まず，拡張機能をインストールする前に，keystroke 数と削除キー数を取得するために図 3.6 のキーロガーを起動する．

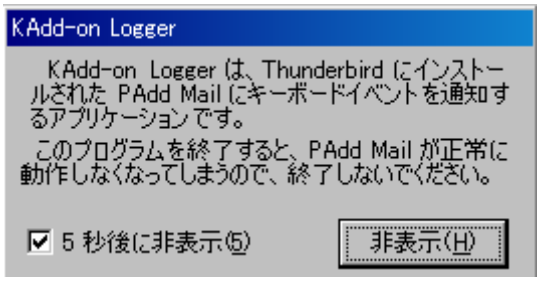


図 3.6　PAdd Mail 用キーロガー

キーロガー起動後に，拡張機能に PaddMail.xpi ファイルをインストールすれば，編集過程情報を相手に送ることができるようになる．インストールされた後の作成ウィンドウのステータスバーには，作成ウィンドウを開いた時刻が表示されるようになる．PAdd Mail インストール後の作成ウィンドウを図 3.7 に示す．

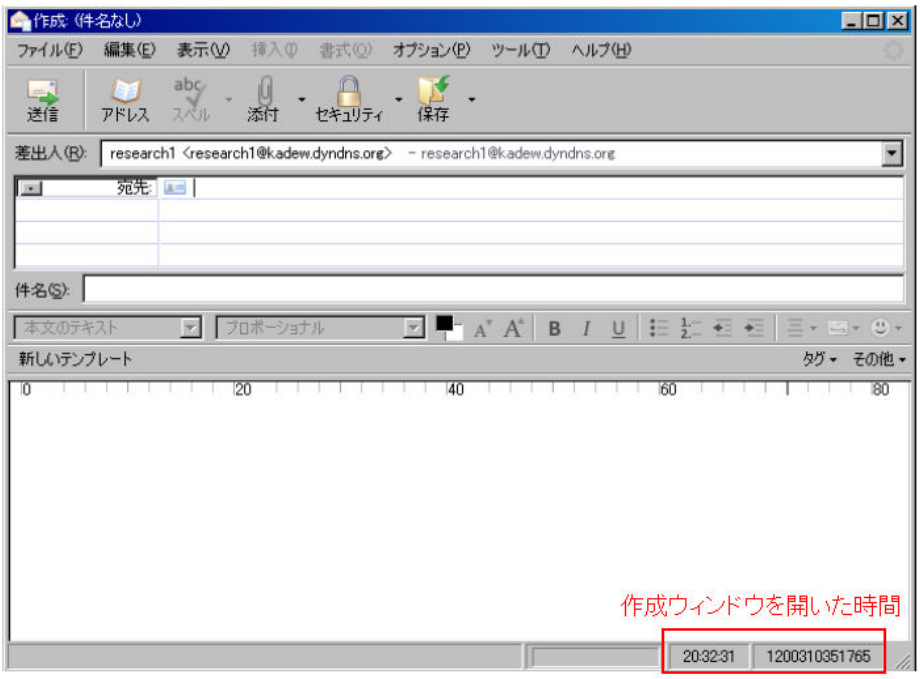


図 3.7　PAdd Mail インストール後の作成ウィンドウ

3.4.2　メッセージと編集過程情報の送受信

本システムを使用するにあたり，ユーザは通常通りにメールを作成し，そのメールを相手に送信する以外に特別な操作は必要としない．編集過程情報を取得し，各最頻値と比較し，その比較結果を相手に送信するまでの一連の流れは，すべて自動的に行われる．そうすることにより，フェイスマークのように，意図的に入力する必要がなくなり，送信者の負荷が軽減できると考えた．

3.5　予備実験

本システムを用いて，受信者に編集過程情報を直観的に判断しメッセージを解釈させることができるかどうか予備実験を行った．また，この予備実験で集めたデータにより，編集過程情報の判断基準値である最頻値のヒストグラムを作成する際の階級幅を決定した．

3.5.1　予備実験概要

筆者が所属する研究室のメンバー11 名を対象に実験を行った．メンバーには「思い出」についてメールを作成し，メンバー全員が登録されているメーリングリスト宛に送ってもらった．予備実験は 3 日間行い，1 日目は受け手には編集過程情報を表示せず，残り 2 日は表示するようにした．そして，3 日間送られた各メールの印象と本システムについての意見・感想について 5 名の被験者にアンケート調査を行った．

3.5.2 予備実験結果

3 日間で 74 通のメールがメーリングリスト宛に送られた．そのうち，編集過程情報が提示されたメールは 36 通になる．

3.5.3 編集過程情報が受信者のメッセージ解釈に与える印象

編集過程情報の表示は，大きく分類すると表 3.1 のようになる．表の見方は，単位作成時間については，「NEUTRAL」が送信者の普段の作成時間を表し，「LONG」が普段より長く，「SHORT」が普段より短い状況を表している．単位 keystroke については，「NEUTRAL」が普段の keystroke の速さを表し，「FAST」が普段より keystroke が速く，「SLOW」が普段より keystroke が遅い状況を表している．修正割合については，「NEUTRAL」が普段の修正する割合を表し，「MANY」が普段より修正する割合が多い状況を表している．表示については，簡略化した編集過程情報になっている．また，以下，各編集過程情報はそれぞれの情報の頭文字を用いた名称で説明していく．

単位作成時間	単位 keystroke	修正割合	表示	可否
LONG (普段より長い)	FAST (普段より速い)	MANY (普段より多い)	MAKING TIME KEY STROKES DELETE KEYS (以下 LFM とする)	○
		NEUTRAL (普段通り)	MAKING TIME KEY STROKES (以下 LFN とする)	○

	NEUTRAL (普段通り)	MANY	MAKING TIME DELETE KEYS (以下 LNM とする)	○
		NEUTRAL	MAKING TIME (以下 LNN とする)	○
	SLOW (普段より少ない)	MANY	MAKING TIME KEY STROKES DELETE KEYS (以下 LSM とする)	○
		NEUTRAL	MAKING TIME KEY STROKES (以下 LSN とする)	○
NEUTRAL (普段通り)	FAST	MANY	KEY STROKES DELETE KEYS (以下 NFM とする)	○
		NEUTRAL	KEY STROKES (以下 NFN とする)	△
	NEUTRAL	MANY	DELETE KEYS (以下 NNM とする)	△
		NEUTRAL	(以下 NNN とする)	○
	SLOW	MANY	KEY STROKES DELETE KEYS (以下 NSM とする)	×
		NEUTRAL	KEY STROKES (以下 NSN とする)	△
SHORT (普段より短い)	FAST	MANY	MAKING TIME KEY STROKES DELETE KEYS (以下 SFM とする)	○
		NEUTRAL	MAKING TIME KEY STROKES (以下 SFN とする)	○

	NEUTRAL	MANY	MAKING TIME　DELETE KEYS (以下 SNM とする)	×
		NEUTRAL	MAKING TIME (以下 SNN とする)	×
	SLOW	MANY	MAKING TIME　KEY STROKES　DELETE KEYS (以下 SSM とする)	×
		NEUTRAL	MAKING TIME　KEY STROKES (以下 SSN とする)	×

表 3.1　編集過程情報分類表

表 3.1 のように分類し，各編集過程情報状況がありうるかを考察した．それは，3 つの情報からなる編集過程情報はそれぞれ独立した情報ではないからである．例えば，作成時間は普段通りで，keystroke が遅く，修正した割合が多いという状況(NSM の状況)は考えられない. そのような状況(NFN, NNM, NSM, NSN, SNM, SNN，SSM，SSN)を除いた結果，少なくとも 10 通りの状況(LFM，LFN，LNM，LNN，LSM，LSN，NFM，NNN，SFM，SFN)が選択された(表 3.1 可否欄参照).

予備実験の結果，アンケートから得られた自由記述より送り手の編集過程を意識した回答が 56 件得られた．そこで，送られたメールの編集過程情報を表 3 .1 から選択された 10 通りに分類し，そのメールから受けた印象について 2 人以上から得られた共通の自由記述回答を表 3. 2 にまとめる.

編集過程情報	印象
MAKING TIME　KEY STROKES　DELETE KEYS (LFM)	・よく考えて文章を書いた(5 人) ・思い入れがある(2 人) ・頑張って書いた(2 人)

MAKING TIME KEY STROKES (LFN)	・考えて作成した(2 人)
MAKING TIME (LNN)	・文章を考えている(3 人) ・ネタに困っている(2 人)
MAKING TIME KEY STROKES DELETE KEYS (LSM)	・時間をかけて作成した(2 人)
KEY STROKES DELETE KEYS (NFM)	・ネタが決まっていた(3 人) ・言葉を選んでいる(2 人)
(NNN)	・淡々と書いた(2 人)
MAKING TIME KEY STROKES DELETE KEYS (SFM)	・すごい急いでメールを書いた(2 人)

表 3.2　アンケートから得られた編集過程情報に対する受信者の印象

アンケートから得られた本システムに対しての意見・感想を大きく肯定的意見と否定的な意見に分類し表 3.3 に示す.

肯定的な意見(5 件)
・ 文章と 3 つのパラメータを比較して「この文章はこれだけの時間を使って書いた」というメールを書いた時の心境もしくは状況が推測できる. ・ 文字情報と編集過程情報が表す情報が異なる場合(文量が少ないのに作成時間が普段よりかかっているような状況)は，そのメールには送信者が表したい何かがある訳なので，その部分を読みとる手がかりとなった. 多分，この 1 文を考え込んで書いたことがわかる. ・ 文量の割に時間がかかっていたり，かかっていなかったりという点に編集中の様子が垣間見える．また，打鍵数等にその人の個性があらわれてくるように思える. ・ 内容が濃いのに作成時間が短いと「思い入れ」があることが伺えた ・ 恋愛関係なら，わずかな手がかりでも欲しいので編集過程情報が必要になるのではないか.
否定的な意見(3 件)
・ メールの一番下に編集過程情報が表示されているわけだが，ほとんど印象に影響しない. ・ 3 つの情報を特に区別して見ることはない. ・ 表示が白⇔黒ではわかりにくい.

表 3.3　アンケートから得られた本システムに対する意見

3.5.4　ヒストグラムの階級幅の設定

編集過程情報の最頻値を検出する際のヒストグラムの階級幅を設定するために，1 日ごとに単位作成時間，単位 keystroke，修正割合のデータを回収し，階級幅を設定した.

階級幅の設定に際して，まず，それぞれの情報の外れ値を除き，最大値と最小値を求めた．その値を基に，それぞれの分布がなめらかになるように筆者が階級幅を決定した.

3 日間の実験の結果，単位作成時間と単位 keystroke は 0.4，修正割合は 0.01 に設定することにした．そして，データの範囲は，単位作成時間，単位 keystroke ともに 10 まで，修正割合に関しては 0.2 までとし，その範囲を超える値については単位作成時間，単位 keystroke は「10 以上」，修正割合に関しては「0.2 以上」として分類した．設定した階級幅によるある被験者の単位作成時間，単位 keystroke，修正割合のヒストグラムを図 3.8～3.10 に示す．

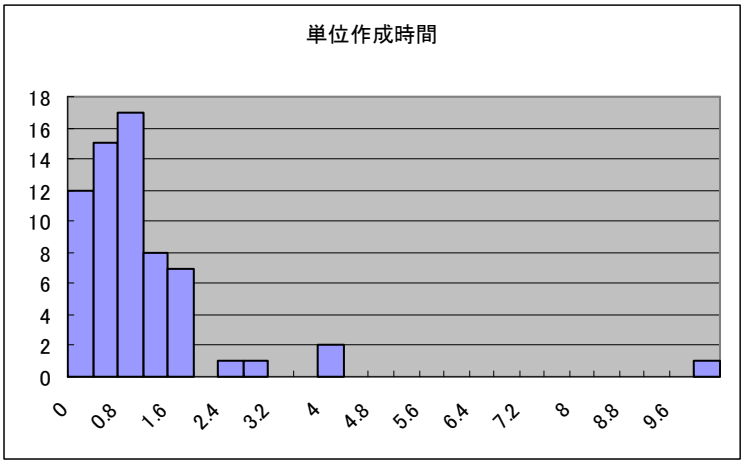


図 3.8　ある被験者の単位作成時間ヒストグラム

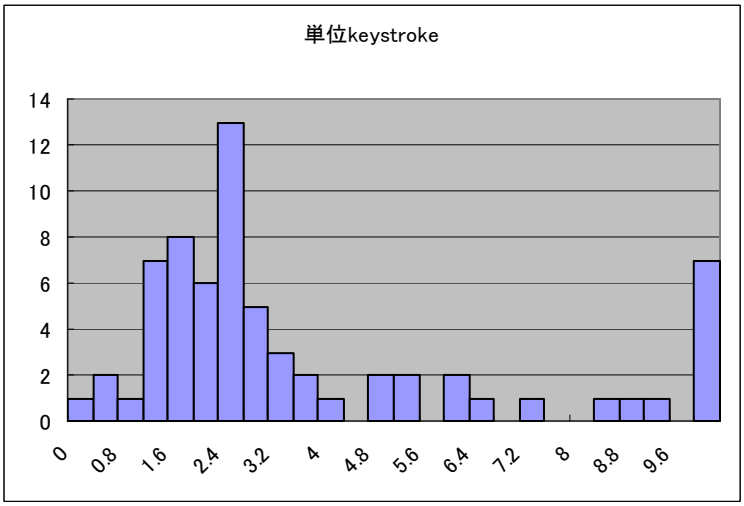


図 3.9　ある被験者の単位 keystroke ヒストグラム

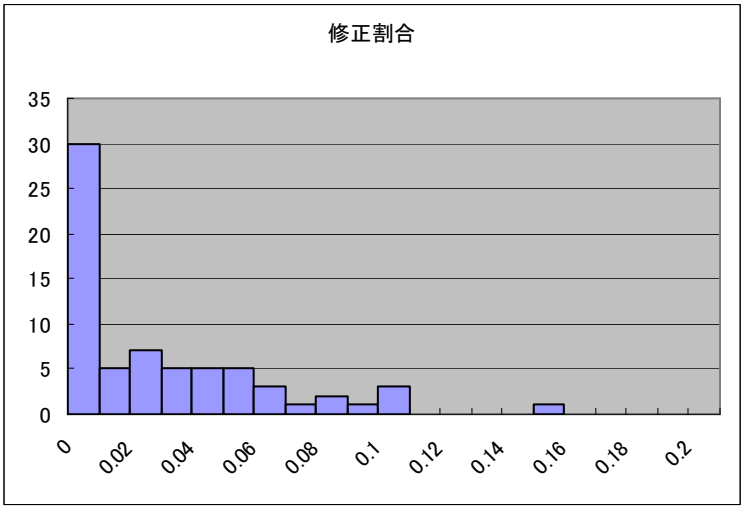


図 3.10　ある被験者の修正割合ヒストグラム

図 3.8～3.10 より，編集過程情報は右に歪んだ分布になることが確認できた．よって，判断基準値に最頻値を採用することが妥当であることがわかった．

3.5.5　予備実験のまとめ

予備実験の結果，本システムの感想・意見より，編集過程情報が受信者のメールを解釈する際の 1 つの手がかりとして利用されていることがわかった．一方で，編集過程情報が提示されても，メッセージの印象にほとんど影響しないという意見も得られた．その理由としては，すでにメールを送る相手のことを良く知っているので，メールを読む際の手がかりが必要ないということであった．

また，本システムでは編集過程情報を受信者に直観的に判断させることができたため，編集過程情報の各情報の組み合わせにより，表 3.2 や表 3.3 の感想・意見のように受信者が様々な解釈をしていることもわかった．単位作成時間の表示からは，そのメールに対する思い入れや考察度などを相手に伝えることができ，単位 keystroke と修正割合からは，そのメールの推敲度を相手に伝えることができることがわかる．

予備調査で多く得られた，送信者が編集過程情報を提示することに対しての抵抗感も，予備実験からは得られなかった．この結果より，同じ研究室のメンバー内であれば，編集過程情報を提示することに対してそれほど抵抗感がないことがわかった．つまり，本システムを用いての編集過程情報の提示には，状況・相手・関係などを考慮

する必要があることが示唆された.

第4章
評価実験

本章では，作成した PAdd Mail の評価実験について示すとともに，編集過程情報が受信者に与える印象について調査した結果について示す.

4.1　実験概要

4.1.1　実験の方針

本システムの評価をするにあたり，編集過程情報に対する印象評価と本システムの有用性評価を分けて実験を行うことにした．その理由としては，メールのやり取りからではメールの内容に印象が左右されてしまい，各編集過程情報に対する印象の違いを評価することはできないと考えたからである．そこで，有用性評価については被験者に実際に 1 週間 PAdd Mail を使用してもらい，実験後アンケートに回答してもらうことにし，編集過程情報に対する印象評価については新たにアンケート調査を行った.

4.2　印象評価調査

4.2.1　被験者

本学学生 20 人(男性 19 人, 女性 1 人)を被験者とした. 彼らの平均年齢は 26.4 歳(レンジ 22-33 歳，標準偏差 3.22)であった.

4.2.2 調査材料

被験者には筆者が作成した 10 通のメールを提示した．10 通のメールの内容は，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，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心配メールである．実験に用いたメールについては付録に添付する．第 3 章の予備調査と同様，各メールの文末には編集過程情報が付加されている．付加した編集過程情報は，表 3.1 で選択された 10 通りの編集過程情報である．10 通のメールに 10 通りの編集過程情報を組み合わせて被験者に提示し，次項で述べる印象評価項目で各メールに対しての印象を評価してもらった．ただし，被験者ごとにアンケート用紙のメールと編集過程情報の組み合わせは異なっている．つまり，10 種類のアンケート用紙が作成されることになる．その 10 種類のアンケートを 2 セット，つまり 20 人に実験を行った．また，被験者にはアンケート調査を行う前に事前アンケートを行い，メールの利用状況について回答してもらった．

4.2.3 評価項目

提示したメールから受ける印象についてのアンケート項目は，山住ら[12]が用いた好悪とスタイルの評価項目と雨宮ら[13]が用いた評価項目から，第 2 章の予備調査や第 3 章の予備実験の自由記述回答を参考にして筆者が 20 項目選択した．そして，その 20 項目について SD(Semantic Differential)法による 7 段階尺度で選択するようにアンケートを作成した．また，評価の最後の欄に編集過程情報に対しての印象を自由記述で回答できるようにした．図 4.1 に，調査で用いた評価項目を示す．

1. A 冷たい　1 2 3 4 5 6 7　B 暖かい

2. A 消極的な　1 2 3 4 5 6 7　B 積極的な

3. A 心地よい　1 2 3 4 5 6 7　B 不快な

4. A 明るい　1 2 3 4 5 6 7　B 暗い

5. A 悲しそうな　1 2 3 4 5 6 7　B うれしそうな

6. A 繊細な　1 2 3 4 5 6 7　B 粗野な

7. A 好意的な　1 2 3 4 5 6 7　B 悪意のある

8. A 誠実な　1 2 3 4 5 6 7　B 不誠実な

9. A 心のこもった　1 2 3 4 5 6 7　B うわべだけの

10. A 謙虚な　1 2 3 4 5 6 7　B 独断的

11. A 慎重な　1 2 3 4 5 6 7　B 軽率な

12. A 感情のこもった　1 2 3 4 5 6 7　B 感情のこもらない

13. A 気取った　1 2 3 4 5 6 7　B 飾り気のない

14. A 重い　1 2 3 4 5 6 7　B 軽い

15. A 感じの良い　1 2 3 4 5 6 7　B 感じの悪い

16. A 親しみやすい　1 2 3 4 5 6 7　B 親しみにくい

17. A 堅苦しい　1 2 3 4 5 6 7　B 気さくな

18. A 丁寧な　1 2 3 4 5 6 7　B ぞんざいな

19. A 礼儀正しい　1 2 3 4 5 6 7　B 無礼な

20. A 落ち着いた　1 2 3 4 5 6 7　B 落ち着きのない

図 4.1　調査で用いた評価項目

なお，評価項目 3.[心地よい－不快な]，4.[明るい－暗い]，6.[繊細な－粗野な]，7.[好意的な－悪意のある]，8.[誠実な－不誠実な]，9.[心のこもった－うわべだけの]，10.[謙虚な－独断的]，11.[慎重な－軽率な]，12.[感情のこもった－感情のこもらない]，15.[感じの良い－感じの悪い]，16.[親しみやすい－親しみにくい]，18.[丁寧な－ぞんざいな]，19.[礼儀正しい－無礼な]，20.[落ち着いた－落ち着きのない]は，肯定的な意味が右側にくるように項目を逆転して分析する．

4.3　印象評価調査結果

回収したアンケートを表 3.1 から選択された 10 通りの編集過程情報で分類し，それぞれの編集過程情報に対する印象を評価項目ごとに比較することにした．以下，20 の評価項目の平均値を計算し，(1)各編集過程情報と普段の状況(NNN)との比較，(2)編集過程情報を構成する 3 つの情報の差異による比較,(3)メールでのコミュニケーションに対する好意による印象の比較を行っていく．また，編集過程情報から受けた印象についての自由記述回答もまとめていく．

4.3.1　普段の編集過程状況(NNN)との比較

(1)LFM との比較結果

20 の評価項目についての平均値を編集過程情報別にして図 4.2 に示す．

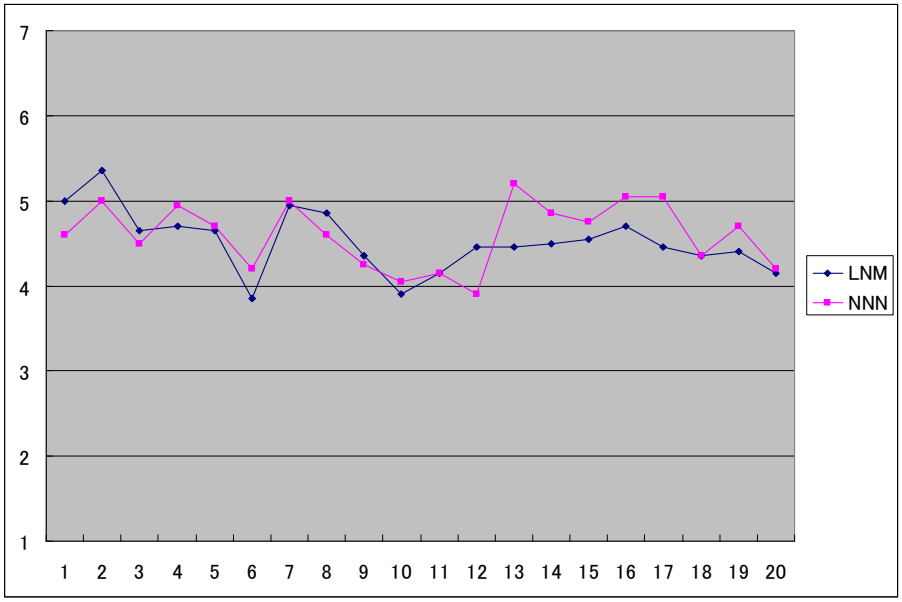


図 4.2　編集過程情報 LFM と NNN のメールの印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較すると,1 項目(13.[気取った－飾り気のない] $t(38)=1.825, p<.10$)において有意傾向が見られた．

また，LFM の印象についての自由記述回答を表 4.1 にまとめる．

・ どのような文面にしようか悩んでいる．(3 人) ・ 慎重に表現を選んで書いた．(3 人) ・ 受け手の状況を想像してくれていそうな印象. ・ そんなに時間をかける内容ではないと思うが，何かを考えて書いたんだろうと思った. ・ keystroke のスピードから送信者の忙しさも感じた. ・ 適当さを感じた. ・ 何か別の作業をやりながら作成したのか. ・ 本当に伝えたいことは別にあるが，話かけるきっかけとして送ってきたような印象を受けた. ・ 楽しさが伝わるように工夫した. ・ 短い文章の割には，修正した割合が多く，気を使って書いた.

表 4.1　編集過程情報 LFM の印象についての自由記述回答

(2)LFN との比較結果

20 の評価項目についての平均値を編集過程情報別にして図 4.3 に示す.

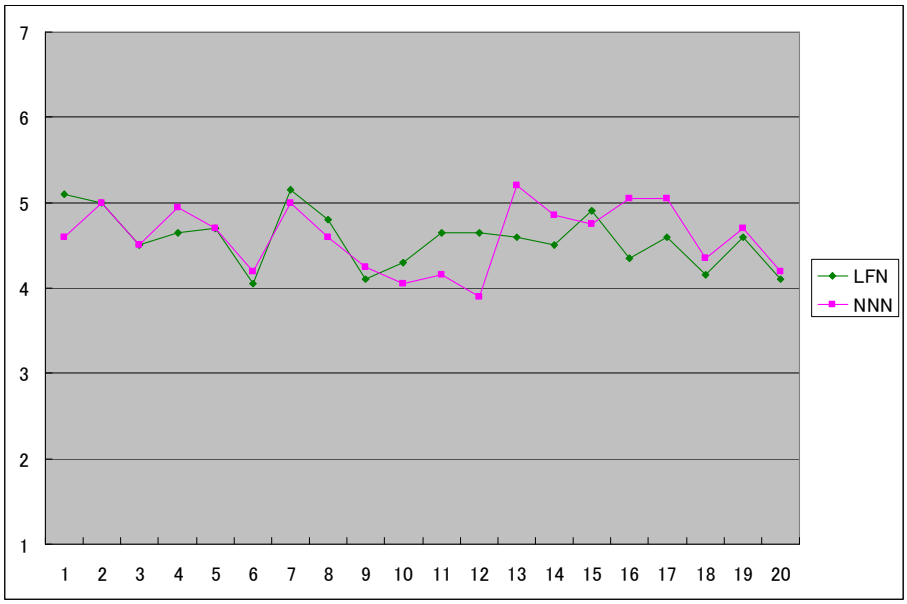


図 4.3　編集過程情報 LFN と NNN のメールの印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較すると, 2 項目(13.[気取った－飾り気のない] $t(38)=1.724, p<.10$ ， 16.[親しみにくい－親しみやすい] $t(38)=1.724, p<.10$)において有意傾向が見られた.

また，LFN の印象についての自由記述回答を表 4.2 にまとめる.

- 気楽に書いている.（3 人）
- 誠実さを感じる.　（2 人）
- このメールを送ることに躊躇している.　（2 人）
- 短い文面で推敲した.
- 一気に書いたメール.
- できるだけフランクにしつつも所々気を使っているのが分かる.
- 色々と書きながら思うところがあったのか.
- きちんと考えて作ったメール.
- 悩んでいる.

・ 相手への気遣いを感じる.

表 4.2　編集過程情報 LFN の印象についての自由記述回答

(3)LNM との比較結果

それぞれの編集過程情報の評価項目についての平均値を編集過程情報別にして図 4.4 に示す.

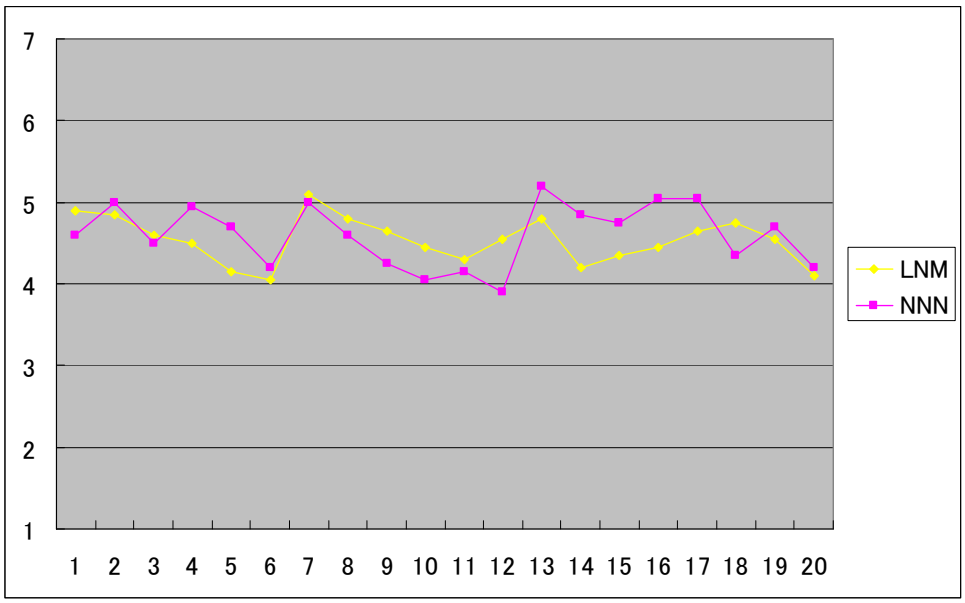


図 4.4　編集過程情報 LNM と NNN のメールの印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較しても，有意差は見られなかった.

また，LNM の印象についての自由記述回答を表 4.3 にまとめる.

・ いろいろ悩みつつ書いた.（2 人）
・ 大切な人に送ったメールという印象を受けた.
・ 短い文に編集過程が多くて怖い.
・ 修正した割合が多いので，相手はヒマなのではないかという印象を受けた.
・ 気さくな文体をこころがけて書いた.

・ 作成時間，修正した割合から誠意は伝わるが，文章は冷たい印象を受けた．

表 4.3　編集過程情報 LNM の印象についての自由記述回答

(4)LNN との比較結果

20 の評価項目についての平均値を編集過程情報別にして図 4.5 に示す．

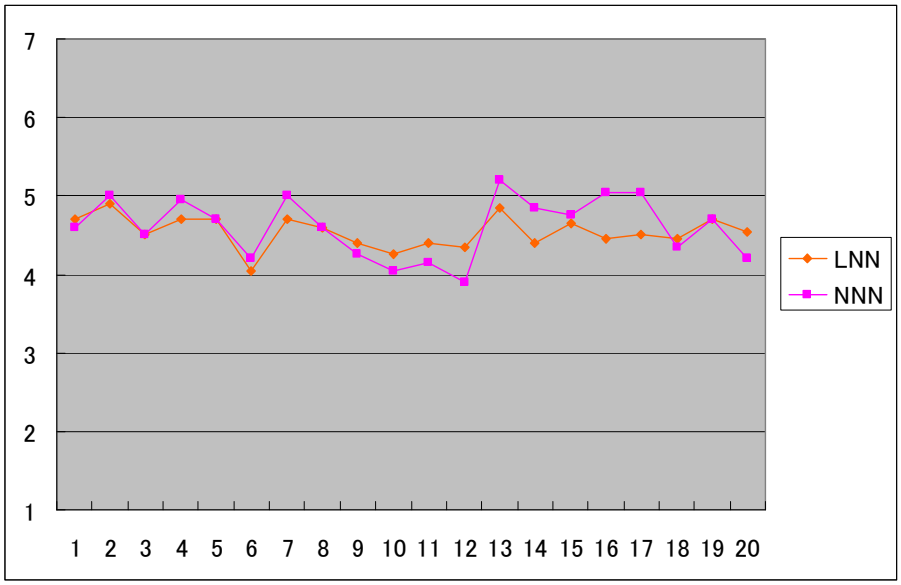


図 4.5　編集過程情報 LNN と NNN のメールの印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較しても，有意差は見られなかった．

また，LNN の印象についての自由記述回答を表 4.4 にまとめる．

・ 気を使っている．(2 人)
・ 文面が事務的であるので，情報があまり役に立たない．
・ 誠実的．
・ コミュニケーションをしたいが，特にネタが思いつかないで悩んでいるよう

な印象を受けた.
・ 言葉を選んで書いている.
・ 長い文章を打つのに慣れていない.
・ 文章を作成するのに色々と考えた.
・ 手早く打った.

表 4.4　編集過程情報 LNN の印象についての自由記述回答

(5)LSM との比較結果

20 の評価項目についての平均値を編集過程情報別にして図 4.6 に示す.

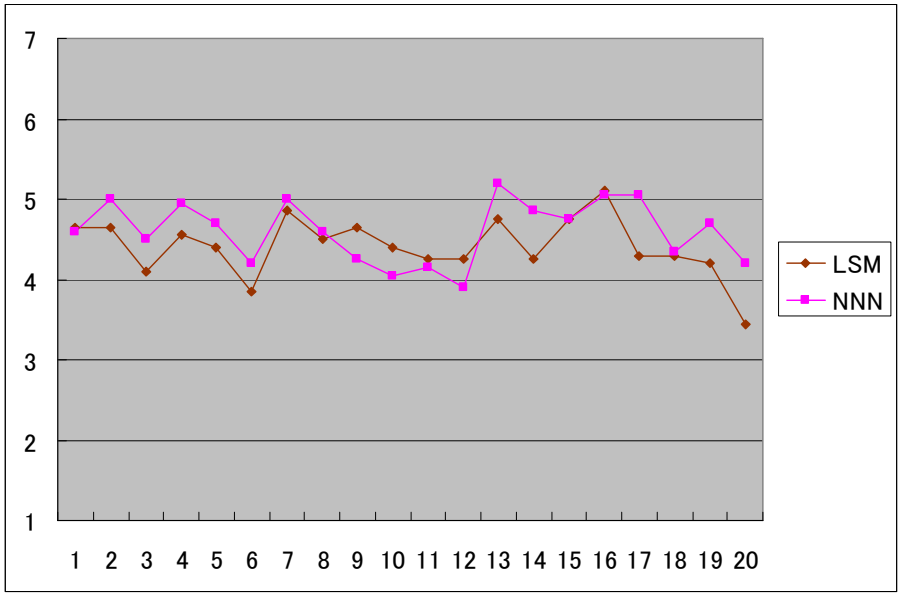


図 4.6　編集過程情報 LSM と NNN のメールの印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較すると, 2 項目(17.[堅苦しい－気さくな] $t(38)=1.811, p<.10$, 20.[落ち着きのない－落ち着いた] $t(38)=1.745, p<.10$)において有意傾向が見られた.

また, LSM の印象についての自由記述回答を表 4.5 にまとめる.

・ 何を話題にするか考えている．(3 人)
・ 言葉を選んで送った．
・ 気を使った．
・ 慎重．
・ 緊張している．
・ 頭の中で文章を考えて，途中入力ミスしながらも作成した．
・ 本当に心配してくれてる．
・ 何か別の用件で送ろうとしていた．
・ 誠実さが伝わってくる．
・ 丁寧に書いた．

表 4.5　編集過程情報 LSM の印象についての自由記述回答

(6)LSN との比較結果

20 の評価項目についての平均値を編集過程情報別にして図 4.7 に示す．

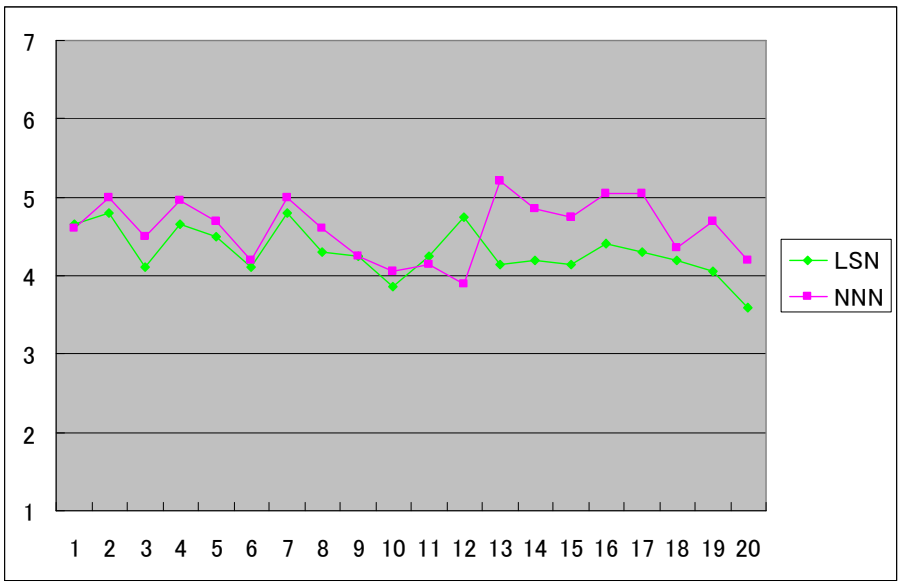


図 4.7　編集過程情報 LSN と NNN のメールの印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較すると，1 項目(13.[気取った－飾り気のない] $t(38) = 2.383, p < .05$)において有意差が見られた．また，3 項目(12.[感

情のこもらない－感情のこもった] $t(38)=1.791, p<.10$， 17.[堅苦しい－気さくな] $t(38)=1.933, p<.10$，19.[無礼な－礼儀正しい] $t(38)=1.738, p<.10$)において有意傾向が見られた.

また，LSN の印象についての自由記述回答を表 4.6 にまとめる.

・ 慎重にメールを書いた.（3 人）
・ 書くネタが思い浮かばなかった.
・ 落ち着いてメールを作成したという印象.
・ 言い回しに工夫した.
・ 何か別のことをしながらメールを書いた.
・ 丁寧に書いた.

表 4.6　編集過程情報 LSN の印象についての自由記述回答

(7)NFM との比較結果

20 の評価項目についての平均値を編集過程情報別にして図 4.8 に示す.

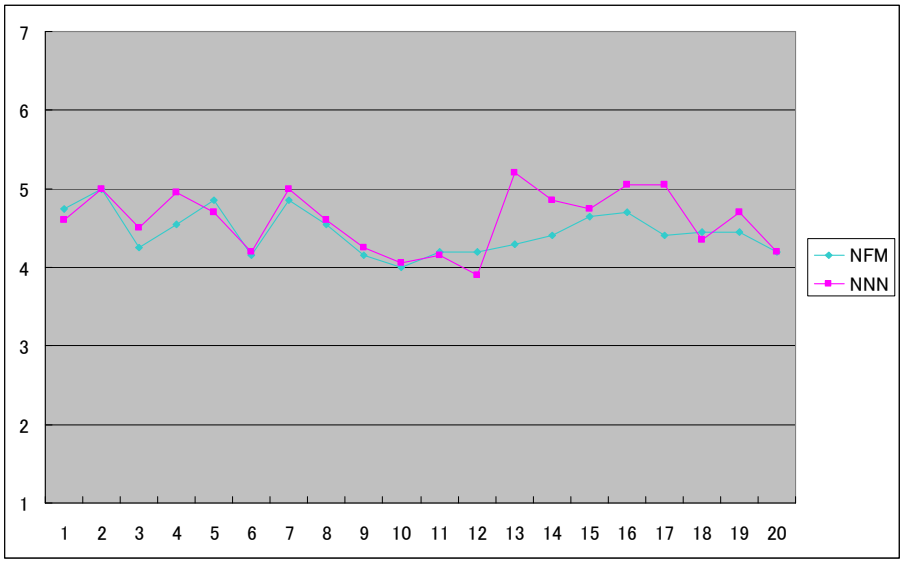


図 4.8 編集過程情報 NFM と NNN のメールの印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較すると，1 項目(13.[気取った－飾り気のない] $t(38)=3.792, p<.05$)において有意差が見られた.

また，NFM の印象についての自由記述回答を表 4.7 にまとめる．

・ さっと書き上げた．(2 人)
・ スムーズに文章を書いたが，打ち間違いが多かった．(2 人)
・ かなり苦労して書いた．
・ あわてている．
・ 何度か文章を考え直した．
・ 修正した割合が多いので，言葉遣いなどに気をつけて丁寧に仕上げようとした．

表 4.7　編集過程情報 NFM の印象についての自由記述回答

(8)SFM との比較結果

20 の評価項目についての平均値を編集過程情報別にして図 4.9 に示す．

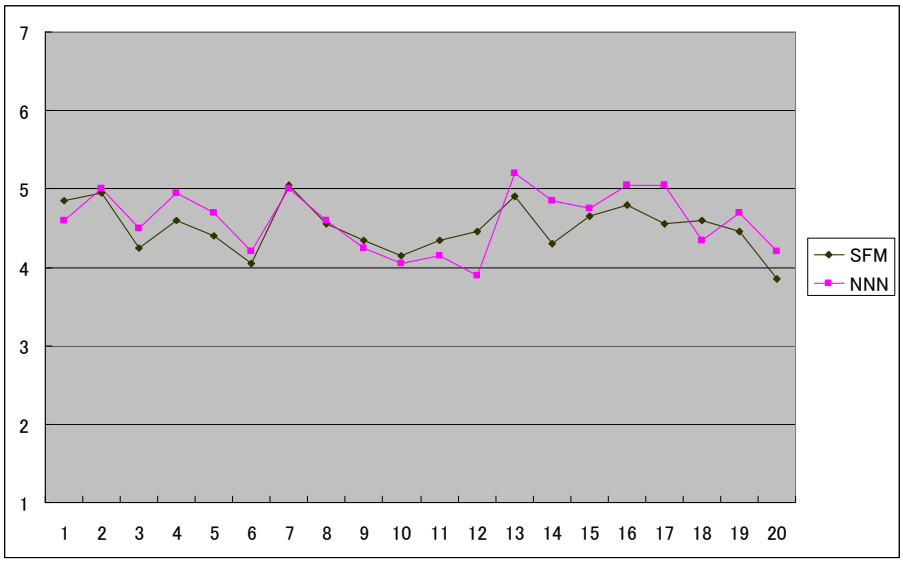


図 4.9 編集過程情報 SFM と NNN のメールの印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較しても，有意差は見られなかった．

また，SFM の印象についての自由記述回答を表 4.8 にまとめる．

・ 作成時間の短さよりコピー&ペーストして送信しているのか．(2 人)
・ あわてて急いで書いた．(2 人)
・ 言葉を選んでいる．
・ 忙しいときに送った．
・ 気さくな印象．
・ 語りたい気持ちで焦っている．
・ 適当に打っている．
・ 本題を切り出しづらい？
・ 丁寧さを感じる．
・ 軽そうな雰囲気の中に，重みを感じる．
・ 修正した割合が多いので，文面を考えながら書いた．

表 4.8　編集過程情報 SFM の印象についての自由記述回答

(9)SFN との比較結果

20 の評価項目についての平均値を編集過程情報別にして図 4.10 に示す．

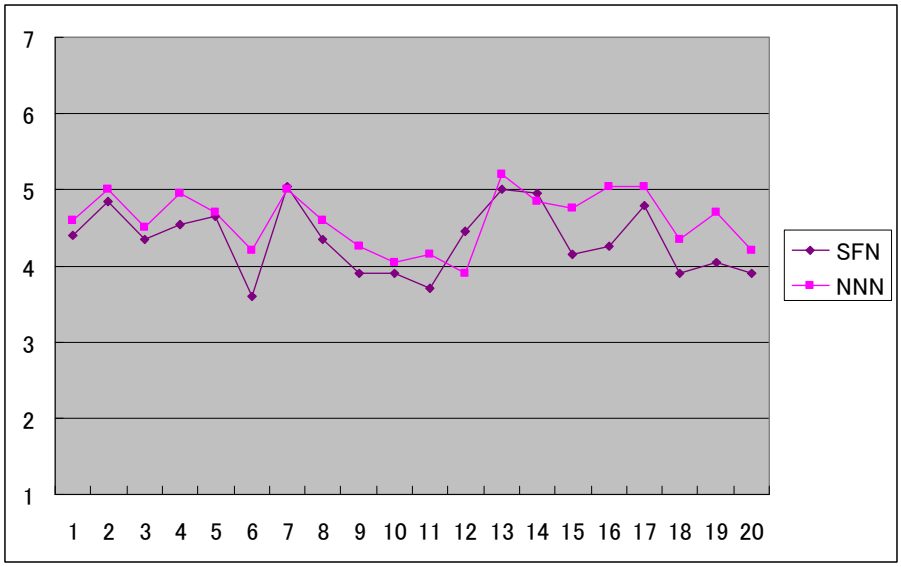


図 4.10 編集過程情報 SFN と NNN のメールの印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較すると，1 項目(19.[無礼な－礼儀正しい] $t(38) = 2.137, p < .05$)において有意差が見られた．また，2 項目(15.[感じの悪

い－感じのよい] $t(38)=1.842, p<.10$ ， 16.[親しみにくい－親しみやすい] $t(38)=1.969, p<.10$)において有意傾向が見られた.

また，SFN の印象についての自由記述回答を表 4.9 にまとめる.

・ 手短に書いた.（3 人）
・ 定型文を書いた.（2 人）
・ とにかく早く知りたい.
・ 軽い感じ.
・ ぞんざいに書かれている印象.
・ スムーズに書けた.
・ あわてて書いた.
・ とりあえず送ったメール.
・ ノリで書いたりしている.
・ はじめからこう書くつもりでさらっと書いた.
・ 丁寧な印象.

表 4.9 編集過程情報 SFN の印象についての自由記述回答

4.3.2 修正割合の違いによる印象の比較

修正割合が普段より多い場合(修正割合 M : LFM，LNM，LSM，NFM，SFM)と普段通りの場合(修正割合 N : LFN，LNN，LSN，NNN，SFN)をそれぞれ集計して、20 の評価項目についてそれぞれの平均値を計算した．その結果を図 4.11 に示す.

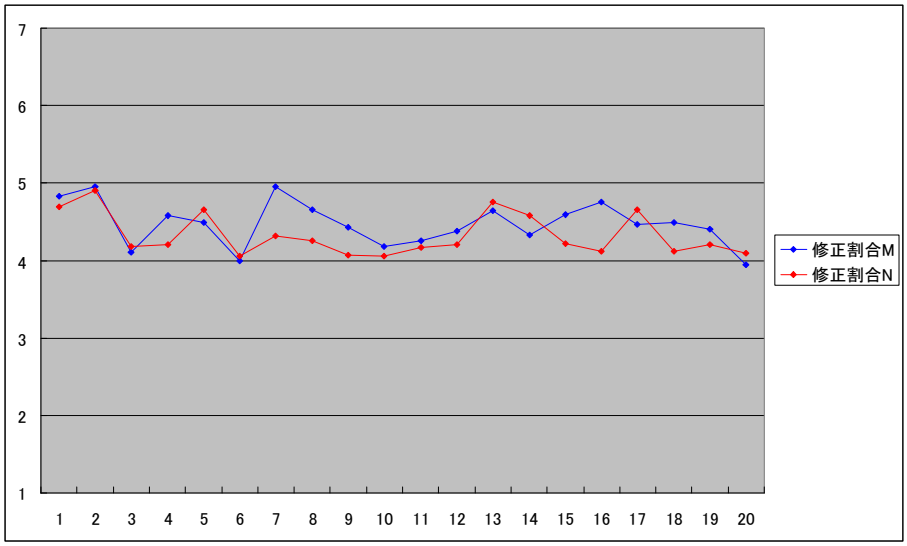


図 4.11　編集過程情報における修正割合の違いによる印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較すると、4 項目(7.[悪意のある－好意的な] $t(198)=3.642, p<.01$，8.[不誠実な－誠実な] $t(198)=1.996, p<.05$，15.[感じの悪い－感じの良い] $t(198)=2.053, p<.05$，16.[親しみにくい－親しみやすい] $t(198)=3.227, p<.01$)において有意差が見られた．また，2 項目(9.[うわべだけの－心のこもった] $t(198)=1.788, p<.10$，18.[ぞんざいな－丁寧な] $t(198)=1.663, p<.10$)において有意傾向が見られた．

また，編集過程情報の修正割合が普段より多い場合(修正割合 M)によく見られた自由記述回答が，「気を使って書いた」という回答であった．

4.3.3　単位 keystroke の違いによる印象の比較

(1)単位 keystroke：F と単位 keystroke：N

keystroke が普段より速い場合(LFM，LFN，NFM，SFM，SFN)と keystroke が普段通りの場合(LNM，LNN，NNN)をそれぞれ集計して，20 の評価項目についてのそれぞれの平均値を計算した．その結果を図 4.12 に示す．

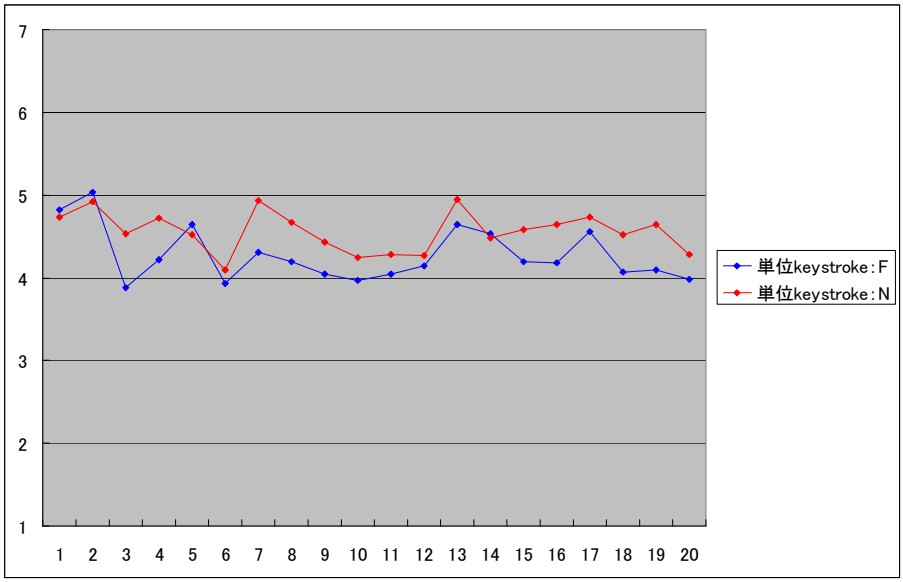


図 4.12　編集過程情報における単位 keystroke：F と単位 keystroke：N の印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較すると、6 項目(3.[不快な－心地よい] $t(158)=2.992, p<.01$，4.[暗い－明るい] $t(158)=2.172, p<.05$，7.[悪意のある－好意的な] $t(158)=3.003, p<.01$，8.[不誠実な－誠実な] $t(158)=2.112, p<.05$，16.[親しみにくい－親しみやすい] $t(158)=1.997, p<.05$，19.[無礼な－礼儀正しい] $t(158)=2.506, p<.05$)において有意差が見られた．また，3 項目(9.[うわべだけの－心のこもった] $t(158)=1.711, p<.10$，15.[感じの悪い－感じの良い] $t(158)=1.844, p<.10$，18.[ぞんざいな－丁寧な] $t(158)=1.893, p<.10$)において有意傾向が見られた．

また，keystroke が普段より速い場合(単位 keystroke：F)によく見られた自由記述回答が，「あわてて急いで書いた」，「一気に書いた」という回答であった．

(2)単位 keystroke：N と単位 keystroke：S

keystroke が普段通りの場合(LNM，LNN，NNN)と keystroke が普段より遅い場合(LSM，LSN)をそれぞれ集計して，20 の評価項目についてのそれぞれの平均値を計算した．その結果を図 4.13 に示す．

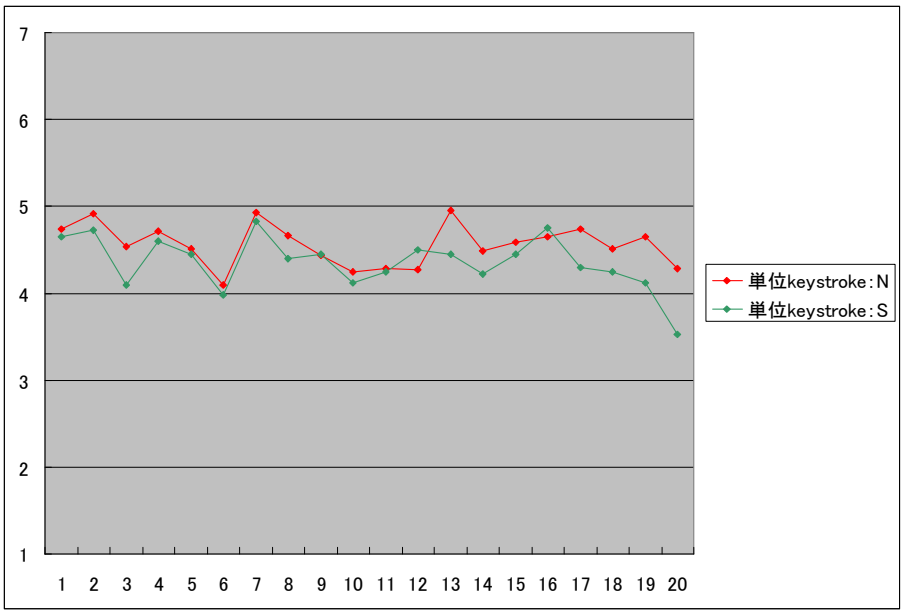


図 4.13 編集過程情報における単位 keystroke：N と単位 keystroke：S の印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較すると，1 項目(20.[落ち着きのない－落ち着いた] $t(98) = 2.45, p < .05$)において有意差が見られた．また，1 項目(19.[無礼な－礼儀正しい] $t(98) = 1.913, p < .05$)において有意傾向が見られた．

普段より遅い場合(単位 keystroke：S)に共通に見られた自由記述回答が，「丁寧さを感じる」という回答であった．ただ，この回答に関しては単位作成時間が普段より長いことも関係していると考えられる．

4.3.4 単位作成時間の違いによる印象の比較

単位作成時間の違いについては，単位作成時間が普段より長い場合(単位作成時間 L)とその他の場合の標本数が大きく異なるため，単位作成時間が普段通りの場合(単位作成時間 N：NFM，NNN)と単位作成時間が普段より短い場合(単位作成時間 S：SFM，SFN)のみ，20 の評価項目についての平均値を比較する．それぞれの場合の平均値を図 4.14 に示す．

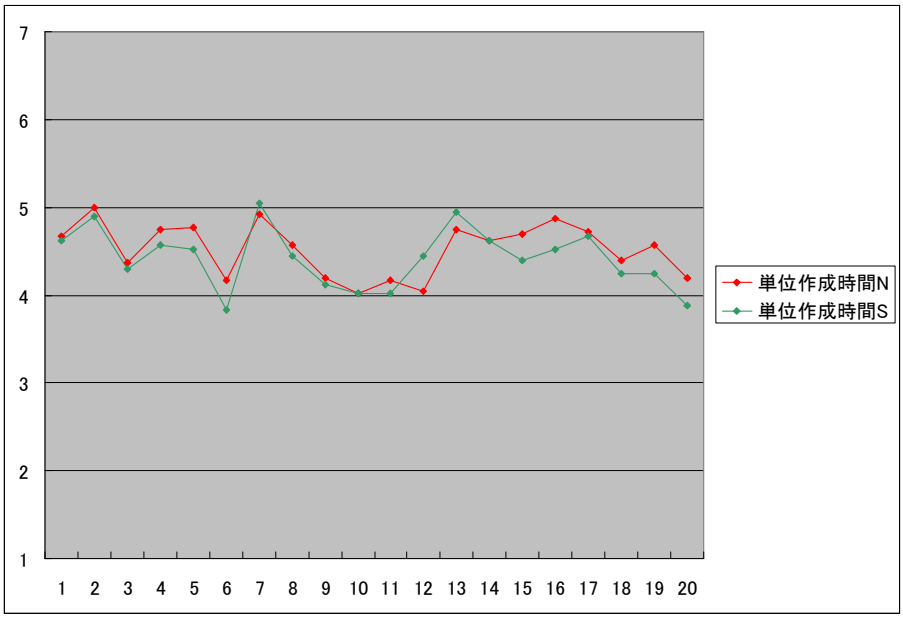


図 4.14　編集過程情報における単位作成時間 N と単位作成時間 S の印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較しても，有意差は見られなかった．

作成時間が普段より短い場合(単位作成時間 S)によく見られた自由記述回答が，「定型文やコピー&ペーストして手短に書いた」という回答であった．一方で，作成時間が普段より長い場合(単位作成時間 L)によく見られた自由記述回答が，「悩んでいる」，「慎重に言葉を選んでいる」，「誠実さを感じる」という回答であった．「誠実さを感じる」という回答に関しては，予備調査と同様な結果が得られたことから，受信者は作成時間から送信者のメールに対する誠実さを解釈する傾向があることが考えられる．

4.3.5　メールでのコミュニケーションに対する好意による印象の比較

事前アンケートより，20 人の被験者のうち，メールでのコミュニケーションが好きな人が 9 人，そうではない人が 11 人いた(付録参照)．そこで，メールコミュニケーションが好きな人(以下 LIKE グループとする)とそうではない人(以下 UNLIKE グループとする)に分けて 20 の評価項目の平均値を計算し，編集過程情報に対する各グル

ープの印象について比較した.

(1)単位作成時間の差異による印象の比較

①単位作成時間 L での比較結果

単位作成時間が普段より長い場合(LFM，LFN，LNM，LNN，LSM，LSN)に対する LIKE グループと UNLIKE グループの 20 の評価項目の平均値を図 4.15 に示す.

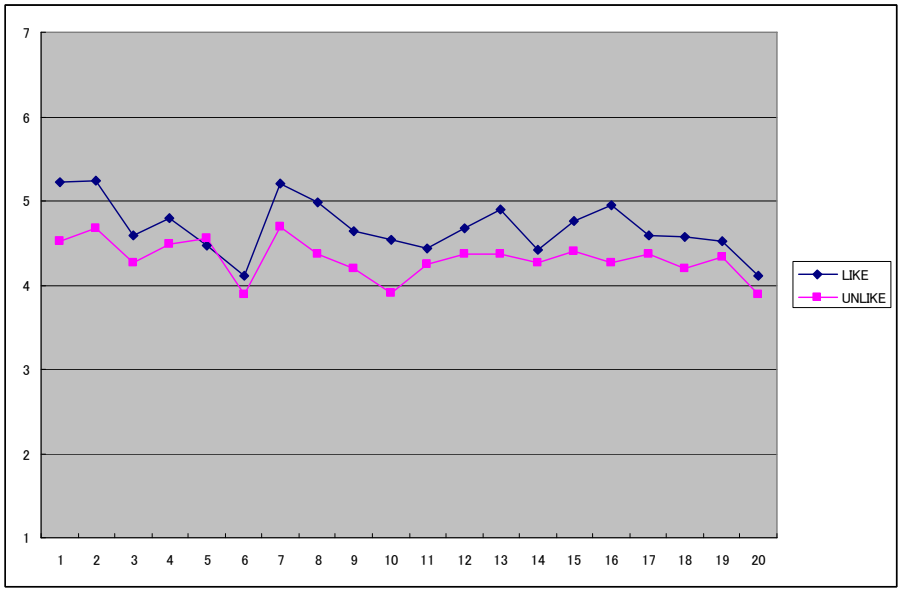


図 4.15 単位作成時間 L のメールに対する LIKE グループと UNLIKE グループの印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較すると，6 項目(1.[冷たい－暖かい] $t(117)=3.207, p<.01$，2.[消極的な－積極的な] $t(118)=2.532, p<.05$，7.[悪意のある－好意的な] $t(118)=2.09, p<.05$，8.[不誠実な－誠実な] $t(118)=2.511, p<.05$，10.[独断的な－謙虚な] $t(118)=2.430, p<.05$，16.[親しみにくい－親しみやすい] $t(118)=2.651, p<.01$)において有意差が見られた.また，2 項目(9.[うわべだけの－心のこもった] $t(118)=1.769, p<.10$，13.[気取った－飾り気のない] $t(118)=1.931, p<.10$)において有意傾向が見られた.

②単位作成時間 S での比較結果

単位作成時間が普段より短い場合(SFM，SFN)に対する LIKE グループと

UNLIKE グループの 20 の評価項目の平均値を図 4.16 に示す.

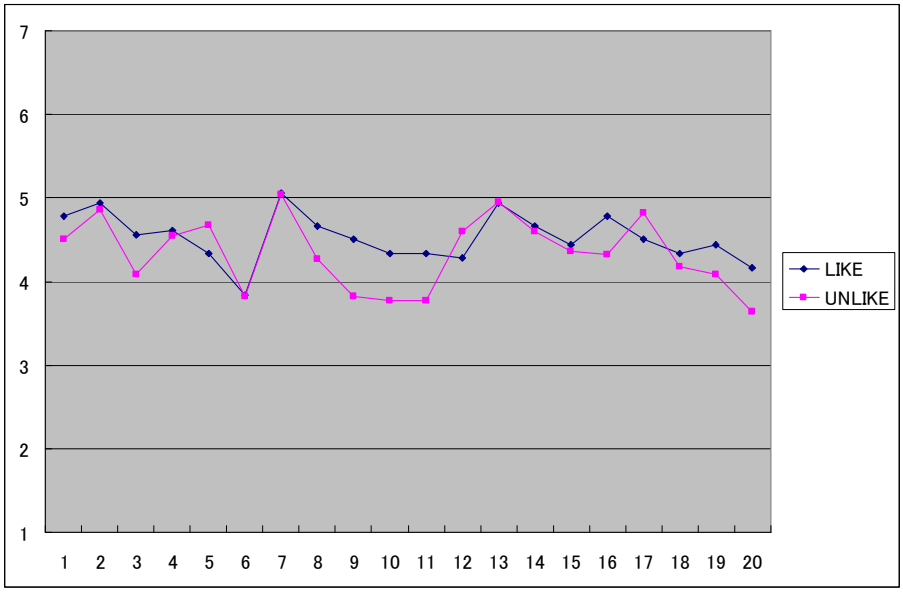


図 4.16 単位作成時間 S のメールに対する LIKE グループと UNLIKE グループの印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較しても，有意差は見られなかった.

(2)単位 keystroke の差異による印象の比較

①単位 keystroke：F での比較結果

keystroke の速さが普段より速い場合(LFM，LFN，NFM，SFM，SFN)に対する LIKE グループと UNLIKE グループの 20 の評価項目についての平均値を図 4.17 に示す.

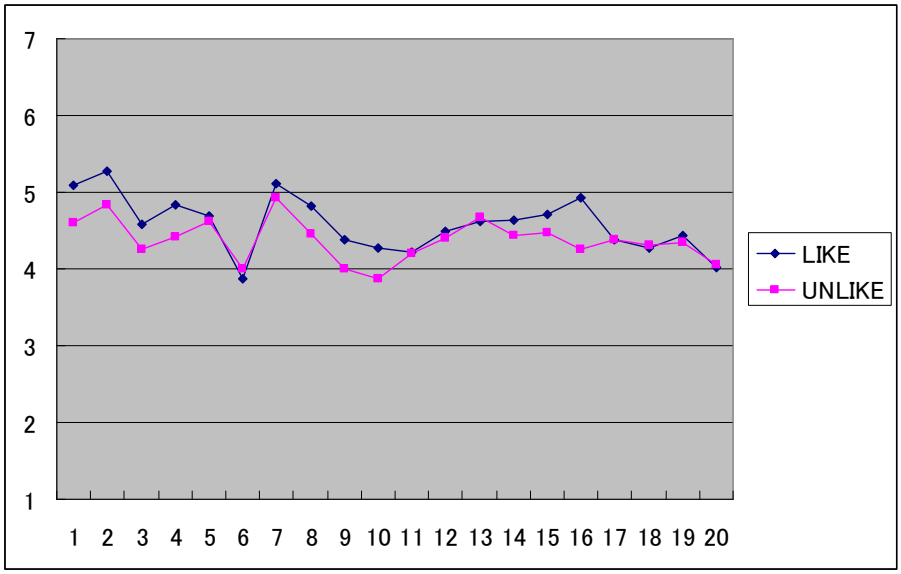


図 4.17 単位 keystroke：F のメールに対する LIKE グループと UNLIKE グループの印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較すると，2 項目(1.[冷たい－暖かい] $t(98)=2.153, p<.05$，16.[親しみにくい－親しみやすい] $t(98)=2.585, p<.05$)において有意差が見られた．また，1 項目(2.[消極的な－積極的な] $t(98)=1.805, p<.10$)において有意傾向が見られた．

②単位 keystroke：S での比較結果

keystroke の速さが普段より遅い場合(LSM，LSN)に対する LIKE グループと UNLIKE グループの 20 の評価項目についての平均値を図 4.18 に示す．

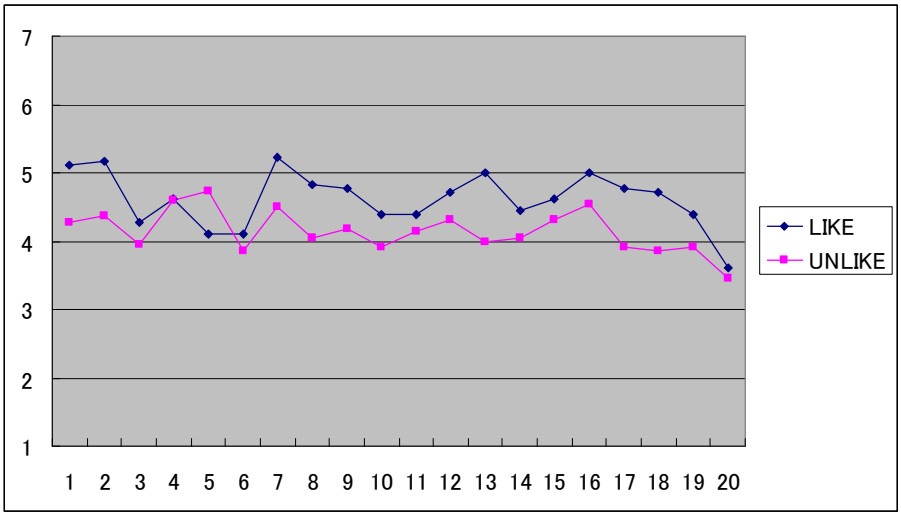


図 4.18　単位 keystroke：S に対する LIKE グループと UNLIKE グループの印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較すると，1 項目(1.[冷たい－暖かい] $t(38)=2.134, p<.05$)において有意差が見られた．また，5 項目(2.[消極的な－積極的な] $t(38)=1.917, p<.10$，8.[不誠実な－誠実な] $t(38)=1.881, p<.10$，13.[気取った－飾り気のない] $t(38)=1.934, p<.10$，17.[堅苦しい－気さくな] $t(38)=1.917, p<.10$，18.[ぞんざいな－丁寧な] $t(38)=1.806, p<.10$)において有意傾向が見られた．

(3)修正割合の差異による印象の比較

修正割合が普段より多い場合(LFM，LNM，LSM，NFM，SFM)に対する LIKE グループと UNLIKE グループの 20 の評価項目についての平均値を図 4.19 に示す．

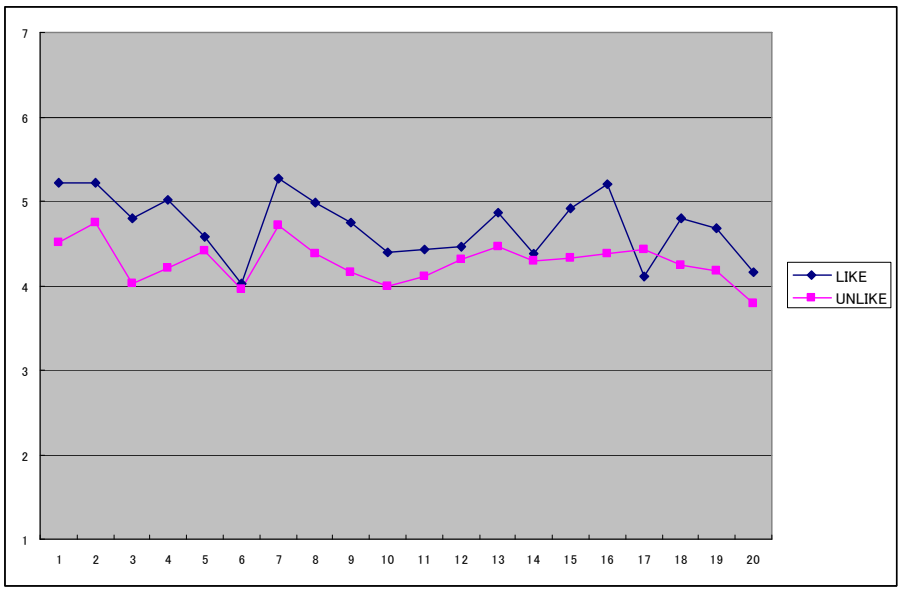


図 4.19 修正割合 M に対する LIKE グループと UNLIKE グループの印象についての比較

1 から 20 までの評価項目についての平均値を比較すると，8 項目(1.[冷たい－暖かい] $t(98)=2.838, p<.01$，3.[不快な－心地よい] $t(98)=3.204, p<.01$，4.[暗い－明るい] $t(98)=3.115, p<.01$，7.[悪意のある－好意的な] $t(98)=2.172, p<.05$，8.[不誠実な－誠実な] $t(98)=2.244, p<.05$，9.[うわべだけの－心のこもった] $t(98)=2.104, p<.05$，15.[感じの悪い－感じの良い] $t(98)=2.310, p<.05$，16.[親しみにくい－親しみやすい] $t(98)=2.855, p<.01$)において有意差が見られた．また，3 項目(2.[消極的な－積極的な] $t(98)=1.952, p<.10$，18.[ぞんざいな－丁寧な] $t(98)=1.839, p<.10$，19.[無礼な－礼儀正しい] $t(98)=1.881, p<.10$)において有意傾向が見られた．

4.4 印象評価調査のまとめ

表 4.9 に各編集過程情報と普段の編集過程情報(NNN)との間で平均値に有意差，有意傾向が見られた組み合わせをまとめる．有意差，有意傾向があった項目に対してはどちらの形容詞にどちらの編集過程情報がより感じたのかを示す．

編集過程情報	普段の編集過程状況	有意差	有意傾向
MAKING TIME KEY STROKES DELETE KEYS (LFM)			・気取ったー飾り気のない 飾り気のない(LFM<NNN)
MAKING TIME KEY STROKES (LFN)			・気取ったー飾り気のない 飾り気のない(LFN<NNN) ・親しみにくいー親しみやすい 親しみやすい(LFN<NNN)
MAKING TIME KEY STROKES DELETE KEYS (LSM)			・堅苦しいー気さくな 気さくな(LSM<NNN) ・落ち着きのないー落ち着いた 落ち着いた(LSM<NNN)
MAKING TIME KEY STROKES (LSN)	(NNN)	・気取ったー飾り気のない 飾り気のない(LSN<NNN)	・感情のこもらないー感情のこもった 感情のこもった(NNN<LSN) ・無礼なー礼儀正しい 礼儀正しい(LSN<NNN)
KEY STROKES DELETE KEYS (NFM)		・気取ったー飾り気のない 飾り気のない(NFM<NNN)	
MAKING TIME KEY STROKES (SFN)		・無礼なー礼儀正しい 礼儀正しい(SFN<NNN)	・感じの悪いー感じのよい 感じのよい(SFN<NNN) ・親しみにくいー親しみやすい 親しみやすい(SFN<NNN)

表 4.9　普段の編集過程情報(NNN)との印象についての比較

表 4.9 より，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，そのメールに対する受信者の解釈が異なることが示唆された．ただ，全体的に普段の編集過程状況のメールの方がより肯定的に解釈される傾向が見られた．普段の編集過程状況のメールの方が，より「飾り気がなく」，「親しみやすく」感じる傾向が見られた．唯一，編集過程情報 LSN のメールに関しては，普段の編集過程情報と比較して，「感情がこもって」感じる傾向が見られた．自由記述回答からも受信者は編集過程情報の各情報の組み合わせにより様々な解釈をしていることが確認できた．

また，図 4.11，図 4.12，図 4.13 より，編集過程情報を構成する 3 つの情報の違いによっても，受信者の解釈が異なることがわかった．

編集過程情報の修正割合が普段より多いメールは，普段の編集過程状況と比べて，受信者はより「好意的」で，「誠実な」，「感じの良い」、「親しみやすい」，「心のこもった」，「丁寧な」印象を受ける傾向が見られた．つまり，全体的に修正割合が普段より多いメールは，自由記述回答の結果と同様に，受信者に肯定的に解釈される傾向があることがわかった．

一方で，編集過程情報の keystroke の速さに関しては，普段の編集過程状況のメールの方が，受信者に肯定的に解釈される傾向にあった．keystroke が普段より速い場合に比べて，受信者はより「心地よく」，「明るく」，「好意的」で，「誠実な」，「親しみやすい」，「礼儀正しい」，「心のこもった」，「感じの良い」，「丁寧な」印象を受ける傾向が見られた．また，keystroke が普段より遅い場合に比べて，受信者はより「落ち着いた」，「礼儀正しい」印象を受ける傾向が見られた．つまり，keystroke の速さに関しては，普段とは違う状況に対して，受信者はそれほど肯定的に解釈しない可能性があると考えられる．

また，メールコミュニケーションが好きな人は，好きではない人に比べて編集過程情報の印象を強く受けることがわかった．作成時間が普段より長い場合(単位作成時間：L)は，より「暖かく」，「積極的な」，「好意的な」，「誠実な」，「謙虚な」，「親しみやすい」印象を受ける傾向が見られた．また、修正割合が普段より多い場合(修正割合：M)は，より「暖かく」，「心地よい」，「明るい」，「好意的な」，「誠実な」，「心のこもった」，「感じの良い」，「親しみやすい」印象を受ける傾向が見られた．逆に作成時

間に関しては普段より短い場合(単位作成時間：S)については，好意による有意差は見られなかった．一方、keystroke の速さに関しては，普段より遅い場合(単位keystroke：F)の方がより「暖かく」,「積極的な」,「誠実な」,「飾り気のない」,「気さくな」,「丁寧な」印象を受ける傾向が見られた.

4.5　有用性評価実験

4.5.1　実験概要

本システムの有用性を評価するために, 本学の学生８名を２人１組のペアに分けて, 実際に１週間メールのやり取りを行ってもらった. 被験者には自分の「オススメ」について１日２通メールを作成してもらい，相手に送ってもらった．なお，送られたメールに対しては必ず返信するように指示した．つまり，被験者は１日４通メールを作成してもらうことになる. そして, 1 週間後, 次項で述べるアンケートを行い, PAdd Mail の有用性について評価してもらった.

4.5.2　アンケート項目と結果

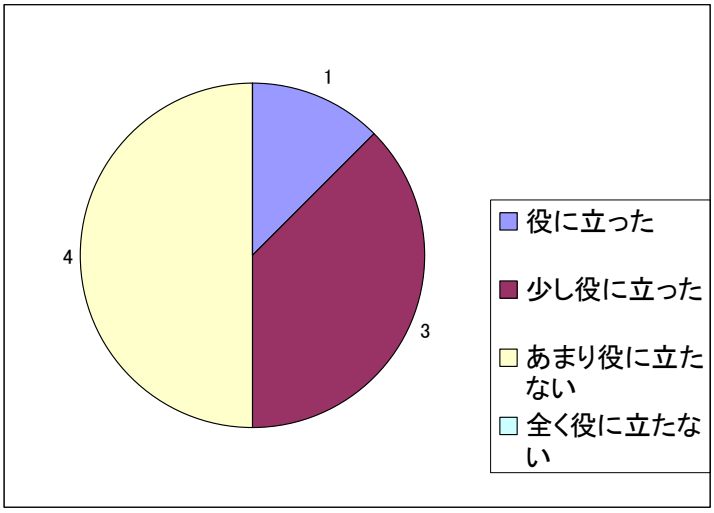
被験者に回答してもらったアンケート項目とその結果について以下で述べていく.

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たことは何ですか？(複数選択可)

1.件名　１人　2.送信時刻　１人　3.本文の内容　７人　4.文章表現　２人

5.作成時間　６人　7.keystroke　０人　8.修正割合　３人

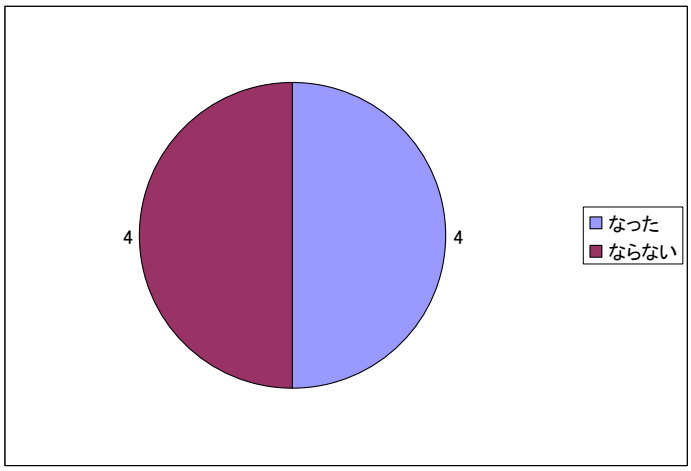
Q2. 編集過程情報はメールを読む際に役に立ちましたか？その理由も回答してください.



理由

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. ・ 作成時間を知ることができて，相手がどれだけ時間をかけているかがわかった. ・ 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わかった.
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，普段のメールのやり取りではあまり意識しようと思わなかった. ・ 相手がどんな人か知っているので，編集過程情報をそこまで気にしなくてもよかった. ・ 与えられた「テーマ」のせいかもしれないが，今回はそれほど重要視しなかった．前回の「思い出メール」のときはそれなりに重要視した.

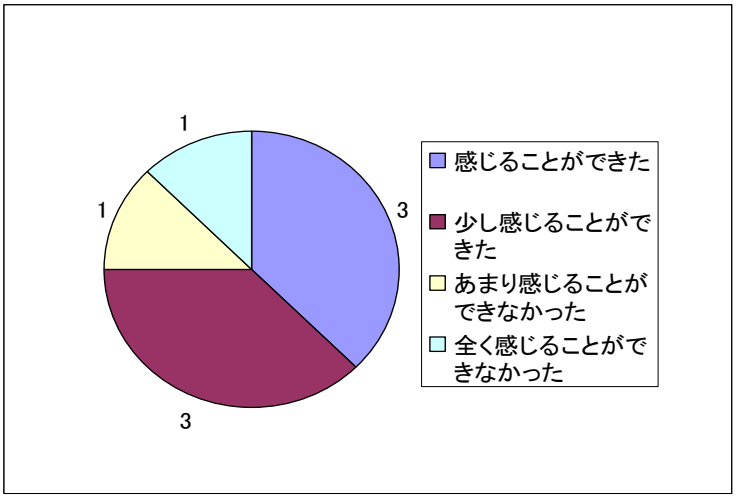
Q3．編集過程情報はメールを解釈する際の手がかり・きっかけとなりましたか？また，その理由も回答してください．



理由

手がかりになった	・作成時間は手がかりとなった．
手がかりにならなかった	・ 編集過程情報を知りたいテーマではなかった． ・ 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． ・ 相手を知っているので，手がかりをそれほど求めなかった．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．編集過程情報から，送信者のメールを作成する際の「手間」を感じることができましたか？また，その理由も回答してください．

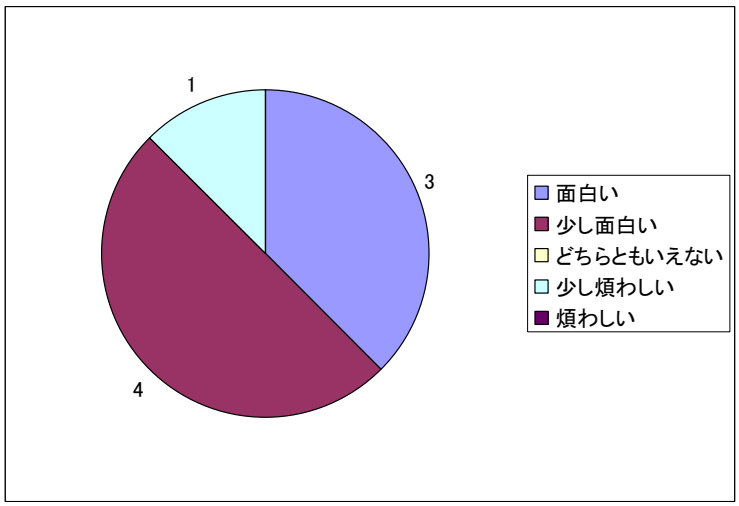


理由

感じることができた	・ 修正割合から何度も文章を書き直したという「手間」がわかった. ・ 修正割合が高いと，文章表現に苦労した感がある. ・ 返信されたメールを読むのに便利であり，相手が考えた形跡もわかった．また，自分の編集過程も知ることができた.
少し感じることができた	・ 最初に話題をつくるときにネタ不足だったり，話を膨らませようとしている様子が伺えた. ・ 作成時間から手間を感じた. ・ 文量の割に作成時間がかかっているときに感じた.
あまり感じることができなかった	・ 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，逆に手軽に出してくれたのかと思った.
全く感じることができなかった	・ メール作成に，ある程度，時間やタイプ

	ミス，再編集はありえ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．

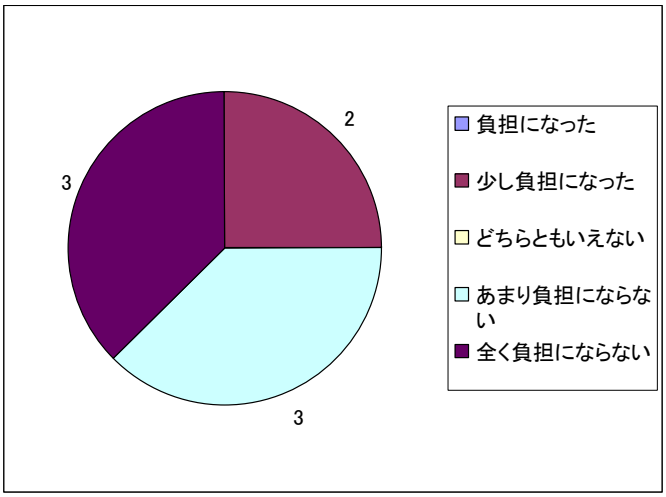
Q5. メールの受信者として編集過程情報を提示されることに対してどう思いましたか？また，その理由も回答してください．



理由

面白い	・相手の心理を少し読める ・ 2 人のやり取りがわかるような（書く大変さがわかるような）もっと面白い表示でもいい． ・メールの裏にかくされた感性をなんとなく推測できた．
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． ・ 発想は面白い．
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. 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？また，その理由も回答してください.



理由

少し負担になった	・大体は負担にならなかった. ・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，自分の情報は一切気にしていなかった. ・ 普通にメールを送るのとなんら変わりない. ・ 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.
全く負担にならない	・ 特にビジネスメールというわけでもないので負担はなかった.（相手事情がわかっていることもるが）

Q7. あなたが返信メールを作成する際に気にかけたことは何ですか？(複数選択可)

1.送られてきた送信時刻　0 人　2.送られてきたメールの内容　8 人

3.送られてきたメールの文量　2 人　4.送られてきたメールの文章表現　2 人

5.送られてきたメールの作成時間　1 人　6.送られてきたメールの keystroke　0 人

7.送られてきたメールの修正割合　1 人

Q8. システムを使って 1 週間メールのやり取りをしての感想・意見

システムに対して肯定的な意見(5 人)
・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 ・ネタ切れはあったが，そのたびに相手の新しい興味を見出せた．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. ・①メールを編集する際にかかった努力（仕事量・時間）を少し伝えることができた．②相手がメールを編集する際にかかった時間・努力が「編集過程の表示」を参考にして、今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.
システムに対して否定的な意見(1 人)
・編集情報を見ていたが，印象にほとんど影響していないように思われる．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. システムが活用できるのはどのような状況・相手・関係だと思いますか？

・ 自分の感情を伝えたいとき．事務的内容や連絡には使っても意味ない. ・ 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」のような真剣さを相手に感じさせたいとき. ・ 手間・手がかりを求めるのは，相手の様子を詳しく知りたいときだと思う．日常のタスクでは，相手の様子まで特に知りたいと思わない．私が相手の様子を詳しく知りたいときは，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．唯，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. 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？

- 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．

4.6 有用性評価実験のまとめ

編集過程情報の受信者と送信者それぞれの立場に分けてアンケート結果をまとめる．

4.6.1 編集過程情報を提示される受信者として

受信者として編集過程情報を提示されることに対して，ほとんどの人が肯定的であることが Q5 よりわかる．その理由としては，相手の編集過程を知ることにより，メールの解釈を拡げることができるという意見であった．一方で，否定的である理由としては編集過程情報より相手の押し付けがましさが伺えるという意見であった．

また本システムから，ほとんどの人がメールを作成する際の「手間」を感じることができたことが Q4 からわかる．特に，編集過程情報を構成するなかで作成時間と修正

割合から感じることがわかった．このことは，Q1 の結果からも確認できる．一方で，「手間」を感じることができなかった理由としては，相手から送られたメールは編集過程情報の表示にそれほど変化が見られなかったためという意見であった．

一方で，メールを読む際に編集過程情報が役に立った人と役に立たなかった人の数が均等に分かれた．役に立った理由としては，編集過程情報から相手の編集過程が読み取れるという意見であった．一方で，役に立たなかった理由としては，「オススメ」メールでは相手の編集過程情報は気にならないこと，また，相手がよく知っている人なので編集過程情報を気にする必要がなかったという意見であった．Q3 でも同様な結果が確認できる．また，返信メールの編集過程情報より，送ったメールの内容に相手が興味あるかどうかの指標にしているユーザも見られた．

4.6.2　編集過程情報を提示する送信者として

送信者として編集過程情報を提示することに対して，本実験ではほとんどの人がそれほど負担に感じていないことが Q 6 よりわかる．その理由としては，Q2～Q3 と同様で，メールの相手とは編集過程情報を知られて特に困る仲でもないこと，また，特に編集過程情報を送るのに特別な操作が必要ないという意見であった．このことは第 3 章の予備実験からも確認できるため，非意図的な非言語的手がかりである編集過程情報は同じ研究室内のメンバーのような相手のことを知った仲では，それほど抵抗感を与えないことがわかった．一方で，返信メールを作成する際には，編集過程情報をそれほど気にかけないことも Q7 からわかる．

4.6.3　システム全般について

本システムに対しては，送信者のメールに対する編集過程が推測できるが，編集過程情報の表示形式を改良してほしいという要望が多く見られた．確かに現段階のシステムは白黒表示であるので，もっと効果的な表示方法が求められていることがわかった．

また，本システムを活用できるのは業務的なやり取りではなく，自分の感情を伝えるときであることがわかった．その理由としては，業務的なメール内容では，メール

を解釈する際の手がかりが必要ないからということである．また，自分が好意のある異性とのメールのやり取りで活用できるのではないかという意見も多かった．それは，異性とのメールのやり取りの方がいろいろと文面を考えたりするし，返信メールを書く際にも少しでもメールを書く手がかりが欲しいという意見であった．

本研究では送信者のメールを作成する編集過程を表す指標として，作成時間，keystroke，削除キーの 3 つのパラメタを用いたが，他にも送信者の編集過程を表せる情報があることが Q10 よりわかる．また，Q10 で挙げられた情報のほとんどが非意図的な非言語的手がかりであり，受信者としては送信者のメールを解釈する際に意図的な非言語的手がかりよりも，非意図的な非言語的手がかりを求めていることがわかった．

第5章　関連研究との差異

第 1 章でも述べた様に，CMC の分野において，制限された非言語的手がかりを補うことで，発信者のメッセージに対する受信者の印象形成を支援する様々な研究が行われている．以下では，本研究が対象とする関連研究について概観し，本研究との差異を述べる．

5.1 アウェアネスの伝達に着目した印象形成支援

CMC において，対話状況または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 chat[14]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 Hayes Raffle らによる fuzzmail[15]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(図 1).

図 1　fuzzmail

Tangiblechat，fuzzmail ともに，送信者の文章の作成状況や対話状況をそのまま受信者に伝えるというシステムであるが，本研究で提案する PAdd Mail は送信者の単位作成時間，単位 keystroke，修正割合から構成される編集過程情報を相手に伝えることによる印象形成を試みている．また，編集過程情報は判断基準も提示しているため、受信者は送信者から送られた情報を解釈しやすい点で異なる．

5.2 感情情報の伝達に着目した印象形成支援

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 BBS[16]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(図 2).

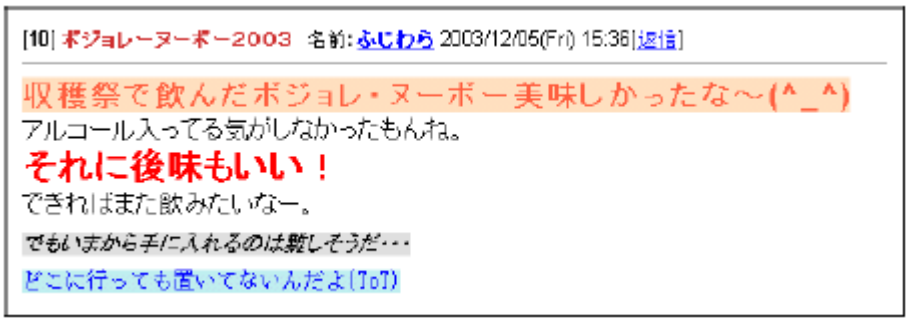


図 2　感情表現 BBS の装飾例

山崎らによる感性メール[17]は，電子メールを書いているときの入力スピードや，入力された本文に登場する喜怒哀楽を表す言葉から，送信者の感情を判定し，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(図 3).

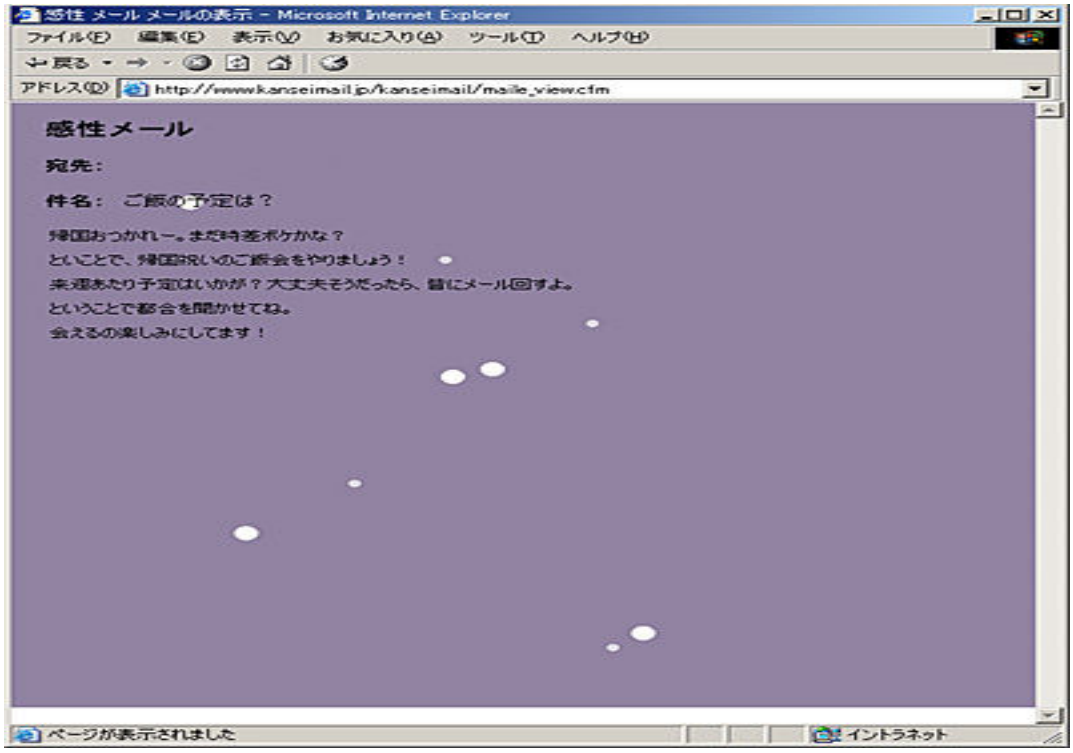


図 3　感性メール

Hugo らによる EmpathyBuddy[18]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(図 4).

図 4　EmpathyBuddy

以上のシステムは，送信者の感情価を考慮したものであるため，送信者が自分の感情情報に基づく独自の視覚効果を受信者に伝達することが行われている．しかし，システムの感情推定の正確さには疑問が残る．

本研究で提案する PAdd Mail は，単に普段と比べて編集を重ねているかどうかを伝えるのみであり，その解釈は受信者に任せている点でこれらの研究とは異なる．そのような手段を取ったのは，対面状況と同様に非言語的手がかりの解釈は受信者に任されているという自然なコミュニケーションを行うことができ，機械による誤解釈の危険がないと考えたからである．

第6章

結論

本章では，本論文のまとめと，今後の課題について述べる．

6.1　本論文のまとめ

本論文では，電子メールコミュニケーションにおける，新たな非言語的手がかりを伝達することによるメッセージの印象形成支援について考察した．まず，送信者のメールを作成する際の作成時間，keystroke，修正割合からなる編集過程情報を受信者に伝達する PAdd Mail を構築し，その有効性を確かめるため被験者実験を通じて評価実験を行うとともに，メールの本文に編集過程情報を付加することによる受信者の印象評価についてアンケート調査を行った．本研究で得られた成果は以下の通りである．

- 第 2 章の予備調査より，編集過程を重ねた編集過程情報は「誠実さ」を相手に伝えることができ，編集過程情報が送信者のメッセージの印象形成を支援する「手がかり」になることがわかった．
- 第 4 章の印象評価調査より，編集過程情報の各情報の組み合わせまたは差異により受信者に与える印象が異なることが確認できた．また，メールコミュニケーションに対する好意によって，編集過程情報から受ける印象が異なる可能性があることもわかった．
- 第 4 章の有用性評価実験より，メールを作成する際の編集過程情報を伝える PAdd Mail は受信者に送信者のメールを作成する際の「手間」を伝えることができること

が確認できた．

- 予備実験と有用性評価実験より，非意図的な非言語的手がかりである編集過程情報は，同じ研究室内のメンバーのような，相手のことをある程度知った仲でのメールのやり取りでは，それほど精神的な負担を与えないことがわかった．

以上の結果から，電子メールコミュニケーションにおける印象形成支援の手がかりとして，本研究で提案した編集過程情報が有効であったと考えられる．

6.2 今後の課題

今回の印象評価調査では全体的に定量的データの分析からは有意差のある組み合わせがそれほど見られなかった．その理由としては，3 点考えられる．第 1 に 4.1.1 で述べたように，メールの内容に印象が左右されてしまったことが考えられる．第 2 に，被験者数が十分ではなかったことも考えられる．第 3 に，実験で使用した評価項目の選定誤りの可能性も考えられる．これらの点を考慮しつつ，さらなる印象評価調査を行う必要があると考える．

また，有用性評価実験において，異性との評価実験を行う必要がある．実験期間も長期間行い，PAdd Mail を使用したメールのやり取りによってどのような関係を形成していくかを調査する必要がある．

PAdd Mail は受信者に編集過程情報をメールを読む際の「手がかり」であることを強調するために，表示方法を白黒表示というできるだけシンプルな表示にした．しかし，有用性評価実験のアンケートからも明らかなように，もっと直観的で効果的な表示が必要であると考えられる．

謝辞

本研究を進めるにあたって，多くの方々に多大なご支援をいただきました．この場を借りて，感謝の意を表したいと思います．

指導教官の西本一志教授には，文系出身である自分を研究室に受け入れていただき，研究のコンセプトから，研究の進め方，実験手法，論文の執筆まで，事細かに親身になってご指導していただきました．2 年という短い期間で，自分でシステムを作成し，評価実験を行い，論文執筆まで成し遂げることができたのも先生のご指導のおかげだと考えております．心より感謝いたします．

また，ご自身の研究で忙しいにも関わらず，適切なアドバイスやプログラミングの指導をしてくださった西本研究室博士後期課程の伊藤直樹さん，千葉慶人さん，小林智也さんに深く感謝申し上げます．同期のメンバーも社会人経験があり，少し歳の離れた私を快く受け入れていただき，非常に感謝しております．おかげで，充実した研究生活を送ることができました．

そして，いきなり声をかけられて，非常に面倒なアンケート調査に快く協力してくれた被験者の方々にも感謝いたします．

また，今回の研究で精神的に追い詰められたときに様々な方々にいろいろな面でサポートして頂きました．特に，新潟大学第 40 代合気道部同期のみなさまには心より感謝致しております．みなさまの応援のおかげで，途中で挫折せずに 1 つの研究を行うことができました．心より感謝いたします．

最後に，会社を辞めて情報系の大学院に進学することを許して，応援してくれた両親に深く感謝いたします．

参 考 文 献

[1] Kiesler, S., Siegel, J., & McGuire, T. W., Social psychological aspects of computer mediated communication., American Psychologist, 39, pp.1123-1134, 1984

[2] Mehrabian, A., Silent messages: Implicit communication of emotions and attitudes (2nd ed.), Wadsworth, Belmont, California, 1981

[3] 岩原昭彦，八田武志，文字言語における感情的情報の意味伝達について，認知科学，Vol.11，No.3，pp.271-281，2004

[4] 金官圭，パソコン通信におけるコミュニケーションの特徴とその利用に関する研究，マス・コミュニケーション研究，49，pp.110-127，1996

[5] 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

[6] 大江宏子，「手紙」再考：誰が，なぜ書いているのか．手紙は IT メディアに取って変わられるのか？，生活経済学研究，Vol.24，pp.25-44，生活経済学会，2006

[7] 加藤由樹，加藤尚吾，赤堀侃司，携帯メールコミュニケーションの感情面に関する分析：教師あるいは友人がやりとりの相手の場合の検討，教育情報研究，Vol.21，No.3，pp.3-12，日本教育情報学会，2006

[8] 良知駿一，竹内勇剛，身体的な相互作用による共存在感を伴うメディアコミュニケーション，電子情報通信学会技術研究報告，Vol.104，No.745，pp.13-18，電子情報通信学会，2005

[9] 宗森純，吉野孝，五感情報伝達がネットワークアプリケーションに及ぼす影響，情報処理学会研究報告，Vol.2002，No.97，pp.101-106，情報処理学会，2002

[10] mozilla Thunderbird
http://www.mozilla-japan.org/products/thunderbird/

[11] “XML User Interface Language(XUL)”
http://www.mozilla.org/projects/xul/

[12] 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，社団法人日本音響学会，2005

[13] 雨宮俊彦，水谷聡秀，はいそうですね：音声の印象の分析のこころみ，関西大学社会学部紀要，Vol.33，No.2，pp.325-373，関西大学，2002

[14] 山田裕子，平野貴幸，西本一志，TangibleChat：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

[15] fuzzmail
http://www.fuzzmail.org/about.html

[16] 藤原光照，村山優子，山根信二，書き手の感情をグラフイカルに表現する BBS の構築，インタラクション 2004 論文集，pp.239-240，2004

[17] 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

[18] Liu, H.，Lieberman, H.，and Selker, T.，*Automatic Affective Feedback in an Email Browser.*, MIT Media Laboratory Software Agents Group Technical Report, November 2002

本研究に関する発 表 論 文

[1] 角野清久，西本一志．PAdd Mail：メッセージ編集過程情報で「手間」を伝えるメールシステム，インタラクション 2008 講演論文集，2008.3.3-4，学術総合センター

[2] 角野清久，西本一志．編集過程情報で「手間」を伝えるメーラーの提案とメール受信者の解釈傾向，情報処理学会研究報告，2008-GN-67，2008．3.21，東京工科大学