

LastNote：メールの再利用を促進するシステム

木村 有祐¹ 乃村 能成^{1,a)}

受付日 2013年5月13日, 採録日 2013年11月1日

概要: 日々の仕事や生活の中で発生しているイベントは、本人が意識している以上に周期性が高い。オフィスにおける作業も発生の規則性を持っており、それに際して同様な内容のメールが周期的にやりとりされ、過去のメールは頻繁に再利用される。また、過去の仕事の想起や仕事の引継ぎの際にも、過去の仕事の情報を含んだメールを利用することがある。しかし、これらの作業では、利用するメールを探す手間がかかる。この手間は、過去のメールを再利用したという情報が送信者の記憶以外に存在しないために発生する。そこで、過去のメール利用の情報を再利用情報として保持し、先に示した手間を軽減するシステムを提案する。本稿では、メールの再利用における問題とその対処について述べる。次に、システム的设计について述べ、評価結果を報告する。

キーワード：メール, 再利用情報

LastNote: A System for Promoting Reuse of E-mails

YUSUKE KIMURA¹ YOSHINARI NOMURA^{1,a)}

Received: May 13, 2013, Accepted: November 1, 2013

Abstract: E-mails often include the information of tasks which occur periodically. Therefore, similar e-mails are exchanged periodically, and past e-mails are to be reused. In addition, we utilize the past e-mails for remembering or handing over to others these tasks. However, finding past e-mails is troublesome in those cases because the history of reuse is only in their sender's memory. To solve this problem, we propose a system that makes the reuse easy by storing the reuse history of past e-mails. We expect this system streamlines office-work by promoting e-mail reuses. In this paper, we describe some solutions to realize the system. Then, we describe its design and evaluation.

Keywords: E-mail, Reuse-information

1. はじめに

仕事に発生する作業の1つにメールの送信がある。メールは汎用的なツールであるため、多くの仕事において連絡、相談、データのやりとりに利用されており、有益な作業情報を含んでいる [1]。このため、メールを中心に据えたタスク管理も提案されている [2]。また、仕事の中には、一定の周期で発生するものがあり、その周期性に基づいて作業計画を立案したり、過去の作業内容をまとめる形で仕事の引継ぎが行われたりする [3]。このため、それら仕事

に関する送信メールも周期性を持っており、過去のメールと類似した内容のメールが周期的にやりとりされる。この際、経験的にいって、過去のメールの再利用が頻繁に発生する。ここでいうメールの再利用とは、以下に示す一連の動作を指す。

- (1) メールを送るべきか、適切な時期とともに判断する。
- (2) メール履歴から、再利用元メールを探し出す。
- (3) 文面をコピーし、新しいメールとして作成する。
- (4) 文面を今回の送信に適した内容に修正し送信する。

しかし、この過程において、いくつかの問題が発生する。1つは、メールの送信自体を忘れるという問題である。たとえば、ある定例会議に先立って送付すべき案内メールをうっかり忘れることがある。あるいは、前任者からの引継

¹ 岡山大学大学院自然科学研究科
Graduate School of Natural Science and Technology,
Okayama University, Okayama 700-8530, Japan

a) nom@cs.okayama-u.ac.jp

ぎが不十分で、送信の必要性自体を知らなかった場合もありうる。2つ目は、再利用するメールを探す作業に手間がかかるという問題である。メールの再利用のために全文検索を頼ることが考えられるが、適切な検索キーワードを思い出せなかったり、あるいは、仕事を引き継いだ後任者にとっては、キーワードの想起が困難なばかりか、再利用可能なメールが存在しそうだということすら気が付かなかったりする場合がある。3つ目は、再利用するメールの文面修正に手間がかかるという問題である。文面の差分が小さい場合であっても、日付や相手の名前など、重要な情報の変更を見逃してしまい、メールの再利用（使い回し）が露呈したり、受信者に重要な情報が伝わらないこともある。

これらの問題の多くは、過去のメールを再利用したという情報が送信者の記憶にのみ存在するため発生していると著者らは考える。さらにいえば、リソースのコピー操作がバックアップのような単なる複製なのか、使い回しを指向した「再利用」なのかといった、両者の区別が計算機システムに認識されていないことに起因する。

そこで、本稿では、「再利用」という操作を単なる複製とは区別して明示的に与え、再利用に関する情報を「再利用情報」として管理する手法について提案する。具体的には、電子メールアーカイブシステムの閲覧インタフェースに「再利用」機能を設けて、そのユーザ操作から再利用の履歴を獲得して蓄積し、得られた情報を次回以降の再利用の提案に用いる。

電子メールから仕事に関する有益な情報を抽出し、定型作業などを支援する研究はこれまでもあり、それらは、いくつかの方法に大別される。1つ目は、文書や電子メールに対してある種のオントロジをユーザが明示的に付加し、定型業務を支援する手法である [4], [5], [6]。これらの手法では、業務に精通する者がオントロジ情報を事前に構築することが求められる。しかしながら、業務に対しては知的熟練を持っていても、システムの要求するオントロジを構築するのは難しいという問題があり、支援システムの専門家と業務の専門家の協力が不可欠な点で、環境構築コストが高いといえる。したがって、それらの構築コストをかけても見返りのある限られた定型業務をオントロジ化し、エキスパートシステムに準じた利用に限定される。対して、提案手法では、従来のメール利用に加えてメールを再利用するボタンを押すかどうかの判断のみがユーザの環境構築コストとして増加するだけであり、特定の業務の性質に依存しない簡便な方法である。その点においても提案手法は、特徴があるといえる。

2つ目は、目的のメールの発見支援である。メールからキーワード抽出を行い、トピックごとに分類する手法や [7]、形式概念分析によって、従来からあるツリー状のフォルダとは異なる形にメールを分類することで、メールの整理を支援する手法がある [8]。あるいは、メールの送信者やス

レッドの深さなどをメールの検索ランクの重みとして考慮して検索精度を向上させる手法がある [9]。しかし、先に指摘したとおり、適切な検索キーワードが不明瞭な場合に十分な成果を期待できないといった問題がある、あるいは、分類や検索結果が正しいかどうかといった精度がつねに問題にされる。

3つ目は、受信メールに対する適切なアクションの提示である。たとえば、過去のメールのやりとりを学習し、新規に受信したメールに対する返信の必要性を判断し [10]、返信メールの構成を支援する手法がある [11]。しかし、本研究で対象とした範囲では、返信メールは再利用の対象となくらいにすることが分かっている。また、分類や検索と同様に、提案の精度がやはり問題となる。

また、メール送信とその周期性に関する研究として、メールに対するファイルの添付といった、ファイルとメールの関係で情報の流れを把握して有向グラフを作り、そこから繰り返し行われる作業を推定するという手法もある [12]。しかし、提案されている手法では、数日といった短期間での作業において有効であるものの、長期にわたって行われる作業については検討されておらず、提案手法のデータ収集の効率から、有効性が期待できない。

本研究の特徴は、ここであげた他の研究と異なり、実際の再利用の操作から情報を得て次の再利用に活用することである。この手法は、あくまで再利用の選定と可否をユーザの判断に委ねることから、特定の業務の性質に依存しにくい手法であるとともに、再利用を提案された際の選定理由が明確であるため、ユーザに分かりやすいという利点もある。

本方式では、再利用された履歴を「再利用情報」としてメールに付加する。提案方式を実現する際、以下の課題が存在する。

- (1) 再利用情報の定義
- (2) メールに再利用情報を付加する手間の軽減

本稿ではまず、メールの再利用性について検討した結果について述べる。次に、メールを再利用する際の問題と対処、再利用情報の定義について述べる。最後に、提案方式を実現するシステムの設計と評価について述べる。

2. メールが含む作業情報とその再利用性

2.1 メールが含む作業情報の調査

メールに含まれる作業情報の調査として、2011年度に著者の所属する組織内で行われた研修会に関する作業とメールを取り上げる。この研修会は約40名が参加し、宿泊施設を借り1泊2日で行われる。研修内容は研究発表やレクリエーションなどである。幹事は6名で、約3カ月の準備期間があり、仕事として会場選定やプログラム作成、宿との各種調整などがある。準備期間中、約4回の幹事会議があり、会議以外の幹事間の連絡は主にメールで行われる。

表 1 2010 年度研修会のメールと引継ぎ資料から 2011 年度の作業を抽出した結果
Table 1 2011's tasks extracted from 2010's mails and documents.

作業の時期	2011 年度に発生した 作業の件数 (87 件)	抽出できた作業の件数 (69 件)			抽出できなかった 作業の件数 (18 件)
		メール のみから	引継ぎ資料 のみから	メールと引継ぎ 資料の両方から	
(1) 研修会前	52	14	4	19	15
(2) 研修会当日	24	1	20	0	3
(3) 研修会后	11	7	2	2	0
合計	87	22	26	21	18

また、参加者に対する告知もメールで行われる。そこで、これら幹事の作業を仕事の例として取り上げる。

本事例は、以下の要件を満たすグループの典型例である。

- (1) グループには、イベントのとりまとめをする幹事と、そのイベントの参加者がいる。
- (2) 幹事は、10 名以内程度、参加者数は、数十名程度を想定する。
- (3) 幹事の本業務は、イベントの会場準備（ローカルアレンジ）、参加者向け資料作成、告知、出欠確認であり、この一部である場合もある。
- (4) 幹事は、定期的に入れ替わるため、引継ぎが必要である。
- (5) 幹事間のメーリングリスト（以降、ML）、参加者間の ML を持つ。
- (6) 連絡は主に ML でやりとりされるが、幹事間では節目に会議を持つことで、メール以外での情報交換もありうる。
- (7) 準備期間は、数週間から数カ月程度である。
- (8) 幹事間や幹事と参加者の間でメールのやりとりはあるが、参加者間のメールのやりとりは皆無である。
- (9) 幹事の仕事は、引継ぎ資料が作れる程度に毎回似通っている。

同様のケースとしては、学会の研究集会における主催側（幹事）と発表者（参加者）の関係をはじめとして、会社組織の新人研修、定期的に催される同窓会、やや小規模なものでは、忘年会や宴会の準備などが同様の特徴を持っていると考えられる。

まず、前年度（2010 年度）のメールと幹事の引継ぎ資料を確認し、そこから調査年度（2011 年度）に予想される作業をまとめた。この際、以下の 2 種類の ML に送信されたメールを調査の対象のメールとした。

- (1) 研修会参加者全員が所属する ML
- (2) 研修会幹事全員が所属する ML

次に、調査年度に実際に研修会の幹事として作業を行い、メールと引継ぎ資料からは予想できなかった作業をまとめた。

表 1 は、2010 年度のメールと引継ぎ資料を調査し、そこから抽出できた 2011 年度の作業件数をまとめた表である。抽出した作業には、作業を行う時期ごとに異なる傾向

があった。よって、抽出した作業を 3 つの時期に分類している。

表 1 で示したように、2011 年度に実際に発生した作業は 87 件で、そこから抽出できた作業は 69 件あった。なお、抽出できなかった 18 件の作業は、実際に幹事として作業を行う中で判明した。

抽出できた作業 69 件のうち、メールと引継ぎ資料のどちらからも抽出できた作業は 21 件あった。この 21 件とメールのみから抽出できた作業 22 件をあわせ、メールから抽出できた作業は 43 件である。同様に、引継ぎ資料から抽出できた作業は 47 件である。

この例では、作業の約半数がメールから抽出できた。これは、引継ぎ資料から抽出できた作業件数とほぼ同数である。このことから、メールには作業の情報が多く含まれるといえる。また、メールのみから抽出できる作業は 87 件中 22 件あった。幹事がこれらの作業の情報を引継ぎ資料として残していないことから、資料のみを用いた仕事引継ぎには、情報の漏れが発生する可能性があることを示している。

また、3 つの作業時期ごとの結果と考察を述べる。

(1) 研修会前の作業

引継ぎ資料から漏れている情報をメールから拾えることが多い時期である。作業は 52 件あり、メールから 33 件、引継ぎ資料から 23 件抽出できた。抽出漏れは、主に会場下見時に必要な作業で、これは資料からも漏れていることが多かった。

(2) 研修会当日の作業

作業 24 件中、メールからは 1 件しか抽出できておらず、引継ぎ資料の補完にはなっていない。

(3) 研修会後の作業

定型メールの送信が多い時期である。作業は 11 件あり、メールから 9 件、引継ぎ資料から 4 件抽出できた。終了後の主な作業は、参加者への会計報告、当日の写真、およびまとめ資料に関する告知が主であるため、メールから約 9 割の作業を抽出できた。

2.2 メールのリ利用性調査

2.2.1 再利用候補の抽出

メールのリ利用性を確認するため、2.1 節で述べた 2011

年度の研修会を例に調査した。著者の所属する組織内でやりとりされた1年分のメール3,188件を目視で確認し、研修会に関するメールのみを抽出した。これらを研修会における再利用候補のメールとする。全メール(3,188件)には、本来調査対象とすべき研修会とは関係のない(再利用候補となりえない)メールを含んでいる。たとえば、他の行事の連絡や日々のミーティングに関する告知などである。そこで、これらをあらかじめ除くために、2.1節で述べたグループの特性を利用し、研修会に関するメールのみを抽出した。再利用候補のメールは以下の条件のいずれかを満たす。

- (1) 幹事用 ML (以降, camp-mgr) 宛てのメール
- (2) 幹事から組織のメンバ全員用の ML (以降, member) 宛てのメール
- (3) member 宛ての, 研修会出欠に関するメール
- (4) 研修会中の行事に関するメール
- (5) 研修会後の報告連絡メール

2.1節で述べたように、行事には、幹事用と参加者用の ML があり、行事に関する幹事のやりとりは、幹事用 ML 内で行われる。また、参加者からの問合せも幹事用 ML に対してなされる。参加者間の連絡はほとんどないため、メールには、主に「幹事から幹事」、「参加者から幹事」および「幹事から参加者」の3つの流れが存在する。(1)は、「幹事から幹事」と「参加者から幹事」のメールをとらえる条件である。(2)は、「幹事から参加者」のメールをとらえる条件である。(3)は、調査対象とした本研修会に例外的に現れた事例である。これに該当するメールは、出欠を参加者から幹事に伝えることが主な目的であるため、本来(1)に含まれるはずであるが、病欠などが理由の直前の欠席の場合、他の参加者とも情報共有するために member 宛てに送信されることがまれにある。(幹事も member ML のメンバに含まれるという事情があるため)その例外がこれに含まれる。ML を明確に分離しておけば、この条件は本来必要ないといえる。(4)と(5)は、幹事以外の者が研修会の手伝いをしたときにその報告として member ML へ送信したメールが該当する。本来は、手伝った者がいったん幹事に報告し、幹事から参加者に送信すべき内容ではあるが、手伝った者から直接 member 宛てに送信されることがあり、その例外がこれに含まれる。ML 分離の問題に加え、幹事と参加者が非常に近い関係にある場合にこの例外が発生しやすい可能性がある。

上記条件を満たすメールは61件あり、以下の2種類に分類できる。

- (1) member ML から抽出: 21件
- (2) camp-mgr ML から抽出: 40件

なお、調査の結果、あるメールへの返信メールは、その性質から再利用候補とはならないことが分かった。今回の例でも、返信のメールを再利用した例は見られなかった。

そこで、上記の候補メール抽出においても返信メールをあらかじめ除外している。

また、上記選定基準は、人間が目視で確認して抽出した際に今回加味した条件で、研修会についてなんらかの言及があったメールとほぼ同義である。提案システムにおける再利用候補の選定基準ではないことに注意されたい。提案システムにおける再利用の提示は、あくまで、実際にユーザが再利用したメールに限られる。

2.2.2 実際に再利用されたメール

表2は、研修会に関係する2種類の ML ごとに、再利用されたメール件数をまとめた表である。再利用候補のメール61件のうち、実際に再利用されたメールは36件あった。つまり、再利用候補のメールの約6割が再利用されていた。よって、研修会を例とした調査では、メールの再利用性は高いといえる。

また、再利用されたメールは以下の2種類に分類できる。

- (1) 本文をほぼそのまま再利用したメール
文面はほとんど同じで、過去のメールをコピーして使用したことが明確に分かるもの。
- (2) 内容が同じだが、文面は異なるメール
文面は異なるが言及している内容は同一であり、引継ぎ資料など、メール以外の資料を参照しながら作成したと思われるもの。

図1は、上記(1)で述べたメールの例である。2つの年で文面が異なる部分を下線で示す。最初の名義と最後の挨拶を除き、件名も含め両メールの文面は一致している。

このうち、(2)に該当するメールは、今回の調査では存在しなかった。このことから、再利用されるメールは形式

表2 再利用されたメール件数
Table 2 Amount of reused mails.

メーリングリスト	再利用候補のメール件数	実際に再利用されていたメール件数
(1) member	21	12
(2) camp-mgr	40	24
合計	61	36

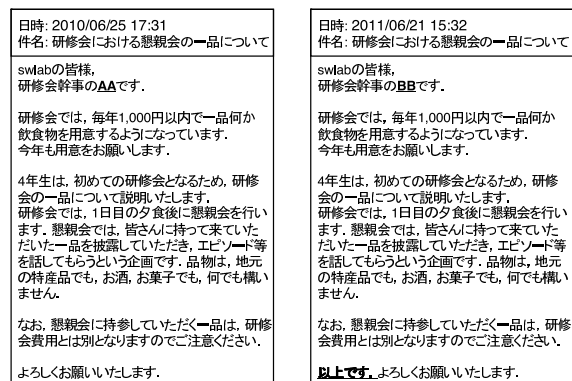


図1 文面をコピーして再利用されたメールの例
Fig. 1 An example of reused mail composed by copy-and-paste.

化されている割合が高いことが分かる。

なお、今回の調査結果は、さらに1年遡っても同様の傾向を示した。このことから、メールの再利用は複数回にわたり行われることが分かる。

3. メール再利用における問題と対処

3.1 問題

メールの再利用には、以下の3つの問題がある。

(1) メールを送信を忘れる

オフィスにおいて、毎年決まった依頼や告知のメールを送信する作業がよく発生する。こういったメールは内容や送信時期もある程度決まっているため、過去のメールの再利用がよくされるが、メールの送信自体を忘れてしまうことがある。

(2) 再利用するメールを探す作業に手間がかかる

再利用するメールを過去送信された全メールの中から探し出す必要がある。メールを仕事の引継ぎに利用する場合、後任者が仕事内容の把握に過去のメールを利用する。この場合、全文検索はキーワード自体が不明なためうまく行えない。現状では口頭による伝達や資料に残すなどの引継ぎが行われるが、資料作成には手間がかかるうえに、2.1節で示したような情報の漏れがある。

(3) 再利用するメールの文面修正に手間がかかる

送信者は再利用するメールの文面を確認し、送信に適した内容に修正する。この際に時間や手間がかかる。2.2.2項(1)で述べた、本文をほぼそのまま利用したメールであっても、この問題は存在する。なぜなら、図1で示したようなごくわずかな変更を要する場合、逆にそれを見落としやすいため、修正箇所を見落としていないか慎重に確認する手間がかかるからである。このわずかな変更が相手の名前や会の主要人物の名前であったり、日付や場所といった、重要な情報である場合もままあるため、注意を要する。

3.2 対処

先に示した問題に対して、再利用情報を利用した対処案を以下に3つ示す。再利用情報とは、過去にメールを再利用したという履歴の情報のことである。

(1) メールを送信を適切な時期に示唆

周期的に発生する仕事に合わせ、メールによる連絡も周期的に発生する。再利用情報を用いて、適切な時期にメールの送信を送信者に示唆する。この支援により、メールの送信忘れを防止する。

(2) 再利用実績の高いメールのみの提示

メールの再利用において最も時間がかかる作業は、過去に送信されたすべてのメールを確認し、再利用元メールを探し出す作業である。この作業にかかる時間

を短縮するため、再利用情報が付加されたメールのみを提示する。

(3) メールテンプレートの提示

再利用となるメールとの差分を抽出し、修正すべき箇所を送信者に提示する。修正箇所を探し出す手間の軽減と修正の見落とし防止が期待できる。

また、これら対処をシステムとして実現する際の課題として、以下の2点があげられる。

(1) 再利用情報の定義

再利用の支援を実現するために必要な情報を検討し定義する。

(2) メールに再利用情報を付加する際の手間の軽減

ユーザに負担なく再利用情報を付加する方法が必要である。たとえば、特定の目的に対してナレッジベースを構築し、ユーザが明示的にオントロジ情報を記述するといった手法が考えられる[5],[6]。しかし、これらの手法は、定型業務など適用範囲を限れば実用的なもの、構築に手間がかかり、入力負担も大きい。目的を特定せずユーザ自身が簡単に情報を付加できる手法が必要である。

4. システム設計

4.1 方針

メール再利用における問題の根源は、過去のメールを再利用したという情報が送信者の記憶にのみ存在するため発生していると述べた。そこで、本システムは、明示的なメール再利用の操作を用意し、送信者が再利用操作をした際に再利用元メールと再利用先メールの関係を自動的に蓄積する。初回の再利用では送信者が再利用元メールを探す必要がある。しかし、2度目以降は適切な時期に、過去に再利用があったメールを送信者に提示する。2.2.2項の調査の結果、メールの再利用は複数回にわたり行われていることが分かった。本システムでは、この複数回分の再利用の情報を蓄積し活用する。送信者が提示に従い再利用操作を行った場合、さらに再利用情報が蓄積される。このようにメールの再利用の提示、メール送信、および再利用情報の付加を同時に行うことで手間を軽減する。

4.2 再利用情報の定義

本システムが利用する再利用情報は、以下7項目とした。

(1) 再利用元のメール識別子

再利用の際、再利用元メールを特定する。再利用元メールの Message-Id: で表現する。

(2) 再利用先のメール識別子

(1)のメールを再利用して新たに作成されたメールを特定する。送信メールの Message-Id: で表現する。

(3) メールを送信者

過去の再利用が、誰によって行われたかを特定する。

再利用先メールの From: で表現する。

(4) 再利用された日時

これには、複製日時、編集日時、および送信日時が考えられるが、ここでは送信日時とする。送信メールの Date: で表現する。

(5) メール送信者のロール

再利用を提案する際、(3) で述べた再利用元メールの送信者に提案すべきではない。提案対象は、再利用元メールの送信者のロールにより判定する。ロールとは、たとえば幹事やプロジェクトリーダーといった、メールを送る際の送信者の立場である。これにより、再利用を同じロールの送信者に対し提案できる。

(6) テンプレートの文面

(1) のメールと (2) のメールの文面の差分で表現する。

(7) メールの送信先

メールを再利用する際、送信先は同一であることが多い。よって、メールの再利用を促進するための情報としてメールの送信先が有用である。再利用元メールの To: および Cc: で表現する。

4.3 機能

本システムは、以下4つの機能からなる。

(1) 明示的なメールの再利用操作

明示的に再利用の操作を用意することで、これまでのコピーペーストによる再送信に比べて利用者の手間を軽減させる。同時にシステムが再利用情報を蓄積することで、再利用実績の高いメールを選びやすくする。

(2) メール再利用の提案

メールの送信を適切な時期に示唆する支援を実現する。過去にメールが送信された日をもとに、次回のメール送信日を判断し、利用者にメールの再利用を提案する。

(3) テンプレートによるメールの作成支援

再利用元メールを利用したメールのテンプレートを提示する。利用者は修正点を探し出すのではなく、提示されたテンプレートの空欄を埋めることでメールを編集する。

(4) タイムライン形式での再利用メール提示

再利用性の高い、つまり再利用情報の付加されたメールのみを提示する支援を実現する。この機能により、過去にやりとりされたすべてのメールではなく、大幅に絞り込んだメールの中から再利用元メールを検索できる。また、これらをタイムライン形式で提示することで、利用者は今後送信すべきメールとその時期について大まかに把握できる。この場合の利点は、メールの送信に必要な準備期間を確保できることである。たとえば、メールの送信に際し議事録や報告書といった添付資料の準備が必要な場合がある。こういった事前の準備が必要なメールにおいて、(2) の機能による

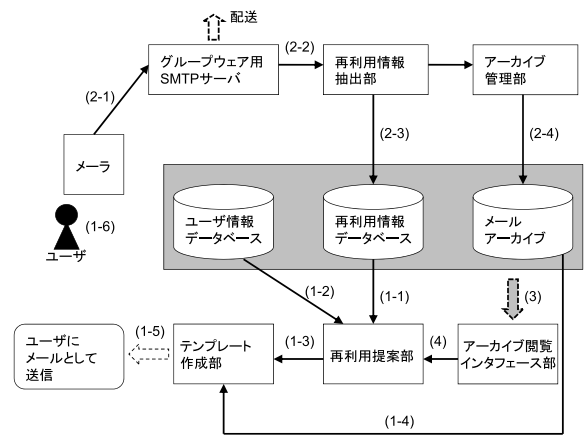


図 2 提案システムの全体像

Fig. 2 System diagram of the proposed system.

メールの再利用の提案は有用性が低い。よって、再利用されたメールを時系列順に並べて確認できる機能が求められる。

4.4 システムの動作

図 2 に、本システムの構成を示す。本システムには、ML のメール配送、メールアーカイブ、およびユーザ管理が可能なグループウェアが含まれる。また、ユーザ管理の一部として、ユーザのロール情報を持つ。利用者は、メールの編集作業において任意のメーラを使用する。本システムが利用者宛てに送信したテンプレートメールをメーラ上でコピーし、必要な修正をした後送信することで再利用の支援を受ける。

以下、主要な機能について、説明する。

(1) 明示的なメールの再利用操作

アーカイブ閲覧インタフェース部に明示的な再利用操作を用意する。システムによる再利用の提案ではなく、ユーザが能動的にメールの再利用を行う場合、この機能を利用することで再利用と同時に再利用情報をメールに付加する。

再利用情報の有無に関係なく、やりとりされたすべてのメールが一覧に表示される。この様子を図 3 に示す。ユーザはここに表示されたメールの中から、再利用したいメールを選定する。選定には、スレッド表示、全文検索、メールのヘッダ値や日付などによるフィルタといった、従来からある手法が利用できる。選定後、一覧の右側にある再利用ボタンをクリックすることでメールの再利用支援を受ける。

また、再利用情報が蓄積されている場合、過去に再利用されたメールの中から再利用するメールを探し出せる。図 3 にある再利用メール表示をクリックすることで、過去に再利用されたメール一覧のページへ遷移する。このページを図 4 に示す。この場合も、ユーザはここに表示されたメールの中から、再利用したいメー



図 3 やりとりされたすべてのメールの一覧

Fig. 3 List view of all e-mails.



図 4 過去に再利用されたメールの一覧

Fig. 4 List view of reused e-mails.

ルを探し、一覧の右側にある再利用ボタンを押すことでメールの再利用支援を受ける。

なお、メール一覧のページでは、メールタイトルをクリックすることで、再利用元となるメール本文の確認が可能である。この様子を図 5 に示す。再利用の過程は、以下「メール再利用の提案」の (1-3) で述べる動作と同様となる。

(2) メール再利用の提案

本システムは、利用者に対し再利用可能なメールを送信して再利用を提案する。本機能は以下の流れで動作する。

(1-1) 再利用提案部は、再利用情報データベース（以降、DB）から再利用情報を取得する。

(1-2) 再利用提案部は、ユーザ情報 DB からユーザ情



図 5 過去に再利用されたメールから再利用する際の本文の確認
Fig. 5 List view of reused e-mails with a pop-up of mail-body.

報を取得する。このとき取得するユーザ情報は、再利用情報に含まれるロール情報から決定する。

(1-3) これらの取得した情報をテンプレート作成部へ渡す。

(1-4) テンプレート作成部は、再利用情報を用いてテンプレートを作成する。テンプレートの文末に、新たな再利用情報を付加する。この再利用情報は再利用情報抽出部（後述）に引き渡されるものである。

(1-5) 作成したテンプレートを (1-2) で特定した利用者にメールとして送信する。

(1-6) 利用者はテンプレートを受け取ることで、過去のメールの再利用を促される。

(3) テンプレートによるメールの作成支援

(2-1) 利用者は、(1-6) で受け取ったメールの文面をコピーし、新たにメールを作成する。このメールを修正した後、メールを送信する。

(2-2) 送信されたメールはグループウェアのSMTPサーバにより、配送とアーカイブされる。

(2-3) アーカイブの際、再利用情報抽出部で、(1-4) で文末に付加された情報と送信されたメールのヘッダから再利用情報を抽出し、再利用情報 DB へ保存する。

(2-4) アーカイブ管理部によってメールがアーカイブされる。

(4) 再利用されたメールをタイムラインで提示

ユーザ情報 DB、再利用情報 DB、およびメールアーカイブから情報を取得し、閲覧できる環境をグループウェアのアーカイブ閲覧インタフェース部に用意する。ユーザはこのアーカイブ閲覧インタフェース部から再利用情報の含まれるメールのみをタイムライン形

式で確認できる。

5. 評価

5.1 概要

メール送信時における手間、具体的には、3.1 節 (2)、(3) で述べた、再利用するメールを探し出す時間と修正箇所を探し出す時間の短縮について評価する。

提案システムを利用してメールを再利用する方法は、以下の3種類がある。

- (1) 再利用の提案メールを受けて、メールを送信する。
- (2) タイムライン形式で提示された再利用メールの中からメールを選択し、メールを送信する。
- (3) アーカイブされた全メールの中からメールを探し出し、提示された再利用操作を行いメールを送信する。

この3つのうち、この評価では、(2) を利用した場合にどの程度メールの送信までの時間が短縮されるかを評価する。2.2.1 項で述べた例では、1 年間にやりとりしたメール 3188 件中、実際に再利用したメールは 36 件であった。つまり、全体の 1% にあたる量のメールが、再利用された研修会のメールである。再利用されたメールのみを表示することで、再利用メール検索の手間を大幅に軽減できる。

評価において、提案システムを利用したメールの再利用は、3.2 節で示した3つの支援のうち、以下2つの支援によって行う。

- (1) メールテンプレートの提示
- (2) 再利用実績の高いメールのみの提示

また、これらの支援は 4.3 節で示した4つの機能のうち、以下の3つの機能により実現する。

- (1) 明示的なメールの再利用操作
- (2) テンプレートによるメールの作成支援
- (3) タイムライン形式での再利用メール提示

これらの機能によって、再利用するメールを探し出す時間と修正箇所を探し出す時間がどの程度短縮されるかを評価する。まず、通常の過去のメールを再利用しメールを送信する手順でかかった時間を計測する。次に、事前に「明示的なメールの再利用操作（ユーザ操作によるメール再利用性情報の獲得）」相当を実行して再利用情報が加えられた状態、すなわち2年目の状態を作ってから提案システムを利用した場合でも同様の時間を計測する。最後に両者の時間を比較する。以降でこれらの手順について説明する。

5.2 評価手順

提案システムの評価実験は、実際のメール送信作業を想定して行う。以下に評価実験の流れを示す。

(1) 準備

仕事引継ぎを想定し、引継ぎ資料と前年度やりとりされたメールを用意する。ここでいう引継ぎ資料とは、作業の一覧とその大まかな時期、そこで送信してほし

作業1 時期: 6月下旬 内容: 研修会の出欠を確認し、参加者を決定する。 作業者が研究室メンバー全員に対し、出欠確認をメールで行う。
作業2 時期: 7月上旬 内容: 研修会にかかる費用の概算と、見積書の請求をする。 作業者が他の研修会幹事全員に対し、費用の内訳の告知をメールで行う。
⋮

図 6 引継ぎ資料の例

Fig. 6 An example of instruction document.

いメールの一覧である。これに基づいて実験者は、前年度やりとりされたメールから適切なメールを探して、送信することとする。図 6 に引継ぎ資料の例を示す。引継ぎ資料にはメールのタイトルや送信日時などの具体的な情報は記載しない。

(2) メール送信

(1) で述べた引継ぎ資料に記載した作業にともなうメールを順にすべて送信する。メール作成の際、実験者は(1) で用意した前年度のメールを必ず再利用する。

これらメール送信作業にかかる時間を測定する。メール送信作業は以下の手順で行う。

通常のメール送信の手順

- (1) 再利用するメールを全メールの中から探し出す。
- (2) 探し出したメールを複製する。
- (3) 修正箇所を探し出し、修正する。
- (4) 文面を確認し、メールを送信する。

提案システムを利用したメール送信の手順

- (1) タイムライン形式で提示されたメールから、再利用するメールを選択する。
- (2) 用意されたメールの再利用操作をする。
- (3) テンプレートメールを受信する。
- (4) 受信したテンプレートメールを複製する。
- (5) 送信に適した内容に文面を修正する。
- (6) 文面を確認し、メールを送信する。

具体的な作業内容としては、2 章で調査した研修会幹事の仕事をシミュレートすることで行う。仕事引継ぎを想定し、研修会幹事の経験がない学生 3 名が実験を行う。また、同一人物が幹事を続ける場合を想定し、研修会幹事の経験がある学生 2 名が実験を行う。前年度やりとりされたメールとして、研修会参加者の加入している ML でやりとりされたメール合計 759 件を使用する。また、送信するメールとして、研修会幹事が前年度のメールを再利用して研修会参加者の ML 宛てに送信したメールを使用する。2.2.2 項で述べたように、2011 年度に送信されたメールのうち再利用されていたメールは 36 件だった。このうち、研修会幹事が研修会参加者の ML 宛てに送信したメールは 9 件である。よって、この 9 件のメールを送信する。なお、あらか

表 3 幹事未経験者がメール送信までにかかった時間の内訳
Table 3 Elapsed time of sending e-mails by novice workers.

操作	操作にかかった時間	
	システム 非利用時	システム 利用時
(1) 再利用元メール選出	837	86
(2) メール文面編集	1,273	1,244
(3) 送信前の確認	504	371
(4) その他	783	518
合計	3,397	2,219

表 4 幹事経験者がメール送信までにかかった時間の内訳
Table 4 Elapsed time of sending e-mails by experienced workers.

操作	操作にかかった時間	
	システム 非利用時	システム 利用時
(1) 再利用元メール選出	285	28
(2) メール文面編集	1,038	986
(3) 送信前の確認	88	60
(4) その他	50	86
合計	1,461	1,160

じめこの9件のメールに再利用情報を付加しておく。

5.3 結果と考察

研修会幹事の経験がない実験者3名の、メール送信までにかかった時間の合計を表3に示す。また、研修会幹事の経験がある実験者2名の、メール送信までにかかった時間の合計を表4に示す。再利用元メール選出とは、メールを探し出し始めてから、コピーを開始するまでの間である。メール文面編集とは、コピーが完了してから、メール内におけるカーソルの移動が止まるまでの間である。送信前の確認とは、メール文面編集が終わってから、実際に送信ボタンを押すまでの間である。コピーの動作やウィンドウの移動はその他としている。

研修会幹事の経験の有無によって、全体的な時間に違いはあるものの、システム利用の有無による時間の増減には似た傾向が見られた。

幹事未経験者の場合、システム非利用時の操作にかかった時間は3,397秒であるのに対して、システム利用時は、2,219秒となり、約35%短縮されている。システム非利用時の再利用元メール選出時間は837秒であり、全体時間の約25%を占める。一方、システム利用時は86秒で、5%以下に低下している。

また、幹事経験者の場合、システム非利用時の操作にかかった時間は1,461秒であるのに対して、システム利用時は、1,160秒となり、約20%短縮されている。システム非利用時の再利用元メール選出時間は285秒であり、全体時間の約20%を占める。一方、システム利用時は28秒で、約

10%に低下している。

これらのことから、再利用元メールを探し出す時間は、メール送信までの時間に大きく影響していることが分かる。また、システムを利用することで、この時間を大幅に低下させることができている。システムにおける支援がメール送信作業において有用であるといえる。

本手法によって再利用元メールの選出時間が大幅に短縮する理由として、提示されたメールには、かつて実際にユーザによって再利用されたという実績があるので、提示されている候補が求めるメールかどうかの可否判断がたやすい点が考えられる。これは、1章で述べたメールの発見支援手法や適切なアクションの提示手法といった関連研究と比較した場合の利点である。つまり、通常の検索や情報抽出手法では、どれも時間短縮ではなく精度が問題にされることから分かる通り、キーワードをうまく選定して検索結果が現れたとしても、検索トップに現れた情報が最適かどうかの確信をユーザが持ちにくい。あるいは、この情報がなぜ提示されたのかの理由が分からない場合もあり、これもユーザにとって不安の材料になりうる。したがって、ユーザは、2番目、3番目の候補を確認したい衝動に駆られる可能性がある。この「迷い」が実際にはどの程度か他研究では考慮に入られていないが、情報抽出によって得られた情報にはつねに付きまとう現象であるといえるため、この点において提案手法は、既存手法に対して一定の利点があると考えられる。

メール文面編集については、テンプレートの効果による時間減少を予想していたが、システムの利用の有無で大きな差がなかった。

送信前の確認にかかった時間は、幹事未経験者の場合、提案システムを利用したメール送信が371秒、通常のメール送信が504秒であった。本来、確認作業は同じであるが、本システム利用時は約70%と短い。この理由を分析したところ、システムに頼りすぎた結果、確認がおろそかになり、不完全なメールを送信している事例があった。これは、メールの修正漏れの原因となりうるため、テンプレートによるメールの作成支援機能における今後の検討課題である。しかし、システム非利用時であっても、送信したメールの文面に修正ミスが見られることから、テンプレートにより修正箇所を明確にすることは、望まれているといえる。

また、実験者の1名は、まずすべてのメールを確認し、全再利用メールを選出した後、後に1件ずつ文面を編集していた。実際の仕事においてこの方法をとってメールをいったんすべて用意してから送信を行う場合、利用者がどのメールを送信したのか忘れるといった問題が起りやすい[13]。あるいは、適切な時期にメールを送信できない可能性がある。本システムが支援する場合、指定した時間に送信を促す機能を利用することで、上で述べたような場合でも適切な時期にメールを送信できることが期待できる。

6. おわりに

メールを利用した作業の問題への対処として、再利用情報を用いてメールの再利用を支援する方式を提案した。提案方式には以下2つの課題が存在した。

- (1) 再利用情報の定義
- (2) 再利用情報付加のユーザ負担軽減

まずはじめに、研修会幹事の作業を例にとり、メールが含む作業情報について検討した。例では、メールから抽出できる作業は、引継ぎ資料から得られる情報と同等かそれ以上であり、とりわけ、事前準備や事後の報告においては、メールからの情報抽出の精度が高いことが分かった。また、メールの再利用に関しては、再利用候補から、実際に6割のメールが再利用されていた。

次に、メールの再利用を促進するシステムを提案し設計した。この提案システムは以下の機能を持つ。

- (1) 明示的なメールの再利用操作
- (2) メール再利用の提案
- (3) テンプレートによるメールの作成支援
- (4) 再利用されたメールをタイムラインで提示

そして、提案システムの評価の項目と手順、および結果とその考察について述べた。評価中、メールの送信においては、再利用可能なメールを探す時間が全体の約20%を占めており、提案システムを用いた場合は、この時間を約5%にまで低減させることができた。このことから、想定する環境において、本提案システムは一定の効果があるといえる。

本研究の残された課題として、再利用情報を最初に付加する際の手間の軽減がある。本稿で述べた評価実験では、あらかじめ再利用情報が付加されている状況を想定した。いったん再利用情報が付加されると、本システムを用いて再利用操作を行う内に再利用情報が伝播し蓄積されていくため、手間は軽減される方向に向かう。しかし、最初の再利用情報付加に限っては、過去のメールを探す必要があるため、手間がかかる。

また、提案システムと他のグループウェアもしくはサービスとの連携が考えられる [14]。ほかにも、本稿ではメールの再利用に着目したが、文書データも再利用が多くされている [15]。このため、文書の再利用を促進する方式の検討が考えられる。また、ロール管理に関して、以下の課題がある。

- (1) 再利用提案を受けるユーザに、自分がどのロールでその提案を受け取ったのか明確に示す。
- (2) ユーザが実際に再利用を行った際、システムにユーザがどのロールで再利用したかを認識させる。

謝辞 本研究の一部は、日本電信電話株式会社 NTT サービスエボリューション研究所の提供する研究設備、回線を活用した。ここに記して謝意を示す。

参考文献

- [1] 間所峻洋, 中辻 真, 岡本賢一郎, 宮崎純生, 原田 剛: タクソノミを活用したメールに潜む Know-How, Know-Who 可視化技術, 第19回セマンティックウェブとオントロジー研究会, SIG-SWO-A802-04 (2008).
- [2] Bellotti, V., Ducheneaut, N., Howard, M. and Smith, I.: Taking Email to Task: the Design and Evaluation of a Task Management Centered Email Tool, *Proc. ACM CHI2003*, pp.345-352 (2003).
- [3] 三原俊介, 乃村能成, 谷口秀夫, 南 裕也: 作業発生の規則性を扱うカレンダーシステムの評価, *情報処理学会論文誌*, Vol.54, No.2, pp.630-638 (2013).
- [4] 勝間田仁: 組織内電子メール処理のためのユーザ支援機構の提案, *情報処理学会論文誌*, Vol.52, No.2, pp.839-850 (2011).
- [5] 岡部雅夫: オントロジーによる技術・技能の組織的蓄積のサポートについて, *情報システム学会第2回研究発表大会*, SWS-05 (2006).
- [6] 岩間貴史, 立花 浩, 山崎浩志, 岡部雅夫, 黒川利明, 小林圭堂, 加藤美穂, 吉岡亜紀子, 山口高平: 業務知識の組織的蓄積・活用を支援するオントロジーに対する一考察, *情報システム学会第3回研究発表大会*, D1-1 (2007).
- [7] 斉藤典明, 水澤純一, 山本平一, 山口 英: 話題の自動抽出による電子メールの情報組織化手法, *情報処理学会論文誌*, Vol.39, No.10, pp.2907-2913 (1998).
- [8] Eklund, P. and Cole, R.: Structured Ontology and Information Retrieval for Email Search and Discovery, *ISMIS 2002*, Lyon, pp.75-84 (2002).
- [9] Weerkamp, W., Balog, K. and de Rijke, M.: Using Contextual Information to Improve Search in Email Archives, *31st European Conference on IR Research*, pp.400-411 (2009).
- [10] Dredze, M., Brooks, T., Carroll, J., Magarick, J., Blitzer, J. and Pereira, F.: Intelligent Email: Reply and Attachment Prediction, *Proc. ACM IUI'08*, pp.321-324 (2008).
- [11] Lamontagne, L. and Lapalme, G.: Textual Reuse for Email Response, *European Workshop on Case-Based Reasoning*, pp.242-256 (2004).
- [12] Shen, J., Fitzhenry, E. and Dietterich, T.G.: Discovering Frequent Work Procedures from Resource Connections, *Proc. ACM IUI2009*, pp.277-286 (2009).
- [13] 後藤啓太, 倉本 到, 辻野嘉宏, 水口 充: 3G-6 読み書き時間を用いた片手間メールの送信確認支援 (知的ヒューマンインタフェース, 一般セッション, インタフェース, 情報処理学会創立50周年記念), *全国大会講演論文集*, Vol.72, No.4, pp.4-11-4-12 (2010-03-08).
- [14] 長谷川隆明, 高木伸一郎: 電子メールコミュニケーションにおけるスケジュール情報抽出, *自然言語処理研究会報告*, Vol.98, No.1, pp.73-80 (1998-01-19).
- [15] 藤尾正和, 丸川勝美, 新庄 広, 永崎 健, 関 峰伸: 文書テンプレート再現のための PDF 文書構造化 (膨大なデータから学ぶもの), *電子情報通信学会技術研究報告*, Vol.108, No.93 (DE2008 1-29), pp.71-76 (2008).



木村 有祐 (学生会員)

平成24年岡山大学工学部情報工学科卒業。同年同大学大学院電子情報システム工学専攻博士前期課程入学。現在、同課程においてグループウェアサービスを研究中。



乃村 能成 (正会員)

平成 5 年九州大学工学部電子工学科卒業。平成 7 年同大学大学院情報工学専攻修士課程修了。同年九州大学工学部助手を経て、現在、岡山大学工学部准教授。博士 (情報科学)。オペレーティングシステム、グループウェアに

興味を持つ。