

グループ内のコンテキストを利用したメッセージ送信支援システムの構築

永井 克之[†] 勝間田 仁[‡]

[†] 日本工業大学大学院工学研究科情報工学専攻

[‡] 日本工業大学工学部情報工学科

本論文では、グループ内のコンテキストを気にせず適切な連絡が行えるようなメッセージ送信支援システムを提案する。多人数の対象者に電子メールを利用した連絡を行う場合、個々の対象者にとっては不要な情報までが含まれ連絡自体の趣旨がうまく伝わらないような場合が起こりえる。このような状況に対して、グループ内のコンテキストを管理して、その実現性について検討を行った。

Implementation of Supporting System for Message Delivery using Group Contexts

Katsuyuki Nagai[†] Masashi Katsumata[‡]

[†] Department of Information and Computer Sciences, Graduate School of Engineering, Nippon Institute of Technology

[‡] Department of Information and Computer Sciences, Nippon Institute of Technology

We propose supporting system that delivers messages appropriated for group user. In group communication, exchanging of message among group user via mailing list is becoming effective service. But, it is difficult to deliver message according to the individual user context using mailing list service. In this paper, we describe the supporting system that delivers message for group user based on individual user context and group context. This system enables group user to deliver message by filtering mechanism based on individual user context and group context. This paper describes its prototype implementation and the preliminary experiment for its realization.

1 はじめに

研究室やオフィス内の部署といったグループでは、メンバー同士の連絡が頻繁にやり取りされる。各メンバーの活動が非同期である場合や多人数相手に連絡をしなければならない場合には、電子メールが有効であり良く用いられている[1]。特に連絡対象のメンバーが多い場合には、それらをグルーピングできるメーリングリストが有効である。しかし、メーリングリストが有効にならない場合もある。連絡内容によって連絡対象が不特定になる場合や、メンバーの立場や状況によって伝えることが異なる場合などである。このように、状況によって連絡対象が異なる場合にメーリングリストを利用すると、不必要なメールが送られてしまう可能性がある。つまり、メーリングリストが有効でない場合、連絡者が連絡対象をその都度絞り込まなければならない。

このような場面において連絡者は、メンバーの状況

に応じた連絡が適切に行き渡るように、連絡対象の絞り込みとメンバーに合わせたメッセージ内容を決める必要がある。例えば、イベント通知を行う場合、イベントに関係のあるメンバーを連絡対象と判断して連絡対象を絞り込む。さらに、そのメンバーがイベント内容を把握していない場合は、イベントの詳細をメッセージに加える。このように、連絡者はグループとメンバーの状況を考慮しながら誰にどんな内容のメールを送るか判断している。しかし、そのようなグループ内の状況を示すグループ内のコンテキストは常に変化する可能性があり、連絡者がそういった全ての情報を把握して連絡を行うことは困難である。

このような問題に対して、連絡者の簡単な入力だけで連絡メールがグループやメンバーの状況に合わせて送られるという対応が考えられる。これによって、連絡者はグループ内のコンテキストを気にせずメンバーに合わせた連絡メールを送ることができる。このアプローチを実現するためには、グループ内のコ

ンテキストを管理すること、そのコンテキストを利用した連絡が送られるような仕組みが必要である。

そこで本論文では、連絡者がグループ内の状況を気にせずに簡単な入力のみで適切な連絡を行えるようにするメッセージ送信支援システムを提案し、その試作システムについて述べる。本システムでは、グループ内のコンテキストを管理するためにコンテキストの関連性をオントロジーで表現し、そのオントロジーを利用して連絡対象の抽出や連絡内容の決定を行わせることを実現する。

2 情報フィルタリングを利用したメッセージ送信

本研究では、グループ内のコンテキストを利用した連絡メッセージ送信を行わせるために、メッセージ送信の過程において情報フィルタリングを適用する。それによって、グループとユーザの状況に合わせたメッセージ送信が実現できると考える。

2.1 情報フィルタリング

情報フィルタリングの基本的な考え方は、多数ある情報の中からユーザにとって有用な情報を取り出すというものである[2]。情報フィルタリングの方式の中で、扱う情報の内容に対してフィルタリングを行うものは、“コンテンツに基づくフィルタリング”と呼ばれる[3]。例えば、扱う情報が電子メールである場合には、メールヘッダやメールボディの内容がフィルタリングの対象になる。

このコンテンツに基づくフィルタリングでは、一般的に図1のような処理を行う。対象となるコンテンツから属性情報と呼ばれる、内容のキーワードになりうる情報を取り出す。そして、ユーザの嗜好情報やユーザを表す情報といったユーザプロフィールと抽出した属性情報を参照して、そのユーザに情報を送るべきかを判断するフィルタリングを行う。情

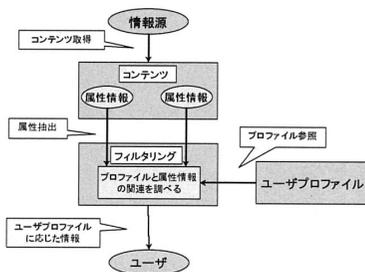


図1 情報フィルタリングの処理工程

報フィルタリングでは属性抽出とフィルタリングの処理が重要になる。

2.2 メッセージ送信における情報フィルタリング

本研究では、連絡者が連絡内容を記述するだけで適切なメンバに連絡が行き渡るように、その連絡内容に基づいたフィルタリングを考える。そのためには、連絡内容からの属性抽出と、その属性情報とグループ内のコンテキストを利用したフィルタリングの実現方法を考える必要がある。

2.2.1 メッセージからの属性抽出

連絡内容に含まれる重要な情報を取り出すには、その情報を属性として理解できる機構が必要である。一般に使用されるメーラでは、メッセージが自由に記述され、属性情報を取得することが困難である。そこで、メッセージ送信の際に、連絡者に連絡項目が定型化された入力フォームを与える。これにより、連絡者が簡単な連絡内容を記述するだけで連絡が行え、連絡者の負担を軽減する効果が期待できる。定型化された入力フォームを実現するために、入力すべき連絡項目を半構造メッセージ[4]として扱う。

この入力フォームには、連絡のキーワードとそれに対応する値の入力フィールドを提示させる。また、ユーザの入力に応じて常に必要な連絡項目を提示させる機能を持たせる。これにより、過不足なく情報を入力させることが実現できる。入力項目を提示するためには、連絡内容として記述されそうな項目（イベント通知の場合、日付、イベント名など）が必要であるので、それらの必要な項目を連絡内容のキーワードとしてグループ内のコンテキストに定義する。

2.2.2 メッセージに対するフィルタリング

メンバに合わせた適切な内容の連絡が行き渡るようにするために、グループ内のコンテキストを利用した連絡のフィルタリングを行わせる。具体的には、連絡対象となるメンバの絞り込み、そのメンバの状況に応じたメッセージ内容の変更を行う。

連絡に関係のあるメンバを絞り込むためには、内容を把握し、それに関係あるメンバを探す必要がある。そこで、連絡内容から得た属性情報を参照し、その情報と関係のあるメンバを探し出させる。そのために、属性情報とそれに関係のあるメンバの一覧をグループ内のコンテキストに定義する。

メンバに合わせてメッセージを変化させるためには、メンバの状況を知り、それに応じた対応が必要になる。そこで、メンバの活動状況に合わせてメッ

セージ付加を行わせる方法を取る。グループ内の連絡では、グループ内でのメンバの行動や活動が関係していると考えられ、それをグループ内におけるメンバの活動状況として管理する。さらに、その状況に応じたメッセージを用意しておき、状況に当てはまる場合にそのメッセージを付加させる。

3 メッセージ送信支援システム

本システムは、連絡者がグループ内の状況を気にせず適切な連絡を行えるようにする者である。そのために、システムには、グループ内のコンテキストを管理させ、そのコンテキストに応じて送信相手、送信内容を決定させる機能を実現させる。

3.1 システム概要

本システムの構成を図 2 に示す。連絡者が連絡を行うときは、連絡入力ツールによってその内容を入力する。その入力に応じて、システムがメンバに適切な連絡メールを送信する。そのときシステムは、連絡者の入力から属性情報を含んだメッセージを構築し、システム内のメールサーバへ送る。メールサーバ内では連絡のフィルタリングを行い、メンバに合わせた連絡メールを配送する。なお、連絡入力ツールでの入力項目提示、メッセージに対するフィルタリングは、グループ内のコンテキストを参照する。

3.2 グループ内のコンテキスト

グループ内のコンテキストを、グループコンテキストとユーザコンテキストの二つに分ける。グループコンテキストでは、イベント名や日付といった連絡内容として記述されそうな情報とその連絡内容に関係するメンバの名前を表す。ユーザコンテキストでは、メンバの状況やメンバ自身を示す情報を表す。

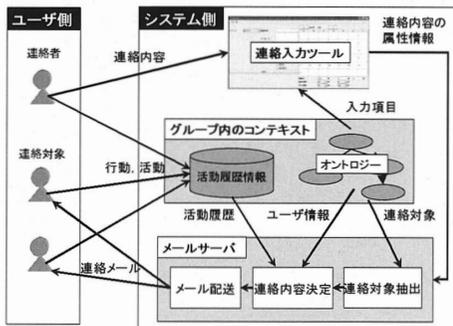


図 2 システム構成図

3.2.1 グループコンテキスト

連絡がイベント通知であれば、イベントやそのイベントに参加するメンバを示す情報が必要である。それらをイベント情報・グループ情報としてグループ内のオントロジーモデルに表現する。

イベント情報では、グループ内で行われるイベントを定義する。イベントでの参加対象や、イベント通知を行うときに必要な入力項目を定義し、イベント通知の連絡があったときにこの定義を基にイベントの実体を生成させる。イベント開催の履歴を残すことで、メンバのイベント参加状況がわかり、これをユーザの状況として扱う。グループ情報では、グループ内に作られる細かなグループの構成メンバを定義する。イベントの参加対象がグループとして定義されている場合、このグループ情報が参照される。

3.2.2 ユーザコンテキスト

メンバ毎の状況やメンバ自身を表す情報としては、イベント通知の連絡であれば、参加意思や既存の予定が必要となる。参加する意思があまり無いようであれば参加を促したり、既に予定が入っていれば連絡を取り消したりといった対応が可能になる。

参加意思を表現するためにメンバのグループ活動状況を用いる。グループが活動する空間への出入りを RFID によって監視を行い、空間内の端末利用をネットワーク認証によって監視する。これらの情報を総合し、メンバの活動情報とする。そして、既存の予定は、グループ内で扱うようなポータルサイトの共有スケジュールにて保存を行う。メンバ個人を表す情報として、名前、メールアドレス、RFID タグの ID、ネットワークアカウント、ポータルサイトアカウントを定義しておく。メールアドレスは連絡メール送信に、それ以外は個人識別に用いられる。

3.3 連絡事項の入力

連絡入力ツールでは、連絡に必要な項目のみを提示する。入力項目はユーザの入力によって変化し、常に必要な項目が提示される。入力フォームは、図 3 のようにグループコンテキストと関係を持っている。イベントが選択されれば、そのイベントの通知に関して入力すべき項目が提示されるようになっている。例えばイベントが“論文ゼミ”であれば、“開催日時”、“開催場所”といったイベント通知に関する基本的な入力項目に加えて“発表者”というイベント特有の入力項目が提示される。このようにしてユーザに連絡内容の入力を行わせ、その連絡内容がシステムのメールサーバへ送られる。

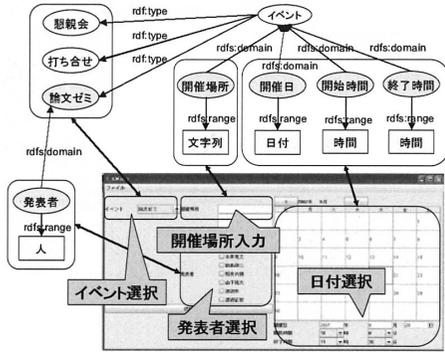


図 3 連絡入力フォームとオントロジーの対応

3.4 コンテキストを利用した連絡

連絡入力ツールから受け取った連絡情報を用いて連絡配送を行う。具体的には、連絡対象を決定し、そのメンバの状況に合わせたメッセージを作成する。

3.4.1 連絡対象の決定

連絡対象は図 4 のように決定する。まず、属性情報のイベント名を利用する。イベント情報から該当するイベントの参加対象を取得する。図では、A、B が連絡対象となる。さらに、そのイベント参加予定者のスケジュール情報を参照し、イベント日時と重複していないかを調べる。重複している場合は、そのイベントへ参加できないと捉える。そして、イベントに参加できるメンバを連絡対象として決定する。

3.4.2 連絡内容の決定

メンバの状況に合わせたメッセージを作成するには、メンバ毎の状況を判断する必要がある。状況を判断する項目として、イベント参加属性・過去のイベント参加率・個人のグループ活動率の三つを掲げる。イベント参加属性は、イベントによつてのメンバの役割を示す。例えば、論文発表ゼミであれば“発

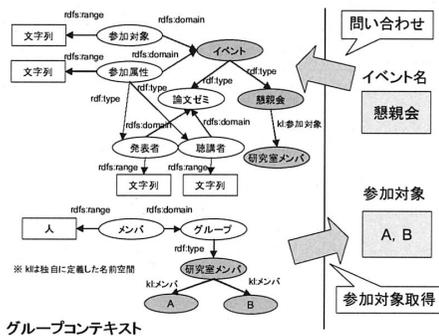


図 4 連絡対象の絞り込み

表 1 メッセージ付加のルール

	ユーザの状況	状況への対応
イベント 常連者	イベント参加率 80%以上	イベントに関する 説明文を付加
	参加予測 在室率 50%以上 端末利用率 20%以上	参加を促す文 を付加

表者”という立場と、“聴講者”という立場に分けることができ、それぞれに連絡するべきことも変わってくる。過去のイベント参加率では、対象となっている過去のイベントの参加率に応じてメッセージを付加する。個人のグループ活動率では、グループの活動空間内の入退室頻度と端末利用頻度を総合し、グループとして行動した割合を示す。それに応じてメッセージを付加する。数値化の基準として、過去3ヶ月の履歴を対象として該当日数を66日(3ヶ月のうち月～金曜日のみ)で割るという計算方法を採用する。

これらの連絡内容決定の判断項目の数値を参照し、表1のルールに従って必要なメッセージを付加する。イベントにあまり参加していなければイベントに関する詳細な情報を伝え、グループ活動(室内での活動)にあまり取り組んでいないようであればイベントへの参加を促すメッセージを付加する。それぞれのメッセージは定型文としてイベント毎に用意する。

4 実装

本システムを著者らが所属する研究室内で利用できるように実装を行った。図 5 にその実装の概要を示す。システムは、知識情報管理サーバ、連絡入力ツール、メールサーバの三つで構成される。

4.1 知識情報管理サーバ

知識情報管理サーバでは、グループ内のコンテキストを扱っている。

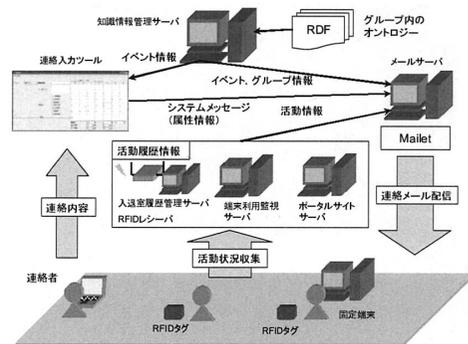


図 5 実装概要図

4.1.1 研究室内オントロジーモデル

オントロジーは RDF[5]形式のファイルとして扱っており、ファイルの読み書きにはセマンティック Web フレームワークである Jena[6]を用いている。また、RDF ファイルを扱うプログラムは知識情報管理サーバ上に存在し、Java RMI によってこのプログラムを操作する。

4.1.2 ユーザの活動情報

ユーザの活動情報として、入室履歴情報と端末利用履歴情報、スケジュール情報をそれぞれデータベース管理システムで管理している。

(1) 入室履歴情報

入室は本研究室内への出入りを対象としている。本研究室内に RFID レシーバを設置し、研究室メンバに各々 RFID タグを割り当て携帯させる。レシーバに RFID タグが検知されるとその RFID タグの ID と検知時間がデータベースに書き込まれる。

(2) 端末利用履歴情報

端末利用の対象は、研究室メンバに割り当てられている端末とし、ログイン、ログアウトを検出する。端末からネットワーク認証を行うと、ログイン情報がデータベースに格納される。認証サーバへのアクセスログを監視し、そこにログアウトを示す情報があればログアウト情報がデータベースに格納される。

(3) スケジュール情報

研究室内で使用しているポータルサイトに保存されているスケジュールを用いる。一つのスケジュール表をグループで共有し、書き込むものである。

4.2 連絡入力ツール

連絡入力ツールは Java で実装しており、ツール上への入力項目提示に必要なコンテキストは知識情報管理サーバに問い合わせる。ユーザの連絡入力が確定されると、本システムのメールサーバに連絡内容を載せたメールが送信される。

4.3 メールサーバ

メールサーバでは、連絡入力ツールからのメール受信と連絡対象者へのメッセージ作成およびメール送信を行う。メールサーバは James[7]と呼ばれる Java のメールサーバで実装している。James には、Maillet と呼ばれる、メールサーバに組み込めるプログラム形式があり、そのプログラム上で連絡対象の絞り込みや連絡内容の決定を実現している。

5 動作検証

実装したシステムの正常動作を確認する実験を行

う。正常動作を確認するために、以下の事を確認する必要がある。

- (1) 入力した連絡が然るべきメンバに送られるか
- (2) 送信メールはメンバ毎の状況に合っているか

(1) の連絡を必要とするメンバの判定は、イベント情報の参加予定者項目の参照と、個人スケジュールの重複判定が関わっており、実際の状況と結果を照らし合わせることで動作の正しさが確認できる。

(2) の状況に合った連絡メールは、ユーザの活動情報が関わっており、その情報と結果を照らし合わせることで動作の正しさが確認できる。

5.1 検証内容

本研究室にて実装したシステムに対して、ある連絡内容を入力し、適切な出力が得られるかを検証する。研究室の全メンバは A~G の 7 人とする。入力する連絡内容は以下の通りである。

イベント： 論文ゼミ
開催日： 2007/09/20
開始時間： 13:00
終了時間： 15:00
発表者： C, D, G

また、処理内容を分析できるように処理途中の数値を出力させるようにしておく。出力する値は、イベント参加率、入室率、端末利用率である。

5.2 結果

検証を行い、表 2、表 3 のような検証結果が得られた。表 2 では、上の 5 項目がメンバの状況、下の 4 項目が受信メールに付加された内容を示している。

メール送信は、スケジュールが重複していない B 以外の全員に行われた。メール内容に関しても、状況に合わせてメッセージが付加された。発表者は C, D, G と設定されており、それらの受信メールに発表

表 2 各メンバの状況と実際の受信メール内容

	A	B	C	D	E	F	G
イベント関係者	○	○	○	○	○	○	○
スケジュール重複者		○					
連絡対象者	○		○	○	○	○	○
発表者			○	○			○
聴講者	○	○			○	○	
発表者宛メッセージ			○	○			○
聴講者宛メッセージ	○				○	○	
イベント説明	○		○	○	○	○	○
参加促進	○			○	○		○

表 3 各メンバのグループ活動状況

	A	B	C	D	E	F	G
α	0	0	0	0	0	0	0
β	0.2	0.7	0.7	0.2	0.1	0.7	0.5
γ	0	0.72	0.21	0.03	0	0.3	0.12

※ α =イベント参加率, β =在室率, γ =端末利用率

者宛のメッセージが確認された。聴講者の受信メールにも同様に、聴講者宛のメッセージが確認できた。

表 3 は、各メンバの活動状況を示しており、この値を基にして表 1 のメッセージ付加のルールが適用され、メッセージが付加される。結果、イベント参加率が全員 0%であるのでイベント説明文が対象全員のメールに付加され、C, F 以外は在室率、端末利用率が共に低く参加促進のメッセージは C, F 以外に付加された。

結果から、想定した相手にメールが送信され、それぞれの状況に合わせたメッセージ付加が行われていたことから、システムが正常に動作したといえる。

6 関連研究

電子メールなどの文書に記述されたイベント情報を取得し、スケジュールとして利用することを目指した研究として文献[8]がある。本研究では、ユーザの入力をメールとしてシステムに送っており、そのメールからイベント情報を抽出している。しかし、本研究はイベント情報抽出が目的ではなく、そのイベント情報を適切なメンバに伝えることを目的としている。

必要なメンバにだけメールを配送するシステムを構築した研究として文献[9]がある。この研究では、メーリングリストでの会話において、その会話に参加する意思のあるメンバにだけメールが届くような仕組みを取り入れている。しかし、聞き手のレスポンスによって参加意思を決めており、本研究のようにユーザの活動履歴を用いているものとは、そのアプローチが異なる。

個人のプロフィールや状況に応じて情報フィルタリングを行い、ユーザに必要な情報を配信させる研究として文献[10][11]がある。これらの研究では、ユーザが送る連絡を個人の状況を反映させてメールとして配信している。しかし、既存の情報を推薦し、そのまま配信しているので、本研究では状況に応じてメッセージを付加しており異なる。

7 まとめ

本研究では、連絡者がグループ内の状況を気にせず簡単に入力だけで適切な連絡が行えるようにするメッセージ送信支援システムを提案し、研究室内において実装を行った。さらに、動作検証によってシステムの正常な動作が確認できた。今後は、実際の連絡の場面で活用してもらおう実験を行い、本システムの実用性を検証する必要がある。

参考文献

- [1] 高林哲, 増井俊之: QuickML: 手軽なグループコミュニケーションツール, 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.11, pp.2608-2616 (2003).
- [2] 森田昌弘, 速水治夫: 情報フィルタリングシステム—情報洪水への処方箋—, 情報処理, Vol.37, No.8, pp.751-757 (1996).
- [3] 土方嘉徳: 情報推薦・情報フィルタリングのためのユーザプロファイリング技術, 人工知能学会誌, Vol.19, No.6, pp.511-520, (2004).
- [4] Malone, T. W., Grant, K. R., Lai, K. Y., Rao, R. and Rosenblitt, D.: Semi-Structured Messages are Surprisingly Useful for Computer-Supported Coordination, Proceedings of the Conference on CSCW (1986).
- [5] RDF: <http://www.w3.org/RDF/>
- [6] Jena: <http://www.hpl.hp.com/semweb/>
- [7] James: <http://james.apache.org/>
- [8] 大沼義孝, 北形元, 菅沼拓夫, 木下哲男, 白鳥則郎: ユーザーエージェントによる個人のスケジュール獲得支援, 情報処理学会研究報告, 1999-DPS-094, Vol.1999, No.56, pp.1-6(1999).
- [9] 坂田一拓, 倉島顕尚: グループでのコンサマトリ・コミュニケーションを実現するメーリングリストシステム, 情報処理学会論文誌, Vol.41, No.10, pp.2762-2769 (2000).
- [10] 馬強, 角谷和俊, 田中克己: 放送型情報配信システムのための時系列性を考慮した情報フィルタリング, 情報処理学会論文誌, Vol.41, No.SIG 6, pp.46-57 (2000).
- [11] 向井誠, 青野, 雅樹, RSS に基づく個人向け内容型情報推薦プロトタイプシステム, 情報処理学会研究報告, 2005-FI-80-(5), No.94, pp.27-32 (2005).