Vol.2012-HCI-146 No.2
2012/1/19

Twitterをインタフェースとした情報共有サービスの統合によるグループコミュニケーションの活性化

樋渡達也[†1]　鈴木優[†1]　水口充[†1]

カレンダーや写真アルバムなどの各種情報を手軽に共有できるWebサービスが多く存在しているが，それぞれが個別のコミュニケーションチャンネルとなっている，利用するためのユーザインタフェースがサービスや端末ごとに異なる，という問題がある．そこで，Twitterをユーザインタフェースとして Webサービスを統合することによって，コミュニケーションチャンネルを一元化する手法を提案する．具体的には，ユーザはエージェントとなるTwitterアカウントに対してコマンド形式のツイートを送ることで各種Webサービスを利用することができる．また，エージェントアカウントは適宜フィードバックとなるツイートを行う．このようにしてWebサービスの利用状況をグループメンバ間で共有できるので，コミュニケーションの活性化を図ることができる．

Activation of group communications by integrating information sharing services with Twitter

Tatsuya Hiwatari,[†1] Yu Suzuki[†1]
and Mitsuru Minakuchi[†1]

Many Web services for sharing information easily, such as calendars and photo albums, have been launched. However, there are problems that they are separated communication channels and that user interfaces are differ depending on services and devices. We thus propose a unified communication channel that uses Twitter as user interface to integrate information sharing services. Users can use Web services by sending command-formatted tweets to an agent account. The agent account also tweets for feedbacks from time to time. These open tweets activate group communications via information sharing services.

1. はじめに

Web技術とモバイル技術の進展により人と人とのコミュニケーションに大きな変化がもたらされた．

一つは多様な情報の共有である．現在，様々な情報共有のWebサービスが提供されている．さらにクラウド化，つまり，ユーザのデータもインターネット上のストレージに保存することが主流になりつつある．これにより，スケジュールや写真といった情報の共有が広く普及するようになった．

もう一つはオンラインコミュニケーションの常態化である．近所付き合いの減少や核家族化問題など現実世界でのコミュニケーションの減少が言われているなかで，ネットワーク上でのコミュニケーションは日々増加している．FacebookやMixiに代表されるSNS (Social Network Service) や，Twitterなどのマイクロブログは，現実世界での知り合いとのコミュニケーションを拡張するだけでなく，見知らぬ人との交流も可能にしている．さらに，これらのサービスの即時性やモバイルネットワークの普及により，コミュニケーションチャンネルを常時開いている状態にしているユーザも少なくない．

これを受けて，インターネットに接続して使用することを前提としたネットブック，スレート型端末，スマートフォンといった商品群が人気である．ユーザはTPOに合わせて適切な端末でコミュニケーションを常時利用し情報を共有することが可能になっている．

しかし一方で，サービスがそれぞれ独立しており使用や管理が面倒である，サービスや端末ごとにユーザインタフェースが異なっている，といった問題がある．

そこで，本研究では，Twitterをユーザインタフェースとして使用することで，コミュニケーションチャンネルを一元化し，各種情報共有サービスを統合する手法を提案する．Twitterは手軽に行えるグループコミュニケーションチャネルとしてすでに多数のユーザに利用されている．そこに別のWebサービスにアクセスするためのチャンネルを重畳することで，コミュニケーションの相乗効果が生まれることが期待できる．すなわち，ユーザはTwitterクライアントからそれぞれのサービスの画面に切り替えることなく情報の簡単な登録・閲覧作業を行うことができる．また，共有情報の存在を関係者（フォロワー）に通知することができ，コミュニケーションの活性化が図れる．

†1 京都産業大学
Kyoto Sangyo University

© 2012 Information Processing Society of Japan

Vol.2012-HCI-146 No.2
2012/1/19

2. アプローチ

Web サービスを介した情報共有としては，スケジュール（例えば Google Calendar）と写真や動画（Frickr や YouTube など）が代表的である．他にも，Google Docs のように編集アプリケーションと文書共有を一体化した Web サービスは，多様な環境化にあるユーザ間の共同作業を可能にしている．また，料理レシピ投稿サイト（例えばクックパッド）や地図情報投稿サイト（例えばゼンリン最速マップβ版）などのように，対象を特化した情報共有サービスも様々ある．

Web サービスでは，Ajax などの実装テクニックや，Flash に代表される RIA (Rich Internet Application) プラットフォーム，HTML5 などにより，Web ブラウザ上で動作する高度なユーザインタフェースが実装されるようになっている．これにより各サービスの使い勝手は格段に向上した反面，サービスごとに閉じたユーザインタフェース設計を採るためサービス間の連携がとりにくいという問題がある．これに対しては，マッシュアップと呼ばれるサービス統合や，ポータル化によるサービスの集約が行われているが，Web ページを使い分けるのが面倒だったり，ユーザインタフェースが複雑になりがちである．

また，Web アプリケーションは Web ブラウザさえあれば端末によらずに同じ操作環境を実現するものであるが，実際には画面サイズや操作デバイスの制約で使いにくいことも多い．iOS や Android は，各アプリケーション（Web ブラウザを含む）は画面全体を占有し，画面切り換えで操作対象のアプリケーションを選ぶスタイルを採っている．この方式は小画面に適しているし，単純な閲覧目的の用途では有効である反面，複数の情報を組み合わせて利用する場合には効率が悪い．

ところで，コミュニケーションの常態化により，コミュニケーションツールを常時起動しているユーザは少なくない．例えばデスクワークを行っている際には電子メールクライアントを起動して新着メールを常にチェックしている．デスクワーカーでなくても，携帯電話のメール機能も含めるとかなり多くの人が電子メールを常に受信可能な状態にしていると言える．さらに，140 文字以内の短いつぶやき（ツイート）を投稿して共有するサービスである Twitter も一般的に認知されるようになった．Twitter はおしゃべり感覚，すなわち強制的なメッセージングではなくゆるいつながりであること，即時的・刹那的であること，を特徴としていることから，頻繁に閲覧しているヘビーユーザもいる．

そこで，Twitter をユーザインタフェースとして各種情報共有サービスを統合する方法を考えることにした．

図 1 に構成図を示す．Twitter はテキストベースのコミュニケーションツールであるので，情報の登録・閲覧はコマンド形式で行う．つまり，ユーザは自分の Twitter アカウントからエージェントとなるアカウントに対して，リプライというメッセージ方法で所定の形式のメッセージを送る．それを受け取ったエージェントアカウントは，メッセージの内容を解釈して各種 Web サービスにアクセスする．また，エージェントアカウントは適宜 Web サービスにアクセスして情報を取得し，その情報をユーザアカウントへ通知する．

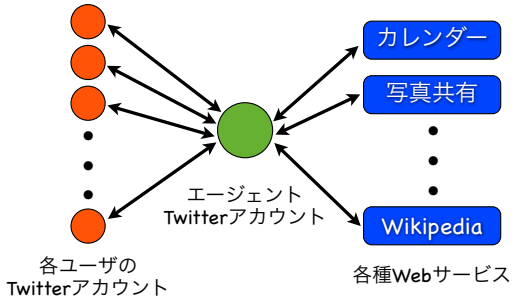

図 1 FamilyCalendar システム構成図.
Fig. 1 Architecture of the FamilyCalendar system.

この手法により次の 3 つの効果が得られると予想した:

1 つめの効果は，簡単な情報共有であれば Twitter 上の文字入力だけで操作できることである．Web サービスごとに異なる GUI 操作を行わなくてもよいので端末の違いを意識する必要がなく，携帯電話でも扱うことが可能である．

2 つめの効果は，Twitter からタスク切り替えを行わなくてもよいことである．スレート端末，スマートフォン，携帯電話といった，1 つのアプリが画面を占有する端末では特に利便性が高い．

3 つめの効果は，コミュニケーションチャンネルの統合である．従来の情報共有サービスでも，例えば写真に対してコメントするなど，情報を介したコミュニケーション手段が提供されているが，サービスごとに独立していて連携ができなかった．本手法では情報の登録操作自体やエージェントアカウントによるフィードバックが他のユーザに見える形で行われるので，共有によるコミュニケーションの活性化が図れる．

なお本手法は，家族や研究室，サークルや部活，親しい友人同士といった，現実世界でも

© 2012 Information Processing Society of Japan

つき合いの深い，小規模のグループでの使用を想定した．エージェントアカウントに対するTwitter 上の入出力は限られた文字数で行われるが，背景知識を共有している関係であれば元となる情報を想起する手がかりとするのに十分であると考えたからである．また，大規模なグループになると，この入出力が多くなりすぎて Twitter のタイムライン（あるユーザがフォローしている他のユーザのツイート群）の大きな部分を占有してしまい，他のコミュニケーションを圧迫することが予想されるためである．

なお，Twitter のタイムラインは時間の経過とともに消え去って行くため一覧性に欠けるという問題がある．そこで各種の情報共有サービスを統合して一覧できるカレンダー型のビューアも用意することにした（図 2）．

図 2 カレンダー型ビューア．右上および右下は詳細情報の表示状態．
Fig. 2 Calenar viewer. The figures on the right side are detailed views.

3. 関 連 研 究

Twitter をインタフェースとして各種 Web サービスを利用する実装は幾つか存在する．例として「すけつい」や「recipetter」が挙げられる．

「すけつい」は，Twitter でツイートしたスケジュールを自動で Google Calendar に登録し公開できる Web サービスである[1]．利用する際には，まずユーザは「すけつい」にユーザアカウントへの接続を許可し，カレンダーの公開方法として「すけつい」Google Calendar のメインカレンダー（ユーザ間の共有カレンダー）または「すけつい」Google Calendar のユーザ用カレンダー（個人カレンダー）を選択する．スケジュールを登録・公開するためには，ユーザは Twitter で「日付 時間 イベント名 #yotei」の形式でツイートする．「すけつい」はこのツイートを解釈して Google Calendar にスケジュールを登録し，Google Calendar の URI をツイートしてフィードバックする．ユーザはこの URI で Google Calendar を閲覧することもできる．

「recipetter」は，Twitter 上で食材をツイートするとその食材を使ったオススメ料理を紹介してくれるボットサービスである[2]．レシピ情報はクックパッドのデータを検索して利用している．「@recipetter ジャガイモ 牛肉」のように recipetter アカウント宛てに食材をツイートすると，recipetter アカウントはオススメ料理のレシピ名とクックパッドの該当レシピへのリンクをツイートし返してくれる．検索した結果レシピが見つかった食材のランキングを週に一度，HOT 食材や注目食材を日に数回発表するといった，フィードバックもおこなっている．

これらの Twitter による Web サービス利用方法は，本研究の利用方法と同じである．しかし，これらは個別のサービスにのみ対応しているので，複数の Web サービスを統合して利用する効果は得られない．

Timely は共有カレンダーシステムとマイクロブログを融合してコミュニケーションの活性化を狙ったシステムである[3]．このシステムではマイクロブログ上で共有されるスケジュール情報をソーシャルマイクロカレンダーと位置づけ，マイクロブログと同様にオープンに共有できる環境の構築を目指している．47 日間運用し，どのようなスケジュールが共有されたかといった分析を行っている．しかし Timely もスケジュール情報のみを扱うため，複数の Web サービスを統合して利用する効果は得られない．また，企業内での利用を想定している，Twitter のようなオープンな環境を利用していない，といった点で，本研究の提案手法とは異なっている．

Twitter への出力を利用しコミュニティの活性化を狙った先行研究としては，川上らの研究がある[4]．この研究では，人々の行動を検出し，これをインターネット上 (Twitter) に書き込むことで，コミュニティの活性化を支援するシステムが提案されている．具体的には，大学研究室学生の行き先を取得する電子行き先掲示板，研究室の照明の状況を取得するセンサシステム，取得した情報を Twitter に書き込むエージェントプログラムが実装されている．メンバの状況とコミュニティの共有空間の情報が Twitter に書き込まれ，その情報を同一コミュニティのメンバが共有することで，コミュニティの活性化の支援が狙われており，5ヶ月以上の運用結果，システムをきっかけとしたコミュニケーションが多く発生したと報告している．しかし，情報共有サービスに対するユーザからの操作手段は提供されていない．

© 2012 Information Processing Society of Japan

カレンダーをビューアとして写真やメモ書きを整理・閲覧するシステムとしては中村のLifelogViewer[5] がある．時間ベースで複数の情報を統合する観点で，本システムでのカレンダー型ビューアも同じ効果を狙ったものである．一方，LifelogViewer は個人の大量の情報を整理・閲覧することを目的としているのに対し，本システムは複数人で共有するべき情報を閲覧する点で異なる．

4. 情報共有システム FamilyCalendar

4.1 Twitter について

Twitter は，個々のユーザが「ツイート（つぶやき）」を投稿することで，ゆるいつながりを生み出すコミュニケーションサービスである．各ユーザはアカウントを個々に持ち，140 文字以内のツイートを投稿する．他のユーザのツイートを自分のホーム画面で見れるようにすることを「フォローする」，自分をフォローしているユーザを「フォロワー」と呼ぶ．ホーム画面には自分のツイート以外にフォローしているユーザのツイートもリアルタイムで表示され，この一覧を「タイムライン」と呼ぶ．特定のユーザに向けてメッセージを送るには「ダイレクトメッセージ」と「リプライ」の 2 種類の方法がある．「ダイレクトメッセージ」は専用のコマンドを利用する方法で，このメッセージは送信者と受信者以外は見ることはできない．「リプライ」はツイート内に相手のアカウント名を入れる方法で，送信者と受信者の両者をフォローしているユーザのタイムラインにも表示される．

Twitter をプログラムから利用するための API も公開されており，これを利用した様々なツールが開発されている．Twitter は PC やスレート端末，スマートフォンなど様々な通信機器からアクセスすることが可能であり，自分の好きな時に閲覧・投稿ができる情報インフラである．

4.2 利用する Web サービス

API の公開されている任意の Web サービスを利用可能であるが，現時点での実装ではスケジュール共有サービスとして Google Calendar，写真共有サービスとして Picasa Web Albums，辞書サービスとして Wikipedia と Uncyclopedia を対象としている．

Google Calendar は，グループで共有して使用する専用アカウントを取得して利用する．イベントの追加は，Google Calendar で提供されているイベント追加方法の一つである Quick Add を使用した[⋆1]．また，登録済みのイベントを事前に Twitter 上でつぶやいて通知するために，TwiGcal[6] という，Google Calendar に登録されているイベントを Twitter に投稿する Web サービスを利用した．

Picasa Web Albums への写真の登録は，Twitter 上での写真共有サービスである twitpic を介して行うことにした．これは，多くの Twitter クライアントソフトウェアが twitpic への写真アップロード機能をサポートしていることと，写真の場合は共有するだけでなく個人でも管理したいと考えたからである．

Wikipedia と Uncyclopedia に関しては，それぞれのサービスの URI にエントリー語を追加した形式で，各エントリー語のページを参照できる．この仕組みを使って，ユーザが調べたい語句に対する URI を返信する機能を実装した．

また，グループ内で共有したいメッセージを定期的に告知する機能，正時に時報を行う機能[⋆2]を独自実装した．

4.3 実　　装

エージェントソフトウェアは Java 言語で実装した．このプログラムはサーバマシン上で常時動作し，定期的に[⋆3]Twitter にアクセスしてエージェント宛のツイートを取得し内容に応じた処理を行う．また，処理のフィードバックや時報など，必要に応じてツイートを行う．このために Twitter API の Java ラッパである Twitter4j[7] を使用した．

エージェントソフトウェアは，エージェント宛のツイートを解釈して，Web サービスにアクセスし指示された処理を行う．また，適宜自律的に Web サービスにアクセスしてスケジュールや画像などの情報を取得し，ツイートすることでユーザにフィードバックを行う．Google Calendar 及び PicasaWeb Album にアクセスするためには，Google が提供している Google Data API を使用し，それぞれ Google Calendar Data API 及び Picasa Web Album API の Java クライアントライブラリを使用した．

カレンダー型ビューアは，Google Calendar Date API の Javascript クライアントライブラリを自動的に利用できる CalVis ライブラリを使用して実装した．HTML および Javascript のみで構成されている Web ページとして実装しているので，ユーザは一般的な Web ブラウザを使用して閲覧可能である．

⋆1 Quick Add を有効化するために Google Calendar の言語設定を英語にしておく必要がある（日本語の入力は可能）．
⋆2 実際には，エージェントがツイッターへアクセスするタイミングのため若干遅れることがある．
⋆3 Twitter API のアクセス制限のため，現在は 3 分に 1 回に設定している．

© 2012 Information Processing Society of Japan

4.4 使用方法

ユーザが FamilyCalendar システムに対して Web サービスへの情報登録や取得といったリクエストを送るためには，Twitter 上でエージェントアカウント宛にリプライを行う．なお，利用者をグループメンバーに限定するために，エージェントが処理の対象とするツイートはエージェントアカウントがフォローしているユーザのみとしている．

カレンダーへのスケジュール情報登録の場合，Google Calendar への登録は Quick Add を使用しているのでユーザは自然言語的な形式でツイートすればよいが，Quick Add は英語にのみ対応しているので，日本語の場合でも at などの英単語を利用する必要がある．形式的には例えば「予定タイトル at 場所 日付 時間」のようになる．また，カレンダーの登録を指定するために「#c」のハッシュタグ[⋆1]を使用する．具体例としては「@family_calendar HCI 研究会 at 民博 1/19 10:00-18:00 #c 」のように，ユーザは自分のアカウントでリプライすると，このスケジュールがエージェントによって Google Calendar に登録される．

写真の登録を行うには，まずユーザは自分のアカウントで twitpic に写真をアップロードする．そして，twitpic 上の写真の URI を使用して，エージェントアカウント宛に「写真の説明 ”twitpic のアップロード URI” #p」の形式でリプライする．なお，URI は直接記入すると Twitter で自動的に短縮処理が行われてしまうので，これを回避するためにダブルクォーテーションで囲むようにしている．また，twitpic のアップロード URI の下 6 桁は image-id と呼ばれる，写真に固有の ID となっているので，簡便のために「写真の説明 ”ImageID” #p」でも同様に解釈して処理することにした．例えば「@family_calendar 新しいお友だち ”http://twitpic.com/7podm5” #p」または「@family_calendar 新しいお友だち ”7podm5” #p」となる．エージェントプログラムは指定された画像を twitpic から取得し，グループの Picasa Web Album アカウントへアクセスして所定のフォルダへ追加する．画像はエージェントプログラムが動作しているサーバ上のローカルにも保存し，カレンダービューアでの画像の表示に使用している．

Wikipedia 及びアンサイクロペディアを使用するには，ユーザは知りたい語句をエージェントアカウントに対して,「語句 #w」の形式でリプライする．エージェントプログラムはこのリプライに対して，Wikipedia 及び Uncyclopedia の URI に指定語句を付与した URI をユーザ宛にリプライで返す．例えば「@family_calendar Twitter #w」という内容でエージェントアカウントに対してリプライすると,「@ユーザ名 http://ja.wikipedia.org/wiki/Twitter http://ansaikuropedia.org/wiki/Twitter」という内容のリプライがユーザに返信される．なお，指定された語句がそれぞれのサイトのエントリー語として存在するかはチェックしていない．

定期告知機能については，ユーザはエージェントアカウントが定期的にツイートして欲しい内容を,「内容 #f」の形式でエージェントアカウントに対してリプライする．エージェントアカウントはそのリプライを Twitter の機能である Favorite に登録する．そしてエージェントアカウントが Favorite の情報を取得して，定期的にツイートする．現状では最新 3 件の Favorite の内容をツイートするようにしている．また，Twitter 側の制限で同様の内容を短時間に連続してツイートできないことや，同様のツイートが繰り返されるとユーザが煩わしさを感じることを考慮して，6 時間毎にツイートするようにしている．例えば「@family_calendar 原稿締め切りは 12 月 15 日 #f」という内容でリプライすると,「ユーザ名：@family_calendar 原稿締め切りは 12 月 15 日 #f」という内容が定期的にツイートされる．

4.5 想定するユースケース

基本的な利用パタンとしては，グループ内のあるユーザがエージェントアカウントに対して行ったツイート，およびエージェントアカウントによるフィードバックとなるツイートが，グループ内の他のユーザのタイムライン上に表示されて，共有されている情報の存在に気づき，カレンダービューアでの閲覧を促し，またグループメンバ間でのコミュニケーションのきっかけとなることを想定している．

また，本システムは小規模グループでの利用を前提としている一方で，各ユーザの Twitter アカウントはグループ外のフォロワーもいるオープンな環境を想定している．つまり，エージェンアカウントに対するツイートやエージェントアカウントによるツイートはともに，グループ外のフォロアーからも閲覧できることを前提とする．これは，基本的にはグループ内のコミュニケーションであっても，関連の深い人の意見や興味を取り込むことを狙ったものである．例えば，イベント情報を登録しながらグループ外の関係者をさりげなく誘う，あるユーザのフォロワーから得た有用な情報をエージェントアカウント宛にリツイートしてグループ内で共有する，といった用途が期待できる．

5. 運用評価と考察

現在 FamilyCalendar システムを，著者らの所属する研究室内（学生 4 名と教員 2 名，うち学生 2 名と教員 2 名が Twitter を頻繁に使用するユーザ）で運用を行っており，運用を開

⋆1 Twitter でキーワードを表すための#で始まる文字列．

© 2012 Information Processing Society of Japan

始して 1ヶ月半ほど経過した（その間，随時機能追加や修正を行っている）．現時点で，上記のような想定されるユースケースはあまり多くないものの観察された．エージェントアカウントのタイムライン例を図 3 に示す．

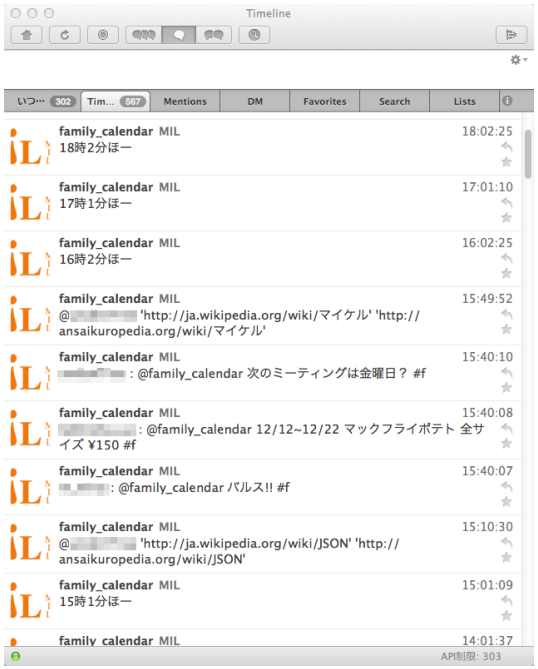

図 3 エージェントアカウントのタイムラインの例．
Fig. 3 Example of a timeline of the agent account.

一方で，以下のような問題点が明らかになっている．

- エージェントアカウントの利用頻度やコミュニケーションの活性化の効果は，Twitter のアクティブユーザでないと限定的であると予想され，実際にもその通りであった．一方 Twitter の非アクティブユーザの場合でも，Twitter 上ではなく実際に会った時に，本システムによって共有された情報が話題になることが多かった．本システムの基本アイデアは Twitter を軸にコミュニケーションチャンネルを統合することにあるが，近い関係のコミュニティであれば非アクティブなユーザに対しても，実世界でのコミュニケーションを通じて情報共有を広げることが可能であったと言える．また，本システムの利用によって非アクティブユーザがアクティブ化する効果も期待できる．
- さらに，Twitter のアクティブユーザであってもタイムラインを閲覧していない状況では他のメンバのツイートやエージェントアカウントによるフィードバックを見逃す可能性がある．Twitter 自体は通知性の低いコミュニケーション手段であるが，例えばスケジュールの開始通知など積極的に通知したい共有情報も存在する．この問題については，Twitter は自分のアカウント宛のツイートやダイレクトメッセージを，登録してある電子メール宛に通知する機能もあるので，この手段を必要に応じて利用すればよいと考えている．
- エージェントに対するツイートのフォーマットを覚えるのが若干面倒であるという問題があった．スケジュールに関しては Quick Add を使用しているので英語であれば自然言語的な表現で良いが，日本語を使用するために at などの単語を使う必要があった．また，画像についてはまず twitpic にアップロードする必要があること，twitpic 上の URI あるいは image-id をツイートに含める必要があり手間であった．フォーマットは Twitter エージェントアカウントのプロフィールの URI からアクセス可能にしてあるが，閲覧するのも手間を要する．また，統合するサービスの種類を増やした時には一層問題となる可能性がある．形式が間違っていた場合のフィードバック機能，テンプレートをエージェントにリクエストしてツイートしてもらう機能，自然言語処理を行うなどのエージェントのインテリジェント化，などの工夫が必要である．
- 本システムがコミュニケーションのきっかけとなるケースは，現時点ではあまり多くは観察されていない．現在の実装では共有される情報は主にスケジュール，写真，Favorite を利用した定期告知のみである．一方 Twitter 上では，情報提供となるツイートをきっかけとして会話が始まる事象が多数観察される．例えば Web 上のニュース記事に付いている Twitter への投稿ボタンを利用してツイートし，ニュースに対する意見を交換するといったケースが多く見受けられる．定期告知機能は汎用の情報共有機能であるが，現在の実装では最新 3 件を 6 時間おきにツイートするのみであるので，ユーザに対するフィードバックとして有効に機能しているとは言えない．統合する Web サービスの種類を増やすこと，ユーザへのフィードバックとなるツイートのタイミングと内容の改善は今後の課題である．
- 前述のように本システムはツイートをオープンにすることでグループ外ユーザとの情報交換の効果を期待しており，実際にグループ外ユーザとの会話のきっかけとなる事例が

© 2012 Information Processing Society of Japan

観察された．なお，セキュリティを高めるにはエージェントアカウントのツイートを非公開に設定すること，および，エージェントに対するリクエストをダイレクトメッセージで行うことで対応可能である．

- 時報機能はおまけ的な機能であったが，システムが正常に稼働していることを知ることができること，エージェントアカウントに対するリプライに利用できる（正時近くでツイートしているので探すのが楽である）といった使い道があった．
- コマンドとなるハッシュタグは入力の手間を省くためにアルファベット一文字としたが，意味が分かりにくいという意見もあった．ハッシュタグは任意に設定可能であるのでグループ内で同意したものを使えばよいが，入力の手間と意味解釈のバランスをとる，一般的に使用されているハッシュタグとの競合を避ける，といった配慮が必要である．
- 現在の実装ではツイートを使った情報取得方法は一部機能に限定されており，さらにレスポンスが悪いという問題がある．Twitter API の利用上の制約はあるが充実させていきたい．

6. おわりに

Twitter をユーザインタフェースとして使用することでコミュニケーションチャンネルを一元化し各種情報共有サービスを統合する手法を提案し，実装について説明した．

現在までの運用により想定される効果が得られた一方で問題点が多数明らかになっている．今後，統合対象とする Web サービスの追加，Web サービスに対する操作の拡充，ユーザに対するフィードバックとなるツイートの内容とタイミングの改善，などの機能追加を行いたい．また，運用を続け利用方法に関する知見をさらに収集する予定である．

謝辞 本研究の一部は科研費 (20300042) の助成を受けたものである．

参 考 文 献

1) すけつい, http://www.tweet-schedule.jp/ja/index.html （2011 年 12 月 9 日確認）
2) recipetter, http://recipetter.p1dlab.com/ （2011 年 12 月 9 日確認）
3) Geyer, W., Dugan, C., Brownholtz, B., Masli, M., Daly, E. and Millen, D. R. An open, social microcalender for the enterprise: timely?. *In Proceedings of* the 2011 annual conference on Human factors in computing systems (CHI '11), pp. 247–256 (2011).
4) 川上 あゆみ, 水上 彩, 塚田 浩二, 椎尾 一郎. 人々の行動を手軽に共有する生活空間エージェント. ヒューマンインタフェースシンポジウム 2009 論文集, pp.613–616 (2009).
5) LifelogViewer, http://calendar2.org/ （2011 年 12 月 9 日確認）
6) TwiGcal, http://twigcal.monysong.com/ （2011 年 12 月 9 日確認）
7) Twitter4j, http://twitter4j.org/ （2011 年 12 月 9 日確認）

© 2012 Information Processing Society of Japan