

PhoTopicChat: SNS における話題連動画像表示手法の提案

奥原 史佳¹ 清 雄一¹ 田原 康之¹ 大須賀 昭彦¹

概要: 近年, 多種多様な SNS が様々な利用シーンで個人や組織に幅広く定着している. 中でも単なる連絡のみならず家族や友人間での日常対話のツールとしての利用があり, 日常対話の活性化のための仕組みが求められている. 本研究では, SNS におけるグループ内対話を盛り上げることを目的として, 対話中に関連性が高く話題性のある画像を表示する仲介システムを提案する. 本稿では, 本手法のアプローチから想定利用シーン, システム設計の課題を整理し, システムの試作・評価までを示す. 実装上の課題には, 関連性が高く話題性のある画像取得と対話シーンに沿った取得画像表示があり, これらを実現するための設計上の工夫が本研究の特徴となる. 対話は既存 SNS のメッセージング機能により展開し, 対話内容を取得・解析後, 関連画像を探索するアプローチで本システムの設計を考えた. 対話内容解析では MeCab により形態素解析する際, 固有表現の語句を抽出するため作成したユーザ辞書を用いた. 画像探索には Flickr API と Google の Web 検索を利用し, 取得画像をスクリーン上ヘリアルタイム表示した. 4 つの対話グループによる評価実験において, 画像の有無による対話数の比較では本手法による対話数の増加がみられ, また被験者による 5 段階評価アンケートでは, 本手法による対話活性化の効果について約 6 割が評価 4 以上の回答であった.

PhoTopicChat: Proposal of a method to display images related to topics on SNS

FUMIKA OKUHARA¹ YUICHI SEI¹ YASUYUKI TAHARA¹ AKIHIKO OHSUGA¹

1. はじめに

近年, 多種多様な SNS があり, 様々な利用シーンにおいて個人や組織, 団体等に幅広く定着している. 総務省の「社会課題解決のための新たな ICT サービス・技術への人々の意識に関する調査研究 (平成 27 年) [1]」の報告書によると, 身近な友人や知人との日常的なおしゃべりににおけるコミュニケーション手段は, 対面での会話が 57.1%, LINE や Facebook, Twitter 等での SNS でのテキストのやりとりの総計が 16.8%, 電子メールが 16.2%, 電話が 9.3%, 手紙が 0.3%であった. SNS は対面での会話に次いで日常的な対話のツールとして利用されていると言える.

さらに, 総務省の「平成 27 年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書 [2]」において, 過去 4 年間の平日 1 日でのコミュニケーション系メディアの行為者率・行為者平均時間の調査によると, 平成 27 年の利用時間では携帯電話, 固定電話, ネット通話といった通話系

が各々 30.7 分, 37.1 分, 46.1 分である一方, ソーシャルメディア利用, メール利用といったテキスト系が各々 62.4 分, 58.4 分となっており, コミュニケーション系メディアの利用時間で見るとテキスト系がコミュニケーション手段の中心となっている. また, コミュニケーション系メディアの行為者率に関して, 平成 24 年から 4 年間の割合の推移は, メールが 57.8%, 50.7%, 47.3%, 49.9%と下落傾向である一方, ソーシャルメディアは 13.2%, 21.8%, 28.3%, 30.5%と増加傾向であり, メールというコミュニケーション手段も徐々にソーシャルメディアへと移行しつつあることが読み取られる.

前述で挙げたような SNS 上でのやりとりのほとんどがテキストベースによるものであり, 対話を盛り上げるために画像投稿も可能だが, 自身で撮影した画像から目当ての画像を探索することには手間がかかる. そこで本研究では, SNS における対話時に, 関連性がありかつ話題性のある画像を自動的に表示することで, グループでの対話の活性化を目指す.

¹ 電気通信大学大学院情報理工学研究科情報学専攻

2. 先行研究

本研究の先行研究として「TV 視聴によりライフログ情報の検索表示を可能とするマルチスクリーン連携技術 [3]」があり、クラウド上に多量に蓄積されたライフログの振返りを目的とした可視化の試みを背景として、視聴番組に関連したライフログを提示するマルチスクリーン連携技術が提案されている [4].

この研究では、家庭内でのテレビ視聴時にテレビ番組に関連したライフログを提示する想定利用シーンが設定されており、提案システムの利用により期待できる効果の 1 つとして家族間のコミュニケーション活性化が挙げられている。また、想定利用シーンに即したライフログとして、視聴コンテンツに関連したユーザ撮影済みの写真の利用が示されている。想定利用シーンを実現する方策として、テレビ番組とユーザのライフログを Linked Open Data (LOD) を用いて連携する手法、LOD や WebSocket 等の HTML5 技術や Evernote 等の Open Web API 技術を用いた拡張性の高いシステム構成等が提案されている。評価では、システムの処理速度を計測することで機能面および性能面における有効性の確認がなされている。

システム中では LOD 技術を用いることで、視聴中の番組に関する電子番組ガイド (EPG) から番組情報を拡張させ、関連するライフログの検索表示を可能にした点が特徴である。テレビ番組とライフログの結び付けによって、ユーザが意識して情報に到達しようとすることなく、テレビを視聴するだけでライフログ探索できる。とあるコンテンツ利用中に出現したキーワードに基づいて関連情報を探索・提示する手法は、多様なライフログに対して適用可能であり拡張性が高いであろう。一方、研究を通して評価においては前述の家族間でのコミュニケーションの活性化の効果を含めた、ユーザの視点による実用性の面における有効性の確認とその評価は示されておらず、効果の可能性に関しては確認の余地があると考えられる。

3. 関連研究

ライフログや写真共有からコミュニケーション支援までの試みに関して様々な研究がなされている。まず、蓄積ライフログ情報の表出化のための写真データの検索手法の検討・提案を主題とした研究 [5] では、ライフログとして記録した写真データからコンテキスト情報を抽出し、多様な検索を実現する連想検索の提案がされている。ここで連想検索とは、ユーザの記憶が曖昧な状態から目的の写真データを記憶を辿るように対象のデータを見つけ出す検索を指しており、画像の出来事推定や Web 上の情報を利用した画像のタグ付与システムを通じた、連想検索のインタフェース実現へ向けた構想が述べられている。また、位置情報サー

ビスを利用による SNS 上から対面に至るまでのコミュニケーションを支援する研究 [6] では、オンライン上の友人の時間系列情報をリアルタイムに同期し、AR 技術を利用して現実世界と重ねることで、オンラインからオフラインへコミュニケーションを発展させるための試みがなされている。システム概要としては、ユーザの時系列情報を SNS によるコメント投稿や位置情報から判定してオンラインの友人関係にあるユーザ同士で同期させ、AR 技術により現実世界の対応した位置にタグとしてユーザのアイコン、ユーザネーム、コメントを可視化して提示するものである。実装上ではログインしているオンラインの友人を携帯端末のカメラを通して見た画面から、ユーザの頭上付近にその移動に合わせた現在地タグの表示がなされており、視覚的なリアルタイムユーザ把握を可能とする仕組みとなっている。それから、写真共有と Twitter 投稿によるコミュニケーションが可能なデジタルフォトフレームの提案 [7] があり、Twitter と連動した画像掲示板 Web アプリケーション、共有画像や Twitter コメントをスライドショー表示できるクライアントソフトウェアから構成されている。システムの機能として、掲示板への投稿画像を友人のフォトフレーム上に自動表示する機能や写真に対するコメントをフォトフレーム上で閲覧できる機能などが記されており、評価実験では、Twitter とフォトフレームとの連携機能の有用性やシステムの操作性に関して、被験者アンケートの調査により確かめられている。

さらに SNS と情報家電との連携の試みも複数あり、ホームネットワークに接続された情報家電やセンサを SNS を介して制御・監視するシステムの研究 [8] において、SNS を介した具体的な家電遠隔操作・センサの監視に加えて、見守りなどの社会的つながりを利用したアプリケーションへの応用について触れられている。提案システムはホームネットワークに接続されたネットワーク対応家電デバイスとホームサーバ、赤外線対応家電デバイス、無線センサノードから構成されており、ホームサーバでは連携 SNS として Twitter が利用され、デバイス制御や状態の参照、センサノードの情報参照を行うミドルウェアが実行される。SNS と情報家電との連携による見守りや節電の促進などの様々な利用ケースへの応用が可能であることが特徴として挙げられるが、プライバシーに関わるデータを扱うことから安全対策の部分では追求すべき点があると考えられる。それから、ヘルスケア機器や家電製品からの情報をライフログとして共有する新たな「マイクロブログ」モデルとして「LNS(Life Networking Service)」が提案されており [9]、高齢者の健康や生活状況をパーソナルクラウド上のマイクロブログによって管理し、ソーシャルメディアと連携して医師や家族で共有する仕組みが描かれている。システムの利点として、家族のみならず近隣住民や医師、ホームヘルパー、ケアマネージャーなどがグループに参加し、要介

護者の健康や生活に関する情報が SNS を介して共有されることで、コミュニケーションを活性化させ見守り体制を強化できることにより、近年表面化している高齢者の社会的孤立・孤独死の問題に対して有効なツールとなる可能性があるという点であろう。ただ、マイクロブログの関連研究「マイクロブログクライアント上でのプライベートな情報共有 [10]」でも触れられているように、家電の利用データや医療データを扱う場合には通信セキュリティにおけるプライバシー保護の必要性が特に高まると考えられる。

上述の背景と先行研究、関連研究を踏まえ、本稿では PhoTopicChat の実装と評価について述べる。

4. 提案手法実現に向けたアプローチと課題

4.1 アプローチ

本稿では、グループでの対話を盛り上げることを目的として、対話との関連性が高くかつ話題性のある画像を自動的に表示するシステムを提案する。まず、複数人からなる対話グループにおいて、SNS 上でテキストベースによる対話をする。次に、利用 SNS の API 等を介して対話内容を取得し、対話中の主題となるキーワードを分析して取り出す。キーワード情報をもとに、自身の蓄積データや Web 上の画像データより、対話との関連性が高い画像や話題性のある画像を検索して取得する。取得画像をメンバーの手元の端末画面上へ表示する。メンバーは表示画像から話題の材料を見出すことで、会話を膨らませることへとつながるという流れである。このプロセスにおいて、ユーザは対話中、別操作により対話の関連画像を探索する必要はなく、自動的に検索・表示させることが可能である。

上記のプロセスにおいて、グループ対話中の主題をいかにしてとらえるかが本研究における 1 つの重要なポイントとなる。対話中の主題となり得るキーワードを検出する方法として、対話中の文章を形態素解析して出現した名詞群を抜き出してキーワードの候補にすることを考える。検出した出現名詞が複数存在する場合、それらの名詞群から重要度の高いキーワードを絞る必要がある。そこで、名詞の種類のうち、主題との関連度がより高い単語に該当する可能性がある固有表現の語句（以下、固有語句）に重みづけをして、キーワードの優先順を決定づけることが考えられる。また、対話中に出現した主題となり得る 1 つの固有語句が、システム上で適切に 1 つの固有語句として抜き出されるようにするため、固有語句の略称や俗語、流行語等も考慮する必要性があり、それらのワードをカバーし固有語句として検出できるような辞書を適用する必要がある。

キーワードをもとに関連画像を探索する方法として Web 検索や SNS 上の投稿画像の検索が挙げられる。Web 検索では、検索エンジン上の入力キーワードをユーザが指定することで関連画像の結果が得られる。SNS 上の画像検索ではユーザ投稿画像から、ユーザにより手動で付加された投

稿画像の関連タグ情報やテキスト情報等が存在する場合、それらの情報とキーワードとの関連をみることにより関連画像の結果が得られると考えられる。これらの手段により Web 上に存在する世界中からの画像が検索され、取得することが可能である。また、メンバー共通の話題を持つ思い出写真といったプライベートな画像を探索する場合、画像投稿サイト上のグループ共有画像群を検索対象とする方法が挙げられる。

取得画像の表示は、グループの各メンバーが手元の Tablet PC やスマートフォン、デジタルフォトフレーム等の画面上に映し出すことを考える。メンバーの各画面上には対話により自動で取得された同一の関連画像を表示させる。SNS 上の対話内容の取得から関連画像表示への即時的な接続や、対話の進行を妨げずに次の対話の材料となる画像を提示するための画像表示のタイミングや表示画面を考慮した画像表示設計が必要である。

前述の目的において、関連性が高くかつ話題性のある画像の取得のためのポイントが、対話内容のうちのキーワードの選択と画像探索である。上述から、関連性と話題性についてそれぞれのアプローチを、技術およびコンテンツの面によりまとめる。まず、関連性については、キーワード選択のプロセスにおける固有表現の語句の抽出に加えて、抽出語句の重みづけによる優先順の決定づけがある。また、画像選択においては、キーワード抽出により採用した語句をキーワードおよびタグ情報による画像探索が関連性に貢献すると考えられる。一方の話題性に関して、キーワード選択においては、固有表現の語句を検出する辞書の適用においてトレンドのワード語を考慮することにより、話題性の高い内容の対話が展開されていた場合にトレンドをとらえたキーワードの取得可能性につながると考える。またコンテンツの面から、プライベートな画像を探索対象とすることも、メンバー固有の体験情報となることから、グループ独自の話題性につながるだろうと考えられる。

以上のアプローチを踏まえて次段に実現へ向けた想定利用シーンを示す。

4.2 想定利用シーン

本システムにおける想定利用シーンとして、対話グループとその対話概要を次に 2 つ挙げる。

シーン 1：家族での対話

グループメンバー同士は家族関係である。家族旅行や外出の予定といった話題があり、地名や名所、名物等のキーワードを含む。

シーン 2：学生時代の同期との対話

グループメンバー同士は学生時代の同期関係である。学校行事や部活動の思い出といった話題があり、地名や施設名、学校行事等のキーワードを含む。

このようなキーワードを含む対話が為されているときに

関連画像を表示することでグループ対話を活性化したい。

想定利用シーンにおけるシステム利用の具体的な流れを表したものが次の図1である。

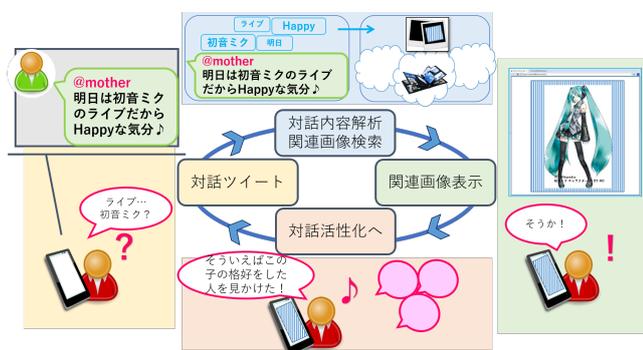


図1 想定利用シーンにおけるシステム利用の流れ

4.3 本手法の実装における課題

前述で示した想定利用シーンのような場面において、対話活性化の実現を可能にするシステムを構築および実装する上で、一般的に挙げられる課題は以下の2つである。

課題1 関連性が高く話題性のある画像取得を実現する設計

課題2 対話シーンに沿った画面上への取得画像の表示設計

課題1について、対話内容の解析と画像検索の両者それぞれに対する課題がある。まず、対話内容の解析について重要キーワードの選択方法がある。対話内容中に含まれるキーワードを複数取得した場合、会話の主題との関連度を考慮した、キーワードの重みづけの操作が必要になる。つまり最終的に画像検索におけるタグ情報として採用するための重要キーワードの選択方法を工夫する必要があると考える。画像探索では、展開されている対話内容に対して関連度の高い画像、さらに会話の新展開につながる意外性のある画像の取得のための画像検索の設計が課題だ。また、話題性を考慮すると、同一画像の連続表示を避けたよりバラエティのある画像表示が必要だと考えられる。これらを含め、画像探索の設計において、対話内容の解析により選択した重要キーワードの検索キーワードおよびタグへの反映や、画像探索における画像の注目度や関連度の考慮などという点を実現する方法を考える必要がある。2つ目の課題については、まず画像表示環境を考案し、構築する必要がある。その際、画像を参照しながらSNSでの対話を進めるシーンを想定するため、メッセージ投稿から画像取得までの即時性を叶える設計にすべきと考えられる。さらに画像表示の構成において、前後の表示画像の閲覧に配慮した適切なタイミングでの表示や、表示画面の骨組みの考案が必要になる。

4.4 対話支援手法 PhoTopicChat のシステム

4.5 システム概要

提案システムの概要図2を以下に示す。

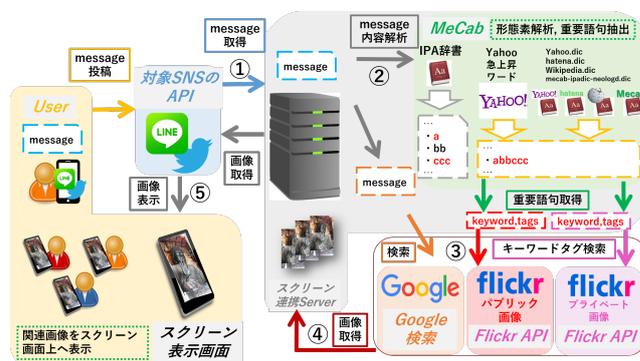


図2 システム概要

本システムの構成要素は①SNSにおけるグループ対話の取得、②対話内容の解析、③解析内容に基づく関連画像検索、④検索画像の取得、⑤取得画像の表示である。なお、図2においてグループ対話はLINEやTwitterなどのSNSのテキスト投稿により展開させる。システム構築上の使用言語について、①、②、③、④の主にサーバによる処理部分についてJavaを、④から⑤の画像情報取得及び表示部分については適宜HTML、Javascript、CSSを用いた。

まず対話メッセージが為されたとき、①において連携サーバがメンバーによるメッセージ内容を取得する。メッセージ取得には対象のSNSのAPI (LINEの場合はLINE Messaging API[11], Twitterの場合はTwitter4J[12])を利用し、本研究で作成するアプリケーションとの連携用アカウントのタイムラインを介してグループメンバーのメッセージ収集を行う。次に②では連携サーバにおいて、取得メッセージに対処してMeCab[13][14]を利用して形態素解析をする。ここで対話内容におけるキーワードを抽出するために、メッセージ中の固有語句と固有名詞、その他の名詞を取り出す。MeCabではIPA辞書(ipadic)をシステム辞書とし、加えて固有表現の語句を抽出するために、Yahoo検索データのデイリーランキング総合、ウィークリランキング総合およびマンスリーランキング総合の一覧[15]、はてなキーワード[16]、Wikipediaのタイトルリスト[17]、mecab-ipadic-neologd[18]から生成した固有辞書4つをユーザ辞書として利用する。上図では、それぞれの辞書をYahoo.dic, hatena.dic, Wikipedia.dic, mecab-ipadic-neologd.dicと表した。なお、10分毎更新されるYahooの最新-急上昇ワード[19]についても、システム稼働中にはワード更新毎にリアルタイムで取得して参照する。③では抽出キーワードをタグ情報とし、Flickr API[20]の“flickr.photos.search”メソッドにより関連画像を検索する。④で連携サーバがFlickrから検索した画像のURLを取得する。一方、Google

による Web 検索機能も並列的に利用し、検索結果の画像 URL を取得した。ただし Google 検索においては、MeCab による形態素解析のステップを経ず、メッセージ文をそのまま検索ワードとして採用した。最後に、⑤で取得画像群をユーザが所持する端末のスクリーン画面上へ表示する。

4.6 対話中のキーワード選択手順

ここでは、グループ対話の取得から主に対話中のキーワードを選択するために考案した手順をまとめて述べる。

まず、グループ対話の取得について、LINE Messaging API と本アプリケーションとの連携アカウントを対話メンバーのグループへ予め追加することで、グループ内で展開されたメッセージを取得できるようにする。なお、新規メッセージ出現の際に即座にメッセージ取得が可能であるようにするため、本システム稼働中にはメッセージ取得の処理を常駐させる。

取得したメッセージは MeCab で形態素解析することにより、キーワードを取り出す。その際、固有語句を単一の固有語句として解析されるようにするために、固有辞書を作成して MeCab でユーザ辞書として適用した。なお、ユーザ辞書の登録単語数は、Yahoo.dic が 60 単語、hatena.dic が 469,037 単語、Wikipedia.dic が 1,644,188 単語、mecab-ipadic-neologd.dic が 2,830,781 単語であり、そのうち Yahoo.dic は実験開始 1 日前に作成したものをしている。なお、各辞書の品詞登録について、mecab-ipadic-neologd.dic は MeCab の辞書の CSV フォーマットに準拠したファイルをそのまま利用し、登録中 2,822,878 単語が固有名詞とその他の品詞で登録されている。Yahoo.dic, hatena.dic, Wikipedia.dic については、掲載の全単語に対して手動で固有名詞および名詞として登録した CSV ファイルを dic ファイルに変換する。

ここで、画像探索に利用するためのキーワードおよびタグ情報を決定プロセスとして、以上で述べた MeCab における固有辞書の適用方法も含め、対話中のキーワード選択手順を述べる。まず、10 分毎更新される Yahoo の最新-急上昇ワードを Web ページ上から jsoup[21] によりパースして 20 件取得してリスト化する処理を 10 分毎に行い、更新可能な Web 上のトレンドのワードリストを作成した。取得したトレンドのワードリストに対して、メッセージ中に一致語句が含まれているか直接比較して、一致語句がある場合はそのままキーワード化し、一致語句がない場合はメッセージ文を MeCab により形態素解析するステップへ移行する。MeCab において、4 種の固有辞書を独立してユーザ辞書として利用し、形態素単語を行うステップを (a),(b),(c),(d) とする。なお、このとき MeCab では、いずれのステップにおいてもシステム辞書とユーザ辞書の両者が解析に用いられるため、品詞分解の結果は IPA 辞書と各固有辞書の両者の登録内容に基づくものが得られる。

次に、それら結果における固有語句に対して (a),(b),(c),(d) と、IPA 辞書による分類で得られたその他の固有名詞の優先順でソートする。また、分類結果における名詞に対して同様の優先順でソートする。なお、この優先順の決定は前述の登録単語数に基づき、登録数の少ない辞書の優先度を高くしたものである。その後、ソートしたものを順に整列して 1 つのキーワードリストとする。ここで、画像探索結果にバラエティを持たせるために、本システム稼働中の既出画像 ID をリスト管理して候補から除外する処理を施す。最後のステップとして、キーワードリストから画像探索に利用するキーワードとタグ情報を採用する。採用画像の情報は既出画像リストに挿入し、次回以降について表示画像対象外化した。以上のステップは、Flickr 公開画像を探索対象とするときのキーワード選択手順であり、以下の図 3 にまとめる。

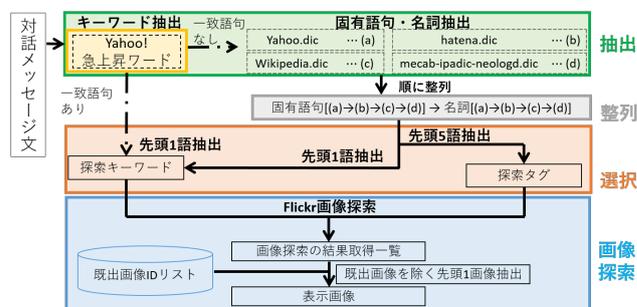


図 3 Flickr 公開画像を探索対象とする場合のキーワード選択手順

また、Flickr 非公開画像すなわちグループ共有のプライベート画像を検索対象とする場合、写真に付加されているタグ情報を利用して画像検索させることが有効であると考えられる。そこで、あらかじめ登録してあるタグ情報を検索対象の語句として辞書化し、それを Tag.dic として MeCab のユーザ辞書として追加する。

プライベートな画像を検索対象とする際、グループメンバーの名前も 1 つの重要タグになる可能性があると考えた。そこで、グループ毎にメンバーの名前や呼称をリストアップした NAME 辞書を作成し、MeCab においてユーザ辞書 NAME.dic として適用する。なお、NAME.dic に登録された単語として判別されたワードに対しては、必ずタグ情報のうちの 1 つとして挿入する。

次に、Tag.dic と NAME.dic を含めたパブリック画像とプライベートの画像を探索対象とする場合の基本的なキーワード選択手順をまとめる。ここでは主に、パブリックな画像を探索対象とする場合のキーワード選択手順と比較して異なるステップについて記述する。まず、(A) と (B) における Tag.dic と NAME.dic を含めた固有辞書の適用部分である。そして、(G) と (H) ではそれぞれのステップにおいて、抽出したワードについて、(C), (D), (E), (F) の 4

種の辞書でみたときの出現回数が多いワードに対する優先度を高くしてソートする。ただしこれらのステップについては、図3におけるソート方法を改変したものであり、今後のシステム改良のために試験的に変更を行うものとする。Tag.dicにより抽出された語句に続けて各辞書による抽出語句を整列させることにより、優先順に単語をソートしてリスト化する。タグ情報を決定するステップでは、(A)でNAME.dicにより名前として抽出された語句に続けて先の作成キーワードリストを挿入して再リスト化し、先頭から5つの語句をタグとして採用する。その後、既出画像に配慮して表示画像を決定する流れである。以上を図4にまとめて表す。

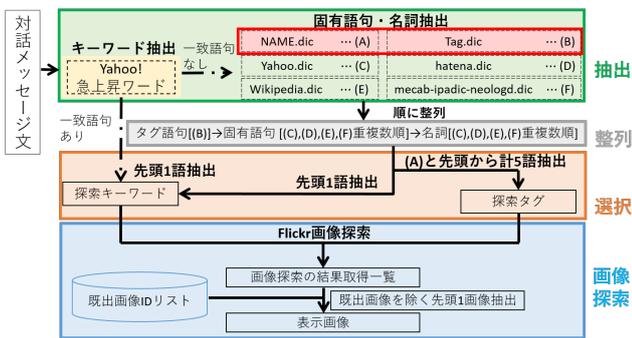


図4 Flickr非公開画像を探索対象とする場合のキーワード選択手順

なお、Google Webによる画像を探索対象とする場合は抽出や整列の処理を行わず、対話メッセージをそのまま検索キーワードとして選択して画像探索する。以下図5に流れを示す。

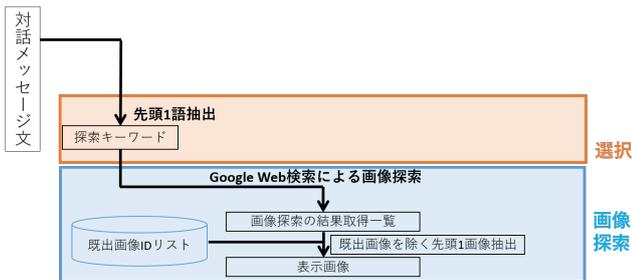


図5 Google Web検索による画像を探索対象とする場合のキーワード選択手順

4.7 画像探索と選択および取得方法

ここでは、前述の手順で得たキーワードとタグ情報を利用して、画像の探索から選択、そして取得までの方法を記す。なお、システム概要で述べた通り、今回はGoogleのWeb検索機能とFlickr APIの“flickr.photos.search”メソッドを利用して画像を探索した。

まず、GoogleのWeb検索機能による画像探索についてまとめる。GoogleによるWeb検索では、抽出したキー

ワードやタグ情報を利用せず、メッセージ文をそのまま検索ワードとして採用する設計にした。サーバでメッセージ文を取得後、メッセージ文をキーワードとしたGoogleのWeb検索を行い、検索結果を画像一覧から1番最初に表示された画像のみを表示画像として採用した。画像一覧のHTMLページをjsoupでパースして、1番目の画像に該当する画像URLを取得するまでで本手順は完了である。

次に、キーワードとタグ情報を利用した、Flickr APIの“flickr.photos.search”メソッドによる画像取得までの方法についてまとめる。Flickrではユーザによる画像投稿の際、1つのアップロード画像に対してタイトル、説明文、タグ、撮影日時、アップロード日時画像等を付与することができる。それに加えて、画像の公開範囲の設定も可能であり、完全に非公開、家族あるいは友達とのみ共有、特定グループとのみ共有、全員に公開などの選択ができる。Flickr APIの“flickr.photos.search”ソッドでは、いくつかの条件に合致する写真の一覧を取得することができ、“read”権限の認証により非公開画像の取得ができる。なお、本研究において検索対象として扱う画像群は、第三者アカウント投稿の公開画像と実験用Flickrアカウント投稿の非公開画像の両者である。図6はLINEトーク画面上への画像表示画面である。

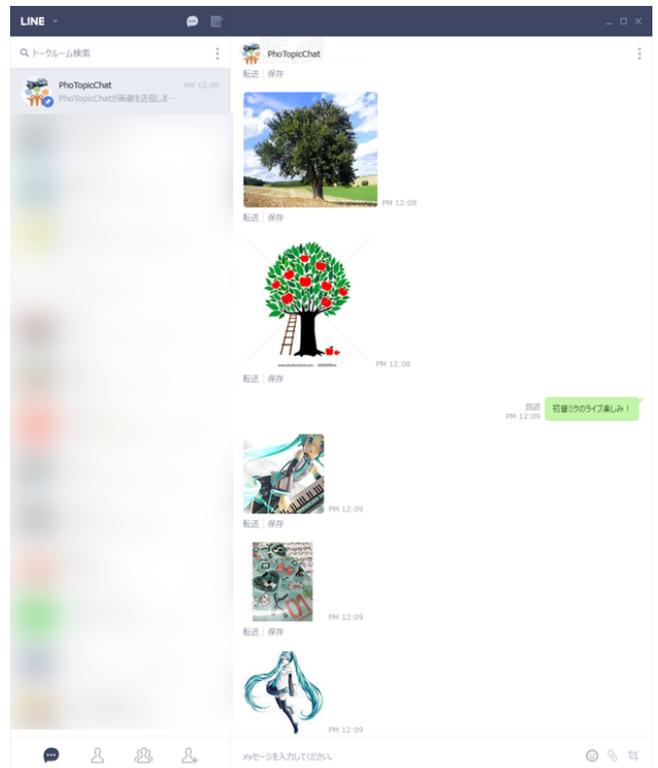


図6 LINEトーク画面上での画像表示画面例

5. 評価実験

5.1 評価実験の目的

この評価実験における目的は以下の3点について評価を行うことである、

- 本手法によるグループ対話の活性化の有効性
- 本システムの性能面における稼働性
- 被験者の視点による実用面における有効性

前述の想定利用シーンをもとに4つの対話グループを設定し、グループ対話による実証実験により、本手法の利用の有無によるグループ対話の様子を比較することで、以上の項目を評価することを目的とした。

5.2 実験計画

5.2.1 実験概要

評価実験では、主に画像表示の有無によるSNS上の対話の様子を比較した。対話グループは、同期関係（グループ1、大学院生5名）、先輩・後輩関係（グループ2、大学院・大学生5名）、同趣味関係（グループ3、大学院生2名）、家族関係（グループ4、1家族5名）の4つ設けた。グループ毎に実験期間を定め、日時で画像表示の有無を切り替えた。表示画像の種類もグループ毎に決定し、グループ1, 2, 3ではFlickr上の公開画像とGoogleのWeb検索による画像の2つとし、家族のグループのみメンバーのプライベート画像を加えた3つとした。また、プライベート画像はFlickr上へアップロードして利用し、紐づけとして画像のタグ情報の一覧より固有辞書を作成し、グループ4の実験の際にはそれをユーザ辞書としてMeCabに加えた。連携サーバにはApache Tomcat8.0[22]を用いた。

なお今回の実験では、システム構成要素の⑤でWebSocket通信を利用して画像をブラウザ上へ表示させた。ここでサーバ側から自発的にデータ送信するために、サーバエンドポイントをstaticなセッションで保持・管理することで、取得画像URLをまとめてテキストデータとしてsendした。なお、Gradleのコンパイラによる生成warファイルをサーバにデプロイして、クライアント側からブラウザ上で取得画像3種を全て表示できるようにした。

実験環境として連携サーバには、グループ1,2,3ではDELL OPTIPLEX9020(CPU: Intel Corei7-4790 3.60GHz, メモリ: 16.0GB)でWindows10 Pro, グループ4ではPanasonic CF-SX4(CPU: Intel Corei5-5300U 2.30GHz, メモリ: 8.00GB)でWindows 8.1 Proを採用した。なお本稿においては、対話用のSNSとしてTwitterを利用した評価実験の内容について以下に述べる。サーバ側をJava, クライアント側をJavaScriptで実装しており、ブラウザはWebSocketに対応しているものを利用する。

以下の図7は、WebSocket通信により画像情報を送信、

クライアント側で取得して表示させた際のブラウザの画面例である。



図7 WebSocketによるブラウザ上への画像表示画面

5.2.2 実験手順

実験はTwitterを介したツイートおよびプライツイートによる対話をグループ毎に展開させることで進行させた。Twitter4Jと本アプリケーションとの連携用アカウントのタイムラインを介してグループメンバーのツイート収集を行った。その中で、画像表示がある時間帯にはツイート毎に表示される画像を必ず閲覧し、次のツイートをする流れとした。被験者には各自の端末でブラウザを開き、連携サーバへアクセスすることにより画像表示させる。一方、画像表示がない時間帯には画像閲覧はせず、そのまま次の対話を続けるという流れである。そして実験後には、対話の様子を分析することに加えて、被験者へ実験に関するアンケート調査を行った。

次に、各グループの実験手順の詳細を示す。まず、グループ1, 2, 3について、実験期間を合計9日間設け、表示画像の種類に関しては、GoogleのWeb検索による画像1種1枚のみの時間帯、GoogleのWeb検索による画像とFlickr上の公開画像の2種2枚時間帯というように、試験的に2つのケースを設けた。画像表示ありの時間をこの2ケースを考慮した3日間ずつ、画像表示なしの日時を3日間と設定して、期間中は毎日画像表示の有無を自動で切替えた。3つのグループでは、同期間に実験を並行して行うため、グループ毎に3つのサーバを別々に立てることで、ツイートに対する処理をグループ毎に並列的に処理した。被験者には、所属グループ毎の指定サーバへのアクセスにより画像閲覧させるようにした。グループ4では、実験期間を合計18時間に設定し、画像表示の有無はそれぞれ一定時間で区切りつつ、各々合計9時間ずつ設けた。表示画像の種類は、GoogleのWeb検索による画像とFlickr上の公開画像に加えて、Flickr上に非公開画像としてアップロードしたプライベートな家族写真の3種3枚とした。なお、グループ4で利用したプライベート画像に関しては、撮影シーンや被写体、関連人物、撮影時期についてバラエティ

を考慮し、合計 100 枚の家族写真を収集した。各々タイトル、説明文、タグ、撮影日を設定して、実験用に作成した 1 つの Flickr アカウントより、全画像を非公開画像に設定したうえでアップロードした。なお、タグは 1 画像につき 4~6 つ程度付加し、内容は撮影時期、撮影場所、イベント、被写体、関連人物といった情報を含むものとした。そのため本実験では、これらのプライベートな画像の探索において、実験用アカウント 1 つを検索対象のユーザとして設定することで行った。プライベートな画像の一覧について、イベントのバラエティを考慮して 6 つのカテゴリを設け、それに基づいて利用画像を採用した。

5.2.3 評価方法

ここで、上記の内容による実験の評価方法を述べる。まず、本手法を適用することにより、表示画像を話題のきっかけとして対話数が変動することが考えられる。そのため、画像表示の有無による SNS における対話数を調査した。なお、実験期間中、メンバーは自由なタイミングでグループ対話を展開するという条件のもとで本実験を遂行するため、対話に参加しているメンバーの人数がその時のタイミングによって異なり、対話数もそれに大きく左右されることが言える。また、グループ対話が盛り上がるにつれて、メンバー間での会話としてのツイート、すなわちリプライツイート数が増加することが考えられる。それらを踏まえて、対話を一定時間で区切り、区切った時間内に投稿された複数のリプライツイートを 1 つのリプライツイート群としてまとめたものを 1 会話とみなし、1 会話中のリプライツイート数を参照する。それから、提案手法の実用性や有効性の観点での評価のために被験者へのアンケート調査を行った。

また、それらの評価に加えて、実験における本システム処理の実際を把握し分析するという目的で、対話の展開と対応する表示画像の種類の推移や、対話内容の解析における固有辞書による語句の分類とキーワードの選択などのデータを収集した。分析は、対話取得から画像取得までを外部ファイルとしてテキストログに書き出した履歴を参照した。

5.3 結果

実験期間におけるグループ毎の対話に関するデータの集計として、表 1 では対話数総計、表 2 では会話数合計と会話中の合計リプライ数の総計、表 3 では 1 会話における平均リプライ数、表 4 では、各種画像の取得回数および種類数、表 5 には、MeCab で利用した各種辞書の固有名詞群に対するキーワードヒット数とキーワード全体に対する特定辞書による語句ヒット率を、それぞれグループ 1,2,3,4 についてまとめた。

なお、ここで 1 会話とは、あるツイートとそれに対するリプライツイートの間隔が 10 分以内であるツイート群と

し、1 会話の平均リプライ数とは、全リプライツイート数の合計を 1 会話当たりで平均したものである。

また、図 8 は被験者によるアンケート調査のうち、各 3 項目の質問に対する 5 段階評価による回答結果を表したものである。

表 1 ツイート数総計

対話グループ : 関係	ツイート数総計		
	画像あり		画像なし
	Google	Google/Flickr	
1: 同期	48	23	19
2: 先輩・後輩	79	43	29
3: 同趣味	20	20	10
	Google/Flickr/Private		
4: 家族	521		24

表 2 会話数合計

対話グループ : 関係	全会話数合計 [全リプライ数合計]		
	画像あり		画像なし
	Google	Google/Flickr	
1: 同期	5[15]	2[3]	0[0]
2: 先輩・後輩	4[11]	1[1]	0[0]
3: 同趣味	2[6]	2[12]	1[7]
	Google/Flickr/Private		
4: 家族	88[274]		4[7]

表 3 1 会話の平均リプライ数

対話グループ : 関係	1 会話の平均リプライ数		
	画像あり		画像なし
	Google	Google/Flickr	
1: 同期	3.00	1.50	0
2: 先輩・後輩	2.75	1.00	0
3: 同趣味	3.00	6.00	7.00
	Google/Flickr/Flickr		
4: 家族	3.11		1.00

表 4 各種画像取得回数

対話グループ : 関係	各種の画像の取得回数 [種類数]		
	画像あり		画像なし
	Google	Google/Flickr	
1: 同期	15[15]		71[71]
2: 先輩・後輩	26[26]		122[122]
3: 同趣味	14[14]		40[39]
	Flickr	Private	
4: 家族	379[375]	185[59]	521[497]

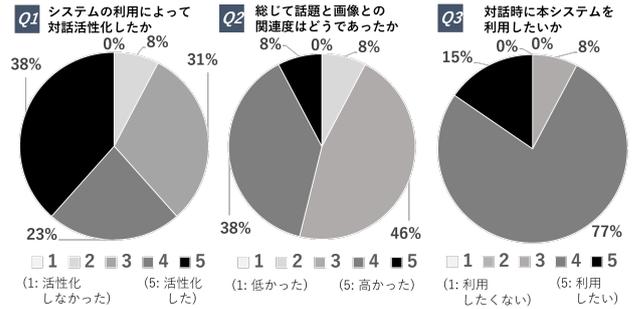


図 8 被験者によるアンケート評価

※ Q1,Q2,Q3 における 5 段階評価の回答比

表 5 各種辞書の固有名詞群に対するキーワードヒット回数・ヒット率

対話グループ : 関係	各辞書のヒット回数 [ヒット率 / %]		
	急上昇	Tag	Yahoo
1: 同期	0[0.0]		1[1.5]
2: 先輩・後輩	0[0.0]		0[0.0]
3: 同趣味	0[0.0]		0[0.0]
4: 家族	0[0.0]	0[24.6]	0[0.0]
全体	0[0.0]	(0[24.6])	1[0.1]

対話グループ : 関係	各辞書のヒット回数 [ヒット率 / %]		
	hatena	Wikipedia	neologd
1: 同期	0[0.0]	58[85.3]	6[8.8]
2: 先輩・後輩	0[0.0]	101[82.8]	52[42.6]
3: 同趣味	0[0.0]	35[87.5]	15[37.5]
4: 家族	0[0.0]	319[69.3]	207[45.0]
全体	0[0.0]	513[74.3]	280[40.6]

対話グループ : 関係	各辞書のヒット回数 [ヒット率 / %]	
	他	無
1: 同期	8[11.8]	3[4.4]
2: 先輩・後輩	16[13.1]	0[0.0]
3: 同趣味	3[7.5]	0[0.0]
4: 家族	84[18.3]	61[13.3]
全体	111[16.1]	64[9.3]

※表中の各種辞書の表記については以下の通り。

- 「急上昇」: Yahoo 急上昇ワード,
- 「Tag」: Tag.dic, 「Yahoo」: Yahoo.dic,
- 「hatena」: hatena.dic, 「Wikipedia」: Wikipedia.dic,
- 「neologd」: mecab-ipadic-neologd.dic,
- 「他」: 固有辞書以外 (IPA 辞書),
- 「無」: キーワードとしてのヒット語句無し。

※グループ全体の Tag.dic のヒット回数・ヒット率は、Tag.dic を利用したグループ 4 における値をそのまま採用。

6. 考察

前節の評価実験の結果に基づき、本手法の有効性について考察する。まず、本手法によるグループ対話の活性化の有効性の評価について、表 1 より、画像表示ありの場合における総対話数は、表示なしの場合における値に対して約 27.4 倍となっており、提案手法によるグループ対話数の増加を確認することができた。それに加えて、表 2 の会話数合計の両者により、どのグループにおいても画像表示なしの場合と比較して、画像表示有りの場合における会話数が多くなっており、本手法による会話数の増加も確認できた。ただし、表 1 と表 2 により、画像表示の有無に関わらずツイート数の総計に占めるリプライツイート数の割合は、グループ 1, 2, 3, 4 でそれぞれ 32%未満, 14%未満, 60%以下, 53%未満となっており、リプライによる会話がほぼ半数程度かそれ以下にとどまった。本実験はグループの複数メンバーによる対話の実験ではあったものの、対話ではなく独立したユーザとしてのツイートが半数近くを占めることが明らかとなった。これにより、全体的に会話が少なくなり、そもそもツイートによるリプライが為され難かったと推測する。この原因として、まず、実験期間中のグループメンバーの対話のタイミングのずれ違いがあったことが考えられる。一方、実験環境として採用した Twitter という SNS の特徴であるミニブログ的な投稿スタイルも本結果に関わったと考えられる。したがって、SNS におけるグループ対話の効果を測る目的においては、チャットのような比較的閉じた空間において、複数人での対話実験を行った上での再評価の余地があるだろうと考える。次に、本システムの性能面の評価に関して考察する。まず、表 5 により、各辞書による採用キーワードの採択率は、キーワード選択手順が同様のグループ 1, 2, 3 について、Wikipedia.dic が 80%超と最も多く、次いで mecab-ipadic-neologd.dic が約 8%~40%となった。グループ 4 では、Wikipedia.dic が 69.3%, 次いで mecab-ipadic-neologd.dic が 45.0%, そしてタグ情報を辞書とした Tag.dic が 24.6%となった。なお、

話題性を考慮した Yahoo 急上昇ワードによる語句の選択は 0 件であり、今回の評価実験においてはトレンドのワードに関する話題の展開がとらえられなかった。以上の各固有辞書のキーワードヒット率の結果をもとに、辞書の適用方法の観点から、今回のキーワード選択の妥当性を今後分析する必要がある。また、表 1 と表 4 より、対話数総計に対する各利用画像の取得割合について比較すると、全グループについて Flickr 公開画像は 60.5%~70.0%、Google 画像は 97.5%~100%であり、グループ 4 において Flickr 非公開画像は 35.5%にとどまり、Google 画像が特にレスポンスの高い結果となった。そして、対話の話題性に配慮すると、表示画像にバラエティを持たせることが必要である。取得画像のうち画像の種類について、Flickr 公開画像と Google の画像はいずれも 9 割以上が重複のない画像取得となった一方で、Flickr 非公開画像は 7 割弱が過去既に出現したものが再表示されたということになり、全プライベート画像中で出現した画像数についても 6 割未満にとどまった。今回はプライベート画像の母数が少なめであったものの、継続的なシステム利用を仮定した場合、バラエティある画像表示による話題性獲得の維持を実現できるような仕組みが求められるだろう。なお、本実験全体を通しておおよそ見受けられた取得画像に関しては、Google の Web 検索による画像ではより一般的な画像であり、一方 Flickr 上からはサービス利用ユーザのプライベートな内容の画像であった。このことから、本実験においても受けたグループ 4 のように、メンバー共通の思い出のあるプライベート画像の利用により、グループ固有の話題につながる画像表示ができると考えられる。また、今回の評価実験において、各グループで取得ツイート中に表示画像を話題としたものがみられた。このことは、上述の 2 番目に挙げた課題である「対話シーンに沿った取得画像の表示設計」について、対話と連動させたりリアルタイム性の高い画像表示設計が実現できたことによるものと言える。被験者の視点による実用面における有効性の評価について、図 8 の Q2 より「総じて話題と画像との関連度はどうであったか。」に対して評価 5 が 8%だが、Q1 の「システムの利用によって対話活性化したか。」については評価 5 が 38%と 4 倍以上であることから、課題 1 の「関連性が高く話題性のある画像取得を実現する設計」に関連する事項として、話題に対して意外性のある画像も対話支援に有効であると考えられる。

7. おわりに

ここまで、本研究における提案手法である“PhoTopic-Chat”について、グループ対話を盛り上げることを目的として、システム設計と構築、実装から、評価実験までを行った。今回、4 つの対話グループを対象とした評価実験から、提案手法によりグループの対話が活性化を確認することができた。

今後の展望として、次の 3 点を考えている。

まず、画像参照中のグループでの対話をより容易にするために、利用 SNS 環境の見直しをすることである。前述のように、グループでのメンバー間の会話が為されやすいチャットのようなサービス利用することや、それに加えて、対話の展開途中から対話に参加しやすくするために、ユーザ側からメンバーによる対話の履歴と表示画像の履歴を確認できるようにすることも考えている。

関連性のある画像探索方法にも課題がある。対話文中の主題を抽出するために、固有表現の語句を中心とした名詞句に注目してキーワードとして抜き出す手法を用いた。画像探索では、そこで抜き出したキーワードをタグ情報あるいは探索キーワードとして採用したが、今回の評価実験を通して、必ずしも対話内容と関連性のある画像の取得に至らなかったケースが多々存在した。関連性を画像探索のためには、主に固有表現に注目したキーワード選択方法から、タグ探索やキーワード探索等の探索手段までを見直す必要がある。

それから、意外性のある画像探索方法の考案である。まず、表示画像の履歴参照を取り入れたシステムの再設計により、バラエティがありかつ取得度の高い画像探索のために、画像の検索結果が過去出力されたものと同様であった場合、あるいは結果が得られなかった場合にはキーワードの再選択を行うこと、それから利用画像を組み合わせることも可能にできると考えられる。また、表示画像の対話中の話題とリンクする物事の関連情報をより広範囲から探索するために LOD 技術を利用することで、より広範囲な関連画像情報の収集を実現することも考えている。

以上の展望により、さらに対話支援に有効な話題連動画像表示システムを目指す。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 16K12411, 17H04705 の助成を受けたものです。

本研究を遂行するにあたり、研究の機会と議論・研鑽の場を提供して頂き、御指導頂いた国立情報学研究所／東京大学 本位田 真一 教授をはじめ、活発な議論と貴重な御意見を頂いた研究グループの皆様に感謝致します。

参考文献

- [1] 総務省情報通信国際戦略局情報通信政策課情報通信経済室, 社会課題解決のための新たな ICT サービス・技術への人々の意識に関する調査研究一報告書一, http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h27_06_houkoku.pdf
- [2] 総務省, 「平成 27 年 情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書, http://www.soumu.go.jp/iicp/chousakenkyu/data/research/survey/telecom/2016/01_160825mediariyou_gaiyou.pdf
- [3] 茂木 学, 慎 優一, 小松 健作, 高嶋 洋一, 小林

- 透, 「TV視聴によりライフログ情報の検索表示を可能とするマルチスクリーン連携技術」, 情報処理学会論文誌コンシューマ・デバイス&システム (CDS),2(3),46-55, 2012.
- [4] 茂木 学, 慎 優一, 小林 透, 小松 健作, *TV コンテンツとライフログ情報の連携を考慮したセカンドスクリーンの検討*, 社団法人 電子情報通信学会 信学技報 IEICE Technical Report LOIS2011-9(2011-07), 2011
 - [5] 上村 真也, 梶 克彦, 廣井 慧, 竹中 光, 竹内 重樹, 岡本 学, 河口 信夫, ライフログ写真データに基づく連想検索に関する研究, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2014) シンポジウム, 2014
 - [6] 松川大仁, 坂本直弥, 島田秀輝, 佐藤健哉, リアルタイム性を考慮したオンラインからオフラインへのコミュニケーション支援システム, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2013) シンポジウム (2013, 7)
 - [7] 市村 哲, 福島 敏行, 梁 超, 写真共有と *Twitter* 投稿によるコミュニケーションが可能なデジタルフォトフレーム, 情報処理学会研究報告, Vol.2010-GN-76 NO.15,2010
 - [8] 大野 淳司, 安本 慶一, 玉井 森彦, *SNS* を利用した情報家電の遠隔制御・監視システムの提案, 情報処理学会研究報告, Vol.2012-DPS-151 NO.13, Vol.2012-MBL-62 NO.13,2015
 - [9] 中野裕介, 河上寛, 垂水浩幸, ライフログを共有する *Life Networking Service*, 情報処理学会インタラクシオン 2012 IPSJ Interaction 2012
 - [10] 河上寛, 中野裕介, 垂水浩幸, 土井健司, マイクロブログクライアント上でのプライベートな情報共有, 情報処理学会研究報告, Vol.2011-GN-79 No.15
 - [11] LINE Messaging API, <https://developers.line.me/messaging-api/overview>
 - [12] Twitter4J, <http://twitter4j.org>
 - [13] MeCab: Yet Another Part-of-Speech and Morphological Analyzer, <http://taku910.github.io/mecab/>
 - [14] Taku Kudo, *takscape/c-mecab*, <https://github.com/takscape/cmecab-java>, 2008
 - [15] Yahoo Japan Corporation, *RSS 一覧 - Yahoo! JAPAN 検索データ*, <http://searchranking.yahoo.co.jp/rss/>
 - [16] Hatena, はてなキーワード一覧ファイル - *Hatena Developer Center*, <http://developer.hatena.ne.jp/ja/documents/keyword/misc/catalog>
 - [17] Wikimedia Commons, *Wikimedia Downloads*, <http://dumps.wikimedia.org/jawiki/latest/jawiki-latest-all-titles-in-ns0.gz>
 - [18] Toshinori Sato, *MeCab IPADIC NEologd - GitHub*, <https://github.com/neologd/mecab-ipadic-neologd>
 - [19] Yahoo Japan Corporation, *デイリーランキング 急上昇ワード - Yahoo! JAPAN 検索データ*, http://searchranking.yahoo.co.jp/burst_ranking/
 - [20] flickr, a Yahoo company, *The App Garden*, <https://www.flickr.com/services/api/>
 - [21] Jonathan Hedley, *jsoup Java HTML Parser, with best of DOM, CSS, and jquery*, <https://jsoup.org/>
 - [22] The Apache Software Foundation, *Apache Tomcat(R)*, <http://tomcat.apache.org/>