

SNS・Web間のシームレスなコミュニケーションシステムの提案

安井 豪基[†] 王 元元^{††} 細川 侑士[†] 河合由起子[†]
 秋山 豊和[†] 角谷 和俊^{††}

[†] 京都産業大学コンピュータ理工学部 〒603-8555 京都市北区上賀茂本山
^{††} 兵庫県立大学環境人間学部環境人間学科 〒670-0092 姫路市新在家本町1丁目1-12
 E-mail: [†]{g1045173,i1358103,kawai}@cc.kyoto-su.ac.jp, ^{††}ne11u001@stshse.u-hyogo.ac.jp,
^{†††}akiyama@cse.kyoto-su.ac.jp, ^{††††}sumiya@shse.u-hyogo.ac.jp

あらまし 本研究では、ツイートユーザと Web ユーザが各々が利用しているメディア (Twitter と Web) を通して、リアルタイムにコミュニケーションが可能なシステムの構築を目指す。具体的には、ツイートの発信場所とページの内容(場所名)を抽出することで、ツイートと Web ページを対応付ける。対応付けられたツイートはページ上に提示される。これにより、Web ユーザは、ページを閲覧しながら内容に関わる場所で発信されたその場所に関するツイートを閲覧できる。また、Web ユーザは発信したツイートに対して、メッセージを発信できる。発信されたメッセージは、ツイートユーザに対して、ツイートメッセージとして提示される。本論文では、位置情報に基づいたツイートと Web ページ関連付け手法ならびに Twitter と Web のシームレスなリアルタイム通信システムの構築手法について述べ、実装システムを検証する。

キーワード マイクロブログ, SNS, Twitter, コミュニケーション

1. はじめに

SNS の普及により、リアルタイムで情報を発信しているユーザが増加している。SNS は、携帯電話といった場所に関わらずに発言を行えるため、実世界においてその場所に関してリアルタイムで発言を行っている SNS ユーザも多い。そういった発言はその場所についてリアルタイムでの情報を把握できるため、有益な情報と言える。しかし、Twitter のツイートといったリアルタイムで随時発信されている膨大なデータの中から目的に応じた情報を取得しようとするには、手間がかかってしまう。また、コミュニケーションにおいても、その SNS 内のコミュニティ(フォロワー)に限定される場合もあるので、網羅性が低くなってしまふ。

ツイート情報の取得手法には、ツイート内容やハッシュタグで検索を行い、関連するツイートを取得する手法 [1] が用いられる。しかし、この手法では関連するツイートであっても実空間において、実際にはその場所にはいない SNS ユーザのツイートも検出されることになる。一方で、ツイート情報の取得手法には、位置情報付きツイートをを用いて、検索する場所の緯度経度を指定することで場所に関するツイートを取得する手法 [2] が用いられる場合もある。しかし、この手法ではその場所で発信されたツイートであっても、その場所に関する内容とは無関係のツイートまでも検出されてしまう。また、前者、後者それぞれの手法によるツイート検索は手間がかかってしまい、閲覧したツイートを発信したツイートユーザには情報を発信できずコミュニケーションを行うことができない。

そこで、本研究では、実空間で Twitter を用いて情報発信を行っているツイートユーザと、場所に関連する Web ページを

閲覧しているユーザに対して、ツイートユーザの実空間における位置情報と Web ページユーザの Web ページのコンテンツ内容を対応付けることで、異なるメディアを利用しているユーザ同士のリアルタイムでコミュニケーション可能なシステムの構築を目指す。具体的には、以下の 2 点を実現する。

- SNS と Web ユーザ間リアルタイムコミュニケーション
- コンテンツ間 (Tweet, Web ページ) の関係性抽出

ツイートユーザと Web 閲覧ユーザのコミュニケーションを可能とすることで、ツイートユーザは他のツイートユーザだけでなく、Web 閲覧ユーザへの問い合わせが可能となり網羅性の向上が期待できる。また、Web 閲覧ユーザは、その場の感想や混雑具合といった状況の情報をツイートユーザから取得でき、リアルタイムで状況の把握が可能となる。提案システムでは、位置情報付きツイートを随時取得し、位置情報からその場所に関連するページを閲覧している Web 閲覧ユーザのページ上にリアルタイムでツイートを提示する。Web 閲覧ユーザがメッセージを発信すると、該当ページを閲覧している他の Web 閲覧ユーザに発信され、ツイート発信者には、ツイートとして提示される。なお、ツイートユーザは本サービスのアカウントのフォロワーとなっている必要がある。

本論文では、位置情報に基づくツイートおよび Web ページ関連づけ手法ならびにリアルタイム通信システム構築について述べ、実装したシステム動作について考察する。本論文の構成は以下の通りである。次章で提案システムの概要を述べ、3章で位置情報付きストリーミングツイートデータの分析手法およびリアルタイム質問応答通信構築法について述べる。4章で実装したシステムを検証し、5章で関連研究を述べ、6章でまとめとする。



図 1 システム概要図

2. システム概要

本研究は、ツイートユーザと Web 閲覧ユーザが位置情報に基づきリアルタイムに通信可能なシステムの構築を目指す。

図 1 にシステムの概要を示す。ツイートを発信すると、ツイート閲覧者だけでなく、ツイートの内容と発生場所の位置情報に基づき、関連する Web ページを検出し、それらを閲覧しているユーザのページ上にそのツイートがリアルタイム提示される。Web 閲覧ユーザにとってはそれら提示されたツイートを閲覧することで、場所に関する現状把握の支援になる。各ツイートに対して返信する場合は、該当するツイートを選択することで、個別に返信できる。ただし、ツイートユーザは本サービスをフォローしている必要がある。

一方、Web 閲覧ユーザが本システムの入力ボックスを用いて情報発信すると、ページを閲覧している他の Web 閲覧ユーザにメッセージが送信される。また、本サービスをフォローしているツイートユーザに対してもツイートとして提示できる。ツイートによる返信は、前者の問合せ同様にツイートだけでなく Web ページ上にも提示され、全てのページ閲覧ユーザはこれらの問合せと返信を閲覧できる。

なお、全てのメッセージは WebSocket サーバを経由するため匿名性が保たれる。図では、ルーブル美術館にいるユーザがツイートを発信した場合に、そのツイートがルーブル美術館のページと関連付けられ、Web ブラウザに提示されている。ページ閲覧ユーザは混雑具合や作品の感想など状況に関する問合せができ、一方でツイートユーザは作者情報や作品の場所など、その場で確認できない情報に関してツイートによる問合せが可能になる。

3. 位置情報に基づく Tweet と Web ページ間リアルタイムメッセージ通信

図 2 に処理の流れを示す。本研究では、Web 閲覧ユーザとツイートユーザとを Web ページとツイートを通してリアルタイム通信可能にするため、リアルタイムに送信されるツイート (以下ストリーミングツイートとする) ならびに Web ページに

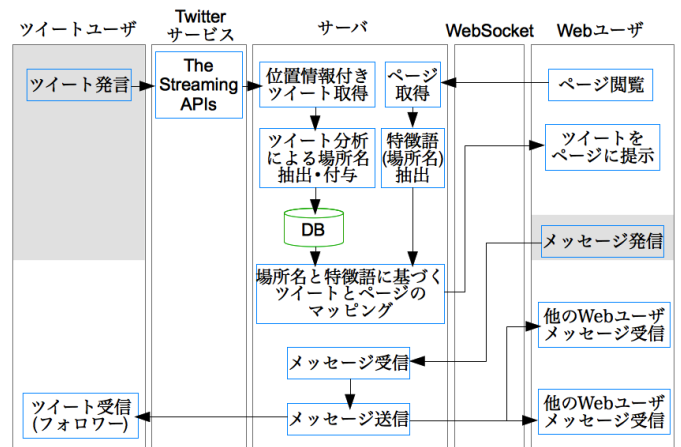


図 2 システム構成図

アクセスしている直近の URL を取得する。サーバはツイートユーザが発信したストリーミングツイートを取得し、位置情報に基づいて関連するページを取得し、対応付け管理する。取得した関連ページに Web 閲覧ユーザがアクセスすると、対応するツイートを抽出し、ブラウザへ送信および提示する。なお、ツイートユーザは本サーバからメッセージを受信する際には、本サービスのアカウント^(注1)のフォロワーとなっている必要がある。Web 閲覧ユーザは提案システムとなるアドオンを用いる必要がある。

Web 閲覧ユーザがアドオンの入力ボックスにメッセージを入力すると、サーバが受信し、同じページを閲覧しているユーザのブラウザへ送信する。また、Web ページに提示されている各ツイートにのみ直接返信も可能である。直接任意のツイートに送信する場合、サーバはブラウザからメッセージを受信し、ツイートしたツイートユーザ (フォロワー) へ送信する。

全ての送受信はサーバを介するため、匿名性が保たれる。

3.1 ストリーミングツイートデータ取得

本論文では、位置情報に基づく問合せを目的としており、ページとツイートを位置情報に基づき関連付ける。そのためまず、

(注1) : <https://twitter.com/@RtQAService>

指定地域から重複を除いた緯度経度情報を含むストリーミングツイートを The Streaming APIs を用いて取得する。指定地域は、1 度以上異なる南西および北東を指定することで、その 2 点に囲まれた矩形領域のストリーミングツイートを取得できる。次に、取得したストリーミングツイートの緯度経度情報から、Google Place API version 3^(注2) を用いて、半径 d m の場所名を取得した。評価実験では、取得した場所名は関連する Web ページ取得の際に検索キーワードとして用いられることと、ツイート発信ユーザの移動も考慮し、 $d=5$ とした。また、ツイート内容を形態素解析し、名詞となる単語を取得する。

以上より、ツイートユーザ id、アイコン画像 URL、緯度、経度、場所名、ツイート内容、単語集合、取得時刻を一定時間管理する。

3.2 ツイートの緯度経度と内容に基づくツイート選別

前節より取得したストリーミングツイートに対して位置情報に基づいた内容判定を行い、ページと関連付ける。ツイートが発信された場所名と関連するかをツイートの内容から判定することで、ツイート発生場所と関係性の低いツイートの除去を行う。

位置情報に基づいたツイート内容判定法は、一定範囲内の一定時間のツイートに多く出現する単語は関連性が高いと考え、場所名に対する特徴語として抽出する。この特徴語を多く含むツイートを場所名に関連するツイートとして選択する。まず、取得したツイート t の位置情報より、半径 d 内に存在する一定時間内のツイート n 個を取得する。次に、下記の式よりツイート t に出現する各単語 i のツイートに出現する頻度を抽出し、その平均値を算出する。

$$\sum_{i=1}^m \frac{\text{単語 } i \text{ が出現するツイート数}}{\text{ツイート総数 } n} \times \frac{1}{m} \quad (1)$$

m はツイート t に出現する単語総数である。最後に、閾値以上のツイート t を位置情報に基づいたツイートとする。

3.3 Web ページの場所名抽出

まず、Web ユーザの閲覧している Web ページの URL を取得し、その Web ページのスニペットを取得する。次に、スニペットから出現頻度の高い単語を特徴語として抽出する。また、形態素解析よりその特徴語の中から地名を判別し、該当する単語をそのページの場所名とする。尚、複数地名が抽出された場合は全てを場所名とする。

3.4 場所名に基づく Web ページとツイートの対応付け

3.3 節より Web ユーザの閲覧している Web ページの場所名が抽出された。また、3.1 節より、ツイートユーザの位置情報付きツイートを The Streaming APIs を用いて取得し、緯度経度から場所名を取得して、さらに、3.2 節では場所に関連するツイートを選別した。ユーザが Web ページを閲覧すると、場所名から関連するツイートを検索し、Web 閲覧ユーザに提示する。ツイートユーザには、緯度経度情報から場所名を抽出し、その場所名と一致する Web ページを対応づける。なお、DB に

(注2) : <https://developers.google.com/place/>

は取得したツイートおよび抽出した場所名を格納する。これらのツイートと Web ページを場所名に基づき、対応付ける。

3.5 リアルタイム双方向通信

リアルタイム問い合わせシステムを構築する上で、Ajax や Comet, WebSocket といった様々な双方向通信手法が存在する。先行研究として、これまで我々は Web サーバと Web ブラウザ間の通信のための双方向通信として Ajax や Comet を用いてきた [15] が、本研究では、より通信ロスの少ない WebSocket^(注3) を用いる。

3.5.1 ツイートユーザから Web ユーザへの配信

ツイートユーザの位置情報付きツイートを The Streaming APIs を用いて取得し、そのツイートの緯度経度情報から場所名の付与を行い、DB にツイートと場所名を格納する。3.3 節より、Web ユーザが閲覧している Web ページの場所名から、場所名とマッチするツイートを DB に問い合わせ、該当するツイート情報を Web ユーザに提示する。

3.5.2 Web ユーザからツイートユーザへの配信

3.4 節より、Web ユーザは Web ページ上に提示されたツイートに対してサーバを経由し、ツイートとしてメッセージを送信することが可能である。

4. 実装および検証

本研究では、Web 閲覧ユーザとツイートユーザとを Web ページとツイートを通してリアルタイム通信可能なシステムの構築を目的としている。本章では、実装による評価としてプロトタイプを構築し、リアルタイム通信機能の評価ならびにページに提示されるツイートの評価実験を行う。

本プロトタイプでは、サーバは、Apache httpd 2.4, java, php5.5 を用いた。クライアント側は、Javascript を用い、firefox23.0.1 上で動作確認した。なお、2013 年 8 月から同年 9 月末までに The Streaming APIs で取得した日本全国のツイートデータは約 20MB であった。

4.1 実装

ストリーミングツイート取得は、指定地域から重複を除いた緯度経度情報を含むストリーミングツイートを The Streaming APIs version 1.1^(注4) を用いて取得した。

指定地域は、1 度以上異なる南西および北東を指定することで囲まれた矩形領域のストリーミングツイートを取得できる。評価実験では、関東地方を対象とし、南西 132.2, 29.9, 北東 146.1, 46.20 とした。取得したストリーミングツイートの緯度経度から、Google Place API version 3^(注5) を用いて、半径 d m 以内の場所名を取得した。評価実験では、取得した場所名は関連する Web ページ取得の際の検索キーワードとして用いられることと、ツイート発信ユーザの移動を考慮して、事前実験より $d=5$ m とした。

サーバとクライアント間のメッセージ通信は、ツイートユーザ

(注3) : <http://gihyo.jp/dev/feature/01/websocket/0001>

<http://www.atmarkit.co.jp/ait/articles/1111/11/news135.html>

(注4) : <https://dev.twitter.com/docs/streaming-apis>

(注5) : <https://developers.google.com/places/>

表 1 実験データ

	場所名	緯度, 経度	ツイート数				
			100m	300m	600m	1km	総数
1	東京スカイツリー	35.710023,139.810702	68	86	148	269	269
2	東京駅	35.681178,139.766085	247	350	682	3093	3093
3	羽田空港	35.632518,139.881359	4	115	350	768	768
4	東京ディズニーランド	35.359796,138.727598	20	72	342	679	679



図 3 Web 閲覧インタフェース

と Twitter サーバ, Twitter サーバと本システムとし, Twitter サーバと本システム間で通信することで, ツイートユーザに対する送受信のインタフェースは既存の Twitter サービスが利用可能となる. Web 閲覧ユーザと本システム間は WebSocket 通信を行い, アドオンを用いた質問応答インタフェースを構築した.

図 3 に, 実装したプロトタイプによる Web 閲覧ユーザの表示例を示す. スカイツリーの公式サイトのトップページと, ストリーミングツイート (トップページの左横) の提示結果である. ユーザはスカイツリー近辺でリアルタイムに発信されたスカイツリーに関するツイート内容を閲覧することが可能である. なお, これらツイートを各ページごとにログファイルとして保存することで, 過去のツイートも閲覧可能である.

Web 閲覧ユーザは, 入力ボックスにメッセージを入力し, 他の Web 閲覧ユーザに一齐送信可能である. また, 任意のツイートを選択することで, 特定のツイートユーザへのみメッセージ送信可能である. ただし, メッセージ受信するツイートユーザは本サービスのフォロワーとなっている必要がある.

プロトタイプでのストリーミングツイートのメッセージ提示は 1, 2 秒程度で, リアルタイム通信を確認できた. また, Web 閲覧ユーザのメッセージ提示も同程度で, リアルタイム通信を確認できた. 以上より, ツイートユーザと Web 閲覧ユーザがツイートと Web を通してリアルタイム通信できることを確認できた.

4.2 ツイートによる場所の状況把握

Web ユーザはツイッターユーザのある場所に関するツイ

トを閲覧できることによってその場所の現状を把握することが可能となる. 検証として, 東京スカイツリーについて 2013 年 9 月 16 日 17 時 46 分には「オーノー,, 台風のせいでスカイツリーのぼれない(笑)(笑)」というツイートがあり, 9 月 29 日 19 時 09 分には「東京スカイツリーなう. 日曜日の今の時間でも 90 分待ちなので, 断念 orz」というツイートがあった. Web 閲覧ユーザはそれらのツイートから台風によりスカイツリーが閉館しており登ることができないという情報や, 夜景を見ようと人がたくさん並んでおり, なかなか登ることができないという情報を得ることができた.

4.3 位置情報に基づくツイート提示

提案システムでは, ツイートとページを位置情報に基づき関連付けることで場所に関する問合せを実現する. 提案手法では, ツイートの発生位置の半径 d 内のツイートを対象として, ツイートの内容が位置に基づいているかを判定する.

実験では, 半径 d を変化させ, ページに提示されるツイートの適合率, 再現率, F 値を検証する. 対象としたツイートは, 2013 年 9 月 16 日~20 日の月曜日から金曜日の 9 時~14 時, 16 時~20 時の期間で, 「東京スカイツリー」, 「東京駅」, 「羽田空港」, 「東京ディズニーランド」で発生したツイートを対象とした. 表 1 に, 実験で使用した各データのツイート総数を示す.

各ツイートに対する正解データの判定は, 20 代男性 5 人による主観的評価に基づく. 評価方法は, 場所名とツイート内容が適している場合は 1, どちらとも言えない場合は 0, 適さない場合は -1 の 3 段階評価とした. この平均値が 0.6 以上のものを場所名と適した正解データとした. つまり, 5 人中 3 人以上が適しているとした地名が正解データとなる. なお, 場所名が含まれているだけでなく, 場所に関する感想や場所に関する問合せも正解データとして評価してもらった. 適合率は (システムが提示したツイートのうち正解データ総数) / (システムが提示したツイート総数), 再現率は (システムが提示したツイートのうち正解データ総数) / (正解データ総数) とした.

図 4 に取得範囲 d を 300m, 600m, 1000m で変化させた各場所名での適合率, 再現率, F 値の結果を示す.

東京スカイツリー, 東京駅, 東京ディズニーランドの 600m 以内及び羽田空港において, 0.7 以上の再現率を得ることができた. 東京スカイツリー, 東京駅の 600m 以内及び羽田空港において, 0.7 以上の適合率を得ることができた. 東京スカイツリー, 東京駅において, 1km においては, 適合率及び再現率共に下がった. これは, 取得範囲が広いと関連性のないノイズとなるデータが増えてしまうためだと考えられる. 東京ディズニーランドにおいては, 全体的に適合率が低くなっている. こ

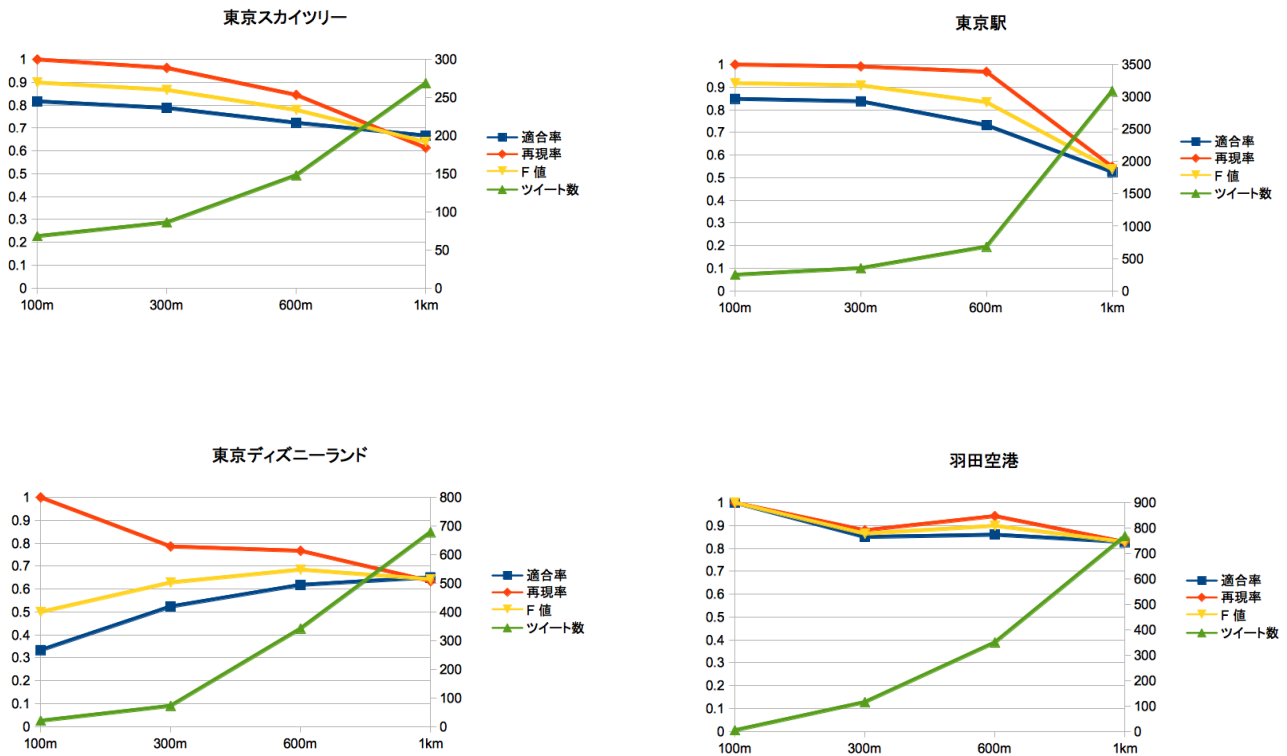


図 4 位置情報に基づき提示されたツイートに対する適合率, 再現率, F 値の結果

これは、内部の建物名（アトラクション）の単語が多く使われていることや、感想となるツイートが多いため特徴語を抽出することができなかったためと考えられる。なお、東京ディズニーランド及び羽田空港の 100m においては、ツイート数が少ないため実験データとしては適さなかった。

4.4 単語の重み付け

3.2 節で扱った (1) の式では、ツイート内に特徴的な単語が出現しても、同ツイート内に他に多くの単語が出現すると、平均値が下がり、閾値以下となってしまう。そこで、単語の重み付けにシグモイド関数を加えて、特徴的な単語に関してはさらに重みを増す式 (2) を提案する。

$$\sum_{i=1}^m \left(\frac{\text{単語 } i \text{ が出現するツイート数}}{\text{ツイート総数 } n} \times \frac{1}{1 + e^{-x}} \right) \times \frac{1}{m} \quad (2)$$

x は単語の DF 値。図 5 にこの式を適応した場合についての適合率, 再現率, F 値の結果を示す。

(1) の式で行った結果の図 4 と比較すると、東京ディズニーランド以外のわずかながらだが再現率, F 値が上昇した。これにより、システムがツイートの特徴語をとらえていることが分かる。しかし、適合率が低下してしまった場合もある。

4.5 考察

図 5 より、東京駅, 羽田空港, 東京スカイツリーにおいては、良好な結果であることが確認できる。しかしながら、東京ディ

ズニーランドでは、有効性は確認できなかった。この結果より、場所によって建物の規模や人口密度によって変わるので、適度な取得範囲があることが分かった。F 値の低かった場所に関しては、この提案手法では名詞となる単語を対象としており感想のツイートを対象としていないためと考えられる。単語の重み付けにシグモイド関数を用いた場合、再現率が上がったが、適合率が下がる結果となった。本システムでは、Web ユーザに情報を 10 分間に 1 ツイートあたりを提示することが目的としている。それぞれの場所で適度に提示されるようなツイート数を見ると、東京スカイツリーでは 1km, 東京駅では 600m, 羽田空港では 1km がそれにあたる。この地点での F 値を見てみるとシグモイド関数を用いた方が、結果が良くなっている。また、再現率が上がっているが、適合率が下がったことについて、Web ユーザにできるだけ情報を漏れずに提示したほうが良いと考え、再現率を優先する。以上のことから、人が密集している場所においては、シグモイド関数を用いた式 (2) は有効である。

対象ページに関しては、今回は場所名を検索キーワードとした検索結果のページを対象としているが、店舗などが密集している場所では、周辺の店舗も対象とする必要があると考えられる。実験結果のツイートを検証した結果、周辺店舗の名称の抽出は、ツイートから抽出された出現頻度の高い単語の利用が考えられるが、今後、より多くの施設や駅等を密接度で分類し、検証する必要がある。

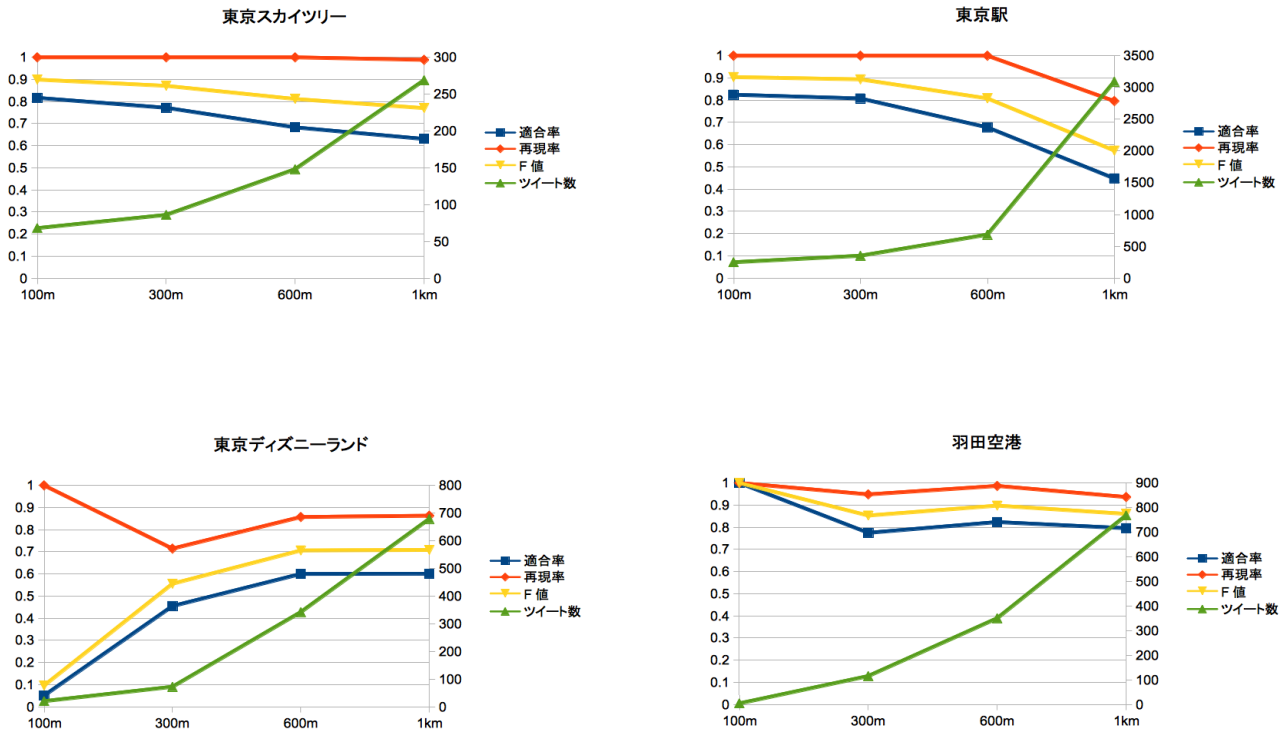


図5 式(2)を適応した場合のツイートに対する適合率, 再現率, F値の結果

5. 関連研究

Twitter をテキストマイニングの対象とした研究は活発に行われており, Twitter に投稿されたツイートを分析することでイベントの検出や位置情報の取得を試みた研究も数多くある。

荒川ら [3] は位置情報ツイートから位置依存性の高い文字列を抽出する手法を述べている。位置情報ツイートから得たエリアを 100 キロ四方のグリッドに分割し, それぞれのグリッド内のツイート含有率を計算し, ツイート含有率がある閾値を超えたエリアを最終的に 1 キロ四方のグリッドまで走査することにより, 1 つのキーワードに対して複数の位置依存性を抽出することができる。また, 山本らの Twitter に投稿された実生活情報から有用性の高いものを抽出し局面に応じた記事をユーザに提示するシステム [4] やツイートから地震や台風などのイベントの検出を試みた研究として榊らの研究 [5] がある。Twitter のタイムラインを監視しておくことでリアルタイムでイベントの検出を行い, 高い精度を得られた。また, Lee らの研究 [6] では, イベント検出対象となる地域をいくつかの小さな地域に分割し, ツイート数, ユーザ数, ユーザの移動状況の 3 点を分析し, その地域の通常時の状態を推測する。そして, 通常の状態とは異なった多くのツイートが投稿された場合, イベントが発生したとみなしている。位置情報付き画像ツイートを用いてイベント検出を試みた研究 [7] [8] もある。中地ら [7] はあらかじめ特定のキーワードや期間を設け, 位置情報付きツイートを収集し, 解析することで画像付きのイベント検出を試みた。金子

らの [8] はイベントのキーワードをシステムにより自動的に抽出することで多くのイベントを抽出することで未知のイベントのキーワードを得られるようにし, キーワードを用いて収集した画像を解析することで, ユーザが知らないイベントでも画像により視覚的にとらえることができるようにした。マスメディアに対する意見を対象とした研究として, テレビ番組に対する意見をもつ SNS ユーザを, 電子番組表及びテレビ番組の字幕テキスト番組公式の特徴語群及び SNS ユーザが生成する番組の特徴語群が, 番組の放送時間帯に投稿されるメッセージに含まれるかによって, リアルタイムに検出する手法を提案している [9] がある。若宮ら [10] は, 都市空間で生活する人々の経験を借りて, 地域間の近接性を測定する手法を提案している。Twitter のジオタグ付きツイートを用いて群衆の移動経験を地域間の移動距離, 移動時間, 移動量の観点で抽出し, ユーザ操作によってカスタマイズされた三つの尺度を統合して測定される地域間の近接性に基づき, ユーザが指定した地域の近接値域を検索して提示する。これにより, 今後その地域に行く予定がある人に対してその地域に住む人々の生活状況が分かる。竹村ら [11] は, Twitter ユーザを, 広く一般のユーザが興味を示す情報を発信するのか, 一部のユーザのみが興味を示す情報を発信するのかの範囲を示すため, 対象局所性と定義される指標を用いた分類を行う手法を提案している。

質問応答サイトの回答を対象にした研究として, Yahoo!知恵袋を対象にして知恵袋の質問回答情報をクラスタリングし, クラスタごとに機械学習を行って最も質問に適した回答となりう

る可能性が高い回答を判定する手法を述べた [12] や、教師つき負例と教師なし正例からなる学習コーパスからの SVM 学習器を作成し、不適切な回答の発見を半自動化するシステムの作成を行った [13] がある。また、ある質問に対して一つ以上の回答の組（以下 QA コンテンツ）は急激に増えている。QA コンテンツは質問に詳しい専門家がベストアンサーを決めているわけではなく、閲覧ユーザの投票で決定したり、質問者自らが決定するため、質問に対する回答が不十分な場合がある。そこで、高田ら [14] は Web 情報を用いてコンテンツを補完することで、QA コンテンツの利用者が回答の信憑性を確認したり、補足的な情報を得ることができる手法を提案している。

6. まとめ

本研究では、実空間で SNS 等を用いて情報発信しているツイートユーザと、異なる場所で関連する Web ページを閲覧しているユーザに対して、実空間の位置と Web コンテンツの内容とを対応付けることで、異なる場所で異なるメディアを利用しているユーザ間のリアルタイム双方向通信の実現を目指し、位置に基づくリアルタイム問合せシステムを構築した。評価実験ではプロトタイプを構築し、ツイートユーザ密度の異なる 5 地点において、各地点に対するツイートとページの関連性を検証した。実験結果より、東京スカイツリーや空港、駅等の密集地において、本手法が有効であることを確認できた。今後、さらに多地点での検証ならびに周辺名称を用いた関連 Web ページ検索による拡張を行う予定である。

謝 辞

本研究の一部は、総務省戦力的情報通信研究開発制度 (SCOPE) の一環として実装されたものである。ここに記して謝意を表す。

文 献

- [1] 田島 真悟, 牛尼 剛聡. 短期持続型情報要求のための Twitter 上でのアドホックなフォロネットワーク構成手法. (DEIM Forum 2013), B1-5, 2013.
- [2] 奥 健太, 橋本 拓也, 上野 弘毅, 服部 文夫. 地理情報推薦のための観光スポットと位置情報付きユーザ生成コンテンツの対応付け手法の提案. (DEIM Forum 2013), A3-2, 2013.
- [3] 荒川豊, 田頭茂明, 福田晃. Twitter 分析に基づく位置依存文字列の抽出. 情報処理学会研究報告, MBL, [モバイルコンピューティングとユビキタス通信研究会研究報告] 2010-MBL-55(10), 1-6, 2010.
- [4] 山本修平, 佐藤哲司. Twitter からの実生活情報の抽出法の提案. 第 4 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2012) F3-4, 2012.
- [5] T. Sakaki, M. Okazaki, and Y. Matsuo. Earthquake shakes Twitter users: real-time event detection by social sensors. In Proc. of the International World Wide Web Conference, pp. 851-860, 2010.
- [6] R. Lee and K. Sumiya. Measuring geographical regularities of crowd behaviors for Twitter-based geo-social event detection. In Proc. of the 2nd ACM SIGSPATIAL International Workshop on Location Based Social Networks, pp. 1-10, 2010.
- [7] Y. Nakaji and K. Yanai. Visualization of real world events with geotagged tweet photos. In Proc. of IEEE ICME Workshop on Social Media Computing (SMC), 2012.

- [8] 金子昂夢, 柳井啓司. 位置情報付き画像ツイートを利用した視覚的なイベント検出. 第 5 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2013) D8-2, 2013.
- [9] 山本祐輔, 浅井洋樹, 上田高德, 秋岡明香, 山名早人. テレビ番組に対する意見をもつ Twitter ユーザのリアルタイム検出. 第 5 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2013) C1-4, 2013.
- [10] 若宮翔子, 李龍, 角谷和俊. Twitter における群衆の経験に基づく近接地域検索システム. 第 5 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2013) A3-3, 2013.
- [11] 竹村光, 田島敬史. 情報発信の対象範囲に基づく Twitter ユーザの分類. 第 5 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2013) B1-6, 2013.
- [12] 西原陽子, 松村真宏, 谷内田正彦. QA サイトにおける質問に適した回答の判定. 言語処理学会 NLP 若手の会第 2 回シンポジウム, Sep.2007.
- [13] 小林大祐, 松村真宏, 木戸冬子, 石塚満. 知識検索サイトにおける不適切な投稿の分類. 第 21 回人工知能学会全国大会, Jun.2007.
- [14] 高田夏希, 山本裕輔, 小山聡, 田中克己. 質問応答コンテンツに対する Web による回答補完. 第 1 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2009) C4-6, 2009.
- [15] 松井優也, 青木聡, 河合由起子, 張建偉, 秋山豊和. ページを通じたユーザコミュニケーション拡張手法の検討. 第 4 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2012) C1-2, 2012.
- [16] 細川侑士, 西村直也, 白石優旗, 河合由起子, 秋山豊和. ユーザ行動抽出に基づく訪問者に対する災害等イベント情報発信システムの提案. 第 5 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2013) B5-1, 2013.