

マイクロブログを利用した ローカルコンテンツの選択のためのキーワード抽出機構

伊達友裕^{†1} 井上博之^{†1†2}

情報表示端末に対して広告効果の高いコンテンツを配信するには、コンテンツにあらかじめ付与されているメタ情報をもとに周辺環境に合わせたコンテンツを選択する必要がある。ある地域に設置されている情報表示端末は、その地域に依存したコンテンツを配信することで広告効果の向上が期待でき、また地域活性化に有効である。しかし、一般にコンテンツのメタ情報だけでは地域に依存したコンテンツを選択することは難しく、メタ情報とマッチングできるような指標が必要である。

そこで本研究では、有効なコンテンツ選択を行えるような、地域の情報を反映したキーワードを抽出する手法を提案する。地域の情報が反映されている媒体として Web で提供されているイベント情報を利用する。イベント情報に関連するキーワードを抽出するためにマイクロブログでの多数の発言を利用し、人々の嗜好が反映されているキーワードに優先度を付与する。具体的には、イベント情報の記述をもとに、発言の中に出現した単語を出現数と tf-idf 法を用いて優先度を算出し、それをキーワードとして用いる。評価として、ROUGE-L スコアから F 値を算出することで、イベント情報を表すキーワードが適切に抽出されていることを確認した。

An Extraction Mechanism of Keywords for a Selection of Local Contents Using Microblogging

TOMOHIRO DATE^{†1} HIROYUKI INOUE^{†1†2}

1. はじめに

近年、ディスプレイの低廉化、デジタルネットワークや Wi-Fi/3G/LTE等の通信手段の普及に伴い、施設の利用者や往来者に直接届く新しいコンテンツ市場が形成されている。デジタルサイネージに代表される情報表示端末は時間や場所に応じたコンテンツをタイムリーに表示できることから、様々な場所に適用され広く普及しつつあり、2020年には市場規模が2012年の3倍になると予測されている[1]。情報表示端末の認知度の向上に伴って、地方や商店街のような地域にも情報表示端末が設置されるようになり、地域の小規模な企業や自治体が広告等のコンテンツを配信するようなシステムも研究されている[2]。また、ディスプレイの周辺の視聴者や天候等のコンテキストを用いることで、周辺環境に合った広告効果の高いコンテンツを配信することができる。これにより、設置された情報表示端末は地域に依存したコンテンツを配信することで広告効果が期待でき、また地域活性化に有効である。

情報表示端末に対して広告効果の高いコンテンツを配信するには、コンテンツにあらかじめ付与されているメタ情報をもとに周辺環境に合わせたコンテンツを選択する必要がある。既存のシステムでは、システム側で事前に用意したカテゴリをコンテンツの分類に使用し、視聴者の行動や嗜好をいずれかのカテゴリに当てはめることで、コンテ

ンツを選択している[3][4]。しかし、事前に用意した静的なカテゴリでは、コンテンツの追加や人々の嗜好の変化に追従することは困難である。また、一般にコンテンツのメタ情報には地域を表す情報が必ずしも入っているとは限らないため、メタ情報のみでは地域に依存したコンテンツを選択する指標とするには不十分である。

そこで本研究では、地域に依存したコンテンツの選択を行えるような、コンテンツのメタ情報とマッチングするためのキーワードを、地域の情報が掲載されている媒体の内容とインターネット上のマイクロブログを用いて抽出する機構を提案する。また、この手法に基づくプロトタイプシステムの実装を行い、有効性を評価する。

2. 関連事例および関連研究

本章では、地域に設置された情報表示端末によるコンテンツ配信の事例とメタ情報を利用したコンテンツ選択に関する研究について述べる。

2.1 関連事例

広島市では、平成21年(2009年)に総務省の「地域 ICT 利活用モデル構築事業(地域コミュニティ活性化・地域経済活性化プロジェクト)」を活用して「広島デジタルサイネージ推進事業」が行われている[5]。公共施設等にデジタルサイネージが設置され、地域の新たな広報メディアとして、市のお知らせやイベント情報等の市政情報、防災・緊急情報、生活に身近な情報などをタイムリーに発信している。観光情報やイベント情報等を発信することで、観光や地域産業の振興を図り、デジタルサイネージを活用したイベン

^{†1} 広島市立大学大学院情報科学研究科
Graduate School of Information Sciences, Hiroshima City University
^{†2} 情報通信研究機構
National Institute of Information and Communications Technology

トを開催することで地域の賑わいづくりなどの地域活性化を目的としている。また、「広島市デジタルサイネージコンテンツ共有システム」と題して、広島市の行政情報、イベント情報等のデジタルサイネージ用のコンテンツが随時提供されている[6]。このシステムの利用者は、提供されているコンテンツを自由にダウンロードして所有するデジタルサイネージで配信することができ、配信コンテンツの制作コストを削減することができる。これらの取り組みで、コンテンツの不足に対応できるが、地域に依存したコンテンツの選択と配信は行われていない。

静岡市では、2010年に駅前など市街地にデジタルサイネージが設置され、即時性のある情報を複数の場所で得られる環境を作ろうとしている[7]。商店街の店舗がお互いの情報を提供し合うことで、顧客の共有や地域活性化を目指している。課題として、視聴者に伝えたいことを明確にして、その地方特有の情報を発信することで興味や関心を持ってもらう必要があると述べており、地域性を考慮したコンテンツを選択する必要があると考えられる。

2.2 関連研究

より効果的な情報を視聴者に配信するために、情報表示端末周辺の視聴者に関するコンテキスト情報が利用できる。視聴者の数や視聴者の行動、嗜好を分析することでターゲット広告を配信でき、視聴率の向上が期待できる。コンテンツに付与されているメタ情報とコンテキスト情報をマッチングすることで、視聴者に合わせたコンテンツ配信ができるような研究が行われている[8][9][10][11]。

文献[8]で提案されている手法では、ディスプレイの周辺に複数人の視聴者がいる時、グループの特性によるコンテンツのフィルタリングを行っている。視聴者情報としてグループメンバー間の力関係や嗜好の偏り等といった傾向からグループ特性を示し、視聴者情報に合わせたコンテンツ選択ができる。しかし、視聴者はシステム側に事前に情報を登録しておく必要があり、コンテンツの選択には視聴者の手間がかかる。

文献[9]では、情報表示端末であるデジタルサイネージのディスプレイ周辺視聴者を Bluetooth の信号を検出することで、視聴者の状況を検出しコンテンツ選択に用いている。ディスプレイと視聴者の距離との関係は、デジタルサイネージ端末の設置場所ごとに RSSI 値で近似式を用いて表すことができ、視聴者とデジタルサイネージ端末との距離が推定できる。さらに、Bluetooth 固有のハードウェアアドレスと検出時刻の情報を用いて検出情報をネットワーク経由で情報管理サーバに送信し、解析結果に従ってコンテンツ配信内容を変化させる。コンテンツ選択を行う際は、事前登録されている視聴者の嗜好とコンテンツのメタ情報をマッチングしている。しかし、こちらも視聴者が情報管理サーバに事前の登録が必要である。

これらの手法の他に、カメラで撮影した映像より顔認識

技術を用いて性別、年齢、人数、滞留時間等を測定することで視聴者の属性を分析し、コンテンツを選択する手法[10]や顔認識技術を用いて、視聴者の年代や性別等の属性データや、人数の検出、顔の向きの推定を行うことでコンテンツを動的に変化させる手法[11]がある。これらの手法は、共通して視聴者に合わせたコンテンツ配信は可能だが広告の推薦がメインで、地域に密着したコンテンツ配信は困難である。

3. 地域に依存したコンテンツの選択

本章では、地域に依存したコンテンツ選択に利用する情報やキーワード抽出手法について述べる。

3.1 キーワード抽出の必要性

2章で述べたように、地域に設置された情報表示端末による地域活性化を目指す場合、配信コンテンツの視聴率の向上が重要である。そのためには多くのコンテンツの中で地域に依存したコンテンツを配信し、視聴者に興味を持たせる必要がある。本研究では、視聴率の向上が期待できるようなコンテンツの選択を行うためのキーワードを抽出する機構を提案する。抽出したキーワードは、コンテンツのメタ情報とマッチングすることで地域に関連した情報を含むコンテンツを選択できる。

提案手法では、地域の情報が反映されている媒体として地方新聞や観光情報のような Web 等で提供されているイベント情報を利用する。そのイベント情報に関連するキーワードの候補を求めるために、イベント情報を要約した単語群が含まれるようなインターネット上のマイクロブログの発言を取得する。取得した発言をテキスト解析し、出現した単語を出現数と重み付け等の指標を用いて優先度を付与し、地域の情報を表すキーワードとして抽出する。

3.2 地域依存のコンテンツ

2.1 節で述べたように、地域でも積極的に情報表示端末でコンテンツ配信を行い、地域活性化を図っているケースが増えてきている。しかし、多くのコンテンツをただスケジュール通りに配信するだけでは情報表示端末の視聴率が上がらなかった事例がある[6]。問題点としては、地域特有の情報や視聴者が興味を持つようなコンテンツの選択を行わず、無作為にコンテンツを選択して配信していたことが挙げられている。そこで、情報表示端末が設置されている地域に関連したコンテンツを選択することで、地域活性化につながると考える。

3.3 コンテンツのメタ情報

2.2 節で述べたように、情報表示端末周辺の環境に合わせたコンテンツ配信を行うにはコンテンツのメタ情報を利用できる。本研究では、最小限のメタ情報としてコンテンツのタイトルやそのコンテンツ内容を表すキーワードが付与されているものとする。メタ情報はコンテンツ作成者がコンテンツを登録する際に決定し付与されている。

3.4 マイクロブログを利用した流行の収集

マイクロブログは短いメッセージで投稿することで、インターネットを介してコミュニケーションを行うサービスであり、個人の行動や嗜好を短い文字数で表現した日記のようなものである。スマートフォンに代表される携帯端末の普及により、個人の活動やリアルワールドの情報が場所や時を選ばずにマイクロブログに多数投稿される。それを参照することで個人の行動や嗜好を分析することが可能になり、研究対象としても注目されている。例えば、文献[12]では、インターネット上に存在するブログから利用者の嗜好を抽出し、行動の推薦や情報取得に用いている。嗜好を抽出する際に、ブログのテキストを形態素解析し、品詞ごとの単語の集合として捉えて解析している。文献[13]では、マイクロブログの Twitter のツイート文からユーザーの嗜好を抽出している。ツイート文を形態素解析して、解析データから共起ネットワークを用いて嗜好情報を抽出している。よって、マイクロブログに投稿された発言をテキスト解析することで、人々の嗜好やイベント情報をリアルタイムに抜き出すことができる可能性がある。

また、マイクロブログの代表である Twitter は日本では推定 2000 万人程度が利用しており[14]、他のマイクロブログに比べて多くの人が利用しているマイクロブログである。140 文字以内の短文を投稿できるため、コミュニケーションの敷居が低い。また、リアルタイム性が高くユーザーの興味や嗜好が反映されやすいことから、Twitter は投稿情報が販売戦略やサービス等に利用可能な嗜好情報の抽出元として注目を浴びている。これらのことから、本研究ではマイクロブログとして Twitter を利用する。

3.5 地域の情報の利用

各情報表示端末が配置されている地域に関する情報は、Web 上に掲載されているイベント情報を利用する。図 3.1 に示すように、各県や市等の団体がイベント情報や観光情報、店舗情報等を掲載しており、場所や時期に合った内容を掲載している。また、企業や個人事業者などが運営しているホームページの多くは RSS (RDF Site Summary) を用いて Web コンテンツの情報を外部に発信しており、集約された地域の情報の取得は容易にできる。取得したイベント情報をもとに、イベント情報のタイトルを含む発言をマイクロブログから収集する。

3.6 テキスト解析によるキーワード抽出

マイクロブログから取得した発言は形態素解析を行い、各単語を品詞に分類し、単語群から名詞を抽出する。各発言で出現頻度の高い単語はイベント情報に関連する重要な単語であると考えられる。そこで、単語の総出現数を単語の種類で割った商 (小数点以下を切り捨て) を閾値とし、出現数が閾値以上の単語を重要単語とする。ただし、出現回数が 1 回の単語はノイズとして計算時に除く。そして、tf-idf 法を用いて各重要単語に重み付けを行うことで、記事



図 3.1 Web 上に掲載されている地域のイベント情報

の内容を表す特徴的な単語を分析する。

tf-idf 法は、文章に出現する語に重み付けを行う手法であり、主に情報検索で良く利用される方法である。tf-idf 法は文書中に出現する単語の特徴を表す指標となり、特徴的な単語ほど大きい値になる。各単語の tf-idf 値は以下の式で求める。

$$\text{tfidf}(\text{word}) = \text{tf} * \log\left(\frac{N}{\text{df}}\right) \dots (3.1)$$

マイクロブログにおける 1 つの発言を 1 つの文書として、tf は総文書における各単語 (word) の出現数を単語の種類で割った商、N は総文書数、df は word が出現した文書数とする。この tf-idf 値と文書内の単語の出現数でキーワードに優先度を付与する。この優先度の高い単語から順に地域の情報を表すキーワードとして抽出する。

4. システムの設計と実装

本章では、マイクロブログと Web 情報を利用したキーワード抽出機構の構成と実装について述べる。

4.1 システムの全体構成

提案するシステムの構成を図 4.1 に示す。インターネット上には地域のイベント情報が掲載されており、キーワード抽出サーバは地域の情報として取得する。このイベント情報のタイトルを検索キーワードとしてマイクロブログのイベント情報に関連する発言を収集し、テキスト解析を行う。解析結果からイベント情報を表すキーワードをコンテンツ配信サーバへ通知する。コンテンツ配信サーバに蓄積されているコンテンツは、事前にジャンルに分類され、タイトルや説明のようなメタ情報が付与されている。このメタ情報と通知されたキーワードをマッチングすることでコンテンツ選択を行い、地域の情報表示端末へ配信する。

4.2 プロトタイプシステムの実装

筆者らが運用するサイネージクラウドに、提案する手法を組み込む。サイネージクラウド[15]は、情報表示端末のシステムごとのデータ構造の違いや情報表示端末連携の間

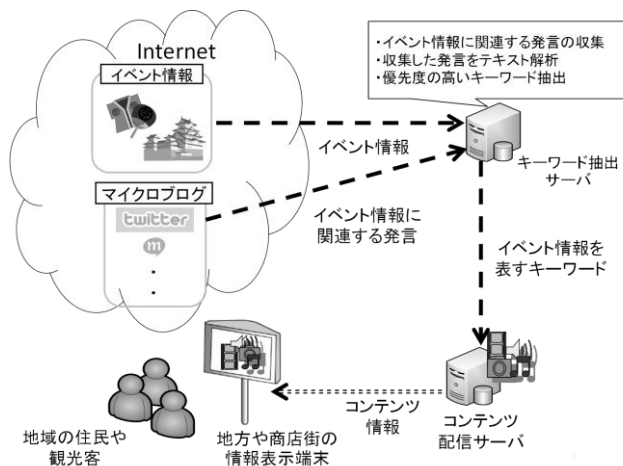


図 4.1 システムの全体構成

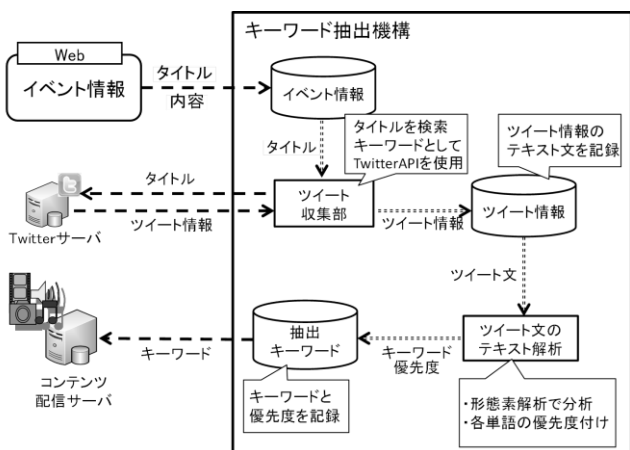


図 4.2 プロトタイプシステムの構成

題を解消するためのフレームワークである。各情報表示端末や他システムとサイネージクラウドとのデータのやり取りを行う API を通じて、情報表示端末のシステムや視聴者、コンテンツ提供者といった利用者と情報のやり取りを行う。よって、提案するシステムは既存のサイネージクラウドの一機能として組み込み、実装したプロトタイプシステムの構成を図 4.2 に示す。以下にプロトタイプシステムの各機能について述べる。

4.2.1 イベント情報の収集

地域の情報を集約している媒体として、Web 上に掲載されているイベント情報を使用する。例えば、広島県内で開催するイベント情報が掲載されている「広島経済新聞」という Web サイトが提供する RSS では、1つのイベント情報がタイトルとそのイベント内容で構成されている。イベント情報は定期的にサイト管理者によって更新されており、RSS を通じて最新の情報を入手することができる。

4.2.2 Twitter からの情報収集

取得したイベント情報のタイトルを検索キーワードとして Twitter のツイート全体から取得する。Twitter のツイート取得には TwitterSearchAPI を用いる。TwitterSearchAPI は特定の URL を指定して、その URL に指定された基準を

表 4.1 開発環境

OS	Ubuntu Linux 10.04
CPU	Intel Corei7 3.07GHz
RAM	5.8GB
HDD	141GB
プログラム言語	PHP5.3.2
データベース	PostgreSQL8.4
Web サーバ	Apache2.2.14

満たす多種多様なツイートを検索できる。URL にはキーワードやユーザー名等を指定でき、キーワードを含むツイートや指定したユーザーの発信ツイート等を検索できる。検索範囲は、過去 7 日間程度まで遡ることが可能である。また、URL にパラメータを指定することで、特定のツイートを取得できる。このパラメータにイベント情報のタイトルを指定して、タイトルの文字列を含むツイートを取得する。

4.2.3 ツイート文のテキスト解析

取得したツイートを形態素解析ツール Mecab[16]による解析で単語を品詞に分ける。解析した結果の単語群から名詞を抽出して、単語の出現数、出現文書を算出する。単語の出現数と tf-idf 値で単語に優先度を付与する。優先度の高い単語はイベント情報の内容を表すキーワードとして抽出する。

4.2.4 開発環境

プロトタイプシステムの開発環境を表 4.1 に示す。

5. 評価と考察

イベント情報を表すキーワードが効果的に抽出できたことを評価するために、テキスト要約においてよく用いられる自動評価手法である ROUGE と最長一致部分列(LCS)のスコアを利用する。

5.1 評価内容

イベント情報として広島イベントが集約されている「広島経済新聞」[17]の RSS を使用し、キーワードを抽出する。抽出したキーワードがイベント情報の内容を表していることを ROUGE と最長一致部分列(LCS)のスコアに基づき F 値を算出して評価する[18]。ここでは、イベント情報の内容と抽出したキーワードを、それぞれ ROUGE における参照要約とシステムが生成した要約が含む単語として評価する。ROUGE のスコアを再現率、LCS のスコアを適合率として F 値を計算する。F 値は適合率と再現率の調和平均である。F 値が一番高い時のキーワード数がイベント内容を表すのに適切なキーワード群となる。以下に各評価指標の計算式を示す。R はイベント情報の内容に含まれる単語、S は抽出したキーワードを表す。

$$\text{再現率} = \frac{\sum_{i=1}^n |R_i \cap S_i|}{\sum_{i=1}^n |R_i|} \dots (5.1)$$

$$\text{適合率} = \frac{\sum_{i=1}^n |R_i \cap S_i|}{\sum_{i=1}^n |S_i|} \dots (5.2)$$

$$F \text{ 値} = \frac{2 \times \text{再現率} \times \text{適合率}}{\text{再現率} + \text{適合率}} \dots (5.3)$$

抽出したキーワードがイベント情報を表していることは、イベントの詳細と抽出したキーワードの LCS で評価できる。LCS のスコアが高いと抽出したキーワードの多くはイベントの詳細で使用されていることになり、イベント情報に関連したキーワードである可能性が高いといえる。

5.2 評価実験

実験には、「広島経済新聞」で掲載されているイベント情報「フラワーフェスティバル」の RSS を使用して、キーワード抽出を行った。「フラワーフェスティバル」は広島市内で毎年 5 月に開催される日本で最大級の動員数になる祭りである。イベント内容の単語数は 12 であり、総ツイート数は 2581 であった。また、イベントの詳細は「ひろしまナビゲーター」[19]の「フラワーフェスティバル」に関する記事を使用した。

(1) ツイートの取得

イベント情報のタイトル「フラワーフェスティバル」を検索キーワードとして TwitterSearchAPI を使用する。4 月 20～4 月 27 日の間、ツイート文に「フラワーフェスティバル」の文字列が含まれるツイートを取得する。

(2) テキスト解析

取得したツイート文を形態素解析を用いて名詞のみを抽出する。1 回しか現れなかった単語はノイズとして取り除き、単語の出現数、出現文書数、tf-idf 値を算出する。単語の出現数および出現ツイート数を表 5.1 に、tf-idf 値を表 5.2 に示す。

(3) 再現率、適合率、F 値の算出

単語の出現数および tf-idf 値を用いて優先度を付与する。優先度の高い方からキーワードを抽出した時の再現率、適合率、F 値を算出し、それぞれ図 5.1、図 5.2、図 5.3 に示す。また、詳細記事と抽出したキーワードの LCS を算出し、そのスコアを図 5.4 に示す。

5.3 実験結果

表 5.1 と表 5.2 に示すように、イベント情報のタイトルの文字列を含むツイート文に出現する各単語に優先度を付与できた。図 5.1 と図 5.2 に示すように、抽出したキーワード数が 10 程度で再現率が 5 割以上になり、適合率は 7 割近くになることから、表 5.1 と表 5.2 で得られた優先度の高いキーワードの多くがイベント内容に含まれていることがわかる。イベント内容を表すのに適切なキーワード数は、F 値が最大値となる 10 程度であることがわかる。

単語の出現数で優先度を付与した場合と比べて tf-idf 値を用いた場合は、イベント内容と抽出したキーワードの再

表 5.1 ツイート中の出現単語

出現単語	単語の出現数	出現ツイート数
フラワー	2743	2581
フェスティバル	2683	2581
広島	573	466
月	495	424
ステージ	471	404
ひろしま	453	448
出演	359	327
記念	269	261
公園	235	229
平和	182	122
今年	169	164
参加	168	163
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮

表 5.2 出現単語の tf-idf 値

出現単語	tf-idf 値
広島	5.27
月	4.80
ステージ	4.69
ひろしま	4.26
出演	3.98
記念	3.30
公園	3.05
平和	2.98
ロード	2.61
スター	2.61
今年	2.50
パレード	2.49
⋮	⋮
⋮	⋮

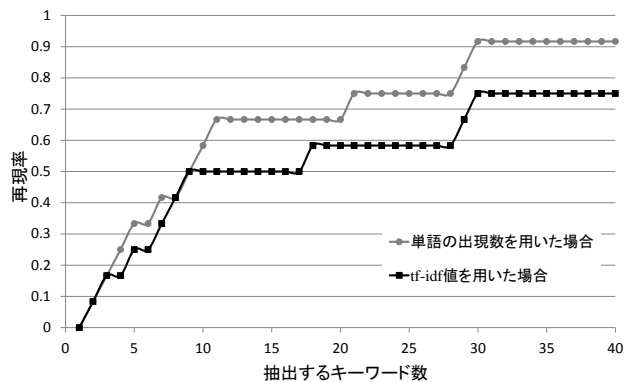


図 5.1 再現率

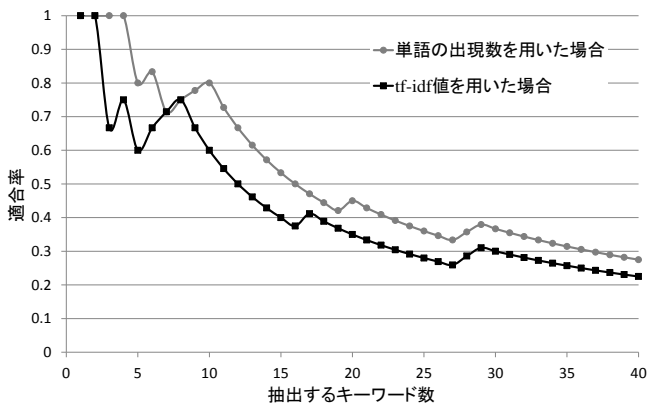


図 5.2 適合率

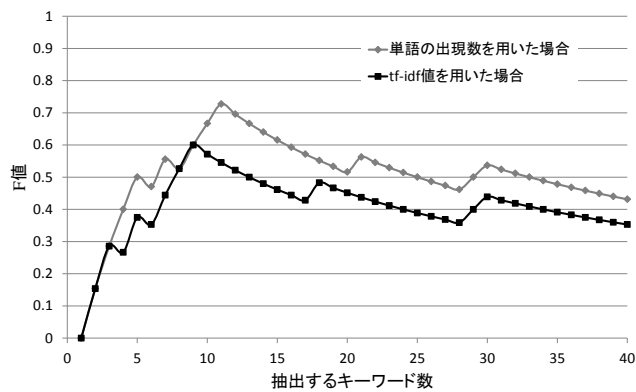


図 5.3 F 値

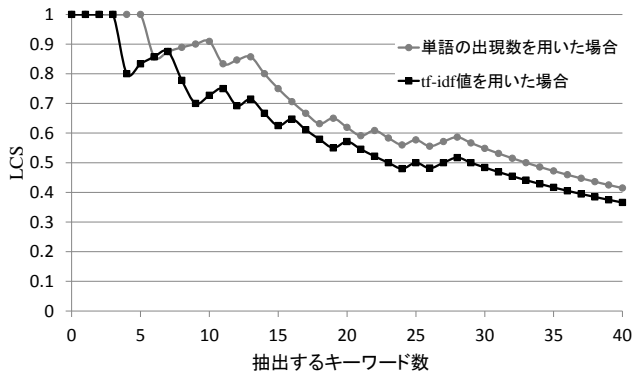


図 5.4 詳細記事と抽出したキーワードの LCS

現率、適合率、F 値はわずかに低くなる。しかし、F 値が最大値となるキーワード数は少なく、より少ないキーワード数でイベント内容を表すことができることがわかる。

詳細記事と抽出したキーワードの LCS は、優先度の付与に単語の出現数と tf-idf 値のどちらを用いた場合でも、抽出したキーワード数が 30 程度で 5 割以上のスコアになり、優先度の高いキーワードの中にはイベント情報に関連した言葉が多く含まれていることがわかる。

5.4 考察

イベント内容と抽出したキーワードの再現率、適合率、F 値の結果より、イベントの内容を少ないキーワード数で表すことができた。詳細記事と抽出したキーワードの LCS

の結果より、優先度の高いキーワードの多くは詳細記事でも出現しており、抽出したキーワードはイベント情報を表していることがいえる。

より効果的にキーワードを抽出するためには、マイクロブログで発言を取得する際の検索キーワードの決定と発言を取得できる量のトレードオフを検討する必要がある。本手法では、ツイート取得に用いる検索キーワードとしてイベント情報のタイトルを用いているが、タイトルが長い場合は検索で見つかる発言数が少なくなる。これは、マイクロブログの発言は文字数に制限があるため、長い文字列は略するか言い換えられる場合が多いからである。タイトルが長い場合は分割するか、根幹を為す文字列をタイトルから抽出して検索キーワードとする必要がある。

イベント情報によっては取得できる発言が少なくキーワードの抽出が困難な場合がある。これは、一般的に知られていないイベントの場合、マイクロブログにその情報に関する発言がほとんど無いからである。プロトタイプシステムでは Twitter を用いてツイートを取得したが、他のマイクロブログを用いることや別の取得手段を用いることで、キーワード抽出の精度が向上する可能性がある。

6. まとめと今後の課題

本研究では、地域に依存したコンテンツの選択を行えるような、コンテンツのメタ情報とマッチングするためのキーワードを抽出する機構を提案した。地域のイベント情報やマイクロブログを利用することで、地域の情報を表すキーワードを抽出できる。テキストの自動評価手法を用いて、抽出したキーワードが地域の情報の内容を表していることを確認した。

今後の課題として、ツイート取得に用いる検索キーワードの決定と発言の収集方法について検討を行う必要がある。また、イベント内容に使用されていないが、実際は関連が強いキーワードは提案手法では評価が困難であるため、他の指標との組み合わせを検討する必要がある。

謝辞

本研究の実験に用いたコンテンツを利用させて頂いた、広島経済新聞、および、ひろしまナビゲーター（公益財団法人広島観光コンベンションビューロー）に深く感謝致します。

参考文献

- [1] 富士キメラ総研株式会社：『デジタルサイネージ市場総調査』まとまる，デジタルサイネージ市場調査2013，(2013).
- [2] 鈴木薫，坂田浩二，井上博之，他：デジタルサイネージ向けの地域コンテンツの自動配信手法の提案，インタ-ネットコンファレンス論文集2010, pp.57-64 (2010).
- [3] 瀬古俊一，茂木学，八木貴史，武藤伸洋，阿部匡伸：行動履歴を利用したグループリコメンデーションのた

- めのコンテンツフィルタリング手法, FIT運営委員会
情報科学技術フォーラム講演論文集, 9(4), pp.505-519
(2010).
- [4] 曾根原愛理, 座間妙子, 小館亮之: 行動履歴としての
イベントプログラム情報を用いた画像アノテーション
の提案, 電子情報通信学会技術研究報告, LOIS, ライ
フインテリジェンスとオフィス情報システム, 110(450),
pp.83-87 (2011).
- [5] 広島市: 広島デジタルサイネージ推進事業, 入手先
(<http://www.city.hiroshima.lg.jp/www/contents/000000000000000/1271922782470/index.html>) (参照2014-05-12).
- [6] 広島市: 広島市デジタルサイネージコンテンツ共有シ
ステム, 入手先 (<http://www.city.hiroshima.lg.jp/signagecms/>) (参照2014-05-12).
- [7] デジタルサイネージコンソーシアム: 地方・静岡にお
けるデジタルサイネージの現状と課題について, 入手
先 (<http://www.digital-signage.jp/feature/?id=4>) (参照
2014-05-12).
- [8] 瀬古俊一, 茂木学, 八木貴史, 武藤伸洋, 阿部匡伸:
行動履歴を利用したグループリコメンデーションのた
めのコンテンツフィルタリング手法, FIT運営委員会情
報科学技術フォーラム講演論文集, 9(4), pp.505-519
(2010).
- [9] 田中碧海, 井上博之: コンテキストウェアな情報表
示端末における近距離無線を用いた視聴者情報の検出,
マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO2013)
シンポジウム, pp.1605-1612 (2013).
- [10] 株式会社 日立ソリューションズ: デジタルサイネー
ジ視聴者測定システム/サービス, 入手先 (<http://www.hitachi-solutions.co.jp/digitalsignage/>) (参照
2014-05-12).
- [11] 株式会社 キャドセンター: FACETRAX 顔認識デジタ
ルサイネージツール, 入手先 (<http://www.cadcenter.co.jp/camp/facetrax.html>) (参照2014-05-12).
- [12] 松澤祐太, 鈴木裕利, 石井成郎, 小出周之: ユーザ嗜
好に着目した評判情報の抽出手法に関する提案と評価,
情報処理学会研究報告, 情報システムと社会環境研究
報告2011-IS-118(1), pp.1-8 (2011).
- [13] 中野光一: マイクロブログにおける個人の嗜好解析に
関する研究, 高知工科大学院情報システム工学科平成
23年度修士論文 (2011).
- [14] 西田宗千佳: 「7割が米国外」Twitter社が公表したユー
ザー数データを読み解く, 入手先 (<http://weekly.ascii.jp/elem/000/000/084/84331/>) (参照2014-05-12).
- [15] 坂辺拓, 井上博之: デジタルサイネージの利用者間連
携を実現するサイネージクラウドの提案, 第1回地域間
インタークラウドワークショップ予稿集, pp.22-27
(2012).
- [16] MeCab, 入手先 (<http://mecab.sourceforge.net/>) (参照
2014-05-12).
- [17] 広島経済新聞, 入手先 (<http://hiroshima.keizai.biz/>) (参
照2014-05-12).
- [18] Lin, C.-Y.: ROUGE: A Package for Automatic Evaluation
of Summaries, in Proc. of Workshop on Text Summarization
Branches Out, Post Conference Workshop of ACL 2004,
pp.74-81 (2004).
- [19] 広島ナビゲーター, 入手先
(<http://www.hiroshima-navi.or.jp/>) (参照2014-05-12).