

3.1.2.2 マイクロメディアサービスにおけるマッシュアップ・双方向インタラクション技術の開発

(1) 業務の内容

(a) 業務の目的

現在のマスコミやパソコンを主体とする情報伝達メディアでは、徒歩や公共交通機関および自動車等で移動する人々に対して、周辺の状況に関するリアルタイムで細やかな情報を的確に提供することが困難である。そこで注目されるのはスマートフォン・カーナビなどの GPS 付携帯端末である。これを新しい情報伝達媒体として「マイクロメディア」と位置付け、的確な災害対応を行うために必要となる災害情報を必要とされるときに必要とする人に届けるサービスのしゅみを開発する。具体的には、被災者が求める様々な情報を一元的に管理するためのマッシュアップ技術の開発、情報共有アプリケーション開発および、プロトタイプを用いた実証実験を通して、首都圏・中京圏・関西圏等における社会実装を目指しマイクロメディアの標準仕様を提案する。

(b) 平成24年度業務目的

マイクロメディアによるマッシュアップおよび双方向インタラクション技術の開発の基本要件定義に向けて、災害時提供情報に関する現状とニーズの調査・研究を行う。東日本大震災では公的機関およびボランティアによりさまざまな形式の情報提供が行われた。それによる利点・欠点に関する調査を通じ、提供された情報とその提供手法並びに必要とされた情報やその取得手段について情報収集・整理を行い、今後提供すべき防災情報やその提供手段の検討等を行う。並行して、関係者が状況認識の統一を図るマッシュアップ機能や関係者の状況認識の統一を図る双方向インタラクション機能を提供するためのプロトタイプインフラの開発に着手する。

(c) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
産業技術総合研究所 サービス工学研究センター	研究チーム長	野田五十樹	
産業技術総合研究所 知能システム研究部門	研究員	江渡浩一郎	
産業技術総合研究所 知能システム研究部門	主任研究員	小島一浩	
産業技術総合研究所 サービス工学研究センター	特別研究員	小川祐樹	

(2) 平成24年度の成果

(a) 業務の要約

- ・ マイクロメディアによる災害時提供情報に関する現状調査・分析とマッシュアップおよび双方向インタラクション技術のニーズの調査・分析

(b) 業務の成果

マイクロメディアによるマッシュアップおよび双方向インタラクション技術の開発の基本要件定義に向けて、災害時提供情報に関する現状とニーズの調査・研究を行った。

現在、マイクロメディアにTwitterや地域SNS、あるいはWikiなど各種の様態があり、各々異なる特性を持っていると考えられる。また、その様態により活用場面や情報メディアとしての効果なども異なってくる。本年度はこれらの特性や違いを明らかにするため、東日本大震災での活用例などを中心として、今後のシステム構築にむけた現状分析と活用場面の分類などシステム要件定義を進めた(図 1)。

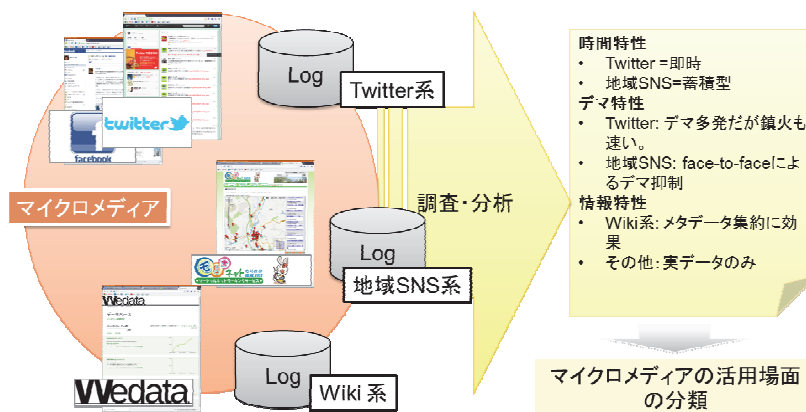


図 1 各種マイクロメディアの特性の分析と結果

1) マイクロメディアによる災害時提供情報に関する現状調査・分析

東日本大震災においては、公的機関・マスコミによる情報提供のほか、Twitterや地域 SNS といったマイクロメディアによる被災者同士あるいはボランティアベースの情報共有・配信が広く活用された。ただ、新興のメディアとしてその活用ルールなどは整備されておらず、デマ拡散の問題や、現場との情報の共有・調整の困難さなど解決すべき課題は多いとされている。この問題点を整理するため、東日本大震災前後のTwitterログなどのマイクロメディア活用データを分析し、これらのメディアの利用特性の洗い出しを進めた。

まず、対象データとしては、図 2に示されるような被害の規模の異なる4つの地域 (AreaA～AreaD) の地域SNSと、それに対応する県に限定したTwitter利用者を対象地域とし、2011/3/4～2011/3/23までの3週間に投稿されたTwitterデータと、地域SNSのデータを収集した。Twitter利用者の所属地域は各ユーザのプロフィール情報から抽出し、各地域SNSの利用者と同程度の人数になるように、4つの地域のユーザ (25,493人) からランダムに抽出した400人のツイート (3,207ツイート) を分析対象としている。地域SNSについても、2011/3/4～2011/3/23に投稿されたブログ記事、BBS投稿記事(5,809)を対象とした。対象SNSの登録ユーザ数、記事投稿の特徴は表 1のとおりである。

表 1 地域 SNS の特徴

	開設時期	総ユーザ数 (2011/3/1 時点)	1日あたりの 日記投稿件 数※1	日記1件あた りの平均コ メント投稿 件数※1	1日あたりの トピック投 稿件数※1	トピック1件 あたりの平 均コメント 投稿件数※1
ハマっち!SNS (横 浜市)	2007年3月	3,355	25.9	0.7	5.9	2
あつぞホットcom (熊谷市)	2008年6月	772	5.2	4.3	3.1	1.1
ひよこむ (兵庫)	2006年8月	5,876	83.3	4.9	10.3	1.5
モリオネット (盛 岡)	2007年11月	1,138	29.7	5.8	4.3	5.3
LASDEC平均	—	674	11	3.9	2.8	4.2

※1 2010/3/1～2011/2/28の期間 (365日) での平均

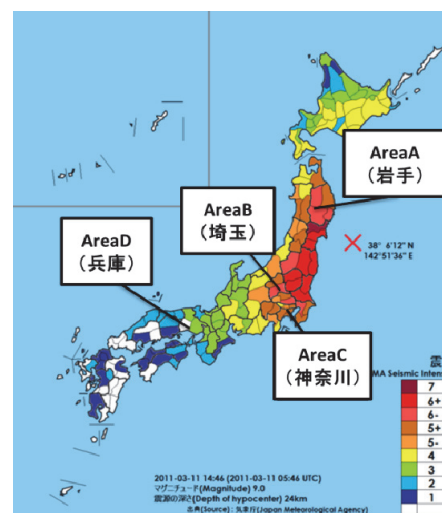


図 2 地域 SNS

これらのデータに対して、Twitterと地域SNSのそれぞれの記事を統合したものをクラスタリングすることで、各メディアでどのトピックに含まれる記事の多寡や時系列推移を比較した。また、本研究では震災に関連した話題の違いに着目するため、クラスタリング時に用いる記事の特徴用語として、震災に関連した用語を選定する必要がある。これについては、風間ら¹⁾の研究を参考に、震災前1週間前 (2011/3/4～2011/3/10) の頻出用語と、震災後1週間 (2011/3/11～2011/3/17) における頻出用語の比を計算し、この上位用語を震災関連用語として抽出した。すなわち、特徴用語にはTwitterと地域SNSで震災1週間前と震災後1週間後で頻出用語の比が上位である各1,000用語の和集合 (1,614用語) を用い、tf・idf値 (Harman、Sparck Jones による正規化) を計算し、関連用語を選定した。さらにこの用語を用いて、EMアルゴリズムによりクラスタリングを行い、各トピックでカイ二乗値の上位20用語をもとに、手作業によるラベル付けを行った。

図 3は、各トピックに所属するツイート・記事の各トピックの投稿内訳 (%) を比較したものである。この図より、Twitterにおける震災関連のトピックとしては、心配 (地震・余震)、被害情報、政府・原発報道に関する記事が多く、地域SNSでは、電気・節電、安否、避難所情報といったトピックの話題が多いことが分かる。図 4は、図 3の投稿の内、他者との情報共有を意図する投稿 (Twitterでは#ハッシュタグ付きあるいは公式RTのツイート、地域SNSではBBSに対する投稿) に限定させたものである。この結果から、全投稿の比較して情報共有される投稿においてはTwitterと地域SNSでの投稿傾向に違いがみられた。Twitterにおけるユーザは、地震情報や食品・物資、放射能などのユーザ共通の話題に関する情報を共有しようとしている一方、地域SNSでは、避難情報、交通情報、外部災害情報サイトなど、被災地でより必要とされると情報がBBSにおいて情報共有されている点が特徴的であった。

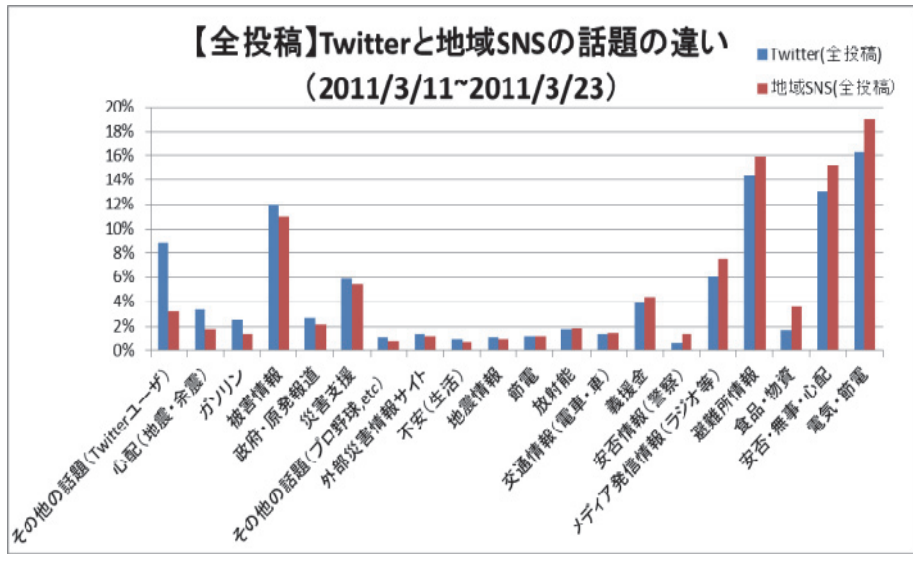


図 3 Twitter と地域 SNS の話題の違い (全投稿)

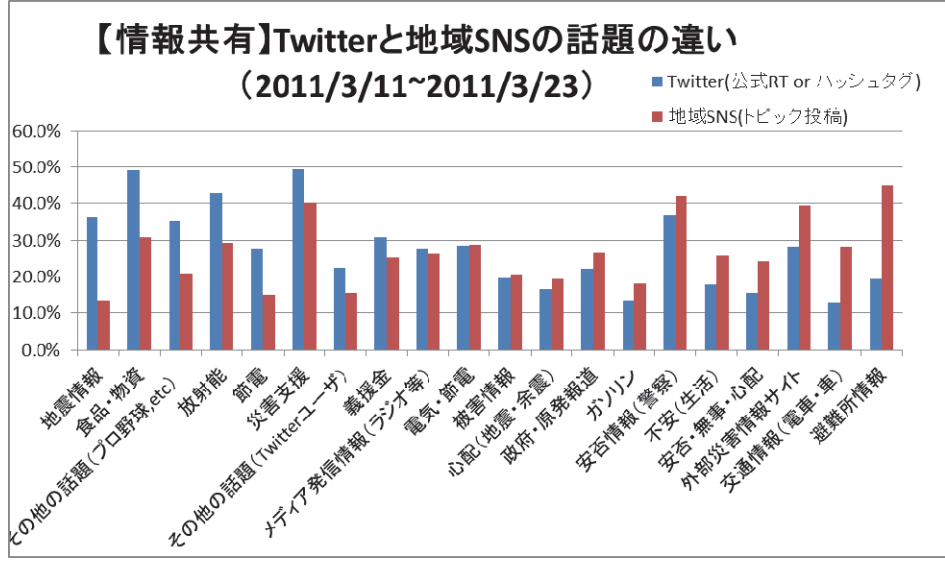


図 4 Twitter と地域 SNS の話題の違い (情報共有)

図 5、図 6 は、地域による話題の違いをTwitterと地域SNSそれぞれで分析した結果である。この図より、Twitterにおいては、直接的な被害のあった被災地域であるほど安否・無事・心配に関する記事が多く、非被災地域では災害支援に関するトピックの投稿が多い点が特徴的であることがわかる。地域SNSでも同様の結果であるが、避難所や交通情報といったより緊急性の高い情報のトピックの記事が多い点が特徴的であった。

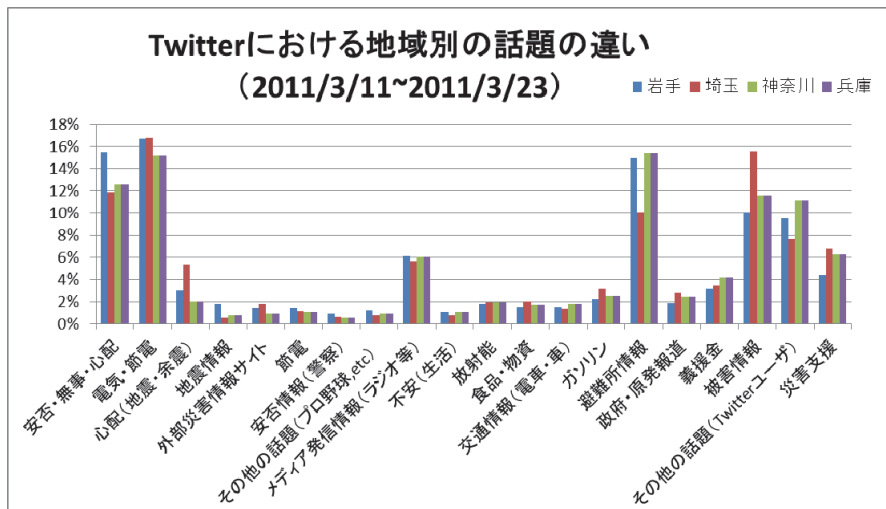


図 5 Twitter における地域別の話題の違い

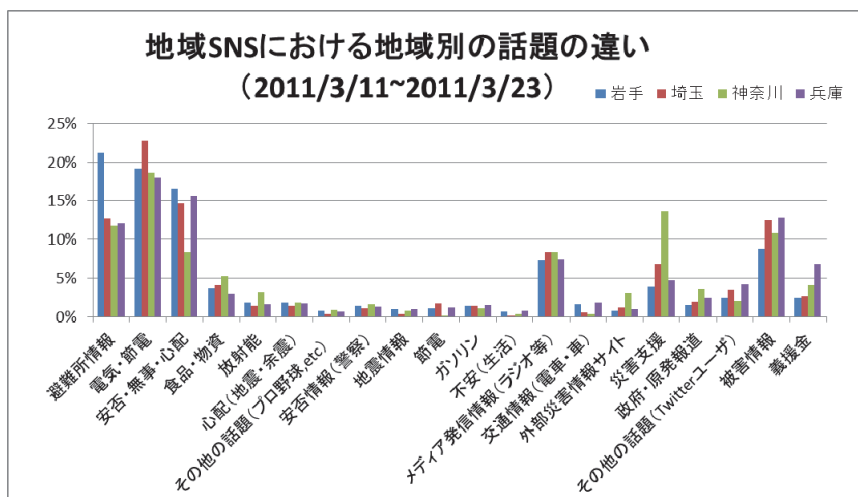


図 6 地域 SNS における地域別の話題の違い

図 7は、Twitterと地域SNSの話題について震災後1週間後と2週間後のトピックの変化を示したものである。図中の値は、地域SNSの各話題の記事内訳からTwitterの各トピックの内訳を引いた値であり、この値がマイナスになればTwitterでの投稿内訳が多く、逆にプラスになれば地域SNSでの投稿内訳が多いことを示している。特徴的な点として、地域SNSにおいては、電気・節電、避難所情報、食品・物資などのトピックに関し、震災後徐々に投稿内訳が多くなっており、これらの情報が必要とされていることが分かる。一方Twitterでは、震災後2週間後以降は被害情報や余震を心配する話題、震災以外の話題に徐々に変化していることが分かる。

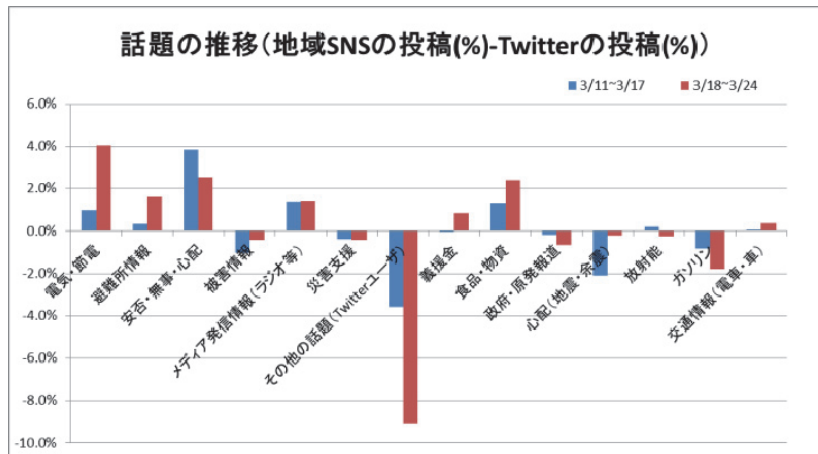


図 7 話題の変化

以上、まとめると、Twitterと地域SNSのそれぞれのメディアで特有の話題や継続しやすい話題に違いがあることが判明した。特に、Twitterでは震災直後において多様な話題の情報が集まるが、デマや放射能などネガティブな情報も継続していた。一方、地域SNSでは、即時的な情報の共有においてTwitterには劣るが、交通情報、避難所といった被災地において緊急な情報や、支援といった復旧・復興支援のトピックが継続しやすい傾向が見て取れた。これは地域SNSが、地域性に特化している点や、現場と直接的に関係性の強い参加者が多いことが関連していると考えられる。これらの特性は、避難所情報・交通情報・支援情報など地域性や時間特性の異なる情報によって、メディアを使い分ける必要があることを示している。次年度はこの結果を踏まえ、マイクロメディアの設計・実装を進める必要がある。

2) マッシュアップおよび双方向インタラクション技術のニーズの調査・分析

マイクロメディアに参加する多数のユーザの知識や情報を集約してマッシュアップする手法の整理として、災害情報提供のメタデータを集合知によって構成する手法を、現在利用されているデータWikiシステム¹の分析することで調査した。

震災時における情報共有は、中央で管理されたトップダウン型の情報提供ではなく、自律分散協調によってボトムアップ型に積み上げられた情報が重要となる。その際に、単に情報を流通させるだけではノイズがあまりに多くなるため、どのように情報の流通を管理するかというメタデータの管理が必須である。この要件を明確化するため、メタデータを集合知によって構成する手法を、現在利用されているデータWikiシステムの分析することで調査した。

集団は必ずしも生産的でないことは多くの社会心理学の研究が指摘している。集団による共同作業が効率的ではない理由を、社会心理学者のSteinerは大きく2つに分類した。1つは、動機付けの低下である。共同作業では個人の貢献が必ずしも明らかではなく、手抜き

¹ Wiki システムとは、web server 上の文書を不特定多数の編集者が編集可能とすることで、多数の人の知識を効率よく集約する集合知を促進するためのシステム。データ wiki とは、文書だけでなく、データ一般について不特定多数の編集者がデータの作成・修正を行うものをいう。

が起りやすい。もう1つは、個々人の作業の集約には相互調整が必要であり、そこでロスが生じるからだ。Steinerは、個々人の作業の集約について考える際に、まず集団での課題解決を3つの典型例へと分類した²⁾。

1. 加算型の課題 (additive task) 各メンバーのアウトプットが合算されてそのまま集団のアウトプットとなるような課題。たとえば運動会における玉入れ。
2. 結合型の課題 (conjunctive task) メンバー全員が課題を達成して初めてグループとしての課題が完了する課題。たとえば駅伝のリレーやグループでの山登り。
3. 分離型の課題 (disjunctive task) 少なくともメンバー1人が課題を達成できればグループとして課題を達成したとみなす課題。一般に学問の世界では、誰か1人が問題を解決すればその成果を全員で共有できる。

このように集団での課題解決を3つに区分して考えると、加算型と分離型ではメンバー数増大が有利となり、結合型では不利となる。メンバー数の増加が示す働きが両極端に分かれていることがわかる。

このような分類をインターネット上の集合知の分類に適用してみる。広い意味では、Webそのものが集合知だといえる。誰でも自分のWeb ページを公開することができ、その集合が全体としてWebを構成する。Webが解決しようとする課題は学問(科学)が解決しようとする課題とほぼ同じと見ることができるので、分離型の集合知とみることができるだろう。さらにこのような分離型の集合知としてのWebページを1カ所に集約して検索可能にした検索エンジンは各々のページを集約したものなので、加算型の集合知といえる。同じく、YouTube (<http://www.youtube.com/>) やTwitter (<https://twitter.com/>) などといった集合知も分離型の集合知といえる。

これに対してWikipedia (<http://wikipedia.org/>) の各ページは、希望するユーザは誰でも書き換えられるので、関係するユーザ全てがこれでいいと同意しなければ、いつまでも書き換えが続くことになる。つまり、関係するユーザ全員の合意を必要とする課題であり、結合型の集合知だといえる。結合型の課題では、メンバー数の増加によって課題解決が難しくなるはずだが、Wikipedia は全体としては記事数は増大し続け、高い質を保っているといえる。この理由について考える。

インターネット上の集合知では、人々は貢献することを目的に自発的・継続的に集まってくる。このような自発的な人々の間では、規範(ルール・文化)が大きな役割を果たす。Wikipediaは不特定多数の人の働きを集結させるためにアーキテクチャ上のさまざまな工夫をこらしている。たとえば、記事ごとに議論するためのページが別に用意されており、ユーザ間の合意を促す仕組みとして機能している。この議論ページを見ると、各々の記事がユーザ間の激しい議論の結果生まれたものだということがわかる。このような議論を継続的に行えるような工夫が多数備わっており、これが情報集約を可能にしているのだと考えられる。

一方、現在、多くのデータホルダーが機械可読な形式でWeb上でメタデータを公開する試みを続けている。その際に、Linked Data (<http://linkeddata.org/>)によってメタデータを公開することが多い。このメタデータを集合知、つまりユーザ参加型で作る場合の最大の課題は、機械可読な構造化データ、つまり機械のためのデータをユーザに作らせることの難しさである。これをできるだけ回避し、ユーザ参加型で作られたメタデータやデータ構築

を支援するツールはすでに存在する。この中で、データWikiと呼ばれる、Wiki的な手法でメタデータを構成する方法がいくつか存在している。

ユーザ参加型でメタデータを設計する際、誰がそのデータを設計するのかが問題となる。まずWikipediaでは、有志により形成されるグループがメタデータ設計を行う。これによって、各々の項目に詳しい専門的知識を持った集団がメタデータ設計を行うことになる。多くのデータWikiでは誰でもメタデータを設計可能だが、現実にはWikipedia同様、コアユーザ（データホルダーや積極的参加者）がメタデータ設計を行うことになる。たとえば、Freebase (<http://www.freebase.com>) は Google 社 (<http://google.com>)が運営するデータWikiサイトであるが、このサイトではユーザの貢献を促すために、各カテゴリでもっともアクティビティの高いデータ作者をトップページに表示したり、各ページにそのページが属するトピックのデータ作者を表示したりするなどの工夫をしている。

また、Social Infobox (<http://socialinfobox.net>)というシステムでは、属性タギングによって、積極的に誰でも設計に関与できるシステムとしている。さらに、我々が開発しているWedata (図 8) では、データ利用サービス設計者がメタデータ設計を行い、ユーザーは主としてデータを追加するのみというモデルとなっている。なお、Wedataは誰でも簡単にデータWikiサイトを立ち上げ、運用できるサービスである。その設置の容易さもあり、さまざまな種類のデータWikiサイトが作られ、利用されている。

WikipediaやFlickr (<http://www.flickr.com/>)のようなWeb上の数多くのサービスの成功、そしてなによりもWebそのものの成功が示すように、集合知によるメタデータ設計が今後も大きな役割を果たすと予想され、その中でも特にデータWikiが今後ますます重要になってくると考えられる。

(c) 結論ならびに今後の課題

本年度は、東日本大震災などを中心として、ボランティアや公的機関により行われたさまざまな形式の情報提供について、活用トピックや利点・欠点に関する調査をすすめた。これにより、各マイクロメディアにおける特性が明らかになり、提供すべき防災情報やその提供手段に関する検討を通じて、利用場面などを明確化することができた。また、関係者が状況認識の統一を図るマッシュアップ機能などについても、Wiki などより多くの人を持つ知識や技術を集約する枠組みなどのインフラを検討することができた。

今後は、プロジェクト内に閉じたシステム開発ではなく、専門ボランティアなどの活動を広く取り込める仕組みを支援する情報システムとしてのマイクロメディアの枠組み



図 8 Wedata

を検討・構築していく必要がある。

(d) 引用文献

- 1) 風間一洋、鳥海不二夫、榎剛史、篠田孝祐、栗原聡、野田五十樹:“東日本大震災時の Twitter データを用いた単語間の関係の時系列変化の分析”、人工知能学会全国大会、IC3-OS-12-2、2012.
- 2) Ivan Dale Steiner: “Group Process and Productivity”, Academic Press, 1972.

(e) 学会等発表実績

学会等における口頭・ポスター発表

発表成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表場所 （学会等名）	発表時期	国際・国内の別
「社会とAI」（口頭）	野田五十樹	人工知能学会合同研究会	2012/11/16	国内
「災害時におけるソーシャルメディア間の話題の比較分析」（口頭）	小川祐樹 野田五十樹 山本仁志 後藤真太郎 和崎宏 五味壮平 鳥海不二夫	WSSIT-2013 (情報処理学会 SIG-ICS)	2013/03/10-13	国内
「メタデータ設計における集合知の活用」（口頭）	江渡 浩一郎 濱崎 雅弘	Design シンポジウム2012	2012/10/17	国内

学会誌・雑誌等における論文掲載

なし

マスコミ等における報道・掲載

なし

(f) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成25年度業務計画案

本年度の成果である、マイクロメディアの利用状況や特性の調査・分析結果を踏まえ、震災情報の配信・共有に利用可能なマイクロメディアサービスの設計・実装を進めていく。

まず、マイクロメディアを利用した各種知識集約システムの調査を行い、それらと、災害情報で必須となる地理情報システムや整理・編集ツールとの連携・融合を試み、震災情報共有メディアサービスとしてまとめ上げる。並行して、本年度の調査結果であるメディアごとの特性に加え、震災後活用機会が増えてきた Open Government、Open Data の利用やその問題点の整理、さらには、震災後の時間スパンによるメディアのニーズ変化の調査も引き続き行う。