

3.1.2 マイクロメディアサービス開発

3.1.2.1 マイクロメディアサービス開発のためのアプリケーション環境の提案・整備

(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くみを開発する。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サービスの標準仕様を提案する。なおアプリケーション開発においては、地震ハザードに関してはサブプロ①と連携するとともに、GPS 付移動体端末に関する情報サービスの社会実装に向けて、関連企業の集まりである「狭域防災情報サービス協議会」、ITS (Intelligent Transport Systems : 高度道路交通システム) 関連の自動車・カーナビをはじめとする政官産学で構成される「ITS JAPAN」との連携を図る。

(b) 平成 26 年度業務目的

1) 各クラウドサービスと連携した空間情報マッシュアップ機能の実装

平成 25 年度までの成果として、マイクロメディアサービスを配信するための仕掛けのプロトタイプ版を開発した。被験者からのプロトタイプ版に対する評価を通して、「文字と地図のみの表示方法」「配信すべき空間情報を充実化する方法」について、さらに改善が必要であるとの指摘を受けた。この指摘事項を解決するために、平成 26 年度では、表示方法の見直しを行なうとともに、さらに仕組みの汎用性を高め、様々なサービスと連携するための基盤レベルでの連携の実現性を追究する。産官学のそれぞれにおいて、発災前においては既存の仕組みと連携し、発災後では立ち上がるであろうサービスに対して、効率的・効果的に連携するための要件を確定し、機能として実装し、実装テストを推進する。また、社会実装性を高めるためにも、産官学によるマイクロメディアサービス研究会を平成 26 年度も継続して実施する。

2) 住民の行動履歴に基づくパターン同定とプロファイリング研究

平成 25 年度までの成果により、移動端末を用いて移動履歴を取得する技術は実現されている。さらに一部の対象者より移動履歴を入手し、蓄積している。現時点では位置情報の羅列に過ぎない。位置情報の分析は、2 点間の距離と時間差から移動速度を算出し、移動手段を同定する方法が一般的である。しかし、移動速度は人それぞれに固有であり、一意な指標で評価することは、現実を反映しているとはいえない。そこで平成 26 年度では、継続して位置情報を記録するとともに、蓄積された移動履歴データに基づき、個人の平時からの行動パターンを分析する。この成果を活用し、個人のプロファイリングを行なうとともに、発災後において情報配信すべきタイミング・コンテンツの同定へ展開する。これらの流れを自動化し、新たなマイクロメディアサービス利用者であっても、パターンを同定するための仕組みについての基礎研究を進める。

(c) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
新潟大学災害・復興科学研究所	助教	井ノ口 宗成	

(2) 平成 26 年度の成果

(a) 業務の要約

1) 各クラウドサービスと連携した空間情報マッシュアップ機能の実装

- マイクロメディアサービスを配信するための仕掛けのプロトタイプ版に改良を重ね、GeoPortal と連携するための機能設計・実装を実現した。
- MMS 研究会を継続実施し、MMS 概念を実現し得る各種の社会サービスにかかる知見を共有し、MMS アプリとの連携にかかる方法論を言及した。

2) 住民の行動履歴に基づくパターン同定とプロファイリング研究

- 被験者の位置情報を記録化し、その実データを逆ジオコーディング技術の適用により、生活パターンの導出の基礎分析を実施した。
- 滞在時間の長さから、その地域に対する理解度へと視点を移すことにより、MMS 配信情報の粒度設定の基礎とできることを言及した。

(b) 業務の成果

1) 各クラウドサービスと連携した空間情報マッシュアップ機能の実装

平成 25 年度までの成果として、マイクロメディアサービスを配信するための仕掛けのプロトタイプ版を開発し、被験者からの評価を受けた。この課題に対する、アプリケーションの精査を実施した。この評価による課題の多くは、GeoPortal と連携することにより解決されるものであった。そこで MMS アプリから GeoPortal と連携し、様々な地図を呼び出し、MMS アプリ上で利用者へ提供するための仕組みを設計・実装した。

GeoPortal では、ログイン認証後に、マイマップとして様々なレイヤーを重ね合わせて、自身にとって必要な地図を作成し保存することが可能である。同様の認証ならびにマイマップの検索・呼び出しを、MMS アプリ上でも動作できるよう仕組みを開発した（図 1）。開発期間の都合上、前年度に引き続き、iOS 上で稼働するアプリとしての開発となった。

検証としては、前年度に作成した HALEX 提供の雨量情報を GeoPortal 経由で地図にマッシュアップし、それを MMS アプリ上で稼働させるとし、その実行実績を確認した。また、GeoPortal と直接的に連動しているために、GeoPortal で管理される様々なレイヤーやマップを、携帯端末上からも検索可能とし、検索結果として得た地図リストの中から 1 つを選定すれば、その地図を MMS アプリ上で動的マップとして稼働させることとした。さらに、携帯端末の 1 つの機能に GPS がある。GPS を活用することにより、端末の位置情報を取得できる。そのため、GeoPortal から取得した地図に対して、自身（端末）の位置情報を重ね合わせる、または、自身（端末）の位置を中心として地図表示することを可能とした。

このようにして、GeoPortal と連携させることにより、レイヤーの作成・共有、地図の作成を容易にさせた。これは、昨年度末に実施した MMS アプリのプロトタイプ版に対する評価から得た課題に対する解決策であった。

さらに、後述する「位置情報分析」のために、本アプリを使用中は、端末の位置情報を一定間隔

で継続的に記録化する仕組みも設計・開発し、本アプリに統合した。この機能では、端末が常にオンライン状態にあるとは限らない状況を想定して、オフラインでも位置情報を蓄積し、利用者が「アップロード」と明示的に操作することにより、それまで端末内に蓄積された位置情報をサーバー側に送信する形式とした。前述の GeoPortal との連携性を高めることを目的としており、この位置情報の送信先は GeoPortal とした。利用者は、設定画面から「アップロード」を操作する際に、GeoPortal 上に自由に「自身の位置情報を登録するためのレイヤー」を作成することができる。作成後に、そのレイヤーを指定することにより、位置情報が蓄積される流れとなる。

GeoPortal と連携させて位置情報を記録したことで、GeoPortal で管理する様々なレイヤーと、自身の移動履歴を重ね合わせて新しい地図を作成することが可能となった。すなわち、これまでは、記録された位置情報を MMS アプリ上で展開し、様々なレイヤーを呼び出し、端末上で操作することで重ね合わせを実現していた。しかし、本機能が実装されたことにより、GeoPortal 上で自身の移動履歴と、様々な研究成果から得られる被害や復旧に係る想定レイヤーと重ね合わせが可能となり、その操作性を高めるとともに、重ね合わせるプロセスを経ることで、自身の行動と関連する情報を総合的に理解できるようになった。なお、地図作成後に改めて蓄積された位置情報をアップロードすれば、新しい移動履歴を即時に地図へ反映させることができる。新しい行動範囲が得られたときには、これまでの状況と比較検証も、利用者自身で実施可能となった。

HALEX→WMS配信を GeoPortal経由で受信



GeoPortalの各種 主題図を検索・選択



アプリを使用中には 位置情報を記録化



図 1 前年度評価を踏まえた MMS アプリの改良版

MMS アプリ改良にかかる設計・開発に加え、平成 26 年度も継続して MMS 研究会を実施した。平成 26 年度は全 4 回の研究会を実施した。各回では、「GeoPortal の連携を考える」からはじめ、「クラウドサービス間連携を考える」「ArcGIS Online の Dashboard の技術・志向を知る」「SNS 分析の最先端を知る」へと議題を展開した。GeoPortal の連携を考えることから始めることで、参画者への意識を GeoPortal に向け、GeoPortal との連携により何ができるかを、継続的に検討する

ことができた。また、クラウドに関する様々な技法・サービスを共有することにより、MMS として今後を実現すべき方向性を見いだすこととした。この結論としては、MMS アプリとして「新しい技術」「新しいサービス」を実現することは、他者との領域競合があり、結果として利用者に混乱を生む可能性があることが明らかとなった。

そこで、MMS アプリは「独自サービスの創出」ではなく、MMS の持つ「いま、ここで」という概念に基づいて構築・配信される様々なアプリやサービスを統合的に利用者へ提供するための「基盤（プラットフォーム）」として確立するべきである、との方向性を得た。その第一弾として、MMS ポータルアプリの設計・開発・実装を進め、各種の MMS にかかるアプリ・サービスとの連携を進めるという結論を得て、各参画者との協働体制を確立した。

2) 住民の行動履歴に基づくパターン同定とプロファイリング基礎研究

平成 26 年度当初に構築を終えた「MMS アプリ」のプロトタイプ版を活用し、1 名の被験者に対して、継続的に位置情報の記録を実施した。本研究では、第一に位置情報分析にかかる可能性把握およびモデル構築を目的としており、通信を用いての実機調査になるため、機材確保および通信料負担、状況管理等を考慮し、少なくとも情報収集を確実にできる範囲で、平成 26 年度には被験者を 1 名とした。基本的には携帯端末の電源が入っている間については、9 月までは 1 分に 1 回、9 月以降は 2 分に 1 回の間隔で位置情報の取得を 2015 年 1 月末まで継続し、その結果として 80,918 の位置情報の点情報を取得した。これらの位置情報は、被験者がサインアップしたアカウントを通じて、GeoPortal 上にアップロードされた。この基礎データをもとにして、被験者の約 1 年間の行動を振り返り、どのような地域行動を実施していたかを抽出できるかについて研究を実施した。ここで、80,918 の位置情報の点情報には、今後の汎用性を考慮し、「時間」「緯度・経度」「高度」「方位角」の GPS から取得でき、減災行動へつながる基礎となる情報のみとした。近年では、携帯端末の高機能化により、位置情報のみならず、加速度・照度・温度等、様々なデータを取得可能である。しかしながら、消費電力の観点からの端末への負荷や、プライバシー、他アプリとの連携可能性等の観点から、本研究では端末独自の機能を使うことなく GPS のみから取得できる「時間」「緯度・経度」「高度」「方位角」の 4 種類とした。

まず、GIS で空間的分布状況を把握するために、80,918 の位置情報の点情報を地理空間上に可視化した（図 2）。それぞれの点情報には、図 2 の左上部に示すように、位置情報に加え、ユーザー情報、高度、日時を情報として持っている。また、GPS から返答のある「位置精度」と、2 点間距離を計測時間差で割ることによって取得できる速度も記録している。本被験者は、図 2 では一部を記したものとどまっているが、北は青森から南は沖縄まで、1 年間を通して広範囲にわたる移動を実施していたことが、俯瞰的に把握できる。

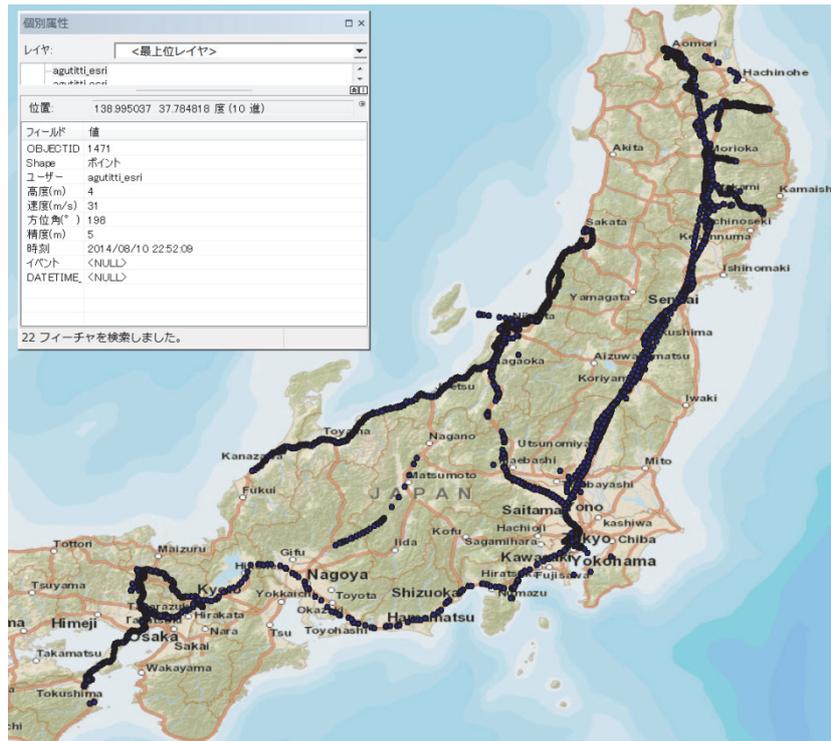


図 2 80,918 の位置情報の点群の空間的可視化

次に、地域性を把握することを目的として、上記の位置情報の点群を全国市町村界へ空間結合を実施することで、含まれる点の数が把握でき、位置情報取得の時間間隔から、その市町村に滞在した時間の割り出しを実施した。これを元に、空間密度分布分析を実施し、滞在時間の長い地域を強調するために、表現制約を調整することで、滞在時間と地域の関係性を俯瞰的に、より明確に把握できた。図 3 がその成果である。本事例では、新潟滞在が長いのが、東北地方の岩手県、山形県、近畿地方の京都府北部、和歌山、四国の徳島県、南は沖縄県に滞在時間が長いことが把握できる。この分析手法を用いれば、可視的観点からではあるが、滞在時間の長い地域の把握ができるため、居住地や勤務地でないような地域に対しては、地域の詳細把握ができていないと考え、その地域の防災・減災にかかる情報提供をすることが、当該者の減災行動を支援する基礎となると考えられる。



図3 市町村界への空間結合結果への空間密度分布実施結果

ここまでの分析では、物理的な空間上での状況把握であった。様々なソースから多岐にわたる防災・減災行動につながる情報提供がなされている現代では、必ずしも空間情報として、その情報提供を実施しているとは限らない。そのため、当該者に必要な情報を検索・同定・抽出するためには、空間情報だけでは不十分である。そこで、本事例では、逆ジオコーディング技術を活用し、空間情報から地域名を表す文字情報へと変換して分析を進めることとした。逆ジオコーディング技術とは、緯度経度情報から、「住所」の文字列を逆引きする技術である。

前述の 80,918 点の情報に対して逆ジオコーディングを適用した。逆ジオコーディング分析で得られる住所情報には、位置情報に該当する住所辞書の精度に依存するが、都道府県・市区町村に加え、町丁目や番地・号情報も含まれる。しかし、番地・号までの詳細情報を取得できたとしても、配信される様々な情報の粒度を考えれば、そこまでの詳細な情報は必要ではない。そこで、本年度の研究では、都道府県レベル・市町村レベルの 2 段階で分析することとした。都道府県レベルで分析した結果が、表 1 である。表 1 が示すように、被験者は 21 の都道府県に滞在した実績を有する。しかし、その度数や積上げ率等を勘案すると、大きく 4 つに分類ができる。次に、被験者の実際の行動と、本分析結果との紐付け作業を行なうことにより、表 1 の左側に示すような、各都道府県と、その地域における生活パターンの意味を関係づけられた。第一に度数の大きいものは、「居所」である。居所は生活の多くの時間を過ごすため、他の都道府県と比較すれば、突出して大きな度数を有する。次に多い 3 つの都道府県は被験者が有する継続的なプロジェクト実施地域および被災地対応であった。次の 7 県は学会や講演・講義といった、被験者の主な仕事に関連する地域性が表れた。その他の地域の多くは、生活・仕事を実施する上で各都道府県に移動する過程で通過した府県であることが明らかとなった。このように、都道府県情報と行動を紐付けした分析から、度数分布状況を用いればある程度の生活パターンが把握できたと考えられる。

表1 逆ジオコーディングの結果を都道府県別に分析

順位	都道府県	度数	積上度数	占有率	積上率
1	新潟県	3,728	3,728	43.93	43.93
2	京都府	1,849	5,577	21.79	65.71
3	岩手県	1,664	7,241	19.61	85.32
4	東京都	647	7,888	7.62	92.94
5	山形県	134	8,022	1.58	94.52
6	徳島県	79	8,101	0.93	95.45
7	埼玉県	77	8,178	0.91	96.36
8	宮城県	56	8,234	0.66	97.02
9	沖縄県	55	8,289	0.65	97.67
10	石川県	47	8,336	0.55	98.22
11	兵庫県	44	8,380	0.52	98.74
12	大阪府	39	8,419	0.46	99.20
13	福島県	24	8,443	0.28	99.48
14	青森県	13	8,456	0.15	99.63
15	愛知県	8	8,464	0.09	99.73
16	群馬県	7	8,471	0.08	99.81
17	栃木県	7	8,478	0.08	99.89
18	静岡県	4	8,482	0.05	99.94
19	神奈川県	3	8,485	0.04	99.98
20	滋賀県	1	8,486	0.01	99.99
21	富山県	1	8,487	0.01	100.00

居所
継続的なプロジェクト
や被災地対応

短期的なプロジェクト
(学会・講義・講演等)

移動で通過

さらなる詳細分析として、逆ジオコーディング分析結果のうち、市町村情報を同様に分析した。その度数分布が表2である。前述の生活パターンと同様にして、分類を実施した。特に市町村単位としたことから、都道府県では下位であったものに含まれる市町村が、上位に現れるというケースも確認された。さらに、被験者に対して、度数分布状況にあわせて、どの地域に対する「地域性の理解」が高いか・低いかを確認し、それらを適合させた。その結果を表2の左側に示している。これは、図4のグラフが示すように、長期滞在していた市町村の中でも、変曲点が現れている。実際に、被験者にとっては、変曲点よりも前の5地域については、その地域の詳細を熟知しており、細かな地域名と場所が理解可能な部分である。一方で、変曲点以降の地域に対しては、主な場所しか理解ができていない。これが意味することとしては、「滞在（訪問）した経験がある」ことだけで「地域の情報をどのように入手しても、情報を理解できる」とは言えないことである。当該者ごとの「地域への理解度」を位置情報の記録から明らかにできることが、本事例を通して明らかとなった。これは、今後のMMS情報配信において、配信すべき情報の同定や粒度を決定するために基礎研究成果として位置付けられる。

表2 市町村単位における分析結果

熟知エリア
常時滞在

準
熟知エリア
打合・会議

一時滞在
エリア
休憩・停車

順位	市町村	度数	積上度数	占有率	積上率
1	新潟市	3,670	3,670	43.24	43.24
2	盛岡市	1,371	5,041	16.15	59.40
3	京都市	1,302	6,343	15.34	74.74
4	福知山市	518	6,861	6.10	80.84
5	新宿区	503	7,364	5.93	86.77
6	酒田市	131	7,495	1.54	88.31
7	奥州市	109	7,604	1.28	89.60
8	千代田区	86	7,690	1.01	90.61
9	久慈市	79	7,769	0.93	91.54
10	徳島市	79	7,848	0.93	92.47
11	さいたま市	58	7,906	0.68	93.15
12	那覇市	55	7,961	0.65	93.80
13	金沢市	46	8,007	0.54	94.34
14	港区	43	8,050	0.51	94.85
15	豊中市	38	8,088	0.45	95.30
16	仙台市	27	8,115	0.32	95.62
17	神戸市	25	8,140	0.29	95.91
18	紫波郡	23	8,163	0.27	96.18
19	一関市	22	8,185	0.26	96.44
20	燕市	22	8,207	0.26	96.70
21	長岡市	21	8,228	0.25	96.95
22	花巻市	17	8,245	0.20	97.15
23	宇治市	16	8,261	0.19	97.34
24	北上市	15	8,276	0.18	97.51
25	伊達郡	14	8,290	0.16	97.68
26	二戸市	13	8,303	0.15	97.83
27	黒川郡	9	8,312	0.11	97.94
28	宝塚	9	8,321	0.11	98.04
29	青森市	8	8,329	0.09	98.14
30	台東区	8	8,337	0.09	98.23
31	白石市	8	8,345	0.09	98.33

62	綾瀨市	1	8,459	0.01	99.67
63	綾部市	1	8,460	0.01	99.68
64	伊具郡	1	8,461	0.01	99.69
65	横浜市	1	8,462	0.01	99.71
66	見附市	1	8,463	0.01	99.72
67	荒川区	1	8,464	0.01	99.73
68	鴻巣市	1	8,465	0.01	99.74
69	糸魚川市	1	8,466	0.01	99.75
70	十和田市	1	8,467	0.01	99.76
71	小松市	1	8,468	0.01	99.78
72	焼津市	1	8,469	0.01	99.79
73	上越市	1	8,470	0.01	99.80
74	上尾市	1	8,471	0.01	99.81
75	須賀川市	1	8,472	0.01	99.82
76	西白河郡	1			
77	川崎市	1			
78	池田市	1			
79	中央区	1			
80	砺波市	1			
81	藤岡市	1	8,478	0.01	99.89
82	那須塩原市	1	8,479	0.01	99.91
83	南魚沼市	1	8,480	0.01	99.92
84	二本松市	1	8,481	0.01	99.93
85	熱海市	1	8,482	0.01	99.94
86	白河市	1	8,483	0.01	99.95
87	北区	1	8,484	0.01	99.96
88	北足立郡	1	8,485	0.01	99.98
89	名取市	1	8,486	0.01	99.99
90	野洲市	1	8,487	0.01	100.00

ほとんど未知
移動で通過

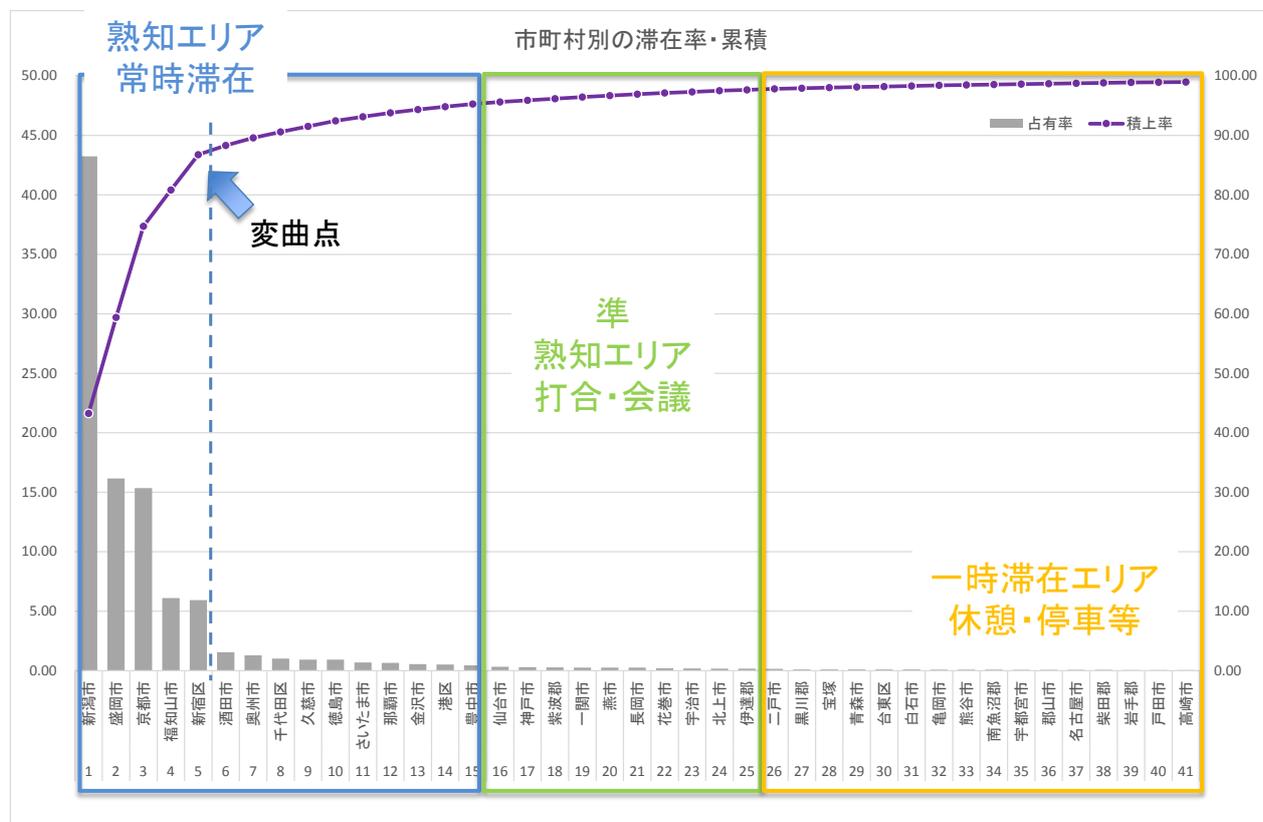


図4 市町村単位における分析結果のパレート図

(c) 結論ならびに今後の課題

平成 26 年度では、「マイクロメディアサービス開発のためのアプリケーション環境の提案・整備」を目的として、「①各クラウドサービスと連携した空間情報マッシュアップ機能の実装」「②住民の行動履歴に基づくパターン同定とプロファイリング研究」を実施した。①に対しては、平成 25 年度の評価結果を踏まえ、GeoPortal との連携を強化し、GeoPortal で整備したレイヤー・地図を MMS アプリ上で同期をとりながら、可視化する仕組みとし、動作検証を実施した。また、位置情報蓄積のための機能を搭載し、これも同様に GeoPortal にアップロードする仕組みとして実装した。これにより、利用者が他者のレイヤー・地図だけでなく、自身の行動履歴を、GeoPortal 上でマッシュアップ可能とした。②に対しては、1 名であるが被験者の 8 万件を超える位置情報を継続的に取得し、その内容を分析した。空間解析として一般的な基礎解析に加え、空間情報を敢えて逆に地域名に変換する仕組みを活用し、文字としての地域により集計し、その分布状況を分析することにより、地域に対する理解度を、位置情報の記録から明らかにした。これは、MMS の仕組みが情報配信する際における情報の粒度に対する基礎研究として位置付けられ、その基本となる分析モデルの 1 つが得られたと言える。

平成 26 年度の研究を通して、①に対しては MMS の概念が普及し、利用者の位置情報を活用した情報配信のアプリ・サービスは実装されつつある。これらとの競合を勘案し、MMS アプリとしての独自サービスは GeoPortal との連携にとどめる。一方で、MMS アプリは MMS に寄与する各種のアプリやサービスを 1 つのアプリとして統合するための「MMS ポータルアプリ」としての実装を目指すこととする。また、本ポータルアプリでは、防災リテラシーハブにおけるコンテンツとの連携を目指し、必要機能の同定・機能の設計開発ならびに画面設計開発を実施し、社会実装につなげることをとする。

②に対しては、平成 26 年度の成果から、基礎分析の手法とその効果は把握ができたと言える。しかしながら、利用者からのフィードバックも必要である。今後は、フィードバックを受ける仕組みと統合し、データ蓄積を進め、リアルタイムに生活パターン分析を実施するための仕組みの設計と開発を進める。生活パターンの分析過程においては、利用者の位置情報と生活実態のリンクにより、機械学習にむけた学習データができていくことを勘案し、その分析手法の確立と、分析結果の活用方策の検討を推進する。

(d) 引用文献

なし

(e) 学会等発表実績

学会等における口頭・ポスター発表

なし

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 27 年度業務計画案

平成 26 年度までの成果により、マイクロメディアサービス (MMS) を配信する仕掛けならびに移動履歴を GeoPortal にアップロードする仕組みの開発が完了した。また、GeoPortal に各研究者の成果が順次蓄積されるとともに、様々なクラウドのマップサービスと連携が進んでいる。これを受け、MMS 利用者側の行動モデルに基づいたマッシュアップの対象となるマップ種別並びにマッシュアップ手順を解明し、それらの標準化を推進する。これは、情報配信者としての MMS 利用者から情報利用者としての MMS 利用者に至るまでの情報交換過程を業務分析し、構造的に解析することで明らかにする。さらに、クラウドサービスとしてのマップをマッシュアップするだけでなく、マッシュアップした結果を集約する観点を含め、集約に係る基礎となるマップ、集約過程をモデルとして構築し、それを実現するための MMS のあり方を追究する。

また、平成 27 年度も産官学によるマイクロメディアサービス (MMS) 研究会を継続して実施する。MMS 研究会では、平成 26 年度までは MMS での配信すべき情報ならびに配信技術にかかる先進的取り組みについて、メンバー間での共有を推進した。H27 年度の MMS 研究会では、最新技術を踏まえた上で、それぞれの立場から GeoPortal をいかに活用し、情報抽出・集約・配信の流れを実現するかについて協議を進める。この協議から、最終的に GeoPortal と連携した MMS 活用の標準的な手順の導出を実現する。