

M2M 通信を利用した地域情報収集システムの検討

石田 和成

広島工業大学

k.ishida.p7@it-hiroshima.ac.jp

概要 本研究では、安価な M2M (machine to machine) 通信を利用した、階層的な地域情報収集システムを検討する。過疎地域においては、インターネットの接続範囲外の地域が多く存在する。本システムでは、これらの地域における情報転送において、近距離無線通信と地域を移動する人や乗り物を利用し、インターネットと接続外地域との間でデータ転送を行う。そのため、本システムは時間的な遅延が許容されるデータについて安価な転送方法を提供する。提案するシステムで扱う地域情報の一例として、赤外線人感センサを用いた地域活性度データを示す。このセンサを商店街や公園などに設置し、継続的計測、データ転送により、平常時と催し物開催時との人の動きの変化を通じて、催し物の効果を定量的に測定できる。

キーワード 地域情報化, 過疎地域, M2M 通信, センサ, インターネット, データ転送

1 はじめに

インターネットやスマートフォンの普及に伴い、いつでもどこでも必要な情報の収集、情報発信ができる社会基盤が整いつつある。Twitter や Facebook などのソーシャルメディア上の情報は爆発的に増大している。しかし、人口やインターネット利用可能範囲の違いにより、情報発信量は、大都市圏と比較し、過疎地域では非常に少ない。情報の偏りを是正するため、本稿では、安価な近距離無線通信を利用した、階層的な地域情報化システムを検討する。大都市圏外においては、インターネットの接続範囲外の地域が少なからず存在する。本システムでは、これらの地域における情報転送において、近距離無線通信と地域を移動する人や乗り物を利用し、インターネットと接続外地域との間で情報転送を行う。情報収集の一手段として、自動的データ収集を行うセンサを用いる。本システムは時間的な遅延が許容される情報について安価な収集、転送方法を提供する。

2 地域情報化の課題

ソーシャルメディアにおける自発的な情報発信により、地域情報の収集が容易な情報環境が構築されている。しかし、人口密集地と比較し、過疎地の情報は少ない。Twitter で発信された Foursquare の位置情報にもとづき、位置情報登録数に関する傾向を調査したところ、東京都が突出し、地域間の格差が著しいことが分かった[6]。この結果と、総務省統計局の人口推計(平成 23 年 10 月 1 日現在)[7] との相関を求めたところ、高い相関(0.829566)が得られた。人口密度の違いが情報量の違いに大きな影響を与えていることがわかる。

他方、近年、機器間 (M2M: machine to machine) 通

信、物のインターネット (IOT: Internet of Things) 市場の拡大により、データ量のさらなる増大が予想されている[3]。機器とインターネットの接続には、3G, LTE などの特定移動端末設備の利用が想定されている[4]。移動端末通信の人口カバー率は 100% に近い[8]。ただし、設備は人口の集中する、宅地、商業地などを中心に設置されるため、遠隔地は接続範囲外となる場合が多い。

このような、人口、通信基盤の偏りにより、人口密集地へのデータの偏りは不可避である。遠隔地の情報発信の促進には、従来の移動端末通信によらない仕組みが必要となる。また、自動的にデータ収集を行うセンサの活用も有効な手段となる。

3 階層的な地域情報化システム

本研究では、移動端末通信によらない通信の仕組みとして、M2M 通信と地域を移動する人や乗り物を利用し、インターネットと接続外地域との間でデータ転送を行うシステムを検討する。

移動端末通信接続外の地域においても、人や乗り物の定期的な移動がある。たとえば、郵便物や宅急便では、各地の営業所を経由し、荷物が転送される。また、日常生活において、各個人は定期的な移動を繰り返す。本システムでは、これら移動する人や乗り物に、データ転送機器を設置し、データ発信源周辺で自動的なデータ収集、インターネットへのゲートウェイ周辺で自動的なデータ登録を行う。

本システムは4階層で構成される(図 1)。第 1 層はデータ収集を目的とした Sensor Node を配置する。単純なセンサ値の収集は、近距離無線通信機器 (ZigBee[5] など)、センサの制御やデータ処理が必要な場合はマイコン (Arduino[1] など) を用いる。第 2 層は、第 1 層の複数

の Sensor Node から得られたデータを記録する Recording Node を配置する. 第3層は, 複数の第2層の Recording Node からデータを収集する Transporting Node を配置する. Transporting Node は, 移動する人や乗り物に設置し, データ発信源(Recording Node)周辺で自動的なデータ収集を行い, 次に説明する第4層のインターネットへのゲートウェイ周辺で自動的なデータ登録を行う. 第4層はインターネットへのゲートウェイを配置し, 複数の第3層の Transporting Node が登録したデータをインターネットで公開する. インターネットへのゲートウェイは, 常時接続のある施設に設置する.

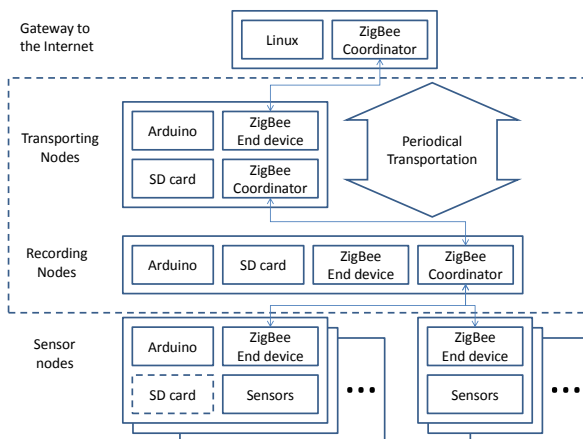


図1 階層的な地域情報化システム

4 センサを用いたデータ収集

提案するシステムで扱う地域情報の一例として, 赤外線人感センサを用いた地域活性化度データを示す. このセンサを商店街や公園などに設置し, 継続的に人の動きを計測することにより, 平常時と催し物開催時との人の動きの変化を通じて, 催し物の効果を定量的に測定できる. 具体的な催し物として, 島根県江津市商店街 (図2) で定期的に行われている, 「手つなぎ市」(春分の日, 2014年3月21日金曜日 9:00~16:00) におけるデータ収集を行った. 主会場(A)および, 主会場から離れた周辺部(B)における時系列データを図3, 4に示す.



図2 商店街地図

催し物当日(21日)の天候は曇り時々雪, 翌日(22日)は晴れであったが, 主会場(A)において, 当日は翌日と比べピーク時は5倍程度の人の動きがあったことが分かる(図3). しかし, 周辺部(B)では, 催し

物当日と翌日と比較すると, ピーク時で半分程度の人の動きとなった(図4).

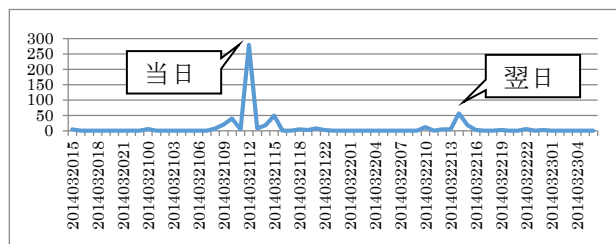


図3 主会場(A地点)における時系列データ

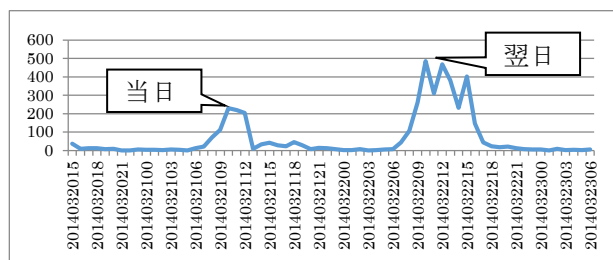


図4 主会場から離れたB地点における時系列データ

5 終わりに

本研究では, 情報の地域的な偏りの問題を指摘し, この問題を是正する一手法として, 安価な近距離無線通信を利用した, 階層的な地域情報化システムを検討した. また, 地域活性化度にかかわるデータを収集する仕組みとして, 赤外線人感センサを用いた事例を示した.

参考文献

- [1] Arduino, <http://www.arduino.cc/>
- [2] Hao Chen, XueqinJia, Heng Li, "A brief introduction to IoT gateway," Communication Technology and Application (ICCTA 2011), IET International Conference, Oct 14-16, 2011, pp. 610 - 613, Beijing.
- [3] Y. K. Chen, "Challenges and opportunities of internet of things," Design Automation Conference (ASP-DAC), 2012 17th Asia and South Pacific, vol., no., pp.383,388, Jan. 30 2012-Feb. 2 2012
- [4] Costantino, L.; IntecsS.p.a., Pisa, Italy; Buonaccorsi, N.; Cicconetti, C.; Mambrini, R., "Performance analysis of an LTE gateway for the IoT," World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM), 2012 IEEE International Symposium, San Francisco, CA, June 25-28, 2012.
- [5] ZigBee Alliance, <http://www.zigbee.org/>
- [6] 石田和成, 「ソーシャルメディアを用いた地域情報の調査 - 地方都市と過疎地との比較」, 第18回社会情報システム学シンポジウム, 電気通信大学, 2012年1月.
- [7] 総務省統計局, 人口推計 (平成23年10月1日現在), <http://www.stat.go.jp/data/jinsui/2011np/>
- [8] 総務省, 「携帯電話エリア整備推進検討会報告書」, 平成22年5月21日, http://www.soumu.go.jp/main_content/000065870.pdf