

M-012

# 放射線量を可視化するスマートフォンアプリケーション 「シーベルト」の開発

## On Development of Application "Sievert" Visualizing the Amount of Radiation

平野裕作<sup>†</sup>  
Yusaku HIRANO

橋本和夫<sup>†</sup>  
Kazuo HASHIMOTO

### 1 はじめに

Location Based Service (位置情報サービス)の研究は、1990年代から始まり、近年活発になってきており、さらなる発展が期待されている[1]。また、スマートフォンは、GPSと他のWebサービスの任意の組み合わせを可能としており、スマートフォンをデバイスとしたLocation Based Serviceが多く展開され始めている。このことから筆者らは、Location Based Serviceをスマートフォンというデバイスで展開することに社会的な大きなメリットがあるのではないかと感じ、Location Based Serviceを用いた次世代スマートフォンSNS(ソーシャルネットワーキングサービス:Social Network Service)を開発している。

上記で述べた、Location Based Serviceをスマートフォンで行うことに対するメリットを明確にするための一例として、筆者らは、様々な位置での放射線量の観測情報を地図上に表示し、可視化するシステムを報告する。東日本大震災における地震と津波により引き起こされた、福島第一原子力発電所の放射能漏れ事故は、国際原子力事象評価尺度における最も深刻な段階であるレベル7の原子力事故と認定されており、大量の放射性物質の流出が引き起こされたことが明らかとなった。現在、被ばく放射線量の安全基準についての議論が活発に行われているが、危険に対する考え方がまちまちで、合意形成が難しい状況となっている。筆者らは、「何時、どこで、どれだけの放射線量が観測されるのか」という事実については、被ばく放射線量の安全性については考え方を異にする人たちにも提供する意義があり、またニーズもあると考えられる。

本論文では、Location Based Serviceの事例として、放射線量を可視化するアプリケーションを開発し、位置に依存し、Location Based Serviceの提供端末としてのスマートフォン利点を実験的に評価する。さらにLocation Based Serviceとスマートフォンを組み合わせの利点について検討する。

### 2 既存サービスとデバイス

#### 2.1 モバイルデバイスの動向

スマートフォンは、携帯電話・PHSと携帯情報端末(PDA)を融合した携帯端末である。2007年、アップルが米国で「iPhone」を発売、2008年になって第三世代携帯電話に対応の「iPhone 3G」が日本でもソフトバンクモバイルから発売され、日本国内でスマートフォンが普及し始めてきた。一方、2008年に米国でAndroid OSを搭載したT-Mobile G1が発売され、2009年7月10日には日本でもNTTドコモからHT-03AというAndroid搭載スマートフォンが発売され、iPhoneを追従する形で普及し始めてきた。

図1は、国内最大のSNSサイトであるmixiのページビューの2005年以降の推移を示している。2007年以降はモバイル端末でのページビューが固定端末でのページビューを追い越している。また、図2はPCとスマートフォンの世界出荷台数を示すグラフであるが、2009年には世界出荷台数もスマートフォンがPCを上回っている。図3は、2008年以降の世界の携帯電話とスマートフォンのシェアのグラフである。スマートフォンが普及し始めてきた2007年当時は、世界的に見て携帯電話の方がスマートフォンよりシェアが圧倒的優位だったものの、2011年3月末にはスマートフォンの販売台数が従来の携帯電話を抜いて携帯端末市場全体の50.1%を占め、初めて携帯電話販売台数の半数を超え、携帯電話市場はスマートフォンに移行しつつある。

#### 2.2 モバイルデバイスの比較

表1は、PC、携帯電話、スマートフォンを、アプリケーションの展開力、一貫性、ブラウザ、持ち運び、の評価項目により比較した表である。各評価項目の意味については後述する。表1は、スマートフォンは、PCと携帯電話の優れている点を兼ね備えたデバイスであることを示している。

アプリケーションに関しては、AppleとGoogleがそれぞれApp Store、Android Marketという巨大なマーケットを構築しており、ディベロッパーは自由にアプリケーションをマーケットにアップロードすることができ、ユーザーは好みのアプリケーションを自由にダウンロードできる。こ

<sup>†</sup>東北大学大学院 情報科学研究科, Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

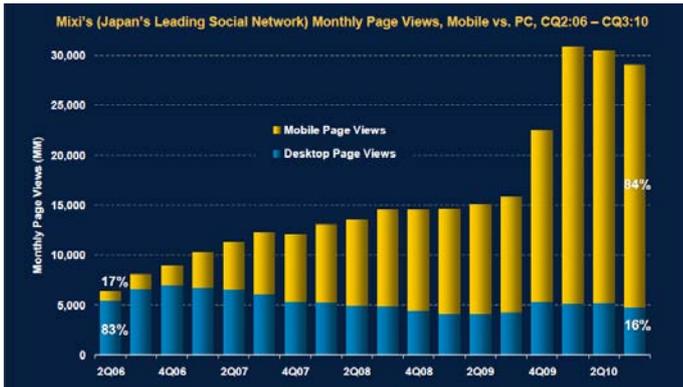


図 1: 国内最大級 SNS:mixi のページビューの推移 (出典:Morgan Stanley 社 [7])



図 2: PC とスマートフォンの世界出荷台数 (出典:モーニングサテライト 2011 年 1 月 15 日)

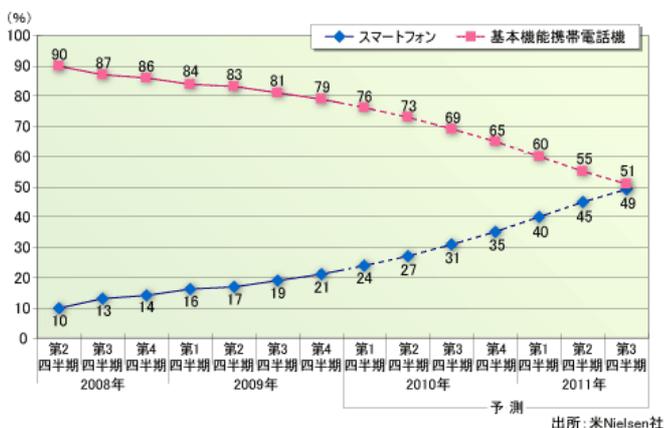


図 3: 世界の携帯電話とスマートフォンのシェア (出典:Nielsen 社 [8])

のように、サービスを簡単に提供できる環境、利用できる環境があることは重要である。

また、表現方法という面で、一覧性やブラウザは重要な要素である。画面の大きさや文字、画像など、携帯電話と比べスマートフォンは圧倒的に優れている。

もちろん、場所に依存するサービスでは、持ち運べるかどうかも重要な要素である。

#### -アプリケーションの展開力

スマートフォンには AppStore と Android マーケットという2つの大きなマーケットが存在する。ディベロッパー側にとってはマーケットに自由にアプリケーションをアップロード、ユーザー側にとっては自由にダウンロードすることが可能である。オープンなマーケットの存在で、ディベロッパー側は低い開発コストでアプリケーションを提供し、金銭的なメリットを得ることが可能である。また、個人単位のディベロッパーであっても、開発したアプリケーションが社会へ与える影響力というものは大きい。また、ユーザー側にとっても様々なアプリケーションの中から好みのアプリケーションを自由にダウンロードすることができるため、より手軽に生活をより豊かにすることが可能である。

#### -一覧性

アプリケーションや Web ページなどの全体の内容がわかるように記されていること、一目で全体が見渡せるようにまとめられていること。

#### -ブラウザ

フルブラウザとは、PC 向けに作られた一般のインターネットの Web コンテンツを表示可能なインターネットブラウザのことである。携帯電話の場合、組み込まれているブラウザは携帯用 HTML で作られた携帯用コンテンツを表示することを前提に作られており、PC で見られる普通のインターネット上の Web コンテンツをそのまま表示することはできない。

#### -持ち運び

デバイスを移動させることの手軽さ。

## 2.3 Location Based Service とデバイス

Location Based Service とは、モバイルを含む位置情報と各種の情報をインテグレートするサービス一般である [2]。

日本における Location Based Service は 1990 年代のカーナビゲーションから始まった。当時はコンピュータや通信の制約により、スタンドアロン型 (オフライン Web アプリケーション) のシステムであった。

2000 年代になるとパスロケーションシステム、EZ ナビウォーク (au) などの携帯電話をデバイスとしたサービスが始まり、2003 年には携帯端末でコロニーな生活プラス [3] や、2010 年にはスマートフォンでセカイユウシャ [4]、Foursquare [5]、ララコレ [6] などゲーム性のあるサービスが爆発的な人気を出してきており、ユーザーのニーズに答えている。

評価項目	PC	携帯電話	スマートフォン
アプリケーションの展開力	自由にダウンロード	×	自由にアップロード・ダウンロード
一覧性		×	
ブラウザ	フルブラウザ	携帯用ブラウザ	フルブラウザ
持ち運び	×		

表 1: モバイルデバイスの比較

### 3 開発アプリケーション

#### 3.1 アプリケーションの概要

位置をパラメータとする情報の中には、需要がありながらもなかなか人々がその情報を手に入れられないものがある。例えば、放射線量の情報である。なぜかと言うと、放射線量は可視できるものではなく、テレビメディア等でその情報を身近に得られるものではないからである。福島第一原子力発電所の事故の影響で、その情報の必要性というものが大きくなり、人々が求めるものは、場所に応じた放射線量の情報であった。

そのような社会的ニーズがあり、前章の Location Based Service とスマートフォンの関連性から、現在地の放射線量を疑似的に可視化できるスマートフォンアプリケーションの開発を行った。

#### 3.2 アプリケーションの実装

開発環境は表 2 の通りである。

タイトル	シーベルト
対象 OS	Android 2.1 以上
デバイス	ThinkPad T400, Xperia(SO-01B)
開発ツール	Eclipse

表 2: 開発環境

アプリケーションは図 4 のような構成となっている。

各都道府県、大学のホームページより周辺の放射線量を手し、そのデータを含むアプリケーションを Android マーケットにアップロード、毎日更新している。

放射線量計測器機のガイガーカウンターはコスト的にも高く、多くの場合限られた研究組織にしか装備されていない。このため様々な公的機関が、放射線量測定結果を公表している。図 5 は東北大学でモニタリングしている放射線量を掲載しているホームページ [7] の例である。これらの情報は研究機関が持つ素情報であり多くの場合、測定場所・測定量のままで提示されている。しかし、これを一般市民に情報提供するためには、空間的な広がりを感じて把握しやすい形に加工して提供する Mash Up が有効である。



図 4: アプリケーションの仕組み

英語 / 中国語

#### 福島第一原子力発電所事故に係る放射線モニタリング情報

測定場所：東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター（仙台市青葉区青葉山地区）  
 測定時刻：平日（10:00,16:00）、土日祝日（12:00）  
 公表時刻：平日（11:00,17:00）、土日祝日（13:00）  
 平常値(BG)：約0.04 マイクロシーベルト/時間  
 ※測定値は、空間線量率を表示しております。  
 問い合わせ窓口：東北大学環境・安全推進室(TEL 022-217-6017)

5月12日 17:00 発表(測定時刻 16:00)

測定値：0.09 マイクロシーベルト/時間  
 備考：人体に影響はない

追加情報(随時更新:おおむね3日に1回程度)

以下の地域の5月12日時点の測定値(単位:マイクロシーベルト/時間)

名取(十三塚)：0.10 人体に影響はない  
 岩沼(長岡)：0.14 人体に影響はない  
 亘理(上町)：0.24 人体に影響はない  
 山元(坂元駅西1.5kmの6号線沿)：0.23 人体に影響はない  
 角田(裏町)：0.30 人体に影響はない  
 丸森(丸森役場)：0.23 人体に影響はない

図 5: 東北大学モニタリング情報 (出典:東北大学 [9])

アプリケーションを起動すると、図6のような画面が起動する。

起動するとユーザーの現在地を検出し、周辺の放射線量を表示させる。図7が東北大学周辺で起動した際の例である。

図6, 7において Information ボタンを押すと、図8のように Information 画面に遷移し、更新情報等を確認することが可能である。



図 6: 起動画面



図 7: 現在地を検出

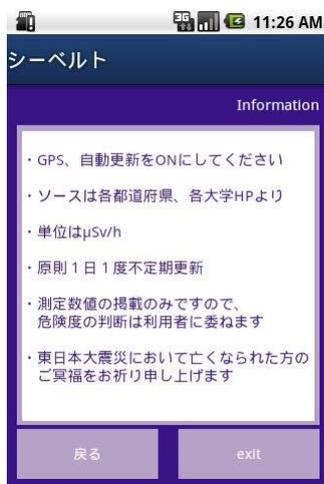


図 8: Information 画面

## 4 Location Based Service 端末としてのスマートフォンの評価

### 4.1 アプリケーションの展開力

開発期間は 2011 年 3/23 ~ 3/24, 3/24 より Android マーケットにアプリケーションをアップロードした。図9はその様子である。このように、作成したアプリケーションをその日のうちにマーケットにアップロードすることも、携帯電話にはない、スマートフォン (Android) の大きな特徴である。

一方携帯電話のマーケットでは公式サイトの内容をプロバイダになるためには多くの審査があり個人にはハードルが高い物である。そのため、公式サイトを提供者は法人が中心である。また、PC ではマーケットそのものが存在しない。

ダウンロード数は 2378(6/1 現在) を記録した。これは国内 Android ユーザー数約 200 万人、そのうち放射能情報を必要としている東北・関東のユーザー数約 75 万人、そのうち OS2.1 以上が 45 万と推定すると、そのうち 0.5 % がダウンロードした計算となる。図 10 は、Android マーケットにおけるダウンロード数の分布を示している。シーベルトは、広告を打つこともなく個人レベルで開発しているアプリケーションであるが、ダウンロード数 2000 は全体の上位 1/4 ほどの位置に当たり、アプリケーションのダウンロード数としてはかなり大きい数値であることがわかる。

したがって、表1の「アプリケーションの展開力」の評価軸に沿うと、ユーザー側にとってもディベロッパー側にとっても早く手軽に自由にアプリケーションをアップロード、ダウンロードできる環境が整っているといえる。またこのダウンロード数だけ放射線に対する現状を把握できたユーザーが増えたといえる。

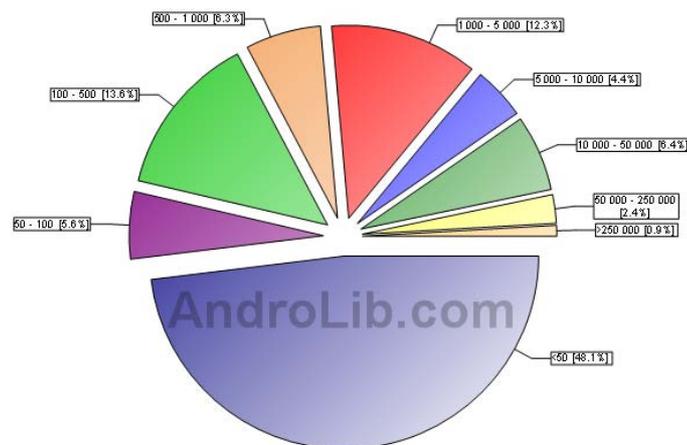


図 10: Android マーケットにおけるダウンロード数の分布 (出典:AndroLib[10])

### 4.2 一覧性

表1の「一覧性」の評価軸に沿うと、アプリケーションを起動した際の自由度として、携帯電話では一目でアプリケーションの全てを確認できる画面の大きさやスクロール性がないため、不便さが否めない。一方スマートフォンでは大きな画面、タッチスクリーンでこれらを解消してくれる。

### 4.3 ブラウザ

「ブラウザ」の評価軸に沿うと、地図を起動した際の自由度として、携帯電話では GoogleMap の利用が制限されるため、携帯ブラウザであることの不便さが否めない。一方スマートフォンではこれらを解消してくれ、フルブラウザで GoogleMap を操作することが可能である。



図 9: Android マーケットにおける「シーベルト」の提供画面

#### 4.4 持ち運び

「持ち運び」の評価軸に沿うと、本実験を PC アプリケーションで行った場合、場所に依存する情報を手軽に移動して観測することができない。また GPS を搭載する PC も少ないため、現在地を検出することもできない。

スマートフォンを用いることによっていつでもどこでも簡単に情報を知ることができるという PC にはないメリットが生まれる。

## 5 結論

本論文では、Location Based Service の事例として、放射線量をいつでもどこでも可視化できるスマートフォンアプリケーションであるシーベルトを開発し、Location Based Service の提供デバイスとしてのスマートフォンを実験的に評価した。また、Location Based Service とスマートフォンを組み合わせたときのメリットが大きいことを述べた。

スマートフォンアプリケーションの展開力を具体的に測定するため、放射線量を可視化する「シーベルト」を開発し、これを Android マーケットにアップロードしてダウンロード数を計測した。開発したアプリケーションは、放射線量の可視化に対する社会的ニーズをスマートフォンを用いて実現したものであるが、Android マーケット全体の上位 1/4 に当たる約 2400 件のダウンロードが観測され、かなり大きなインパクトをユーザーに与えたことが判明した。次に、PC、携帯電話、スマートフォンを、アプリケーションの展開力、一貫性、ブラウザ、持ち運び、の評価項目による比較を行い、スマートフォンの利用がより効果的な位置情報サービスの可能性を切り開くことを明らかにした。また、今回は「都道府県のホームページ」という限られた情報元を用いたが、ガイガーカウンターを用いた個人単位の情報取得についても報告されている [11]。これは位置情報

サービスにソーシャル性を取り入れる試みであり、情報量の拡大、情報の共有を推し進める上で興味深いアプローチとなっている。位置情報は数多く存在するがこれらは適切に組み合わせ提示しなければ、ユーザーにとっての意味をなさない。スマートフォンはこのような位置情報を効果的に統合するデバイスであり、今後はその有効活用について検討する。

## 参考文献

- [1] 東明佐久良, “位置情報サービス標準の展開”, 電子情報通信学会誌 Vol.87 No.2 pp.101-107, 2004
- [2] 酒井嘉昭, “ロケーションベースサービスの動向について”, 第1回空間 IT ワークショップ, 2001
- [3] コロニ－な生活プラス, <http://pc.colopl.jp/pages/w1/welcome.html>
- [4] セカイユウシャ, <http://sekaiyuusya.jp/pc/index.php>
- [5] Foursquare, <http://foursquare.com/>
- [6] ララコレ, <http://www.lalacolle.com/>
- [7] Morgan Stanley 社, “Ten Questions Internet Execs Should Ask & Answer”, Web 2.0 Summit, , 2010
- [8] nielsen 社, <http://en-dz.nielsen.com/>
- [9] 福島第一原子力発電所事故に係る放射線モニタリング情報, <http://www.bureau.tohoku.ac.jp/anzen/monitoring/>
- [10] Android マーケットにおけるダウンロード数の分布, <http://jp.androlib.com/appstatsdownloads.aspx>
- [11] ガイガーカウンター持っている人はつぶやこう, Twitter で「ハカル」, <http://blog.kasika.org/2011/04/hakaru.html>