

スマートフォンを活用したデータ収集システムについて

エンジニアリング本部 防災・環境解析部 情報システム課

笠崎 伸一郎

1. はじめに

スマートフォンやタブレット、携帯端末がここ数年で急速に普及してきている。これらのデバイスの呼び名は Android, iPhone, iPad, Symbian, BlackBerry, Windows Phone, Windows Mobile など様々であるが、本稿ではこれらのデバイスをより言葉の浸透しているスマートフォンと総称する。スマートフォンは小型かつ高機能であるため、業務への活用を検討している方々も多いと思う。当社ではスマートフォンを活用したシステム構築を行なっており、そのノウハウを蓄積してきた。本稿ではそのスマートフォンをビジネスで活用するまでのメリットや留意事項について紹介していく。

スマートフォンのビジネスにおける活用方法の一つとして、施設点検などで現場に出向き、点検票入力、写真撮影等によりデータを収集し、

データベースに集約するような業務が挙げられる。このような作業は施設点検に限らず、さまざまな点検・調査業務で同様の手順を踏む。このような現場データの収集を行う業務にスマートフォンを導入し、業務の効率化を図ることを例にとって、スマートフォン活用のメリットや留意事項について紹介する。

2. スマートフォンをデータ収集に活用するシーン

スマートフォンをデータ収集に活用するシーンとして次のようなシーンが挙げられる。

2.1 施設点検

公園、港湾、橋梁、道路等の屋外施設の定期点検に活用する。

2.2 設備点検

水道、電柱、煙突 等の設備点検に活用する。当社では、平成 23 年度に大阪水道総合サービス様の委託により、スマートフォンとクラウドサービスを活用した、新しい水道災害情報システム「OWGS 災害情報システム」の開発を行った。本システムでは、管路の漏水事故現場や施設点検箇所の写真などの現場状況をスマートフォンに入力し、簡単な操作でクラウドサー

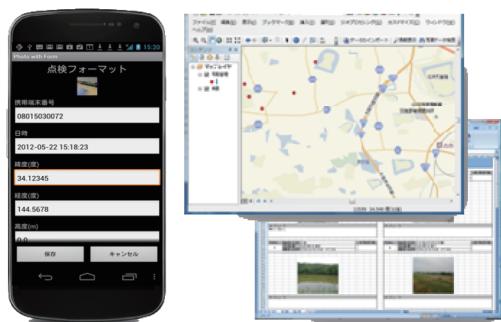


図 1 データ収集システムの例

ビスに送信することができる。



デモサイト:

<http://dmis4owgs.info:8008/trans/web/login.php>

図2 OWGS 災害情報システムのイメージ

2.3 室内点検

ビル・マンション等の施工後のチェックに利用する。



図3 室内点検のイメージ

2.4 フィールド調査

動植物の生息調査や屋外広告物の現況調査等のフィールドでの調査や希少動植物、不法投棄等の目撃情報報告に利用する。

2.5 施工管理

工事の施工管理に利用する。各工程の進捗を写真と合わせて報告する。特に地面に埋めたり、コンクリートで固めたりという工事では工事中の写真是重要である。



図5 施工管理写真

2.6 測定

Bluetooth 等、外部への通信手段を持つ測定機器の測定値を取り込み、写真と位置情報等と合わせて管理する。

3. システム構成

システムは現地で情報を収集するスマートフォンシステムと収集された情報を事務所で集約するデスクトップシステムの 2 システムより構成される。スマートフォンとデスクトップの接続方法としては、USB 接続による方法、SD カードによる方法、Wi-Fi または 3G によるワイヤレス通信による方法がある。

また、サーバシステムを用意することにより、クラウドシステムとすることも可能である。

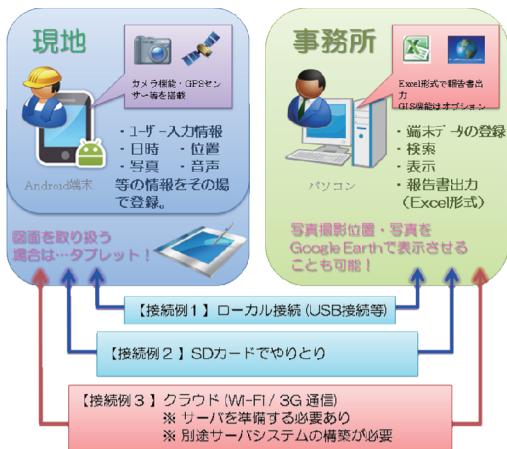


図6 システム構成図

4. システムに求められる要件

前節の活用シーンを踏まえて、データ収集に活用するためのシステムに要求される機能について以下にまとめる。

- (1) 点検様式・調査様式を入力できる
 - (2) シンプルな操作
 - (3) 点検・調査に必要なセンサー [カメラ・GPS・E コンパス・ジャイロセンサー・マイクなど]
 - (4) 外部測定機器との接続インターフェイス (Bluetooth など)
 - (5) データ集約のためのデータベース接続インターフェイス (SD カードでのやりとり / USB ケーブルによる接続 / Wi-Fi)
- SD カードによるやりとりは可能な限り避けた方がよい。ほとんどのスマートフォンは頻繁に SD カードを抜き差しすることを前提に作られていないため、デバイスの破損につながりやすいからである。

損につながりやすいからである。

(6) 写真・図面・地図表示

スマートフォンで写真や CAD 図面、地図、PDF の表示機能は必須である。これらをズーム・スクロールしながら高精細に表示することが求められる。

スマートフォンはデスクトップ PC に比べると画面が小さいため、図面を見やすく、操作しやすくするための工夫が必要である。

5. スマートフォンをデータ収集に活用するメリット

データ収集において従来のように紙面とデジタルカメラなどを使用した方法からスマートフォンを導入した場合のメリットとしては次のような事項が挙げられる。

(1) 現場へ持っていく荷物を軽減できる

スマートフォンは小型化・高機能化が進んでいるため、3~10 インチ・厚さ 10 数ミリほどのボディの中にカメラをはじめとした様々なセンサーを搭載し、写真や動画、音声、正確な位置情報など現場の状況を様々な形式で記録することができる。カメラのピクセル数は 5~13MP(メガピクセル)ほどあり、静止画や動画データによるビッグデータの生成もともなりうる。ストレージサイズは数 GB~数十 GB あり、データ収集だけでなく、これまで紙媒体で現場へ持ち出していた業務マニュアルや図面などの各種ドキュメントをデジタル化して格納しておくこともできる。

(2) 作業縮減・鮮度向上・精度向上

従来の方法ではデータ収集の後、オフィスに戻って、報告書におこしたり、写真を整理したり、データベースに入力しなおしたりするいわゆる“起こし作業”があるが、点検票や調査票をスマートフォン上で入力画面に置き換えることにより、この“起こし作業”を行う必要は無くなる。これは作業を減らせるというメリットであるとともに、データが集約され活用されるまでに要する時間が短縮され、集約データの鮮度が向上することでもある。また、手作業が1ステップなくなることにより、データがよりダイレクトに集約されるため、データの誤り抑止にもつながる。

(3) 多様なデータ収集が可能

前述の通りスマートフォンには様々なセンサーが内蔵されているため、従来のようにカメラ単体で使用する場合に比べて、多様なデータを収集することができる。また、スマートフォンに接続して使用する外付けセンサーも存在する。主なセンサーと測定対象を下表にまとめた。

表1 主な内蔵センサー

内蔵センサー	
センサー	測定対象
カメラ	静止画、動画
マイク	音
GPS	位置(緯経度)
Eコンパス	地磁気(方向)
加速度センサー	加速度(傾き、動き、振動、衝撃)
照度センサー	明るさ
ジャイロセンサー	縦、横、斜めの姿勢
近接センサー	近接
温湿度センサー	温度、湿度
気圧計	気圧

表2 主な外付けセンサー

外付けセンサー	
センサー	測定対象
放射線センサー	放射線
紫外線センサー	紫外線
大気センサー	大気(大気の状況、有毒ガスなど)
脈拍センサー	脈拍数、自律神経の状
呼気センサー	口臭、アルコール濃度
体脂肪計	体脂肪率、筋肉率
心拍計センサー	心拍数
モーションセンサー	人の動き、筋肉の動き

(参考: 週刊 Take IT Easy
<http://easy.mri.co.jp/20120228.html>)

6. スマートフォンを活用していく上の留意点

スマートフォンは便利な一方で、活用していく上で課題となりやすい事項があるので、幾つか紹介する。

6.1 セキュリティ管理

スマートフォンは通信機能を持ち、かつ、大容量のデータを持っているため、不正プログラム・データ漏洩・なりすましなどのセキュリティリスクを抱えている。スマートフォン利用におけるセキュリティ管理についての詳細は日本スマートフォンセキュリティフォーラムによるホームページなどを参考にされたい。ここでは法人所有のスマートフォンのビジネスユースに限定し、BYOD(Bring your own device)については除外して、手短に説明する。本格的な対策にはMDM(Mobile Device Management)製品を導入する必要がある。MDMとはスマートフォンの管理を行なってくれるサービスである。具体的なサービスとしては、リモートワイプ、ローカルワイプ、リモートロック、位置検知、各種

機能の制限などがある。各社から販売されており、1端末当たり月額100～1000円程度でサービスされている。

充分とはいえないが、MDMを使用せずに手短に対策を行うとすれば次のような方法がある。

- (1) 業務の専用端末とする。
- (2) スクリーンロックをかける。
- (3) 業務以外のデータをスマートフォンにおかない。
- (4) 業務以外のアプリをインストールしない。
- (5) SIMを抜き、電話回線は使用不可にする。
- (6) Wi-Fiを使用不可にする。(ユーザが有効化できないようにするにはMDMが必要。)
- (7) データのやり取りはUSB接続時のみに限定する。
- (8) ストレージを暗号化する。

6.2 バッテリーの持ちについて

ビジネスユースにおいては、バッテリー切れは作業中断を意味する。現在のスマートフォンのバッテリーの継続時間とその対策について検討していく。サイトの計測では、YouTubeの連続再生時間として2時間半～8時間半であった。ビジネスでスマートフォンを使用する場合には、YouTubeを連続再生することは少ないが、カメラ、GPS、3G、Wi-Fi、Bluetoothなどの各種モジュールを起動し、連続して操作を行なっていく場合が多い。私の経験からも上記サイトの継続時間はビジネスユースでの継続時間にかなり近い数字と感じる。また、ヘビーローションで使っていくと内蔵のバッテリーも劣化していく、実際の継続時間は短くなっていく。

出先でより長時間スマートフォンを駆動させるための対策としては、次の方法がある。

- (1) 内蔵バッテリーの予備を持ち歩く。
ただし、これはスマートフォンの筐体の開け閉めを繰り返すことになり、破損の要因となるため、あまりお勧めしない。
- (2) 車を利用する場合、車内のシガーソケットから逐次充電を行う。
シガーソケットからUSBポートに出力する製品が各種販売されている。
- (3) 外部バッテリーを持ち歩く。

最も一般的な方法は(c)外部バッテリーによる方法であろう。外部バッテリーにも大きく分けて以下の3タイプある。用途に応じて適宜使い分けたい。

(ア) 専用タイプ

スマートフォンにUSB端子で接続し充電を行う。内部のバッテリーは専用のリチウムポリマーバッテリーであることが多い。他のタイプに比べて体積の割にバッテリー容量が大きい。反面、内部バッテリーの交換ができないため、充電と放電を並行して行うことができない。また、バッテリーが劣化した場合は高価な専用バッテリーを購入する必要がある。



図 7 専用バッテリータイプの例

スマートフォンのケースのように本体にフィットしているタイプである。ケース内部にバッテリーが内蔵されており、ケースから伸びているドックコネクターでスマートフォンに直接接続している。給電しながらスマートフォンを操作しても、ほとんど違和感がない。反面、スマートフォンにフィットさせるために薄く作られているため、電池の容量はスマートフォン本体のバッテリーと同程度のものが多い。

(イ) 汎用バッテリータイプ

汎用タイプは専用タイプと同様であるが、内部のバッテリーとして単3または単4などの市販の汎用的な一次電池、または、二次電池を使用するタイプである。バッテリーを交換できるため、バッテリーを放電している間に別の充電器で別のバッテリーを充電してストックしておくような使い方ができる。また、バッテリーが劣化しても交換することが容易であり、汎用性が高い。ただし、汎用的なバッテリーはリチウムポリマーバッテリーに比べて体積重量あたりの容量が小さいため、大きく、重いものになってしまう。



図 8 汎用バッテリータイプの例

(ウ) 一体タイプ



図 9 一体型タイプの例

6.3 防水・防塵・耐衝撃

スマートフォン自体にこのような堅牢性を備えたデバイスは現時点では限られているが、外付けのケースとして防水・防塵・耐衝撃性能を備えた製品が幾つか販売されているのでこれらを使用するという選択肢もある。ただし、こ

うした防水ケースは何度も使用しているうちに、

材料が疲労してしまい、充分な性能を発揮できなくなってしまうことがあるため、重要なデータを失いかねない。そのため、定期的なリプレイスを計画しておく必要がある。



[iPhone 4/4S Case - Hard Core \(HC\) Series from Ballistic | goballisticcase.com](http://www.goballisticcase.com/products/iphone-4-4s-ballistic-hc-series-case)
<http://www.goballisticcase.com/products/iphone-4-4s-ballistic-hc-series-case>

図 10 スマートフォン用ケースの例

6.4 測位情報の精度

スマートフォンにおける測位方法には GPSによる方法と A-GPS(Assisted GPS)による方法の2つが存在する。GPSによる方法では精度は5~10mほどだが、TTFF(Time To First Fix, GPS機能を起動してから最初の測位までにかかる時間)は40~60秒ほどかかり、GPS衛星が3個以上見通せる場所でないと測位できない。GPSによる測位ができない場合は、A-GPSによる測位を行う。A-GPSはネットワークを利用した測位方法であり、ネットワークに接続できれば測位が可能となるため、屋内でも測位ができる。筆者がこれまで都内で使用してきた経験では精度はおよそ20~100m、ごく稀に数kmになるが、TTFFは5秒もかからない。従って、測位機能を起動した直後に素早く測位すること

ができる。

GPS衛星が3個以上見通せなかつたり、起動直後でGPSによる測位に時間がかかつたりする場合には、A-GPSを使用し、暫定的な測位を行い、GPSによる測位が可能な条件が揃ったところで、GPSによる方法で詳細な測位を行う。



[USGlobalSat Corporate
http://www.usglobalsat.com/p-537-bt-368.aspx#images/product/large/537.jpg](http://www.usglobalsat.com/p-537-bt-368.aspx#images/product/large/537.jpg)

図 11 GPS レシーバの例

スマートフォンにおける測位誤差は数十m以上になることがしばしばある。測位精度が重要な場合は、スマートフォン自体の測位機能を使用するのではなく、専用のGPSレシーバ装置を使用する必要がある。GPSレシーバの方がスマートフォンに比べ測位スピード・精度・感度において優れている。また、スマートフォン側で測位する必要がなくなるのでスマートフォンのバッテリーを節約することにもなる。

7. 最後に

スマートフォンの普及率について調べてみた。日本国内におけるスマートフォン普及率は“2012年6月までの3ヶ月平均データによると、日本では全携帯電話利用者の23.5%にあたる2400万人以上がスマートフォンを利用しており、2011年の年末に比べて43%増加しており、半年で、1.4倍というスピードで急速に普及が進んでいる。

表3 スマートフォン利用者の割合

スマートフォン・非スマートフォンの割合 2011年12月までの3ヶ月平均 対 2012年6月までの3ヶ月平均 日本全体の携帯電話契約者(13歳以上) 出典:コムスコア「モビレンズ」				
	11年12月		12年6月	
	利用者数 (000)	浸透率 (%)	利用者数 (000)	浸透率 (%)
全利用者	101,700	-	102,700	-
スマートフォン	16,902	16.6	24,086	23.5
非スマートフォン	84,798	83.4	78,614	76.5

また、世界に目を向けると、“「モバイル端末保有者」に対するスマートフォン保有者率”が日本では16.6%であるのに対し、欧米では4～5割となっており、日本国内ではまだまだ普及していくことが予想される。

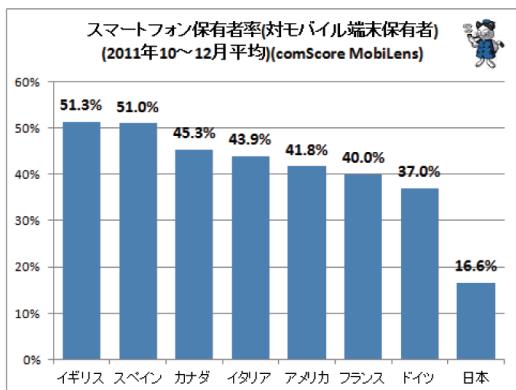


図12 スマートフォン保有率

当社の実績を踏まえて、スマートフォン導入に関するノウハウを紹介させていただいた。スマートフォンの導入について検討されている方々の参考になれば幸いである。

<参考 URL>

- 1) 「最新スマートフォン 40 機種徹底比較」(スマートフォンガイド)
<http://www.smartphone-guide.net/comparison/>
- 2) 「スマートフォン&タブレットの業務利用に関するセキュリティガイドライン」(日本スマートフォンセキュリティフォーラム(JSSEC) 利用部会 ガイドラインワーキンググループ 2011年12月)
http://www.jssec.org/dl/guidelines2011_v1.0.pdf
- 3) 「スマートフォン導入企業必見！ 計33のモバイル端末管理(MDM) 製品比較」(TechTarget ジャパン)
<http://techtarget.itmedia.co.jp/tt/news/1108/17/news03.html>
- 4) 「日本のスマホ利用動向：4人にひとりはスマホユーザーに」(comScore, Inc., 2012)
http://www.comscore.com/jpn/Press_Events/Press_Releases/2012/8/Japan_Smartphone_Surge
- 5) 「最新スマートフォン徹底比較(2012年夏モデル編)：第6回 バッテリーが持つAndroidスマホは？——28機種を比較」(ITmedia Mobile, 2012)
<http://www.itmedia.co.jp/mobile/articles/1209/25/news019.html>
- 6) 「対モバイルのスマートフォン率、欧米4～5割・日本は2割足らず」(GarbageneWS.com, 2012)
<http://www.garbageneWS.net/archives/1904006.html>