

モバイル
は今位置情報に
かかわる技術

砂原 秀樹

奈良先端科学技術大学院大学 suna@wide.ad.jp

モバイルコンピューティングにおいて、位置情報が重要であることは何度も述べたが、前回、前々回と紹介した GPS だけでは不十分である。たとえば、ビルの陰など測位に必要な数の GPS 衛星を受信することができない場合がある。こういうときはどうすればいいのであろうか？ また、そもそもこれらの位置情報はどのように管理するべきであろうか？ 今回は位置情報にかかわる技術について概観する。

すでに紹介したとおり、正確に位置を知る技術として

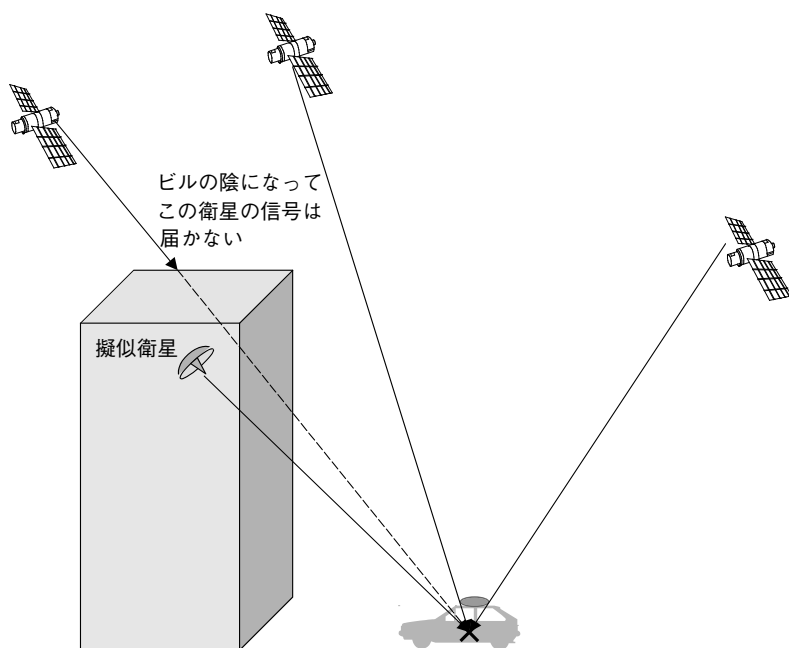


図-1 擬似衛星

GPS は重要な技術であるが、緯度経度を測位するためには少なくとも3つ、高度まで測位するためには少なくとも4つ、精度を上げるためには、それ以上の衛星からの信号を受信しなければならない。しかし、高層ビル街など測位に必要な数の衛星の信号を受信できない場合がある。また、室内では衛星からの信号を受信することができず位置を知ることはできなくなる。

そこで、足りない衛星を補ってビルの陰などでも位置を測位できるようにする技術が登場してきている。これは「擬似衛星 (Pseudolite)」と呼ばれるもので、図-1に示すようにビルの陰となって衛星が見えなくなってしまう

ところにアンテナを設置し、衛星の代わりに信号を発信することで測位を可能としている。擬似衛星は、衛星番号として地球を周回している衛星24個以外の番号を付与されて、GPSと同様の信号を発信している。したがって、衛星番号に対応できるGPS受信機であれば通常の受信機をそのまま利用することが可能である。擬似衛星は、移動することなく正確にその位置が分かっているため、地球を周回している衛星より管理は簡単である。しかし、多数の擬似衛星が必要となってくるため、これらの擬似衛星を管理するのにインターネットを用いることが計画されている。室内についても同様に擬似衛星を設置することで、GPSによって測位可能となる。ただし、設置に際しては電波の到達範囲やマルチパス、衛星番号の割り当てなど慎重な設置計画が必要となる。

また、擬似衛星についてもGPS衛星と同様



(A) RF-ID タグ



(B) RF-ID 基地局

図-2 RF-ID

にセシウム原子時計クラスの精度を持つ時計が必要となる。しかし、こうした機器は高価であり設置も容易ではない。そこで、地球を周回する GPS 衛星から受信した情報に基づいて時刻情報を生成している。

ところで余談となるが、GPS が示す緯度経度と従来の地図に示されている緯度経度には違いがあることをご存知だろうか？ これは GPS による測位に用いられる座標系と従来の日本の地図で用いられていた座標系が異なっていることに起因する。GPS は、全地球的に用いられるシステムであり、地球上どこに行っても同じ座標系が用いられることになる。これが、世界測地系 (World Geodetic System : WGS) と呼ばれるものである。なお、現在用いられている世界測地系は WGS84 測地系である。これに対して、従来の日本の地図では日本測地系と呼ばれる明治初期に旧海軍水路部が東京麻布で行った計測に基づいたものが基盤となっている。これらの測地系は 400 ~ 500m の差があり、平成 13 年度末に移行が完了している。しかし、古い地図は変換されておらず GPS を利用して緯度経度を計測していると、ずれが生じてしまい問題が発生することになり注意が必要である。緯度経度の変換プログラムは、陸地については国土地理院より、海図については海上保安庁の変換プログラムを利用するとよい。

前述したように、室内においても擬似衛星を用いることで位置を知ることが可能であるが、こうした施設を各部屋に設置することはコストがかかりすぎる。そこで、別の方法で位置を知る技術が必要となってくる。たとえば PHS を用いた位置取得システムでは、PHS が接続している基地局を知ることで、基地局の位置で PHS 端末の位置を代表しおおよその位置を得ることができる。PHS は電波の到達範囲が短く、屋外で 100 ~ 500m 程度、構内 PHS などが設置された室内では 10 ~ 50m 程度であるた

め、位置の精度もその程度の誤差にとどめることができる。そこで、たとえばある部屋にいるメンバをリストする場合にも、その部屋に設置された基地局と接続している PHS 端末の ID を収集することで実現が可能となる。

同様の仕組みで位置情報だけを取り扱う RF-ID と呼ばれるシステムも登場している。これは、図-2 (A) のようなタグと呼ばれるものから定期的に電波に乗せて ID 番号を発信し、それを図-2 (B) のような基地局で受信する。このとき、タグの位置を受信した基地局の位置で代表させることで、タグの位置を検出するようになっている。ID を発信するだけのデバイスであるので、非常に小さくすることができ、5mm 角のチップに収まるように作ることができる。このようなチップを製品に取り付けることで、生産者から小売まで一貫した ID による管理が可能となり、ID を確認することで偽造の防止等に用いることができる。将来は、紙幣等にこの技術が使われる可能性もある。

これまで、位置情報を取得する方法について述べてきたが、自分の居る場所などの情報はプライバシーと密接に関係していることが多い。そのため、こうした情報の管理は非常に慎重に行わなければならない。一方で、自動車の位置とその速度を収集することで、道路の渋滞状況を知ることができるという応用があり、許可された相手に対しては「誰がどこにいる」という情報を公開し、それ以外については、「誰かがこの場所に居て、どのような状況になっている」といった情報だけを匿名化して伝える必然性が出てくる。

現在さまざまな研究が進められているが、ランダムに割り当てられた擬似 ID と位置情報、実際の ID との対応付けを必要な相手以外に見せないようにすることによって、こうした情報の公開範囲を制御する仕組みについて検討がなされている^{1), 2)}。

人ナビや物品管理など、位置情報を必要とするアプリケーションはますます増えていく。したがって、モバイルコンピューティングを考えた場合、位置情報に関する技術はますます重要となってくる。特に、プライバシーにかかわる技術はますます重要になっていくであろう。

参考文献

- 1) Izumi, M., Takeuchi, S., Watanabe, Y., Uehara, K., Sunahara, H. and Murai, J.: A Proposal on a Privacy Control Method for Geographical Location Information Systems, Proc. of INET2000 (July 2000).
- 2) 渡辺恭人, 竹内奏吾, 植原啓介, 寺岡文男, 村井 純: プライバシー保護を考慮した地理位置情報システム, 情報処理学会論文誌「マルチメディアネットワークシステム」特集号, Vol.42, No.2 (Feb. 2001).

(平成 14 年 9 月 18 日受付)