

## 携帯電話の位置情報取得機能を利用した個人認証システム

A personal authentication system that uses location information of a cellular phone

○角田浩司<sup>1</sup>, 木原雅巳<sup>2</sup>Koji Tsunoda<sup>1</sup>, Masami Kihara<sup>2</sup>

This paper describes an authentication method based on user location as determined by the user's cellular phone. This method is employed to create user authentication for content distribution systems. Most user authentication schemes are based on ID and password. Our proposal establishes compound authentication where user location is used to supplement general authentication components. Location information is provided by the GPS function of the user's cellular phone. This paper describes authentication based on location information and a method of managing location information that meets privacy requirements.

## 1. はじめに

現在では画像、音楽、動画といったさまざまなデジタルコンテンツが配信されるようになっている。配信時にユーザーを特定するために、ユーザーごとにID・パスワードを指定し、それによって個人認証を行うシステムが存在する。しかしID・パスワードを他人に知られた場合には、本人以外でも認証・コンテンツの利用が可能になってしまうというセキュリティの脆弱性が存在する。本論文ではID・パスワードに加え、普及率の高い個人向け端末の携帯電話の位置情報を利用した個人認証システムを提案する。

## 2. 位置情報による個人認証システムの構築

システム構築のために位置情報の取り扱いについて考える必要がある。認証に使う携帯電話はdocomo, au, softbankの3キャリアによって行う。この3キャリアはそれぞれGPS・基地局を利用した位置情報の取得方法が異なるため、ユーザーを特定に使う利用許可エリアの範囲をキャリアごとに分別し、位置情報精度が低い場合には、セキュリティ性が低下するものの利用許可エリアを拡大することで認証確立を向上させる。また認証サーバーに、ユーザーはID・パスワードの登録と同時にコンテンツを利用する端末の位置を登録しておく。その際ユーザーは携帯電話の位置情報取得機能を使い複数回測定し、端末の位置を登録する。測定環境が悪い場合には精度が低下するが、その場合には登録時の測定回数を増やすことで、登録位置の精度を上げる。

位置情報はユーザーの所在地を示す重要な個人情報である。そのため端末の登録位置については、ユーザーごとにランダム化することで情報流出の際に個人の所在地が特定されないように配慮する。その場合、ユーザーIDとランダムな数値を関連付け、登録位置情報とは別のサーバーに保存する。

この個人認証システムには、携帯電話による位置情報の精度が重要となる。システムを使用する建物の構造や周囲の環境、GPS衛星・基地局の配置等によって、位置情報の精度は変化する。全ての建物についてデータを得ることはできないため、位置情報精度計測の際にはサンプルとなる建物が持つ条件に注目し、データを定量的に扱えるようにする。

## 3. 位置情報取得機能

## 3. 1 基地局を利用した位置情報

携帯電話には、GPSの機能がついていない場合の位置情報を得る手段として、現在通信に利用している基地局の位置を端末の位置として使う方法がある。精度自体は低いものの、GPS電波が届かずGPSによる位置情報が取得できないような屋内のある地点や地下においては、ユーザーの位置を知るための重要な機能となる。

## 3. 2 GPSを利用した位置情報

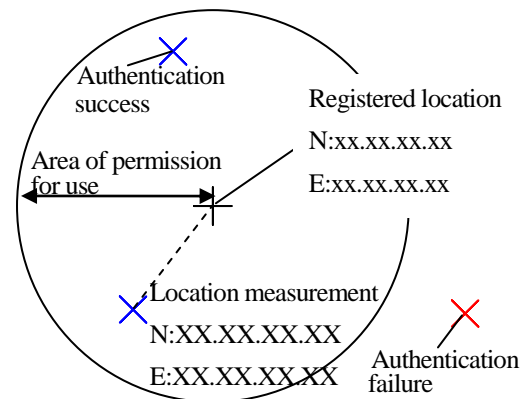
複数個の人工衛星から発信された時報信号の時差を計測し、比較することにより衛星からの距離を測定する。4つのGPS衛星を捉え電波を受信し、計測を行っている。電波を受け取る元となる衛星は4つ以上なければ正確な位置情報を得ることは難しく、規定数以下の衛星補足数では基地局を利用して補助測位が行われる。基地局を利用した位置情報に比べ精度は高いため、個人認証のセキュリティを高めるために非常に重要なパラメータとなる。

---

1 : 日本大学・大学院・電子工学 2 : 日本大学・教員・電子工学

4. 利用許可エリア

認証はコンテンツ利用端末の登録位置から、円形に広がる利用許可エリアを設定する。利用許可エリア範囲内であれば、コンテンツが表示され、エリア外であれば位置情報を再送信要求する。



5. 位置情報を利用した個人認証システム認証手順

ユーザーは利用登録の際にID・パスワードを設定し同時にコンテンツ利用端末の位置を携帯電話の位置情報機能によって登録しておく。登録位置からコンテンツ閲覧許可エリアが決定される。

コンテンツ利用時には携帯電話の位置情報取得機能によって、ユーザーの現在の位置をサーバーに送信する。コンテンツ利用許可エリア範囲内にユーザー位置が入っている場合は、サーバーからコンテンツが配信される。コンテンツ選択から一定時間経過、またはGPS判定の失敗の場合はこの手順を繰り返すこととする。

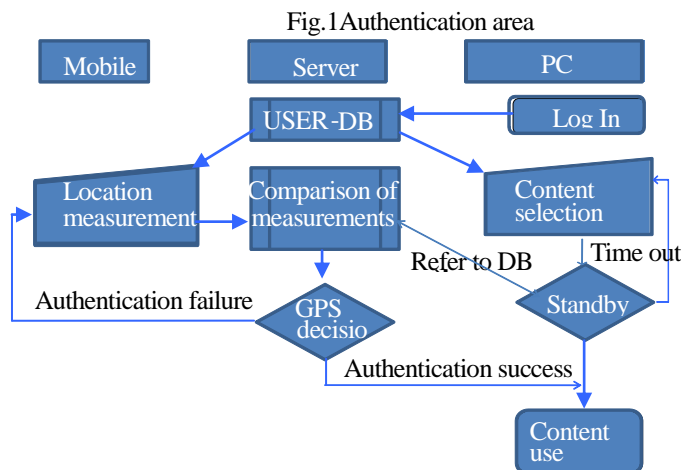


Fig.1 Authentication area

6. 屋内におけるGPS精度の例

コンテンツは屋内で利用されるものと想定しているため、屋内におけるGPSがどの程度の精度を持っているかを調べ、それによってコンテンツ利用端末からの許可エリアの範囲を設定する。

今回は日本大学理工学部船橋キャンパス敷地14号館にて、GPS衛星が計測時刻に配置されている方向に大きな窓が設置され、周囲の建物との距離が離れている状況から、GPS電波・基地局電波を遮る物が少なく位置情報計測環境が比較的良好と考えられる条件として位置情報の精度データを計測している。

GPSによる位置情報の誤差は、それぞれdocomoで115m以内、auで108m以内、softbankで87m以内に99.7%のデータが分布するという結果が得られた。計測環境が比較的良好と考えられる場合でも、屋内GPS測位においては各キャリアとも90m以下の利用許可エリアとすることは難しい。

Fig.2 Comparison location data with registered location data

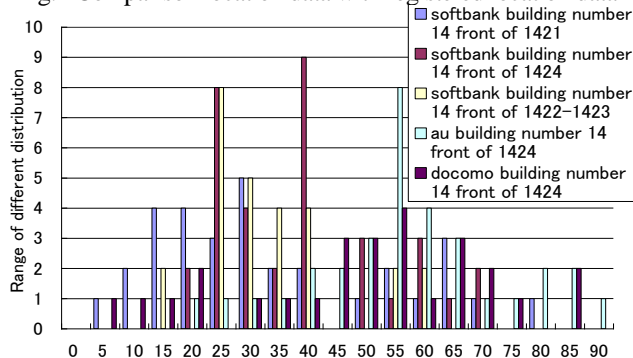


Fig.3 Distance of GPS point from measurement point(m)

屋内測位においては、建物の構造や周囲の建物の配置等によってGPS衛星を規定の4個捕捉できない状況も考えられる。補助測位による測位精度は数100mから数km程度とされる。よって利用許可エリアの設定は基地局による補助を行っている状況では認証エリアを拡大するべきである。その場合携帯電話からの送信データにはGPS衛星の捕捉数から簡易的な測位精度が得られるため、この情報によって認証時のエリア範囲を切替える。

7. まとめ

今回は携帯電話の位置情報取得機能を利用した個人認証システムについて提案を行った。屋内におけるGPS精度の例比較的良好な計測条件で計測を行った。今後は屋内で捕捉数が足りない場合での位置情報精度、建物や衛星の配置状況、窓からの深度などに注目して計測を行う。それにより位置情報精度の定量的データを調べ、位置情報による個人認証システムの利便性・セキュリティ性の最適化を行う。

8. 参考文献

[1] GPS 携帯 位置情報 基礎知識 <http://www.yaskey.cside.tv/mapserver/note/gps.html>