

**Locky.jp**

## 無線LANを用いた位置情報ポータル Locky.jp とその応用

名古屋大学  
河川 信夫  
kawaguti@nagoya-u.jp

### 位置情報取得システム

- 多様なシステムが登場
- 屋内外で利用可能なシステムは少ない

### WiFi Everywhere

無線LANの急速な普及

- 市街地では、ほぼ、どこでもWiFi電波が存在
- 多くのWiFi位置情報システムの登場

### 無線LAN位置推定とは？

- すべての無線LAN基地局には以下が存在
  - ESSID (文字列)
  - BSSID 6バイトのベンダ毎アドレス(MAC)
- BSSIDに位置情報を対応づけたDBを構築
  - BSSIDを無線LAN受信するだけで位置が推定可能

**特徴**

- すでに基地局が多数存在
- ユーザ主導で安価に位置情報システムが設置できる
  - 無線LAN APIにはネットワーク接続も不要

### 無線LAN位置情報システムの歴史

2000年ごろから活発に (MS RADER) now

Technology	Products	Service/Activities
★ 2000:RADAR (Microsoft)	★ 2000:Ekahau	★ 2003:PlaceLab (Intel)
	★ 2003:AirLocation (Hitachi)	★ 2005/7:Locky.jp (Nagoya Univ)
		★ 2006/3:Loki (Skyhook Wireless)
		★ 2006/7:PlaceEngine (Sony CSL)

### 無線LANを利用した位置推定

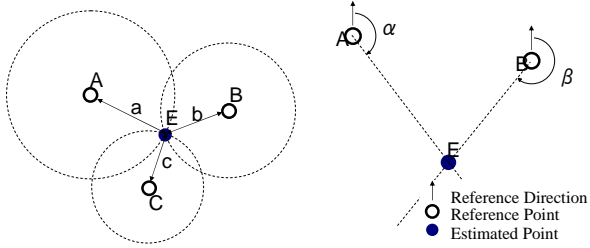
主に3種類に分類可能

- Triangulation
  - Lateration (RSSI or TDOA)
    - RADAR (MS Research), WiPS (Kyusyu Univ.)
    - AirLocation (TDOA)(Hitachi)
  - Angulation (AOA)
- Proximity
  - GUIDE Project (Keith et al)
- Scene Analysis
  - RADAR(MS Research), Ekahau (Ekahau corp.)
  - Place Lab (Intel Research)

## 位置推定手法(1/2)

### ■ Triangulation

- (Lateration) ■ 3点以上の場所からの電波強度を利用
- (Angulation) ■ 2点以上



## 位置推定手法 (2/2)

### ■ Scene Analysis (FingerPrint)

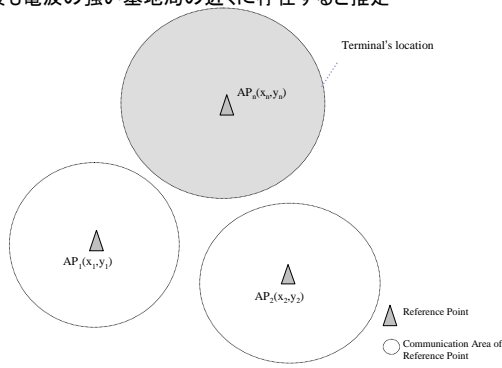
- 複数のAPの電波強度のパターンを利用
- 事前に、パターンを学習することが必要

### ■ Proximity (近接AP)

- 最も電波の強いAPの位置を利用

## Proximity

- 最も電波の強い基地局の近くに存在すると推定

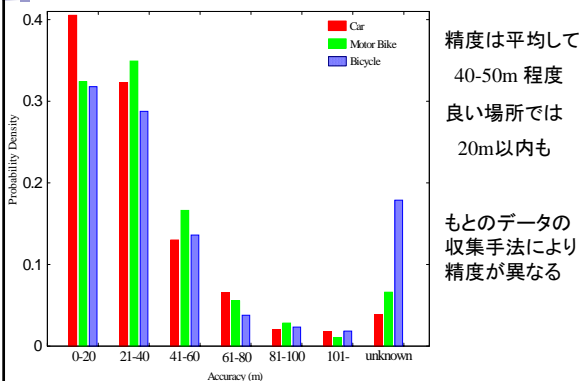


## GPS vs WiFi Location



From , Delivering Real-World Ubiquitous Location Systems, C. ACM 2006.

## 無線LAN位置推定の精度



## 稼動している無線LAN位置サービス

### ■ 研究ベース

- PlaceLab (IntelResearch) 2003/9~
- Locky.jp (Nagoya Univ.) 2005/7 ~

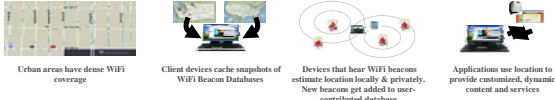
### ■ 事業ベース

- Loki beta (Skyhook Wireless) 2006/3~
- Windows Live Local (Microsoft) 2005/12
  - Microsoft Location Finder
- PlaceEngine (Sony CSL) 2006/7~

## PlaceLab (2003~ Intel Research)

- Intel Research Seattle主導
  - UbiComp2003の開催地
- Webを使ったデータ収集
- ツール・応用ソフトウェアを公開

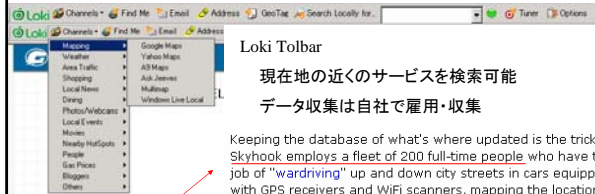
### Usage Model



(Reference: <http://www.intel.com>)

## Skyhook wireless

- ベンチャー企業による無線LAN位置情報サービス: Loki



### Loki Toolbar

- 現在地の近くのサービスを検索可能
- データ収集は自社で雇用・収集

Keeping the database of what's where updated is the trick. Skyhook employs a fleet of 200 full-time people who have the job of "wardriving" up and down city streets in cars equipped with GPS receivers and WiFi scanners, mapping the location of hotspots and access points. CEO Ted Morgan told me Skyhook has mapped eight million access points in the top 100 metro areas.

200人雇用

800万のAP情報

## Windows Live Local



## Windows Live Local

### Location Finder install

#### Help topics

#### Install Microsoft Location Finder

You have been redirected to this page because you do not have a current version of Microsoft Location Finder installed.

Location Finder attempts to calculate your current location by using Wi-Fi technology. If you do not install Location Finder, or if your computer does not support Wi-Fi, Windows Live Local attempts to find your location by using the Internet Protocol (IP) address of your computer instead. Using the IP address, however, may provide less accurate results.

#### What do you want to do?

- Install** Install Location Finder for the most accurate positioning. To install Location Finder, your computer must be running a Microsoft Windows operating system and your browser must support Microsoft ActiveX controls.
- Use IP Address** No software will be installed. Windows Live Local will try to calculate your location by using your computer's IP address.

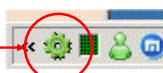
Microsoft Location Finder



1. Try to use WiFi
2. Use IP

## PlaceEngine (Sony CSL)

- WiFi機器を用いて位置を推定
- 専用クライアントを利用
  - WinXP/WinMobile
- 位置推定するためにはWebサービスへの接続が必要



## PlaceEngine (Sony CSL)

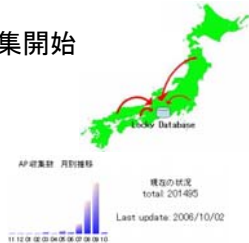
- ClientからはWebサービスに接続可能
- Webサービスは他の位置情報サービスとも連携



## Locky.jp とは

Locky.jp

- 無線LANによる位置情報ポータル
  - 無線LAN 基地局(WiFi AP) + 位置情報の収集
  - 位置情報サービスの展開
- 2005年7月よりデータ収集開始
- 2007年2月時点で
  - 317,317 AP 収集済



## PlaceEngine と Locky.jp

- PlaceEngine (SonyCSL)
  - 基本はWebサービス
  - 特定の製品向けのデータ/ソフトウェア提供
    - 「みんなの地図2」 for PSP
- Locky.jp (名古屋大学)
  - Webはデータ収集用ポータル
  - 無線LAN位置情報を活用するための研究開発
  - ソフトウェア・データベース・ノウハウを提供

## 日本全国 AP収集状況

- 100名+アルファのメンバで収集



- ・東名阪が中心
- ・収集ランキング

Rank	User Name	AP Count	CB	Share
1	kaiva	40369	-	20.03%
2	seigo	21247	19122	10.54%
3	jun	19662	1585	9.75%
4	sho-m	18300	1362	9.09%
5	yneishi	16744	1556	8.30%
6	yoshifu	15998	746	7.93%
7	yoshida	15963	35	7.92%
8	suna	10744	5219	5.33%
9	metal	8584	2160	4.26%
10	motonon	7878	706	3.99%

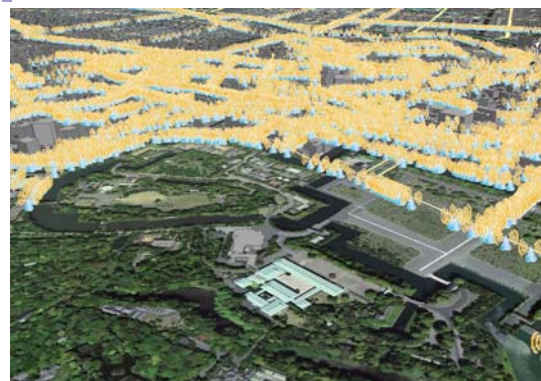
## 東京の基地局収集状況



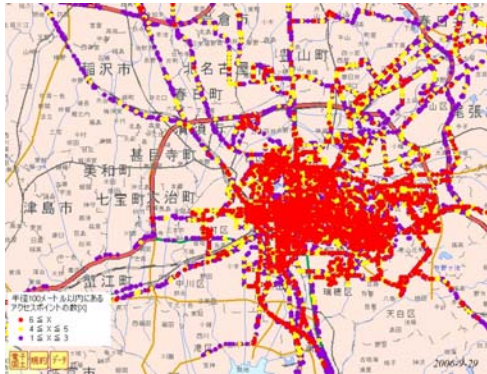
## 東京 AP on GoogleMap



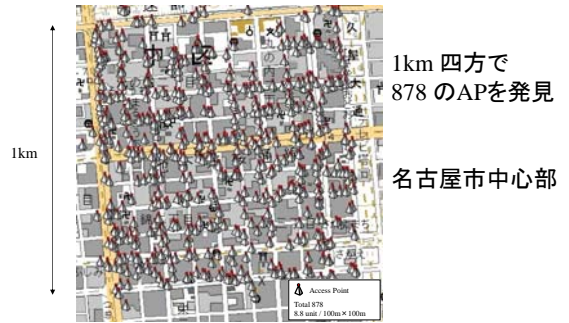
## 皇居周辺



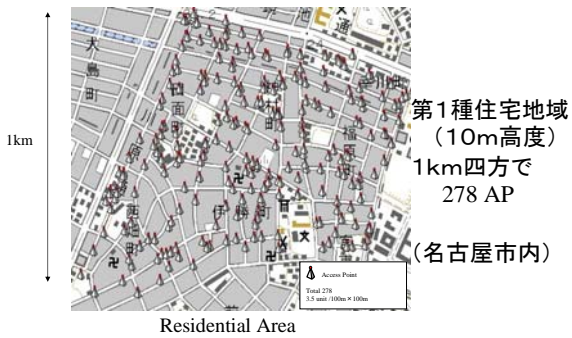
## 名古屋



## 都市部でのアクセスポイント数状況



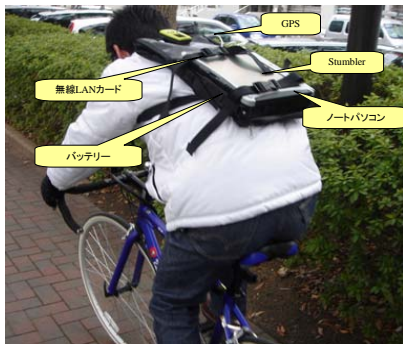
## 住宅地での状況



## Locky.jp upload page



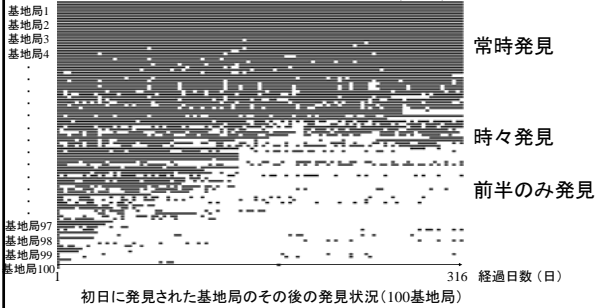
## 自転車用いた無線LANデータ収集



## 長期間にわたる収集実験結果

- 収集したログより基地局の変化を取得
  - 発見状況による基地局の信頼度

初日382発見し、最終日にも発見した基地局は223 (58.4%)



初日に発見された基地局のその後の発見状況(100基地局)

## ツール・DB・ソフトウェアの提供

- Locky Stumbler
  - GPSを利用した無線LAN 情報収集ツール
  - Win / Mac / Linux / FreeBSD 等で利用可能
- Locky WiFi Location Database
  - 無線LAN基地局情報と位置情報のDB
  - Locky Code
- Locky Toolkit
  - 無線LAN位置情報システム構築ツールキット
  - Java による実装
- サンプルアプリケーション
  - Locky Virtual GPS

## Locky Stumbler

無線LAN情報収集ツール

受信電波強度	ESSID	BSSID
受信電波強度	ESSID	BSSID

## WiFi Location DB(WLDB) の公開

- プライバシの考慮
  - SSIDは個人情報(個人名や組織名など)を含む
- BSSID+SSIDでハッシュ化されたDB
  - 正しい情報を受信した場合に位置推定可能に
- Locky Code による緯度・経度の圧縮
  - 現状: 23万アクセスポイントで 3.4Mbyte

<http://locky.jp> にユーザ登録すれば誰でもダウンロード/利用可能

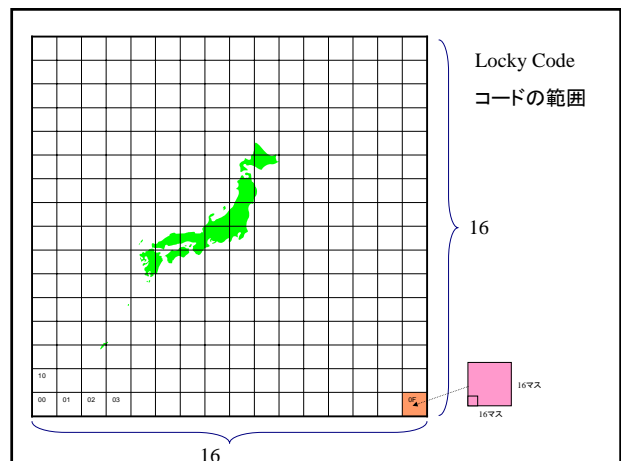
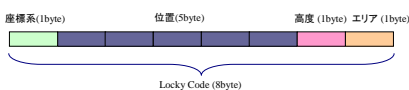
## Locky Code

- 3m程度の精度で、位置を簡単にあらわすコード体系
- 日本をカバーする体系
  - 東経122.北緯20を基点(左下原点)
  - 東経154.北緯46が終点(宗谷岬:北緯45度31分13秒・東経141度56分27秒)

16\*13(32度x26度)として

- A 7200秒 207km -> 208
- B ->450 12288m -> 256
- C ->28.125 768m -> 256
- D ->1.7578125 48m -> 256
- E ->0.10986328125 3m -> 256

増え方は 左下(南西の角から、西->東、南->北)から上向きに A.B.C.D.E とあらわす



## WLDBを用いた位置推定ライブラリ

### ■ Locky Toolkit

- 位置情報アプリケーションを容易に作成可能
- ネットワーク接続の必要無し
- 小型の無線LAN機器に搭載可能

```
// ① LockyToolkitオブジェクトの作成
LockyToolkit lockyToolkit = new LockyToolkit();
// ② データベースの読み込み
lockyToolkit.openDB();
// ③ 現在位置をLocky Codeで取得
LockyCode lockyCode = lockyToolkit.getLockyCode();
// ④ 緯度経度をLocky Codeから取得
double latitude = lockyCode.getLatitude();
double longitude = lockyCode.getLongitude();
```

Locky Toolkit サンプルプログラム例 (Java)

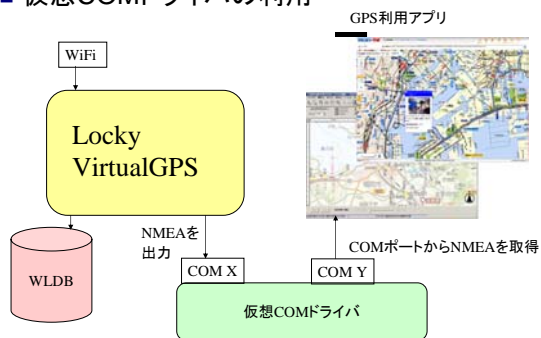
## サンプルアプリケーション

### ■ Virtual GPS

- 無線LAN情報を利用してGPSデータを作成
- 従来のGPSアプリを WiFi 位置情報で活用可能
- 新幹線の中でも、位置がわかる！

## Virtual GPSの実装

### ■ 仮想COMドライバの利用



## ALPSLAB route へのTrace入力

### ■ Locky Virtual GPSのTraceを入力

- <http://route.alpslab.jp/?kw=Locky>



## まとめ

- Locky.jp は日本における無線LAN位置情報ポータル
- みんなでデータ共有 & アプリ開発をして、WiFi位置情報を盛り上げよう
  - WiFi Location DBの精度が重要
- 様々なコメント・ご意見を期待しています。
  - ぜひとも本プロジェクトにご協力ください！

info@locky.jp or kawaguti@nagoya-u.jp  
まで、お気軽にどうぞ！