

消費電力量を考慮したComfort Routeの提案とその特性評価

Comfort Route Navigation with Energy Saving for Your Mobile Devices

金井 謙治[†] 甲藤 二郎[†] 村瀬 勉[‡]

[†]早稲田大学 基幹理工学部 甲藤研究室 [‡]NECクラウドシステム研究所



Empowered by Innovation **NEC**

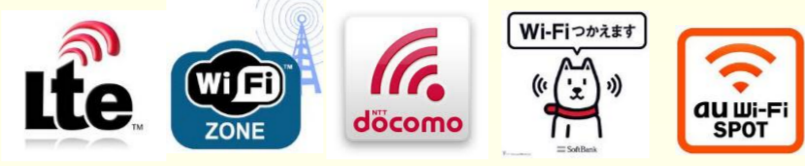
研究背景

- 無線携帯端末の普及、多様化
 - スマートフォン、タブレットPC
- インターネットサービスの普及、多様化
 - E-mail, twitter, Youtube, Ustream



街中、外出中でもインターネットサービスを利用する機会の増加
無線端末のバッテリー残量に敏感

- 通信インフラの普及、多様化
 - 3G携帯通信、無線LAN通信



移動中でもQoSの高い通信を得られることが望める

通信インフラを効率良く利用して、バッテリーを抑えると共に、QoSの高い通信を

CRFESを探索するために

- 基地局の位置情報取得
 - クラウドアプローチを利用
 - 最大RSSI測定地点を更新
- 基地局のスループット特性情報取得
 - クラウドアプローチを利用
 - 公衆無線LANにおけるスループット特性評価
- スマートフォンの消費電力調査
 - Wi-Fi, Cellulares (3G and LTE)
 - iPhone 4S & Android Phoneで実機実験



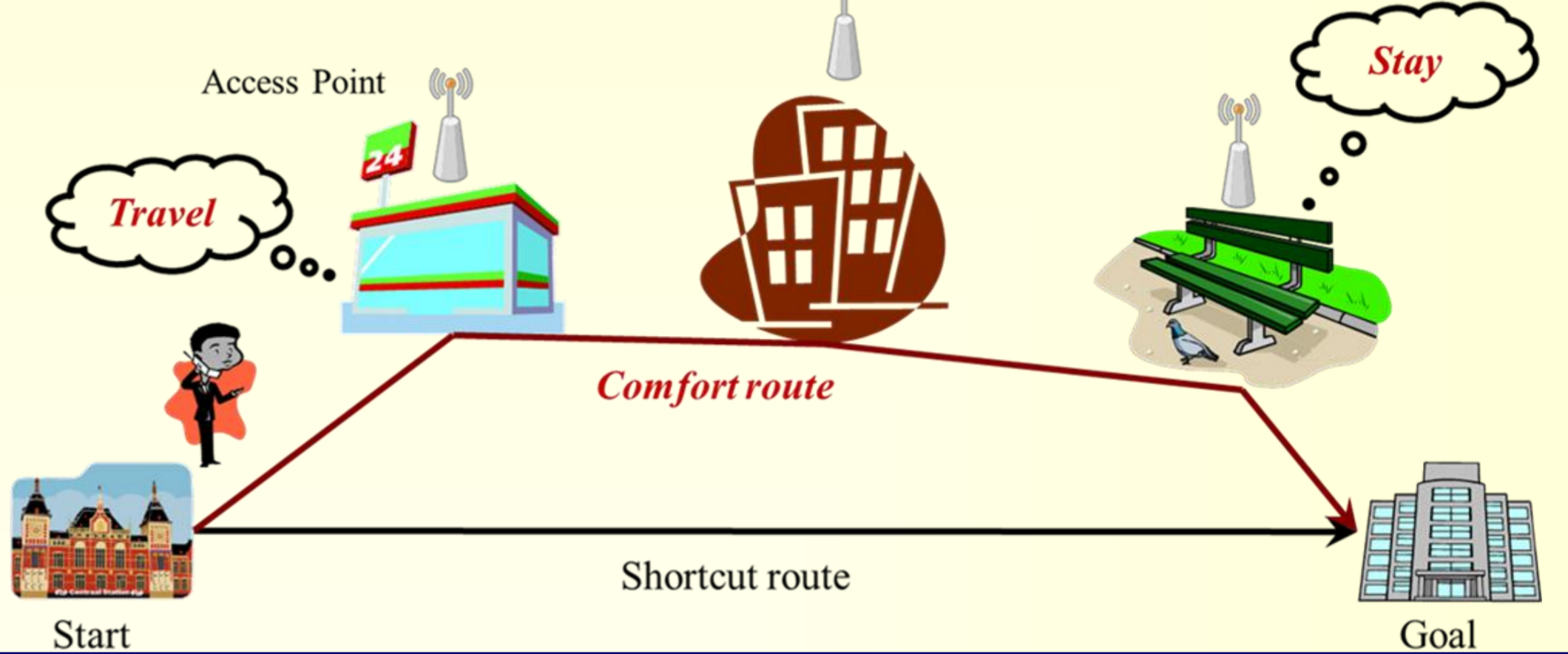
基地局のスループット特性情報取得

- 新宿における公衆無線LANサービスを利用
 - FREEPOT, NTT docomo Wi-Fi



Comfort Routeとは

最短経路ではなく、ユーザのニーズを最大限に満足する経路

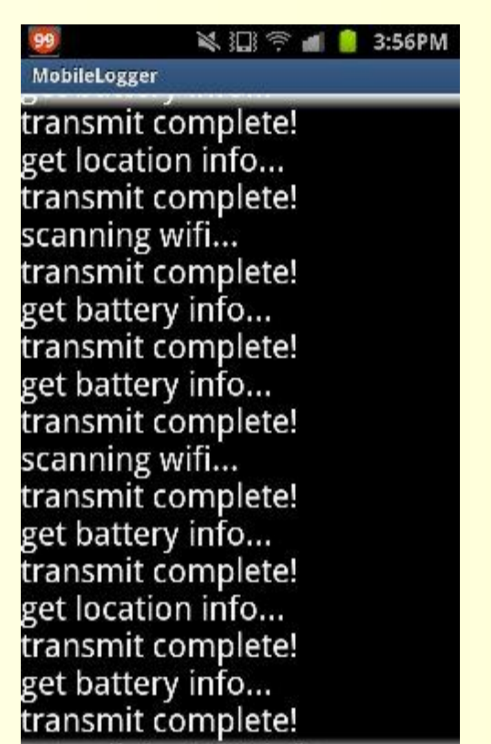


Comfort Route for Energy Saving (CRFES)とは、目標転送量を獲得し、なおかつ、消費電力量を最小にする経路

基地局の位置情報推定: デモ参照



最大RSSI測定地点を更新: アプリ実装

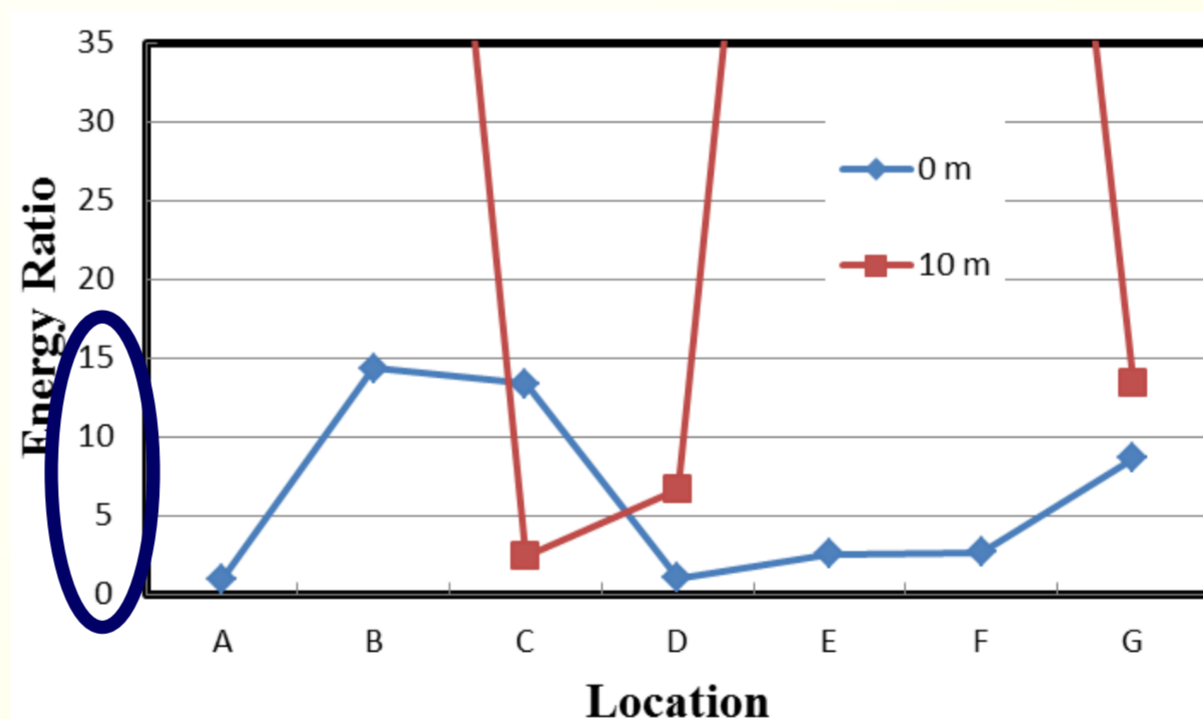
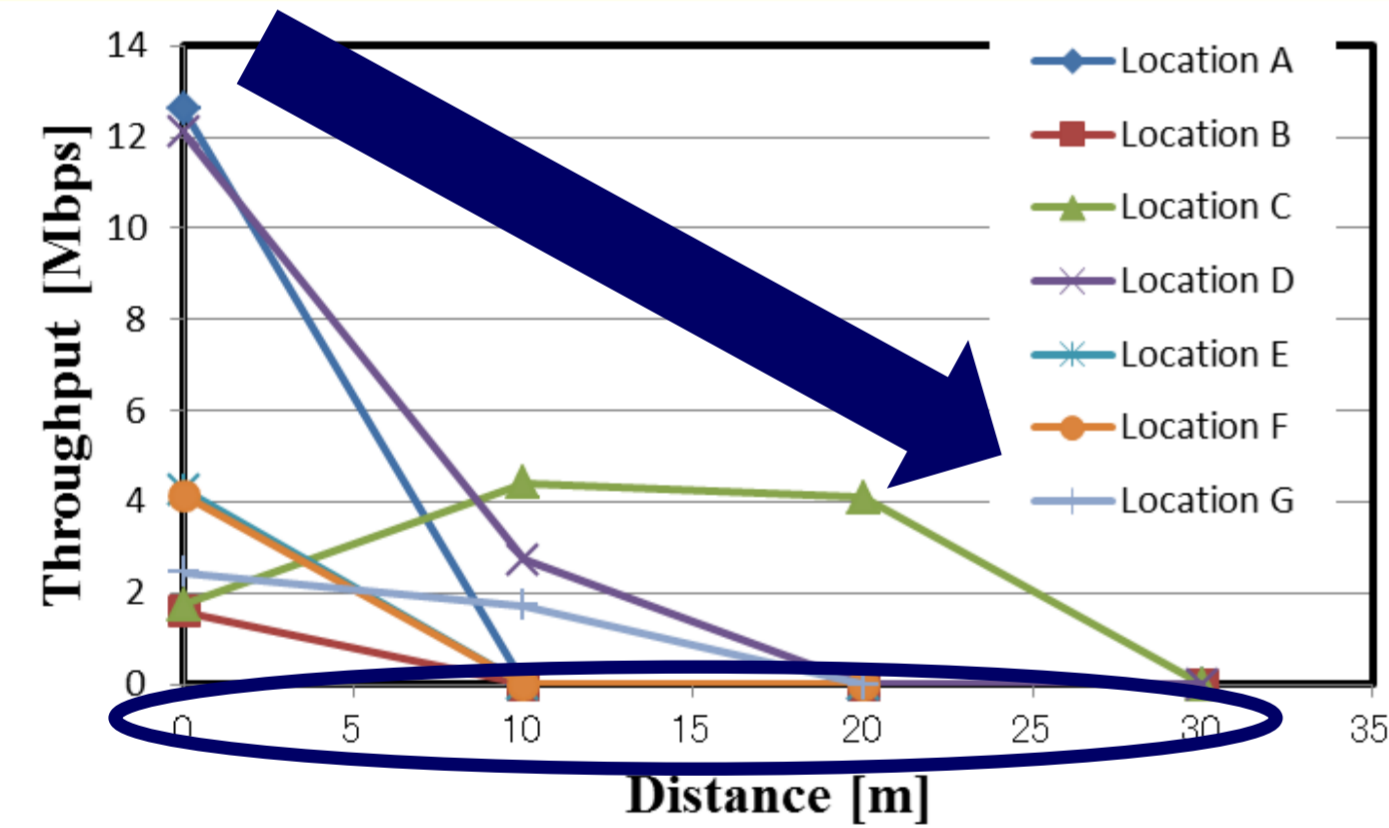


スマートフォンの消費電力量調査

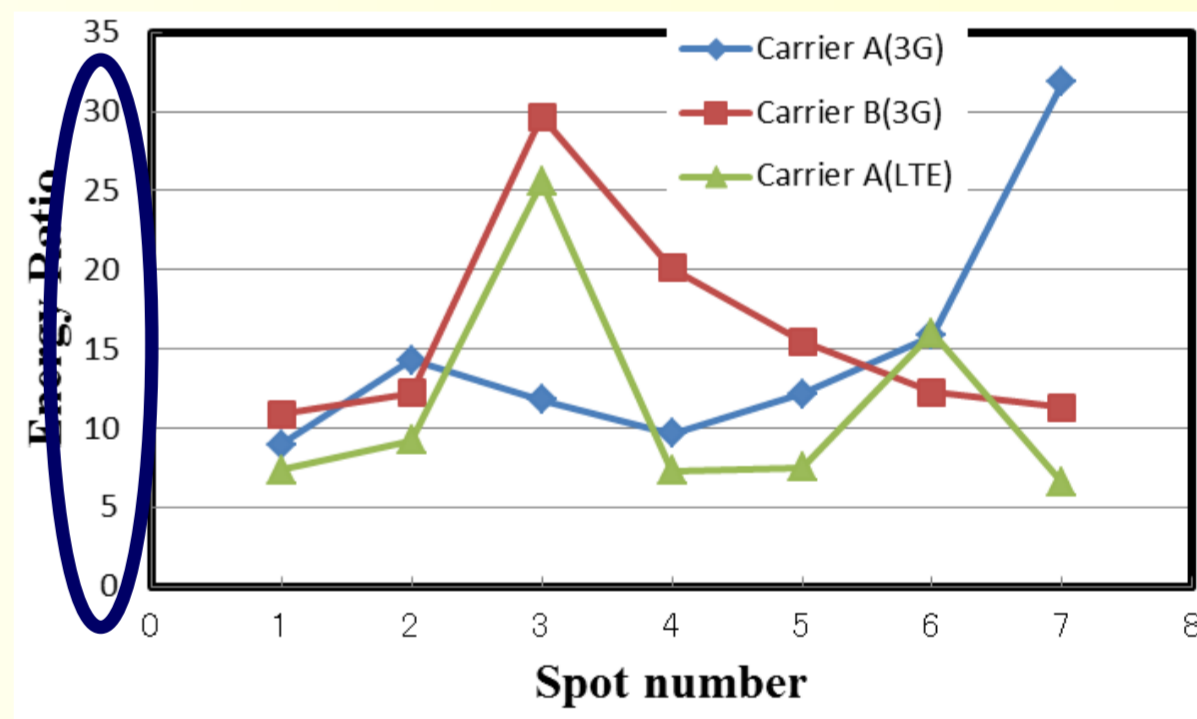


Energy Ratio の定義

- 1bitあたりの消費電力量から計算 (基準値に対する相対値)
- 基準値: Wi-Fi における最も省電力地点 (APからの距離 0 m)



The ERs for the transmission using Wi-Fi



The ERs for the transmission using cellulars

CRFESの特性

Shortest Route (SR)の特性 (比較対象)

- 移動中は、常に通信状態
 - Wi-Fi範囲内であれば、Wi-Fi通信
 - Wi-Fi範囲外であれば、3G通信
- 非通信時は存在しない

CRFESの特性

- 移動中は、非通信状態
- Wi-Fiの最大通信地点でのみ停止してWi-Fi通信
- 目標通信量は、SR通信時に得られる通信量

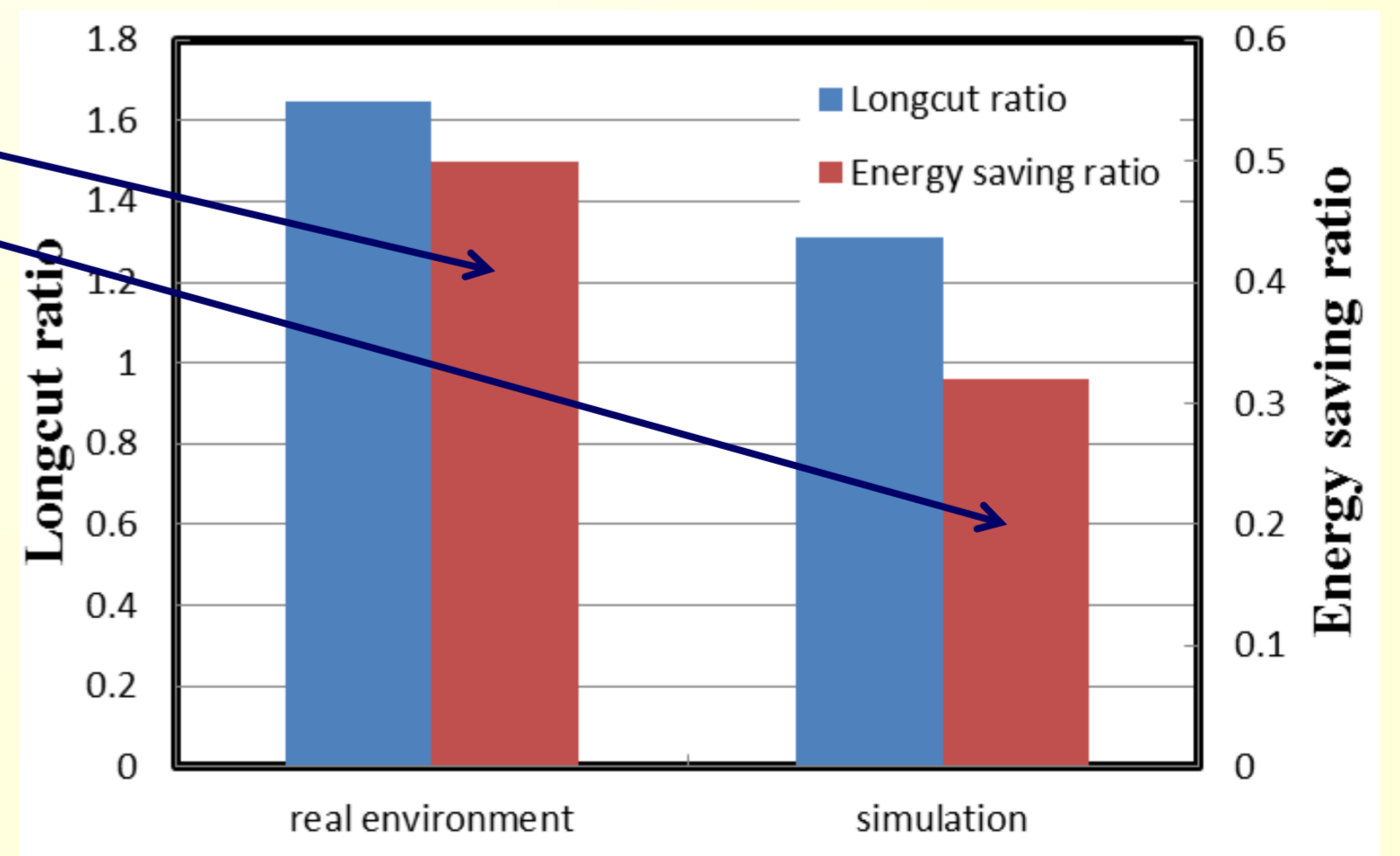
$$\text{Longcut ratio (LR)} = \frac{\text{Comfort route time [sec]}}{\text{Shortest time [sec]}}$$

寄り道度合

$$\text{Energy saving ratio (ESR)} = \frac{\text{Total Energy ratio on CRFES}}{\text{Total Energy ratio on a shortcut route}}$$

省電力度合

約0.5倍~0.3倍の大きな省電力効果

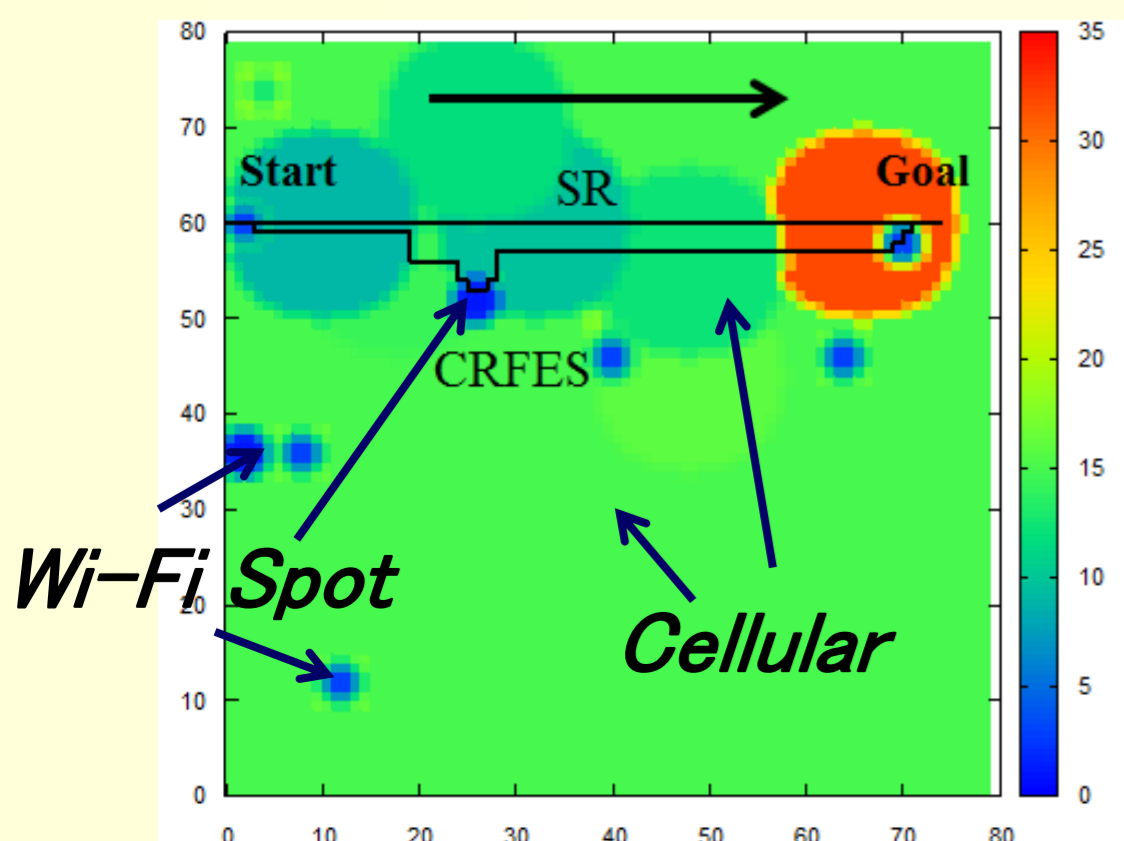


Performances of the CRFES

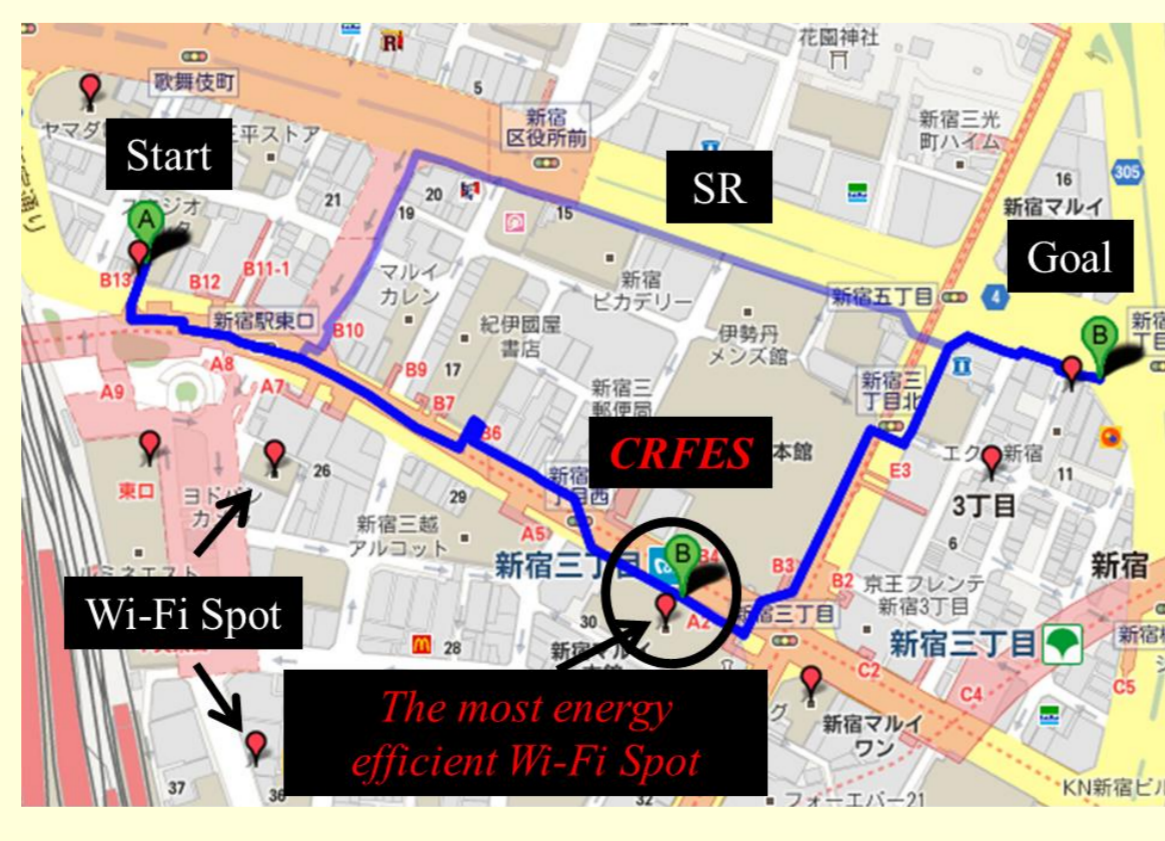
Wi-Fi通信を利用することで、目的地へ向かうまでの所要時間は長くなるが、大きな省電力につながる

今後の課題

- 基地局におけるQoS/QoEパラメータの取得
- Comfor Route Navigationのアプリ化へ



The example of simulation map and CRFES



The example of CRFES on a real environment