

歩行者 ITS 版 Nomadic Agent への UWB の適用に関する評価*

井上 真吾 八木 啓介 屋代 智之†
千葉工業大学‡

1 はじめに

携帯端末や通信技術が普及、発展するようになり、人は様々な場所で情報を扱えるようになってきた。それに伴い以前と比べ一般のユーザに対して行われるサービスも多種多様になり充実するようになってきた。

しかしナビゲーションサービスに注目すると、現在いる場所の周辺情報を取得するサービス等、情報提供用のインフラが必要であり、ユーザはモバイル端末を使いながらもインフラがある場所でしか情報を得られない。また提供される情報も必ずしもその場所に密着した情報ではないといった問題点がある。

これに対して、著書らはある特定の地域内に自己位置を認識できるエージェントを発生させ、位置情報を基準に携帯端末間を移動させて、情報をやりとりする NA(Nomadic Agent) を検討している。NA は、インフラを使わず NA 自身が情報を保持し端末内を移動するため、特定地域内で情報が保持できる期間は、NA の生存時間に依存する。

そこで本研究では、通信環境に UWB (Ultra Wide Band) を想定したシミュレーションを行い、NA の実現性の評価を行う。

2 概要

2.1 NA(Nomadic Agent)

NA は、自己位置を認識出来るエージェントを、ある一定地域でのみ存在させ、その中で端末間を移動させることでユーザに情報提供を行うエージェントシステムである。

NA はアプリケーションに応じて、適当なタイミングでユーザの端末上に発生する。その後自己が最初に発生した位置を記憶し、その位置からの通信範囲(本研究では UWB の通信範囲、半径 10m) を NA の有効範囲とする。NA はその有効範囲に 1 台でも端末が存在する限り、端末間を移動しながら存在し続け、必要に応じて情報を収集し、アプリケーションに応じて、通信範囲内の他の端末に対して情報を提供する。NA は

有効範囲から出てしまっても有効範囲に戻ろうとするが、戻れないと判断した場合には消滅する。

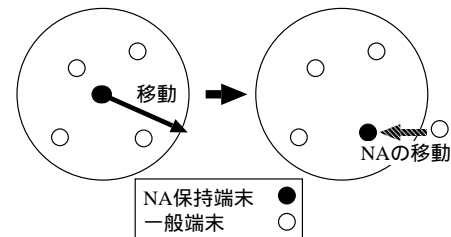


図 1: NA の移動

2.2 UWB(Ultra Wide Band)

UWB とは、IEEE802.15 Study Group 3a が規格化している、通信範囲が半径 10 m 以内で 100Mbps を超える通信を行う事が出来る新しい無線 LAN 技術である [1]

特徴としては、スペクトル拡散方式を用いていること、通信を行う端末間における PNC (Pico Net Coordinator) が固定されていないこと、ネットワークへの参加と退出を 1 秒以内にすることを目指していることなどが挙げられる。実際に UWB が使用されている国は今のところ米国のみで、日本ではまだ法整備が整っていないが、近い将来法整備がされると思われる。

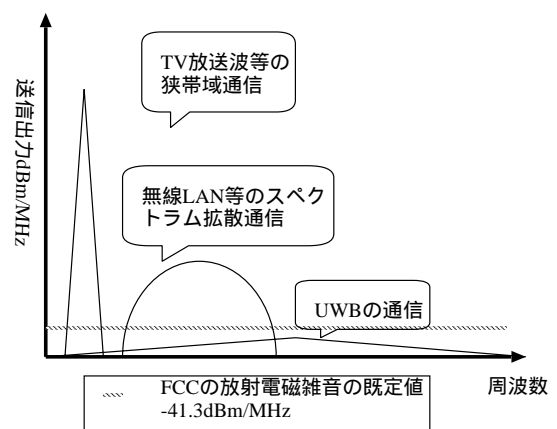


図 2: UWB の使用周波数帯域と送信出力

* Evaluation of UWB for Nomadic Agent on Pedestrian ITS

† Shingo Inoue, Keisuke Yagi, Tomoyuki Yashiro

‡ Chiba Institute of Technology

3 シミュレーション

歩行者のモバイル端末上での NA の生存時間を評価するためにシミュレーションを行った。ここでは、15 × 15 平方メートルの歩道を想定し、あらかじめ似たような状況の場所において測定した人口密度をもとに、その人口密度に応じて端末を持っているユーザを発生させた。

パラメータ	値
実行時間	300 秒
シミュレーション想定面積	225m ²
人口	10 ~ 25 人
端末数の中の NA の発生割合	10 ~ 30%
NA の容量	90kB

評価は、NA 保持端末が自己発生位置からの有効範囲にどれだけの時間存在できたかで行った。

NA は、自己の発生位置を中心として半径 5 m 外の位置より、他の端末への移動を考えるものとした。また移動先を決定する際、他端末の位置情報を NA からのブロードキャストを利用して知る。その時の NA からのブロードキャストのタイミングは、NA 発生時間、または他端末への NA 移動完了後より 2 秒に 1 回で行われるものとした。

4 結果

各人口において、発生させた NA の比率に応じた NA の生存時間を図 3 に示す。ここで、横軸はシミュレーション環境上の人口であり、縦軸はシミュレーション時間中に NA が有効範囲内に存在できた確率である。

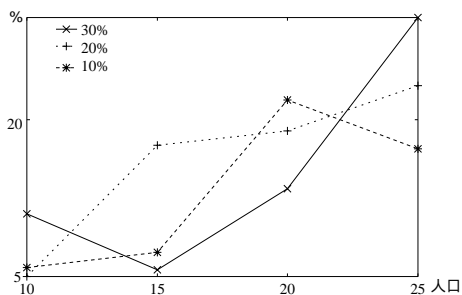


図 3: NA が有効範囲内に存在していた総時間

これより NA の存在確率は人口が多い場合で 20%前後を示しており、今回想定した状況での、UWB 環境における NA の実装は可能だと言える。

5 まとめと今後の課題

今回想定した状況において、NA を実装する環境として UWB は有効で、今後も様々な状況でのシミュレーションを行う余地があると言える。今後は、NA を移動させる際の送信先端末の選択方法について再検討し、その状況に応じて、最良な選択ができるようなアルゴリズムを考えていく。

また UWB についても、FCC(Federal Communications Commission 米国の連邦通信委員会) が 2002 年 2 月に暫定的に決められた送信出力の基準値は非常に保守的なようで、基準値の規制緩和によっては S/N(信号対雑音比)の向上が見込め、通信範囲や伝送速度も上昇すると思われる [2][3]

参考文献

- [1] 菊池 隆裕 , ”標準化活動から見る Ultra Wide-band” 日経エレクトロニクス 2003 年 7 月 29 日号日経 BP 社, pp.136-142, 2002
- [2] 蓬田 宏樹 , ”黒船「UWB」を迎え撃つ事業者やメーカーが集結” 日経エレクトロニクス 2002 年 1 月 6 日号日経 BP 社, pp.20-21, 2003
- [3] <http://www.uwb.org/>