5Q-5

車両間通信を利用して位置情報サービスを提供する NAvi の提案*

畑中 恵里奈† 屋代 智之†
千葉工業大学‡

1 はじめに

自動車は移動手段・物資の運搬など，我々の生活に深く入り込み，なくてはならないものとなっているが，この便利さと引き換えに交通事故・渋滞・環境汚染など新たに問題が発生している．車両間で情報のやり取りを行うことができれば，これらの問題は解決されていくのではないかと考えられる．しかし，車両間通信を行うためには端末を取り付けなければならなく，普及初期段階において十分な通信が行えないという不安が残る．そこで，本論文では，NA[1] を車両間通信に適用し，車両版 NA として NAvi(NA for Vehicle Information) の提案を行う．NAvi を用いることで，従来の NA と同様に特定の場所に情報を残し，車両間通信の端末普及初期段階から，十分な情報取得が可能であることをシミュレーションを用いて示す．

2 Nomadic Agent (NA) とは

2.1 NA の概要

NA(NomadicAgent) とは，特定の場所の情報をその場所に残し続けることが可能な一種の MobileAgent である．NA は GPS 等から得られる位置情報を常に認識し，特定の場所を通過する端末間を自律的に移動し続けることでその場所に存在し続けようとする．NA は，端末同士で構成するアドホックネットワーク上を移動し，その場所の情報は NA が管理する．そのため，情報を管理するサーバやそのサーバと通信するための機器を必要としない．

2.2 NA を発生させる条件

- 位置情報の利用
  位置情報を利用し，特定の位置に NA を発生させるよう設定をおこなう．移動している端末が，登録されている位置で NA を検出できなければ，そこに NA を発生させる．
- 端末密度を利用
  端末の無線通信範囲内に，どのくらいの端末を認識しているかという情報を利用し，NA を発生させる．例えば，渋滞を把握したら発生させることにより，交通情報の提供が可能となる．
- ユーザの意思による発生
  店舗や SA 等が宣伝目的で NA を利用する場合，店舗側が NA を店舗先に発生させ，店舗情報や駐車場の混雑具合などを伝えることが可能となる．

2.3 NA の移動動作

図 1に NA の基本動作を示す．図 1(a) では，端末 A に NA が存在している．この状態から端末が移動し，端末 A が移動開始位置に到達した状態が (b) である．移動開始位置とは，NA が発生したときに初期位置を元に設定される範囲であり，NA が消滅し，新たに発生するまでは変化しない．この移動開始位置に到達すると，NA が把握している移動開始位置内にいる端末の中から，初期位置にもっとも近い端末を選び，移動処理を行う．

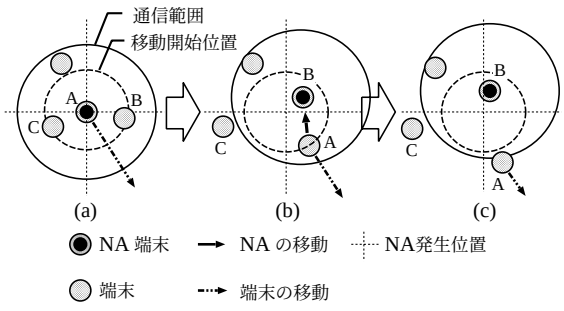


図 1: NA の移動動作

3 NA for Vehicle Information

従来の NA は，歩行者が保有する端末を対象とした仕様になっていた．しかし，歩行者と車両ではその特性等が大きく異なるため，仕様は異なるものとなる．NA for Vehicle Information(NAvi) では，通信範囲・生存範囲などを車両に対して適切なものに変更した．

*Proposal of NAvi which provides location-based service using inter-vehicle communication
†Erina Hatanaka,Tomoyuki Yashiro
‡Chiba Institute of Technology

3.1 歩行者 NA と車両 NA の違いについて．

歩行者と車両の違いとして，移動方向や速度・電源確保の容易さがある．車両は自ら発電することが可能であるため電源の確保を行いやすく，電源が落ちた際の NA の消滅を防ぐことができる．車両は移動速度が速く，位置の変化が大きい．そのため，周辺車両の位置情報の取得を頻繁に行わなければならない．また，歩行者は歩く方向が急激に変化するが，車両は右左折等を行うとはいえ，道路形状により移動が限定されている．そこで，車両の場合は反対車線や後方に存在する一番近い車両に移動を行うことや，路側機等に情報を提供することで，端末数が少ない場合でも特定の範囲内に情報や NA を残すことが可能になる．

3.2 NAvi の移動動作

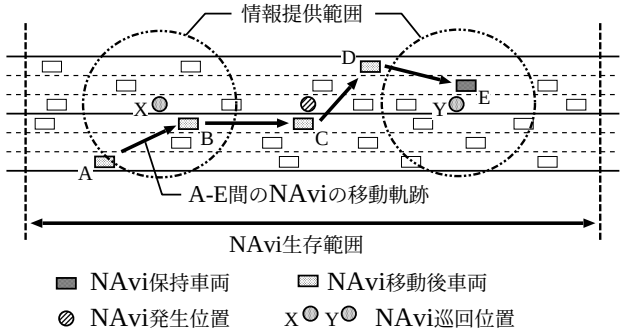


図 2: NAvi の移動動作

図 2に NAvi の移動動作を示す．NAvi は発生地点から左右に巡回点 (X,Y) を設定し，その間を繰り返し往復するように移動を行う．NAvi が端末 A に存在し目標が Y の場合，より目標に近い端末へ移動を行うため，図 2の軌跡 A-B-C-D-E のように移動を行う．端末 E へ到達した NAvi は，Y 付近へ来たため目標を X へ変更する．このように目標を切り替えることにより，特定の範囲に存在し続けることが可能になる．

4 シミュレーション

NAvi が特定の範囲内に存在し続けた時間を評価対象としてシミュレーションを行った．表 1は，そのパラメータである．

図 3は，総車両数 89 台の片側 3 車線道路と総車両数 60 台の片側 2 車線道路における，端末搭載率ごとの NA 平均生存時間と，情報提供範囲に進入した車両が情報を取得するまでにかかった平均時間である．図 3の端末搭載率 5%，8%の場合，通信を行う際のシャドウィングが NAvi の移動や通信の失敗の原因となる．しかし，その影響下でも，2 車線は 3 車線と比べ生存時間が約 2 倍となっている．なお，2 車線の 50%，100%では NA が消滅しなかったため，シミュレーション時間と同じ時間を生存時間としている．

表 1: シミュレーションパラメータ

項目	値
シミュレーション範囲	1km
車両速度	130km/h,110km/h,90km/h
車両間隔	40m〜70m
道路環境/道路幅	片側 2〜3 車線/3.5m
ブロードキャスト間隔	0.5 秒
端末通信範囲	半径 100m
NA 情報提供範囲	半径 50m
NA 生存可能範囲	半径 400m
巡回点	発生位置より左右に 200m

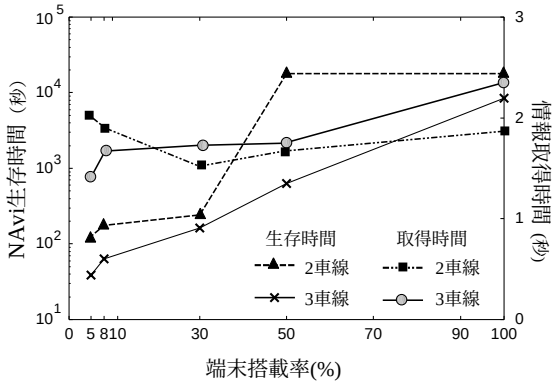


図 3: NAvi 平均生存時間，平均情報取得時間

5 まとめ

NAvi では，電源の心配がなく頻繁に NA を発生させることができるため，情報を各車両や路側機等に残すことで，総車両数が多く車両速度が速い場合でも充分稼働できるといえる．

今回は，生存範囲を越えると NA が消滅してしまうよう設定していたが，越えた場合に反対車線へ移るよう設定することにより，端末普及初期段階でもさらに生存時間が延び，より多くの周辺情報を収集することができると考えられる．

参考文献

[1] 菊池聡敏，八木啓介，加藤泰子，屋代智之．「NomadicAgent の提案と応用」情報処理学会第 16 回高度交通システム研究会，Vol.2004, No.19,pp.7-14，2004 年 3 月．