

MobileIP 環境における列車内ネットワーク構築に関する検討

0132120 若林 理

指導教員： 屋代 智之 助教授

1. はじめに

近年、モバイル端末の利便性向上に伴い、様々な場所からネットワークに接続する頻度が増加しており、それは走行する列車内という環境においても例外ではない。

列車内外を接続するインフラとして、無線通信設備と MobileIP[1] があげられるが、通常の MobileIP では瞬断の発生や通信速度に応じたネットワークの切替がなされない等の問題が発生する。

本研究では、列車一編成で構成されるネットワークを一つのノードとして利用する利点を検証し、MobileIP ハンドオーバー時に発生する切断を防ぐため、ノード配置考慮の有効性について検討を行う。

2. 列車ネットワーク

列車ネットワークとは、インターネット技術を利用した、列車を含むモバイルネットワークである。列車内部と外部との接続には無線 LAN と MobileIP を利用したシステムが提案されており、実験も行われている [2]。利用方法として、鉄道業務サービス、一般旅客サービスの 2 種類が検討されている。

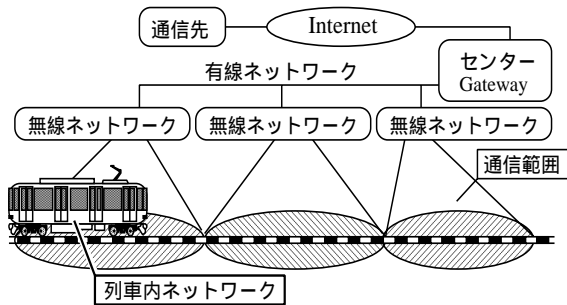


図 1: 列車を含むネットワークの構成

3. 提案方式

3.1. 列車を一つのネットワークとして利用する

図 1 における列車内ネットワークを構築する際に、列車全体を移動するネットワークとして利用する。この際、列車全体を一つのノードとみなして通信を行う。その結果、個々の車両、あるいは端末をノードとみなし、複数のノードが同時に通信を行った場合に比べ、ネットワーク負荷の軽減を実現する。

3.2. 無瞬断プロトコル

通常の MobileIP を利用して連続した通信を行う場合、ハンドオーバー時の瞬断が問題となる。このため、複数の通信インタフェースの実装や通信ネットワークの選択などの機能追加を行うことで、連続的な通信を実現する。

4. シミュレーション

MobileIP で通信を行うノード数とトラフィックの関係性を評価対象とし、ns2 を用いてシミュレーションを行った。ノードがネットワークを移動しながら通信を行う状況を想定し、列車全体を一つのノードとした場合と、複数の車両をそれぞれノードとした場合の通信状態について評価した。また、ノードの配置位置を考慮した場合の通信状態についても評価した。シミュレーション時間は 40 秒とし、開始 15 ~ 35 秒の間、ノードは移動状態となる。

5. 結果

ノードが 1~3 個の場合では移動中に切断が発生し、通信再開後にまとめて送信が行われるため、処理が増加する。ノードが 4 個の場合と、配置を考慮し、ノード間に間隔を持たせた場合では切断が発生しないため、急激な通信量の変化が発生せず、処理は少量で済む。また、切断の有無の差はあっても、ノードが少ないほど負荷は少ないといえる。

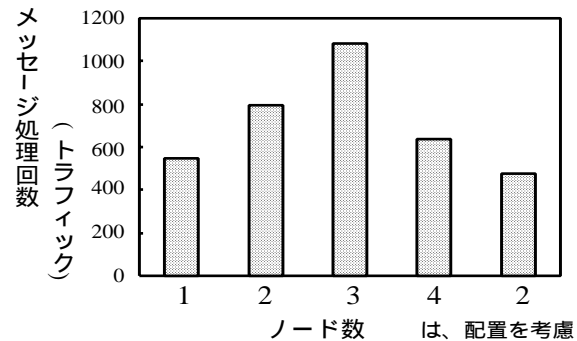


図 2: ノード数とエージェント負荷の関係

6. まとめ

シミュレーション結果より、ノードが少なく、切断を発生させない方がネットワーク中の情報量を抑制できるといえる。よって、一編成を一つのノードとして通信を行うことや、複数の無線通信装置を利用し、連続した通信を行うために、設置個所を考慮することが有効であるといえる。

文献

- [1] C.Perkins
IP Mobility Support RFC2002 Oct.1996
- [2] 森崇, 山内雪路, 加川一夫, 石井順
鉄道移動体における IP ネットワーク構築について
情報処理学会研究報告, 2004-ITS-16, pp.93-98