

マルチホップ無線ネットワークにおける サービスエリアの形状の影響

Influence of the shape of the service area in the multi-hop wireless network

間嶋大介^{*1} 田村裕^{*2} 仙石正和^{*3} 篠田庄司^{*4}
Daisuke Mashima^{*1} Hiroshi Tamura^{*2} Masakazu Sengoku^{*3} Shoji Shinoda^{*4}

^{*1}新潟工科大学大学院 ^{*2}新潟工科大学 ^{*3}新潟大学 ^{*4}中央大学
^{*1,*2}Niigata Institute of Technology, ^{*3}Niigata University, ^{*4}Chuo University

1. はじめに

マルチホップ無線ネットワーク[1]では、端末同士が直接通信するだけでなく、他の端末を経由することでより広い範囲の端末と通信を可能にすることができる。また、ここ数十年において、無線通信、とくにアドホックワイヤレスネットワーク分野は著しい進歩を遂げており、AP(アクセスポイント)の設置が困難な場合に代替手段として需要がある。[2]

これまでの研究では、サービスエリアの形状を、正方形や円を仮定しているが、現実のサービスエリアは複雑な形状であることが予想される。本稿では端末同士が通信するときに、サービスエリアの形状によって、どの端末とも通信できない端末数に違いがあることを検証した。

2. 実験方法

定められた範囲のサービスエリアの中で、端末同士が通信するとし、どの端末とも通信のできない端末数を調べる。サービスエリアの形状を変えたときに、どの端末とも通信できない端末(孤立点)の数に注目する。

サービスエリアの面積は1000*1000の正方形と同じで一定とし、端末間の通信距離は100、端末数も100とする。孤立点の数に影響を与えるものとして、サービスエリアを含む最小の円(最小包含円という[3])の半径をとりあげることとする。さまざまな形状のサービスエリアの最小包含円の半径と孤立点の数を表1に表わす。

表1 サービスエリアの形状

サービスエリアの形状	半径	孤立点の数
円	564	0.1305
正六角形	620	0.149
正方形	707	0.1913
1100*909 長方形	713	0.1865
1200*833 長方形	730	0.1868
1300*769 長方形	755	0.184
ひし形(対角線 100,200)	790	0.2471
1428*700 長方形	795	0.1786
正三角形	888	0.3501
1700*588 長方形	943	0.2099
1500*1303 三角形	863	0.2468
2000*1000 三角形	1000	0.2991

3. 実験結果

表1のグラフに表わしたものが図1である。円や正方形などの最小包含円の半径の値が小さいサービスエリアは、どの端末とも通信できない端末(孤立点)が少なく、最小包含円の半径の大きい三角形などは、孤立点が多い値になった。

通信距離100では、相関係数の値0.952であり、この結果から最小包含円の半径と孤立点の間には相関関係があると考えられる。

端末の通信できる距離を増やしていくと、サービスエリアの形状による孤立点の差はなくなっていった。ある程度、通信距離が大きくなると、孤立する端末は減少すると考えられる。

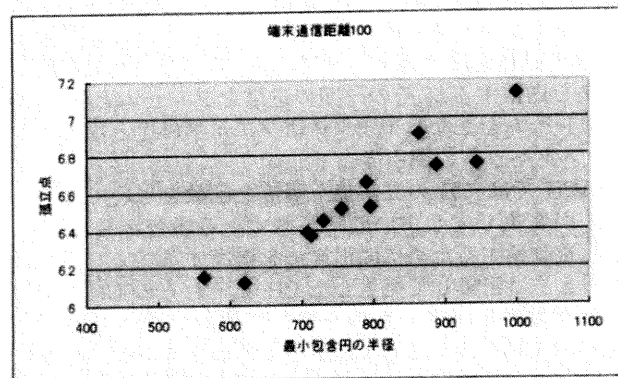


図1 サービスエリアの特性

4. 今後の課題・まとめ

サービスエリアの形状を変えることで、孤立点の数に影響があるとわかった。

今回のサービスエリアは凸多角形を仮定したが、次は凸でないサービスエリアで同様の考察を行う。また、孤立点だけでなく、構成されるネットワークとサービスエリアの形状との関係について考察する。

参考文献

- [1]間瀬,中野, 仙石, 篠田, "アドホックネットワーク", 電子情報通信学会誌, 2001, Vol184_No.2_pp.127-134.
- [2]Goldsmith, 監訳小林岳彦, "ワイヤレス通信工学", 丸善株式会社, 2007, 8-10.
- [3]浅野哲夫, "計算幾何理論の基礎から実装まで", 共立出版, 2007, 1-25.