

Title	指向性アンテナを用いた Angle Table 生成法に関する研究
Author(s)	葛谷, 将典
Citation	
Issue Date	2003-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/1678">http://hdl.handle.net/10119/1678</a>
Rights	
Description	Supervisor:中野 浩嗣, 情報科学研究科, 修士

# 指向性アンテナを用いた Angle Table 生成法に関する研究

葛谷 将典 (110039)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2003 年 2 月 14 日

キーワード: アドホックネットワーク, 指向性アンテナ, Angle Table.

近年, 通信技術は急激に発展し, 携帯電話や PDA など, 携帯端末 (以下 ノード) が生活のなかで欠かせないものとなってきている. そのような中で, 新たな形態のネットワークとして, インフラを必要としないアドホックネットワークが注目されている. アドホックネットワークとはノードがその場で形成する自立分散型のネットワークであり, サーバや無線基地局のような集中管理する端末が存在せず, それぞれのノードは同等の機能を持っている. また, 通信の対象となるノードと直接リンクが接続されていない場合, その中間にあるノードを中継してデータのやり取りを行う. アドホックネットワークのような新しい形態の移動体通信においては, 従来の固定的なネットワークの枠組みでは柔軟な対応が難しく, 通信障害やリソース問題に対応するため新たな通信方法の開発が盛んに行われている.

従来の無線アドホックネットワークは主に無指向性アンテナ (全方向アンテナ) の利用が想定されていた. しかし最近, アドホックネットワークに適した, つまり小型化可能な指向性アンテナが開発されている. この指向性というのはアンテナからの電波が出ていくとき, 方向によって強さが異なるという特性のことを示す. アドホックネットワークに指向性アンテナを用いた時の主なメリットは, 指向性によって通信電波の重なりを減らし, 電波の干渉を低減させることが可能となる点である. それに伴いネットワーク内での同時通信数を増加させ, スループットを向上させることができる. しかし, 指向性アンテナはあらかじめ送信相手がわかっている場合に用いられるもので, 隣接ノードの位置がわからない無線アドホックネットワークにはそのままでは使用することはできない. そのためデータのやり取りを行う前に指向性アンテナを用いて隣接ノードの相対的位置情報を取得する必要がある. ここで言う位置情報というのはノードの通信範囲 (円形) を扇形に 12 等分し, その等分した領域ごとに隣接ノード情報を記録したものである. この位置情報のことを Angle Table という. Angle Table を生成するための指向性アンテナのビームは中心角  $30^\circ$  の扇形とする.

現在考えられている Angle Table の生成法は簡単で, ある周期でそれぞれのノードが指向性ビームを用いて  $360^\circ$  走査し, ビームを受け取ったノードはその情報を Angle Table に書き込んでいく方法である. しかしこの方法では同じ通信チャネルをもったノードが密集

している場合, 干渉が頻繁に起き正確な Angle Table が取得できない可能性が出てくる. そこで本論文では Angle Table の新たな生成法を提案する.

まず問題の設定として1回の指向性ビームを出力するときに必要な時間の単位を1タイムスロットと呼ぶことにする. また, 全てのノードのビームは1つの通信チャネルのみ利用可能でノードは移動しないもっとも単純な場合を考える. 受信を試みたノードは何も受信しないか, 正確に1つのノードから受信できるか, 干渉がおこり受信できないかのどれかに当てはまる.

提案手法は以下の2つの Phase から成り立っている.

**Position Phase:** 時間差をつけて  $360^\circ$  走査で自分の位置を教える

**Collision Phase:** 干渉により受信ができなかったこと  $360^\circ$  走査で教える

提案アルゴリズム1の大体の流れは

Collision Phase は常に12タイムスロットかかるが, Position Phase で用いるタイムスロット数は Collision Phase の回数に伴い増えていく(初めは12タイムスロット). 任意のノード  $i$  においてこのアルゴリズムの終了はノード  $i$  の Angle Table と  $i$  の隣接ノードの Angle Table の中へ  $i$  が正確に記録されたときである.

提案アルゴリズム2の大体の流れは

Collision Phase にも Position Phase と同等のタイムスロットを与え, そしてアルゴリズム1と同様に

Position Collision Position Collision ... を行うものである.

これは Position Phase で干渉がおきたタイムスロットと同じタイムスロットで Collision Phase 時にビーム出力をおこなうことにより通信できたノードを次の Position Phase へ参加させずにすむという考えである. このアルゴリズムの終了はアルゴリズム1の時と同じである.

コンピュータシミュレーションにより評価した結果, 提案手法は既存の方法よりも高速に Angle Table を生成できることがわかった.