

# 無線センサネットワークにおける時刻同期と位置同定に関する研究

徳永 雄一

本論文では、無線センサネットワークにおける時刻同期および位置同定の新しい手法について論じている。これまでの時刻同期および位置同定手法の多くは、ノード数が増大するほど多くの通信パケットを必要とする。時刻同期および位置同定による通信帯域の消費は、アプリケーション通信への妨害を引き起こす。以上の背景から、本論文では、時刻同期および位置同定による通信帯域の利用を効率化する新しい手法を開発している。本手法は、以下のように構成される。

1) 時刻同期における通信帯域の効率化：隣接ノード情報に基づく中継タイミングの制御と、中継要否の判断を受信ノードが行うことで、時刻同期の通信パケット数を削減する。本手法は、ノード密度によらず一定量のパケットですべてのノードを時刻同期でき、同期精度維持のために周期的に時刻同期を繰り返す場合においても、アプリケーション通信への影響を抑えることが可能となる。

2) 位置同定における安定性および精度の向上：Multilateration測位手法の非線形方程式を、常微分方程式の初期値問題として解く。本手法は、これまでの最小二乗法に比べ、少ない基準ノードで安定的かつ高精度に位置同定でき、基準ノード間の距離情報を得るために必要となる通信数を低減することが可能となる。

3) 時刻同期と位置同定の統合化：Time of Arrival (ToA)による位置同定手法を応用することで、時刻同期と位置同定を統合化し、通信帯域の利用を効率化する。また、2)で開発した手法で解くことで、安定的に解を求めることができる。さらに1)で開発した通信帯域の効率化手法により、極めて少ない通信パケット数で時刻同期と位置同定を同時に実現することができる。

本論文では、これらの手法の詳細をそれぞれ論じ、実機および計算機シミュレーションにより、各手法の有効性を示している。