

短電文化を用いた 超低消費電力無線通信技術の開発

研究のポイント：Point

- 従来の高信頼性を求めた無線通信と比較し、1000端末の通信に対して1%の信頼性を犠牲にし、その分端末の通信の低消費電力化を行ったこと

背景と目的：Background & Purpose

- 自立電源を用いるため、端末の徹底した低消費電力化が必要。特に無線通信は端末の消費電力の中でも最大となるため、その低消費電力化が必須
- ZigbeeやBluetooth LEなどの低消費電力無線通信プロトコルが使用されているが、汎用性を必要とするため、高信頼性を求め、必ずしも高信頼性を求めないアプリケーションにおいて、消費電力が大
- 右上図条件において低消費電力無線通信技術の開発

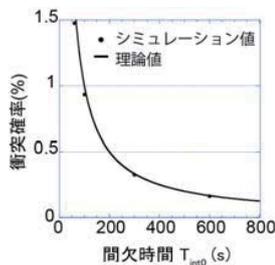
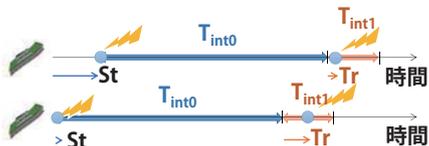
研究の内容：Summary

- 目標値 通常と比較し1/7以下の電文長での通信の実現
 - ・ 同期情報、誤り検出符号レス通信
複数周波数同時受信器と、不要信号除去アルゴリズムにより実現し、その分の電文長を低減
 - ・ 最大128(=2⁷)値の多値周波数偏移変調(128-FSK)が可能な送信用カスタムLSIと、周波数スペクトラム解析受信器の開発により実現し、上記に加え、更に電文のデータ部分を最大1/7に低減

実験及び実証のデータ：DATA

電文衝突確率の見積もり

モデル 端末数(N)：1000, 通信時間(T_{trans})：1ms

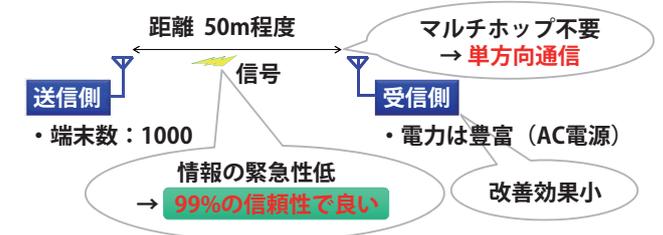
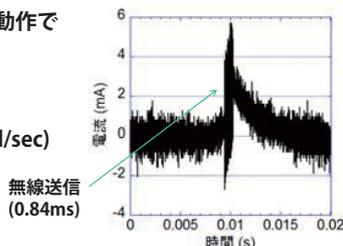


St (スタート時刻): 0 から T_{int0} の範囲の乱数
T_{int0}, T_{int1} (間欠時間): 定数
Tr (衝突回避のための時間): 0 から T_{int1}

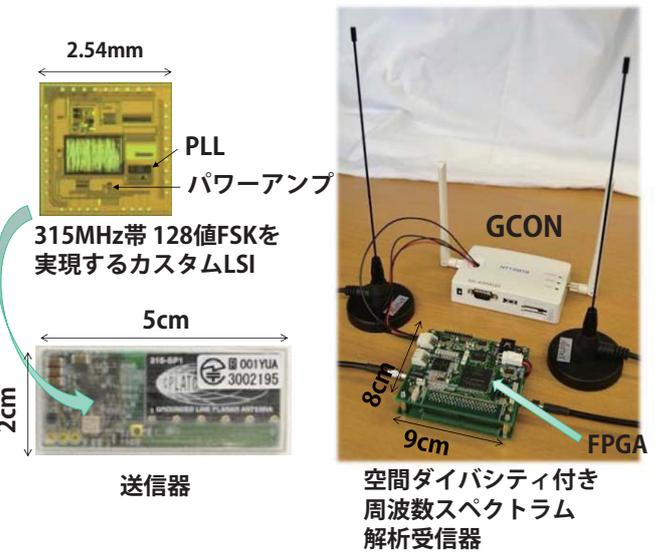
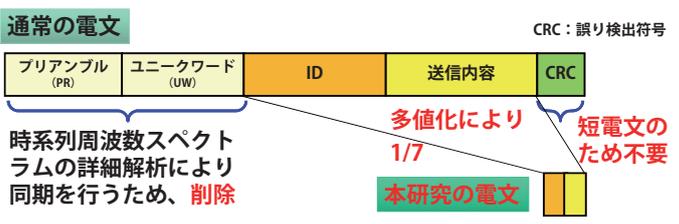
1000端末の場合、100s以上の間欠動作で電文衝突確率は1%以下。

端末の消費電力の測定

- ・ 18bitのデータ送信 (7143 symbol/sec)
- ・ VDD=1.55V
- 送信電力 = 10 μW

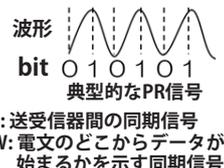


端末の仕事 = 送信時間 x 送信電力
解決手法: 短電文化により端末の送信時間を低減



同期情報 → 複数周波数同時受信

- ・ PR, UWは波形に意味があるため多値化不可
⇒ 受信周波数を予め定めた複数周波数同時受信機を開発
⇒ 同期無しによる損失は3dB以下



誤り検出符号 → 不要信号除去アルゴリズム

