

1. モチベーション

背景 農業・製造業・ビル管理など、様々な分野でワイヤレスセンサネットワークを利用
 → センサノードの電源確保が課題

目的 無線電力伝送を用いることでセンサノードの電源問題を解消

目標 全ての受電位置で電力伝送効率を向上



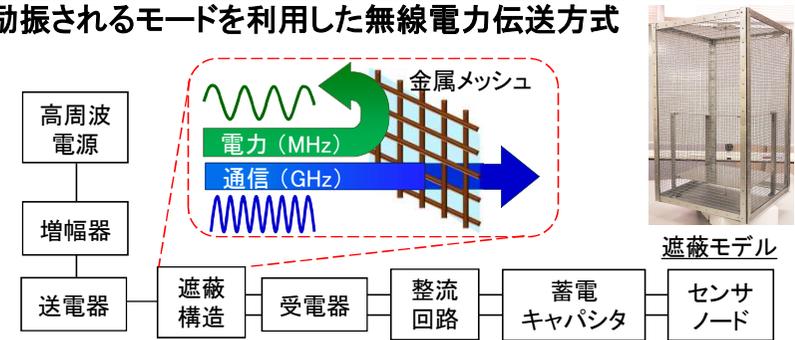
2. 提案方式: 遮蔽空間内に励振されるモードを利用した無線電力伝送方式

特徴

- 遠距離・見直し外に対しても給電可能
- 電力伝送を行う電磁波は外部と遮断
- 情報通信を行う電波は自由に透過

課題

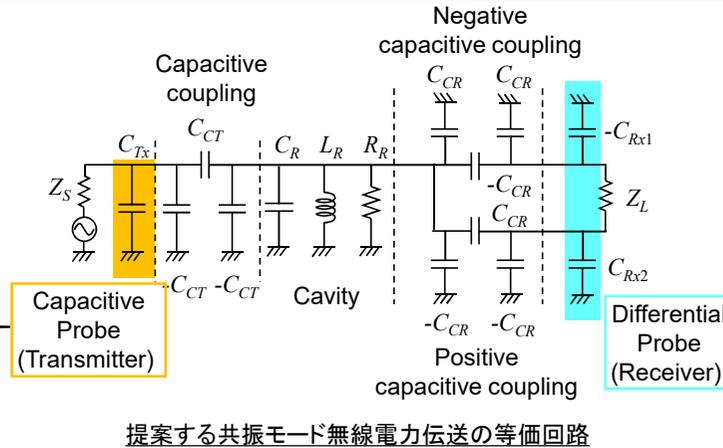
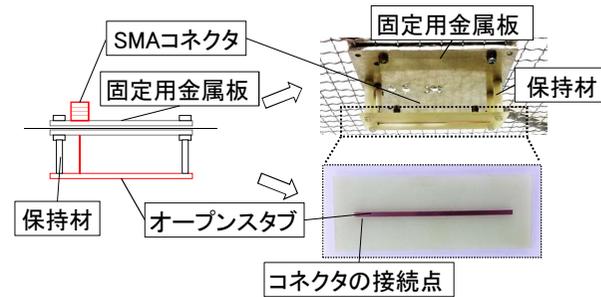
- 送受電器の小型化
- 蓄電キャパシタの高速充電
- 電力伝送効率 η の高効率化



3. 各課題の解決策

送電器の小型化

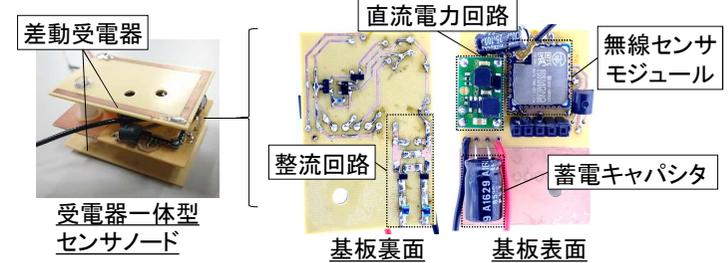
容量性結合を実現する平面構造により小型化



提案する共振モード無線電力伝送の等価回路

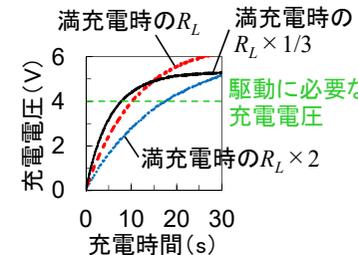
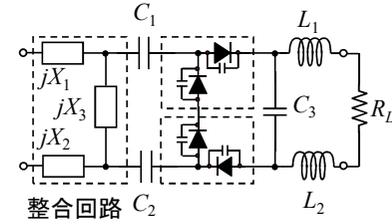
受電器の小型化

送電器と同じ理論で平面化した受電器と回路を積層配置により小型化



高速充電に特化した整流回路設計の構築

設計負荷 R_L を満充電時の負荷値の1/2以下に設定することで高速充電を実現



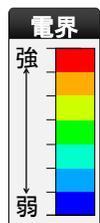
蓄電キャパシタの充電時間

電力伝送効率 η の高効率化

反射プローブによりキャビティのインピーダンスを制御して送受電間を整合することで効率向上(時分割給電)

共振モード (TE₁₁₀) の電界分布

見直し外でも給電可能

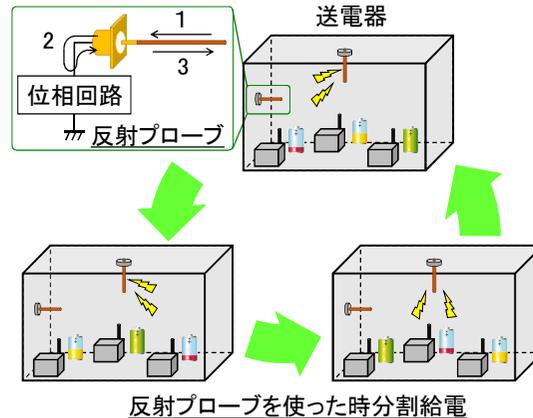


電界強度が弱く効率低下

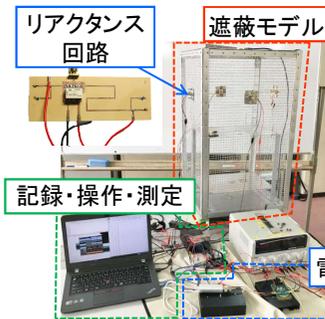
ここへも高効率送電したい

動作フロー

1. 送信電力の一部を反射プローブが受電
2. リアクタンス回路で全反射
3. 反射プローブから電力が再放射
4. 電磁界分布の変化により η が向上



反射プローブを使った時分割給電



実証実験

- 送電電力: 30 mW
- 送電周波数455 MHz
- 反射プローブを4面に実装
- 任意の受電器へ 1:1 給電

反射プローブ挿入前後の η

受電位置	挿入前(%)	挿入後(%)
上段中央	49.0	47.7
上段左端	20.3	31.0
下段中央	36.9	45.3
下段左端	10.9	37.0

4. 解決した結果

送電電力 30 mW で3基のワイヤレスセンサモジュールを時分割同時駆動し、RF-DC 電力伝送効率 25% 以上を達成