

# 電磁波を用いたシロアリ検知に関する検証実験

B-2

Exprement Study for Detection of Termites

奥村 邦彦

稲葉 敬之

Okumura Kunihiko

Inaba Takayuki

電気通信大学 電子工学科

Department of Electronic Engineering, The University of Electro-Communications

## 1. まえがき

木造建築物のシロアリ被害は深刻な問題である。電磁波を用いたシロアリ検出法の研究は世界的にみても研究例が少ない。当研究室では、先行研究として24GHz 特定小電力無線局規格に準拠したレーダ装置を用いて、木材内のシロアリの活動から生じる受信信号のドップラシフト(1Hz 以下)の検出実験を行った[1]。本稿では、先行研究と同じ機材・変調方式を採用し、(独)森林総合研究所にてシロアリに対する検知実験、およびより遠距離からの検知を可能とする装置開発に向けた基礎資料を得るための各種実験を行ったのでその結果について報告する。

## 2. レーダ方式

シロアリ検知実験において採用したレーダ方式は2周波 CW方式である。今回用いた2周波 CW方式でのレーダパラメータを表1に示す。シロアリの移動速度は低速であることが知られており、シロアリの移動速度を1~5mm/secと仮定した場合ドップラ周波数は0.16~0.8Hzとなる。このドップラ周波数はDC近傍の低周波数であり、高い周波数分解能が求められる。なおスペクトル解析には窓幅は10[sec]、スライド幅は1[sec]の短時間フーリエ変換を行い、ドップラ周波数-0.75[Hz]から0.75[Hz]の電力を加算した。

表1 2周波CWレーダパラメータ

搬送波周波数 f0	24.15GHz
f1, f2の周波数差	65MHz
サンプリング周波数	40kHz
周波数切り替え時間	50μs
送信電力	10mW

## 3. 検証実験

- (1)環境雑音: スペクトルをシロアリの有無で比較する際、機器による影響(内部雑音・量子化誤差)、計測対象に依存する影響(距離の変更)、外部の環境による影響(外部雑音)が電力の増減に影響すると考えられる。外部雑音と内部雑音及び量子化誤差による影響を検討するために電波暗室と室内にて環境雑音の計測実験を実施した。図1に電波暗室と一般的な室内の環境計測結果を示す。
- (2)距離減衰: 低速移動目標として1mm/secで移動する金属ポールからの反射電力計測を行った。図2に実験状況、および図4にポールとアンテナ間を30,50,70,100cmとしたときの実験結果を示す。30cmと50cmでの20cm距離差により3dB程度の電力差が生じており、ポールの移動により1~2dBの電力の減衰が確認された。
- (3)木材内部のシロアリ検知実験: 文献[1]と同様にシロアリを木材穴に封入したときの電力距離依存性を計測した。木材とレーダアンテナとの距離を10,20,30,50cmとしたときの実験結果を図5に示す。
- (4)木材内部のシロアリ検知実験: 図3にシロアリ検知実験状況を示す。木材とレーダアンテナとの距離を10,20,50cmとしたときの実験結果を図6に示す。

## 4. まとめ

本研究では、24GHz 特定小電力無線局規格に準拠したレーダ装置を用いて検知性能向上のための各種検証実験、ならびに森林総合研究所にてシロアリ検知実験を実施し、電磁波により木材中のシロアリ検知を確認した。今後は遠距離の検知性能向上を目指す。

### 参考文献

- [1] 重野健太: “電磁波によるシロアリ検知検証実験” 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集 2011年通信(1), 249, 2011-08-30

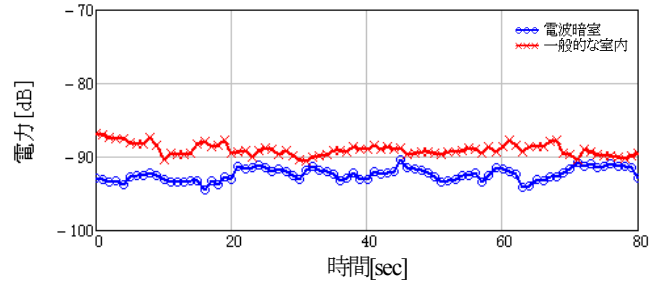


図1 環境計測結果

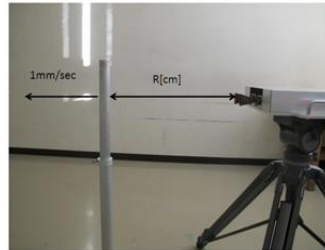


図2 ポール計測実験



図3 木材内部シロアリ検知実験

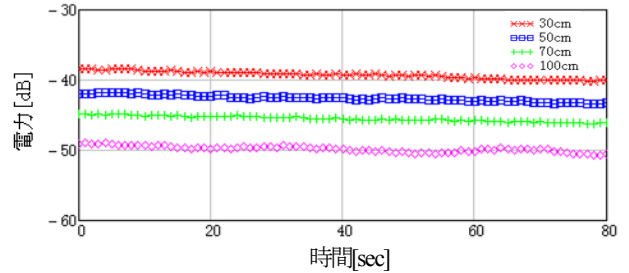


図4 ポール計測結果

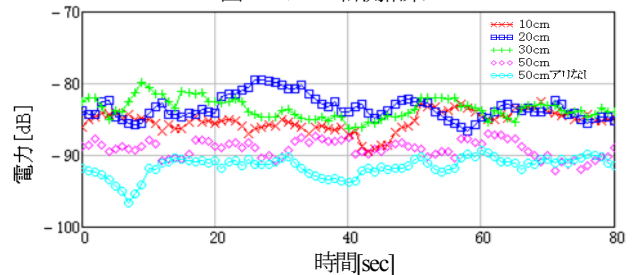


図5 木材内部シロアリ計測結果

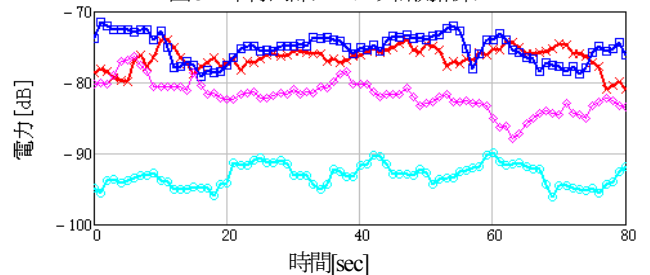


図6 木材内部シロアリ計測結果