

## ミリ波受信器の特性改善\*

小田 誠<sup>\*1</sup>・室屋 秀峰<sup>\*2</sup>・江藤 誠彦<sup>\*1</sup>

### Improvement of Millimeter Wave Receiving Equipment

Makoto ODA, Hidetaka MUROYA and Masahiko ETO

ミリ波を応用したパッシブ型計測装置に用いるミリ波受信器の特性改善について報告する。ミリ波受信器を用いたミリ波パッシブ計測の測定対象は熱雑音であり、雑音電力は一般に非常に微弱である。そのため、熱雑音の大きさの絶対値を直接、正確に測定するためには、装置の特性が安定していることが求められる。そこで本研究では、装置の特性に影響を与える原因を調査した。その結果、装置からの発熱や外来電磁ノイズが原因であることが分かった。さらに、これらの問題への対策を行った結果、装置の特性改善を実現できた。

キーワード：ミリ波，熱雑音，熱対策，ノイズ対策

### 1 はじめに

ミリ波は雨，霧，雲，ちり，炎等を透過する。これをイメージング技術に生かすことにより，自動車や火災時のイメージング・レーダー，噴煙火山の観測，衣服等を通した銃や爆発物等の検知，プラズマ計測等への応用が考えられる。

パッシブ・イメージングは，あらゆる物体が放射する絶対温度に比例した熱雑音を信号として検出し，増幅，検波，信号処理を経て画像化するものである。アクティブ方式と比べ，発信器を必要としない，干渉の影響を考慮しなくてもよいなどの利点があるが，熱雑音は非常に微弱なものであるため，高感度・低雑音なシステムが要求される<sup>1)</sup>。著者らは果物のミリ波パッシブ・イメージング測定を行った結果，果実の糖度が異なれば，ミリ波強度に違いが表れることを発見した。そこで，ミリ波パッシブ・イメージング装置を応用した農林畜産物の品質判定装置開発を進めている。本研究では，果実の糖度測定を行うために組み立てたミリ波受信器の熱特性改善およびノイズ対策に関する実験の結果を示す。

### 2 実験方法

#### 2-1 受信器感度変動対策

昨年度までに開発したミリ波受信器の構成を図1に示す。初めに装置を恒温恒湿槽内に設置し，様々な温度環境下での受信器感度を測定した。図2に対策前の受信器感度測定結果を示す。結果が示すように，対策前は室温が変化すると受信器感度が変化していた。対策方法として下記事項の検討を行った。

- 1) 部品表面を断熱材で覆う。
- 2) 放熱板を取り付ける。

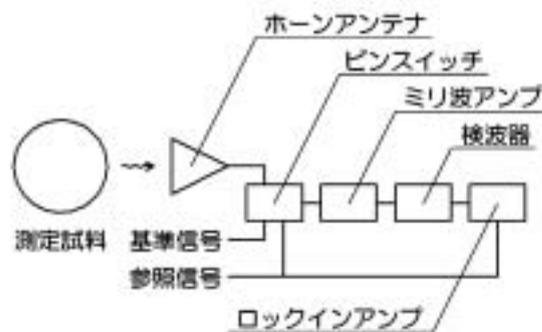


図1 ミリ波受信器の構成

\* 高周波技術に関する研究 (第3報)

\*1 機械電子・デザイン部

\*2 現 宮崎県企業局

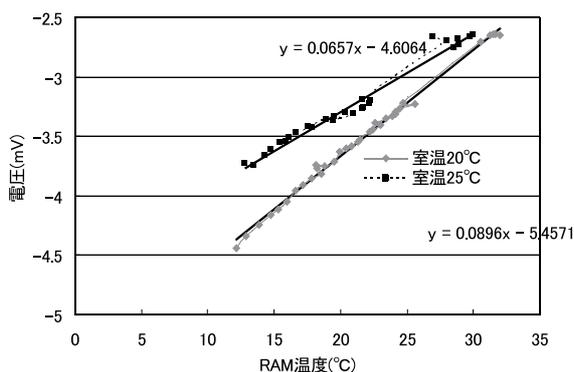


図2 対策前の受信器感度

### 2-2 ノイズ対策

装置にノイズ対策を施す前には、図3に示すように、周辺物体と装置との距離の違いによって出力が変動する現象が生じていた。これは周辺物体が発生しているノイズの乱反射によるものであると考えられる。そこで、次のようなノイズ対策を行った。

- 1) ノイズ対策部品を取り付ける。
- 2) 反射防止材を取り付ける。

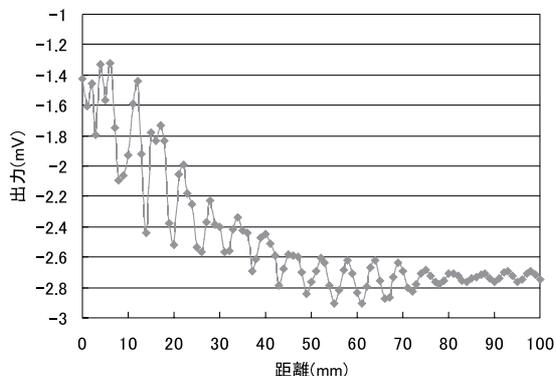


図3 ノイズによる出力の変動

## 3 結果および考察

### 3-1 熱対策を行った場合

熱特性改善を行った後の受信器感度測定結果を図4に示す。この結果、外気温度が変化しても、装置の感度変動は測定に影響しない程度までに小さくなった。

### 3-2 ノイズ対策を行った場合

ノイズ対策を行った後の、出力特性測定結果を図5に示す。この結果、受信器出力が安定した。

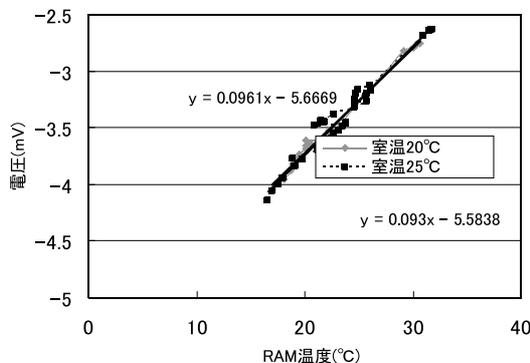


図4 対策後の受信器感度

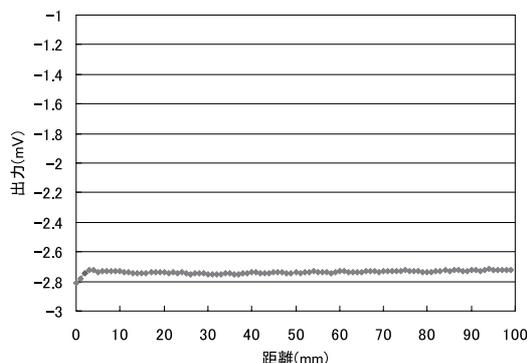


図5 ノイズ対策後の出力特性

## 4 まとめ

ミリ波を用いた計測装置に用いる受信器の高性能化を目的とした特性改善を行った。開発した熱対策やノイズ対策技法の効果が認められ、有効であることが確認された。

## 5 参考文献

- 1) K. Mizuno, "Imaging Technologies in the Millimeter Wave Region (Invited)," The 3rd MINT MWIS, Seoul, Feb. 2002.