

# 製品の信頼性を支え、安全・安心に貢献

電気電子技術グループ

電気電子技術グループ（本部）では、電気応用、高電圧、MEMS、高周波等の4分野に関する技術支援を行っています。今回は、安全・安心をテーマに「ワイヤレス・テクノロジー・パーク 2017」（平成29年5月24日～26日）で紹介し、好評を得たワイヤレス技術に関する研究と、高電圧分野において耐雷性評価試験を行う雷インパルス電流発生装置についてご紹介します。

## 研究紹介 ①

### フラクタル構造を有するスリット型チップレスタグの開発

ICチップを用いずにタグの形状による反射波の有無でデータを返信するチップレスタグの小型化・大容量化を目的に、反射波が高Q値（反射波の共振がすどくなること）となるスリット型タグの研究開発に取り組んでいます。

スリット型タグは、金属面にスリットを設けた構造をしており、スリットの大きさに共振した周波数の電磁波を透過し、それ以外の電磁波を反射します。図1にC型のスリットを設けたタグを、図2に各タグの反射波の大きさの例を示します。図2から各タグに設けたスリットの大きさに共振した周波数が透過していることがわかります。

チップレスタグはICチップを用いず、非常に廉価であり、メンテナンスフリーなどの利点があるため、物品管理などへの応用が期待されます。

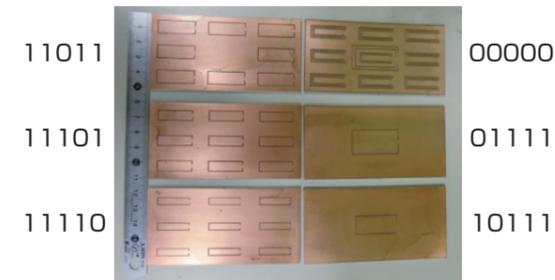


図1 提案5bitチップレスタグ

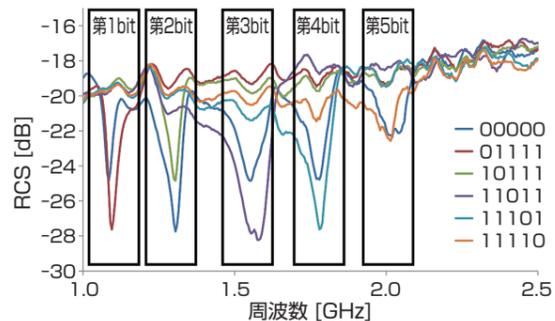


図2 各bitに対応する共振周波数のときのRCS\*の変化

\* RCS: レーダー断面積

## 研究紹介 ②

### テラヘルツ連続波を用いた材料測定と二次元透過イメージングの事例紹介

テラヘルツ (THz) 波を用いた透過法による誘電体・半導体材料の電気特性評価、および非破壊検査などに応用可能な THz イメージング事例をご紹介します。

#### (1) 材料の電気特性評価

THz波がサンプルを透過すると振幅や位相が変化します。それをもとに、複素屈折率や電気特性を計算することで、誘電体・半導体材料の非接触での電気特性評価が可能です。図1は厚さ2mmのナイロン66の誘電特性 ( $\tilde{\epsilon} = \epsilon_1 + i\epsilon_2$ ) を求めた例です。

#### (2) 二次元透過イメージング

THz波を集光し、その位置でサンプルを動かすことで二次元の透過イメージングを行いました。図2は電気マットの可視光画像と THz 透過画像の比較です。THz波では布や断熱材を透過し、マット内部のヒーター線やサーモスタットが確認できます。今後はさまざまな非破壊検査への応用を検討しています。

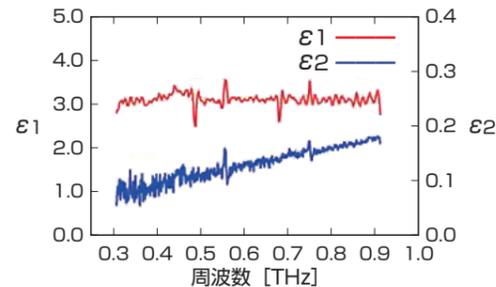


図1 THz透過測定で求めたナイロン66 (厚さ2mm) の誘電特性

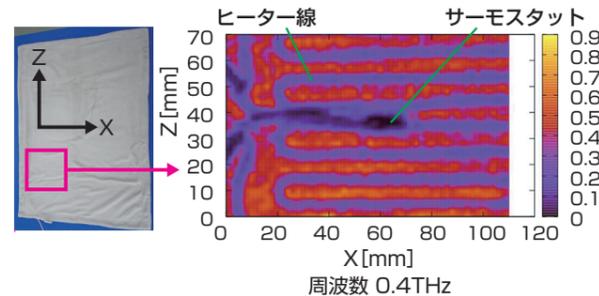


図2 電気マットの可視光画像 (左) と THz 透過画像 (右)

## 設備紹介

### 雷インパルス電流発生装置

電気電子技術グループでは、公設試験研究機関で唯一の雷電流を模擬することができる雷インパルス電流発生装置(図1)を用いて耐雷性評価を行っています。雷による被害を最小限に抑えるためには、製品に適切な雷害対策を施すことが重要です。この装置では、国際規格に準拠した誘導雷、直撃雷電流を出力することが可能です。



図1 雷インパルス電流発生装置

#### 主な仕様

メーカー・型式	HAEFELY・SSGA 100-105	
出力(MAX)	誘導雷:	8/20 μs 100 kA
	直撃雷:	10/350 μs 100 kA
蓄積エネルギー(MAX)	105 kJ	

#### 依頼試験料金表

試験項目	中小企業	一般企業
8/20 μs波形(誘導雷)	7,570円	7,570円
10/350 μs波形(直撃雷)*	7,518円	14,616円

\*料金表中では「IEC規格に準拠した電流で行うもの」となっています。

## 活用事例

### 密着性の高い銅めっきを施したCFRPの耐雷性評価

(国研)産業技術総合研究所と吉野電化工業(株)が炭素繊維強化樹脂(CFRP)に密着性の高い銅めっきを施す技術を開発\*し、この技術を活用して、CFRPに導電性を付与し、耐雷性の向上を図りました。

電気電子技術グループでは、受託研究により、CFRP板単体と厚さ100 μmの銅めっきを施したCFRP板に対し、雷インパルス電流発生装置を用いて耐雷性評価試験を行いました。図2に示すように直撃雷電流(50kA波高値)を電極から試料中央部を經由して両端の銅板へと通電しました。結果、CFRP板単体では大きく損傷したにもかかわらず、銅めっきを施したCFRP板には大きな損傷は認められませんでした。

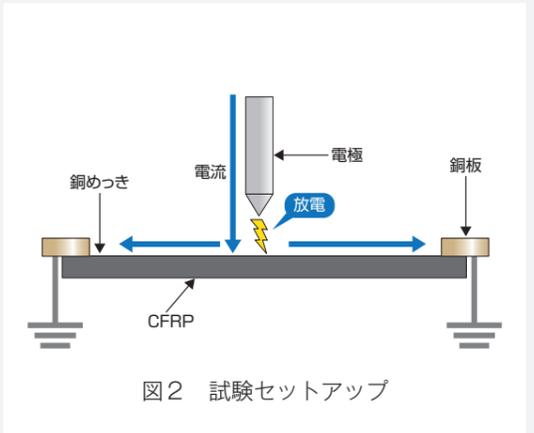


図2 試験セットアップ

### 耐雷性評価試験の結果

	試験前	試験後
<b>従来品</b> CFRP板単体 160 mm × 100 mm × 3 mm		
<b>開発品</b> 銅めっきを施したCFRP板 160 mm × 100 mm × 3 mm		

\* (国研)産業技術総合研究所プレスリリース  
[http://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2017/pr20170309\\_2/pr20170309\\_2.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2017/pr20170309_2/pr20170309_2.html)