

課題番号 : F-20-UT-0154  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名 (日本語) : 膜面展開構造物のヘルスマonitoring向けフレキシブルワイヤレスセンサの実現  
Program Title (English) : Flexible wireless sensor node for health monitoring on deployable membrane.  
利用者名 (日本語) : 宇佐美尚人<sup>1)</sup>、福田盛介<sup>2)</sup>  
Username (English) : Naoto Usami<sup>1)</sup>, Seisuke Fukuda<sup>2)</sup>  
所属名 (日本語) : 1) 東京大学工学系研究科 2) JAXA/ISAS  
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, The Univ. Tokyo, 2) JAXA/ISAS  
キーワード/Keyword : 接合、電気計測、後方散乱通信

## 1. 概要 (Summary)

膜面展開構造物は、大面積な SAP (Solar Array Panel) やアンテナ等を小型宇宙機に搭載することのできる唯一無二の技術である一方、膜面の多機能化、特に膜面上での多点センシングは配線や膜厚の増加を招き、結果として機能と搭載重量・容積とのトレードオフを生む。このトレードオフを解決しつつ膜面展開構造物の高機能化の実現を目指し、無線機能を持つ LSI やアンテナ・太陽電池が有機薄膜上へ実装されたフレキシブルなセンサノード(RF System On Film: RF-SOF)の開発に向けた研究を行った。2020 年度は設計・作製した後方散乱通信 LSI をもちいた RF-SOF のコンセプトのデモンストレーションを目指した。

東京大学微細加工プラットフォームの設備は、後方散乱通信用 LSI の検証のための基板への実装、及び Chip on film プロセス開発に向けたフレキシブル基板上へのフリップチップ実装プロセス開発に向けた利用が主となった。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

精密フリップチップボンダー

、セミオートボールボンダー、マニュアルウェッジボンダー、ステルスダイサー

### 【実験方法】

後方散乱通信用 LSI をステルスダイサーで 3.75 mm 角のダイに切り出し、PCB (Print Circuit Board) にマニュアルウェッジボンダーを用いて実装した。この PCB を用いて LSI の動作を実証した。その後、別に切り出したダイ上にセミオートボールボンダーを用いて金バンプを形成し、それをフリップチップボンダーで平滑化した。

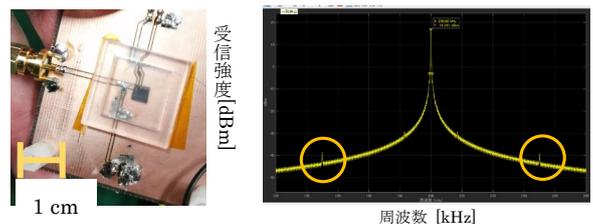


Fig. 1: The demonstration of backscattering communication and LSI for it.

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 のように PCB に LSI を実装後、後方散乱通信の実証を行った。LSI は温度によって発振周波数が変化するリングオシレーターが RF 領域で動作する FET に接続された回路を搭載している。これにアンテナを接続し、散乱波を観測した。結果として Fig. 1 右のように LSI の発振周波数に対応した散乱波を確認し、後方散乱通信の基本動作を実証した。続いて、別チップ上に金バンプをボールボンダーで形成し、それをフリップチップボンダーを用いて平滑化が可能なことを確認した。今後、ACA (Anisotropic Conductive Film) を用いたフリップチップ実装を進めていく。

## 4. その他・特記事項 (Others)

共同研究者: 三田吉郎准教授(東京大学微細加工プラットフォーム)

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

## 6. 関連特許 (Patent)

なし