

課題番号 : F-14-GA-0013  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : FPC 上に搭載した超小型道管流センサ  
 Program Title (English) : Micro scale sap flow sensor mounted on flexible printed circuits  
 利用者名(日本語) : 元脇 裕貴, 下川 房男  
 Username (English) : U. Motoyaki, F. Shimokawa  
 所属名(日本語) : 香川大学 工学部 知能機械システム工学科  
 Affiliation (English) : Department of Intelligent Mechanical Systems Engineering, Kagawa University

## 1. 概要(Summary)

農作物、果樹等の生産において、植物の生体情報に基づいて果樹や作物の水分制御や施肥管理が実現できれば、作物の生産性向上や高品質な果実の安定生産に繋がるため、植物シート末端での水分量のモニタリング技術の確立に大きな期待が寄せられている。本研究では、本支援機関の公開支援装置群を利用することで、直径が数 mm 以下の植物シート末端等の樹液流量を低ダメージで測定可能な超小型道管流センサを製作した。続いて、実際の植物体への装着・固定を狙いに、製作したセンサチップをポリイミド製の FPC(flexible printed circuits)上に搭載し、実装関連の基本実験を行なった。

## 2. 実験(Experimental)

### ・利用した主な装置

- ・イオンシャワー(エリオニクス社製, EIS-200ER)
- ・両面マスクアライナ(ユニオン光学社製, PEM-800)
- ・デュアルイオンビームスパッタ装置(ハシノテック社製, 10W-IBS)

### ・実験方法

本研究では、両面マスクアライナを用いて、細径プローブ形状のパターンを形成すると共に、マイクロヒータ、温度センサのパターン形状を形成した。また、イオンシャワーを用いたドライエッチング技術、デュアルイオンビームスパッタ装置を用いた薄膜形成技術を駆使して、細径プローブ、マイクロヒータ、および pn 接合ダイオードを Si チップ上に一括形成した。

更に、製作したチップは、Fig. 1 に示すようなポリイミドフィルム(約 25  $\mu\text{m}$ )上に電極配線が形成されており、Au 電極パッド上にフリップチップボンディング等の実装技術を駆使してチップを固定した。尚、植物への装着は、まずマイクロプローブ部を茎に差し込み、フィルム自体を植物

体の茎に巻き付けて用いる構造となっている。

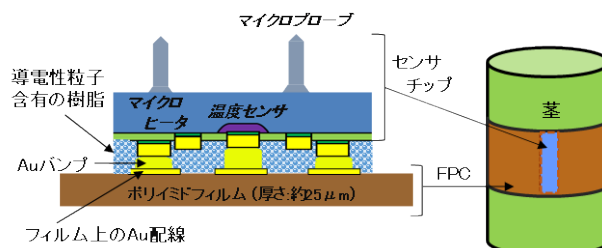


Fig. 1 Chip mounting method and its attachment for plant branches

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に製作したセンサチップを搭載した FPC の外観写真を示す。センサ各部の導通試験で問題のないこと、また、チップのフィルム実装前後において、ヒータ特性や温度センサの特性に顕著な変化がないことを確認した。

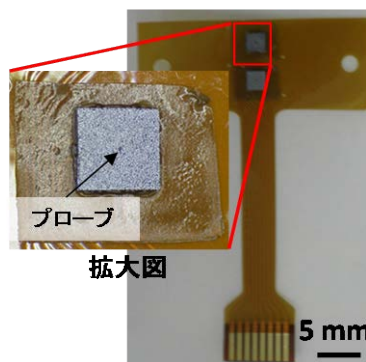


Fig. 2 Sensor chip mounted on FPC

## 4. その他・特記事項(Others)

寺尾 京平准教授(香川大学 工学部), 小林剛准教授, 片岡 郁雄教授(香川大学 農学部)に感謝いたします。

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

なし

## 6. 関連特許(Patent) なし