

# 血液凝固監視用・超小型光センサ



## 半導体・集積実装技術を活用したセンサの開発の加速化

- 半導体・集積実装技術は、センサーの小型化や信頼性と精度向上に不可欠
- 半導体加工技術を活用するため試作に時間がかかり、この点の改善が必要
- ミニマルファブとの融合で1日で改良型センサーを実験に投入した実例を紹介

### 研究のねらい

重症の心不全・呼吸不全に対してECMO等の体外循環による生命維持が試みられます。この際、例えば血液ポンプ内部や回路接続部で血栓が生じることがあります。血栓症の原因となるため、センサーによる検知が有効と考えられていましたが、原理的に実装可能な大きさのデバイスとすることは難しいと考えられていました。今回、半導体・集積実装技術により様々な機能をひとつのチップ上に実装することに成功し、人工心肺の外から貼って使えるセンサーを実現しました。このような開発には試行錯誤がつきものですが、ミニマルファブの活用により、1日で試験結果を反映した改良センサーを準備するという、従来の常識を超える開発速度を実現しました。

### 研究内容

CMOSプロセスによりPDおよびアンプ回路をモノリシックに形成したセンサチップを作製しました。LEDベアチップを高密度に表面実装し、ワイヤボンディングによる配線後、樹脂封止することでセンサ機能部品の高密度集積を実現しました。さらにミニマルファブを活用して1日で試作したSi微細部品（寸法精度±5um）を追加実装することで高SN化を実現し、動物血液を用いた実験にて血栓の検出が可能であることを示しました。

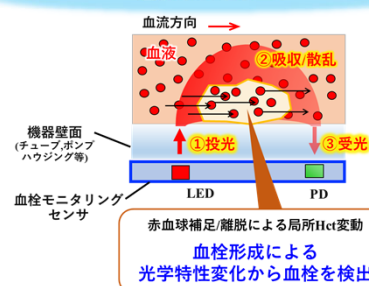
### 連携可能な技術・知財

- ・ 外から貼って使える超小型血栓検出センサ
- ・ ミニマルファブによるセンサ試作
- ・ 光路設計とMEMSデバイス化
- ・ 光学シミュレーション
- ・ センサ信号と機械学習処理

### 将来への技術展開

トリリオンセンサによるIoT時代を支える、多種多様なニッチ用途のセンサを機動的に開発することができます。

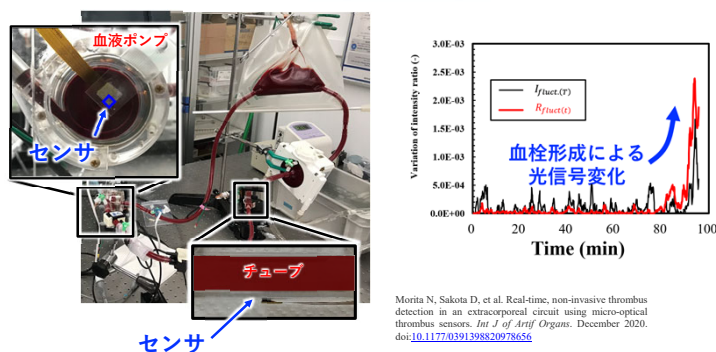
### 計測原理



### 血栓モニタリングセンサ



### 動物血による評価試験



- キーワード：人工知能、機械学習、IoT、トリリオンセンサ、MEMS、光センサ
- 連携先業種：製造業（機械）、情報・通信業、農林水産業、医療機械

森田 伸友  
センシングシステム研究センター  
連絡先：エレクトロニクス・製造領域 rpd-eleman-ml@aist.go.jp