



# フィルタフリー波長センサによる 波長情報の検出と応用



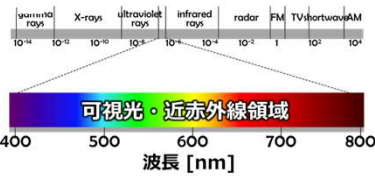
## Abstract

フィルタフリー波長センサは、シリコン半導体内に二重拡散層及びフォトダイオード構造を採用し、拡散層にポテンシャルピークを発生させることで、入射光の波長及び強度を特定する。未知の入射光の波長特定を特定するために、光学部品を使用することに無しに、センサ単体で波長を特定することができる。バイオテクノロジー分野での生体細胞観察に用いるシステムの小型化等種々の光学計測器に展開する。

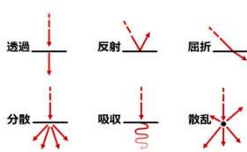
電気・電子情報工学系 崔容俊

## ■ 光の波長と強度の検出

### ■ 波長の検出

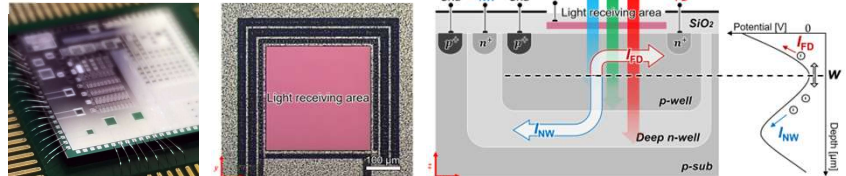


### ■ 波長変化の識別



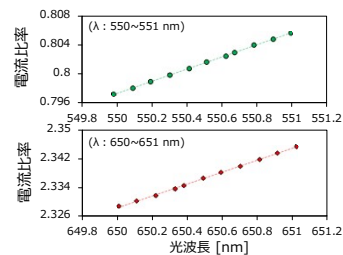
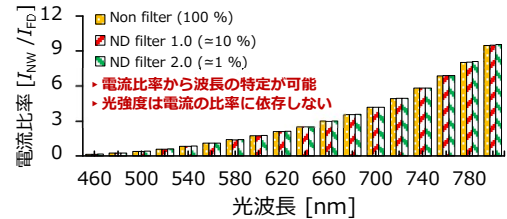
## ■ フィルタフリー波長センサ [1]

### ■ センサの顕微鏡画像と断面模式図



シリコンの吸収係数を用いて波長を検出可能なセンサを実現

### ■ 光の波長と強度依存性



光学部品を使用せず可視光帯域の波長を0.1 nm以上の分解能で計測

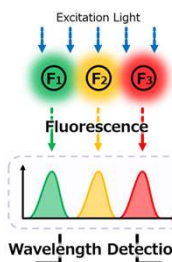
光検出技術の進化により、  
私達の生活が変わって行く



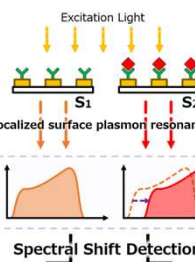
小型化された波長検出システムが求められている

## ■ フィルタフリー波長センサによる応用研究 [2]

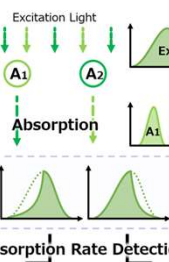
### I. 波長の検出



### II. 波長変化の識別



### III. 吸光度測定



Optical Measurement  
Medical, Environmental, Chemical, Food, Bio, Agriculture, Network, Drug, Architecture, and Military, etc.

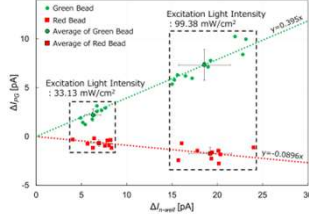
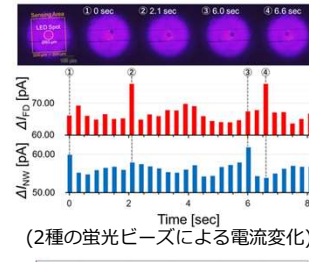
Conventional systems

Proposed Device

フィルタフリー波長センサによる波長検出システムの小型化を目指す

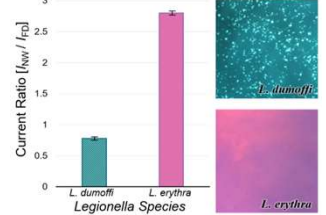
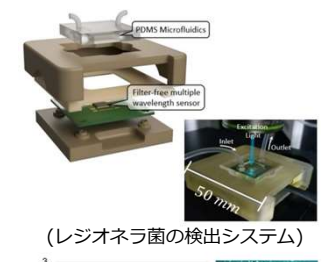
## I. 波長の検出 [3, 4]

### ■ 小型フローサイトメトリ



(蛍光ビーズの定量結果)

### ■ レジオネラ菌検出システム

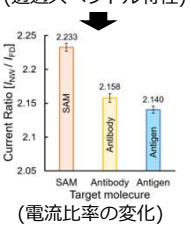
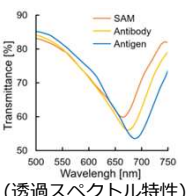
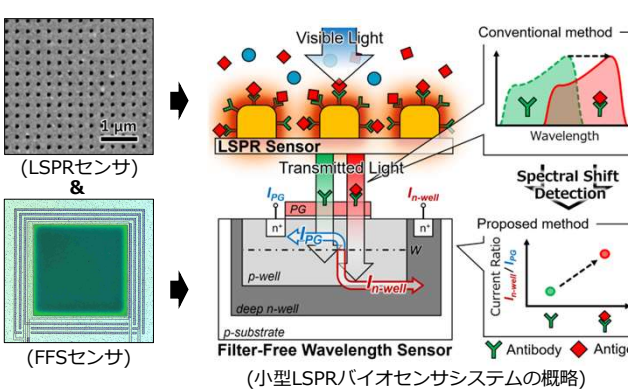


(レジオネラ菌の識別結果)

波長検出法による様々検体の波長を検出

## II. 波長変化の識別 [5]

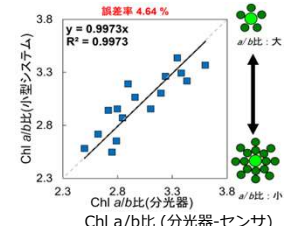
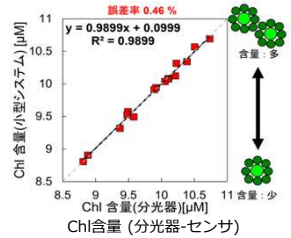
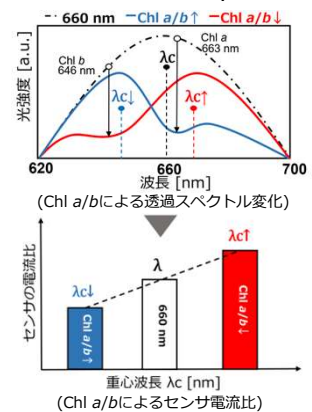
### ■ 局在表面プラズモン共鳴バイオセンサによるCOVID-19の検出



COVID-19のS-proteinの吸着による波長変化を検出

## III. 吸光度測定 [6]

### ■ 植物クロロフィル a, b の計測



吸光度測定によるクロロフィル a, b の定量化

## Reference

- [1] "Demonstrating a Filter-Free Wavelength Sensor with Double-Well Structure...," *Biosensors*, vol. 12, no. 11, p. 1033, 2022.
- [2] "Detection of Wavelength Information by Filter-Free Wavelength Sensor and Its Applications," *ECS Transactions*, 2023.
- [3] "Development of an on-chip microfluidic system...," *Sensors and Actuators B: Chemical*, vol. 350, pp. 130896-130896, 2022.
- [4] "Detection system for Legionella bacteria using...," *Japanese Journal of Applied Physics*, vol. 61, p. SD1010, 2022.
- [5] "Proposal of compact LSPR sensor system by filter-free...," *Applied Physics Express*, vol. 16, no. 1, p. 012012, 2023.
- [6] "Proposal of leaf chlorophyll content and its a/b ratio...," *Japanese Journal of Applied Physics*, vol. 61, p. SD1041, 2022.

