

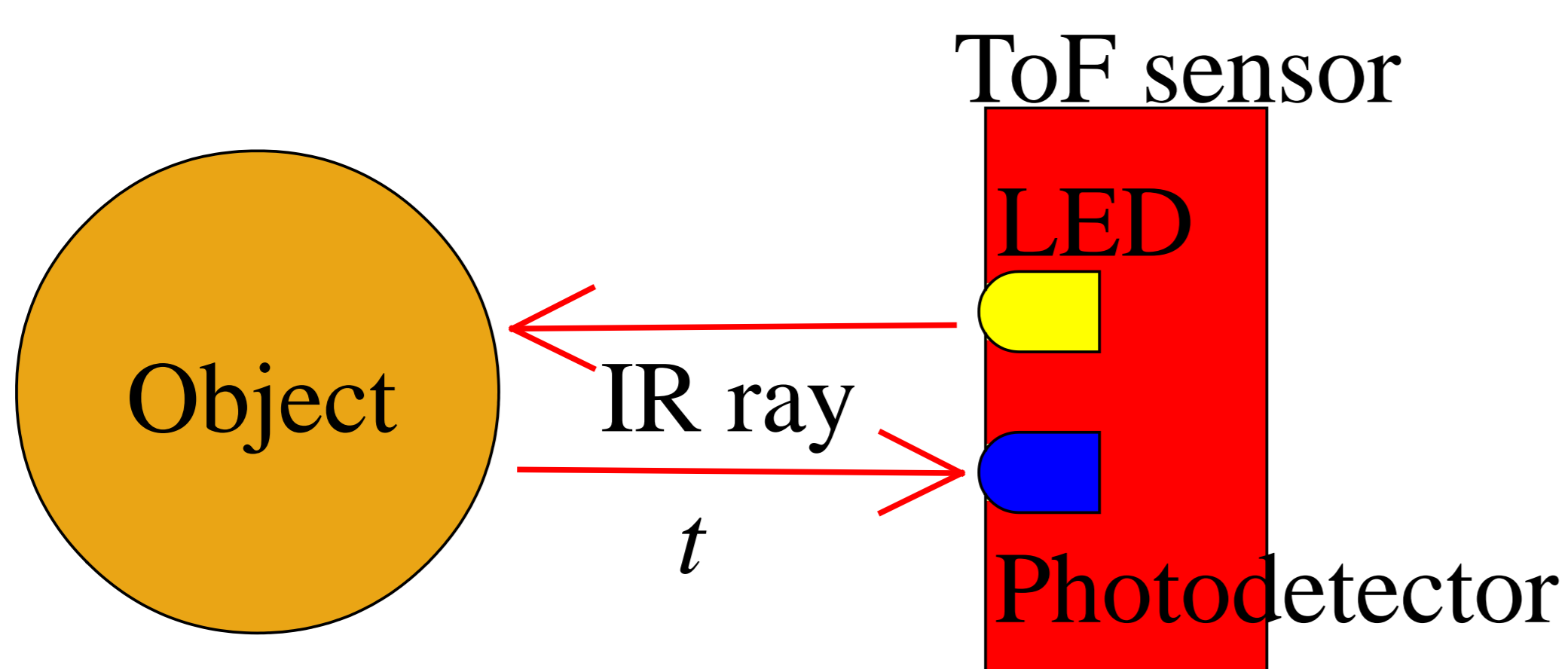
## 目的



我々は、協調ロボット表面全体に取り付け可能な近接覚(非接触)センサの開発を行っている。ToF(Time-of-Flight)センサと静電容量センサを組み合わせたToF・静電容量複合センサモジュールを提案した。提案技術は、広範囲に高感度で近接測定が可能である。本センサによりロボットの作業性や安全性の向上が望める。

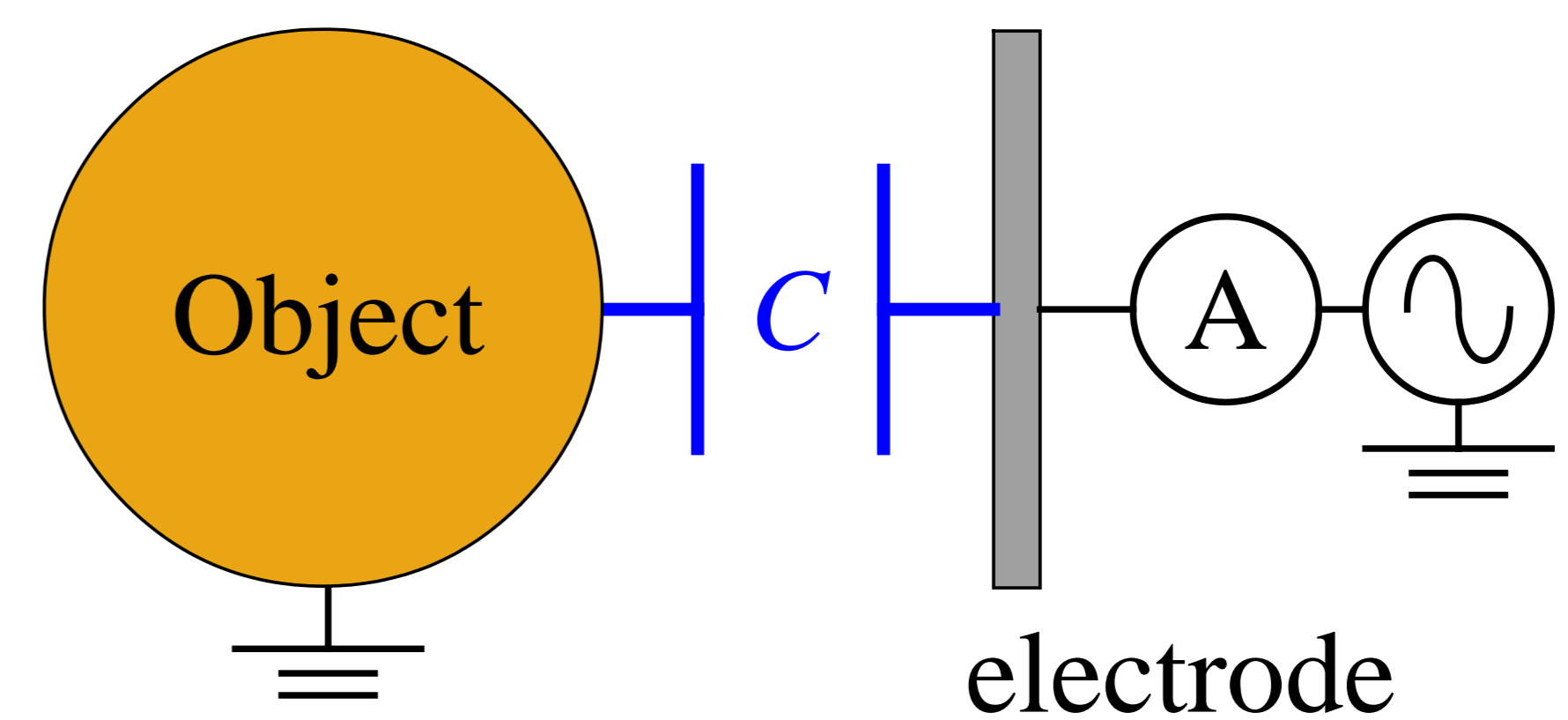
## 原理

### ToFセンサ

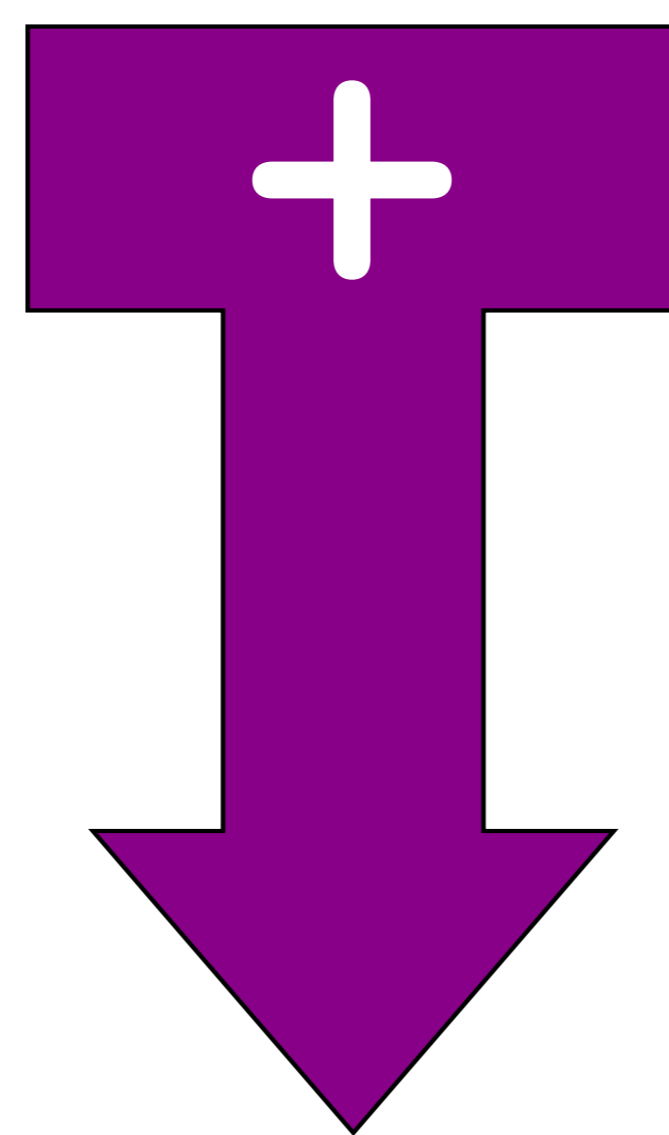


- 赤外線(光)の反射時間( $t$ )
- 距離測定可能
- 近距離の感度低下
- 接触検出困難, 汚: 弱

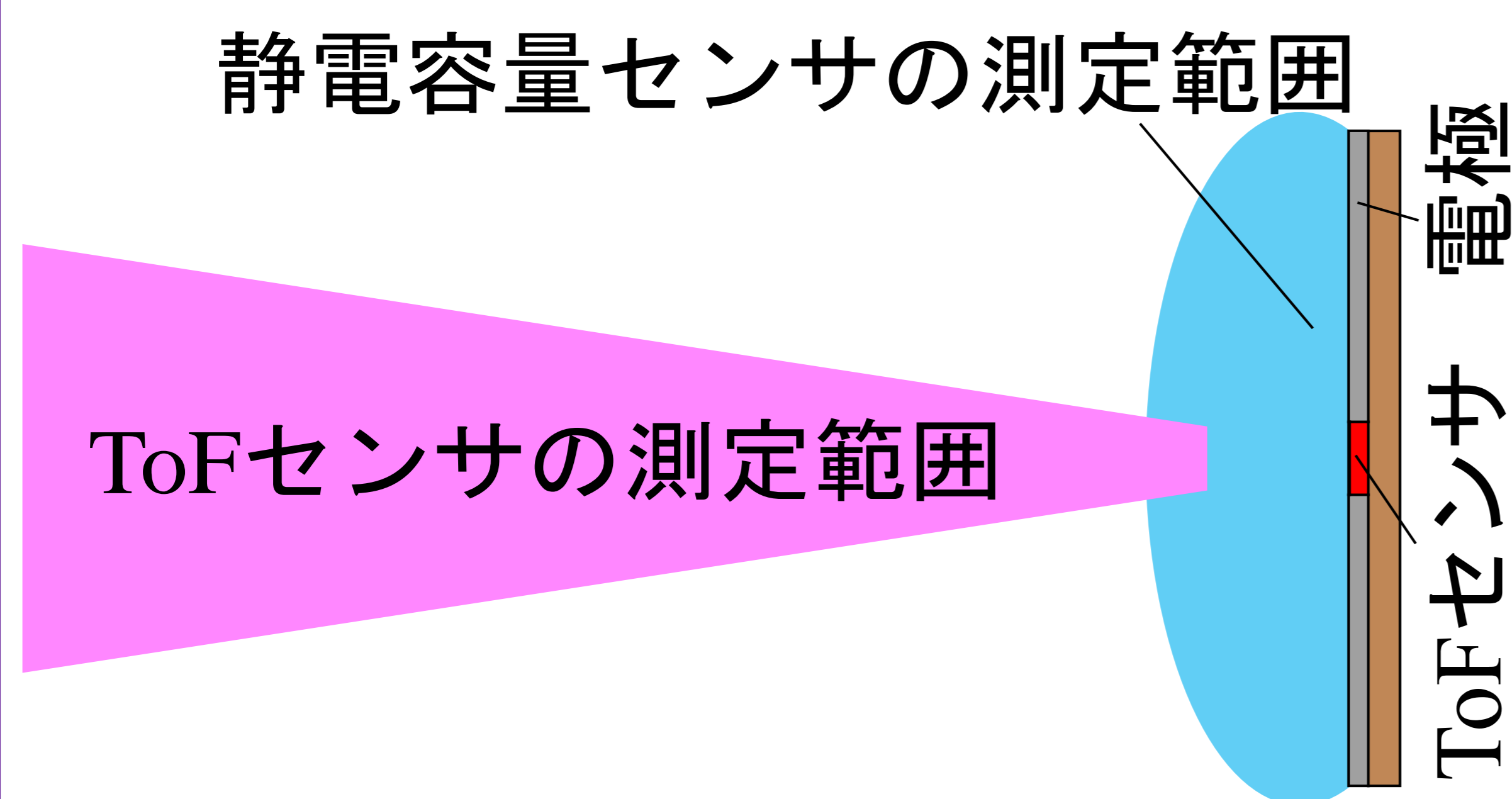
### 自己容量センサ



- 静電容量の変化( $C$ )
- 近接、接触検出可能、汚: 強
- 検出距離が短い
- 距離検出困難



### ToF・静電容量複合センサ



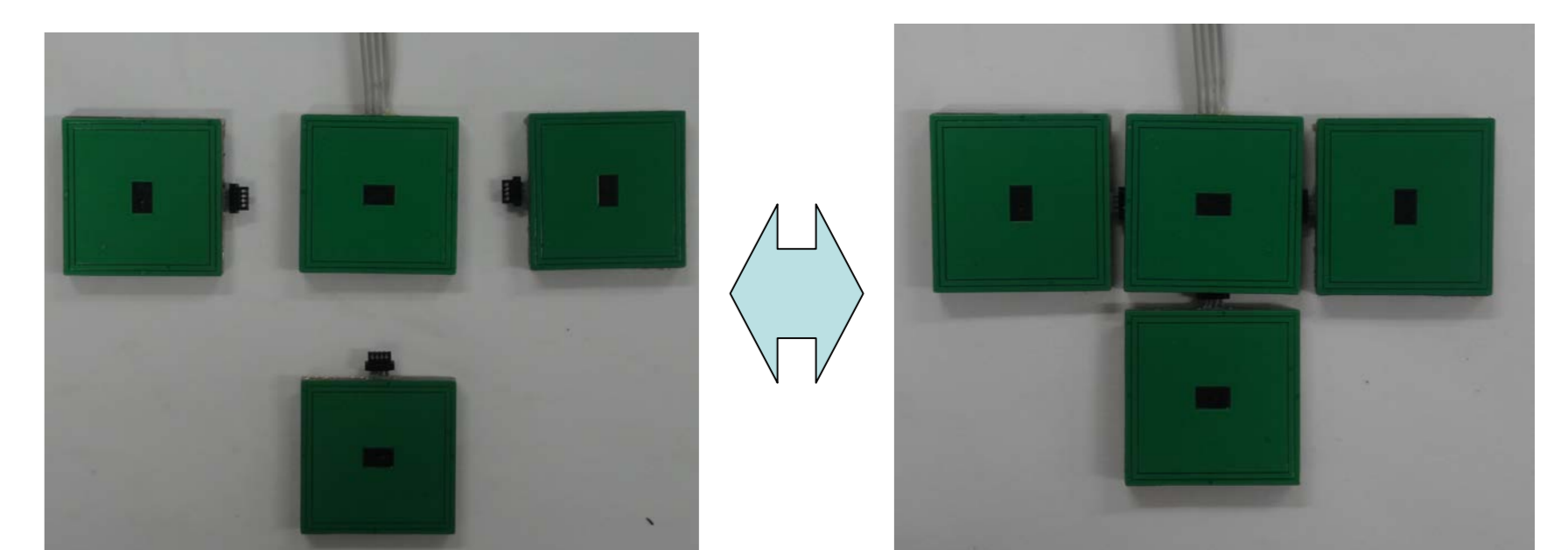
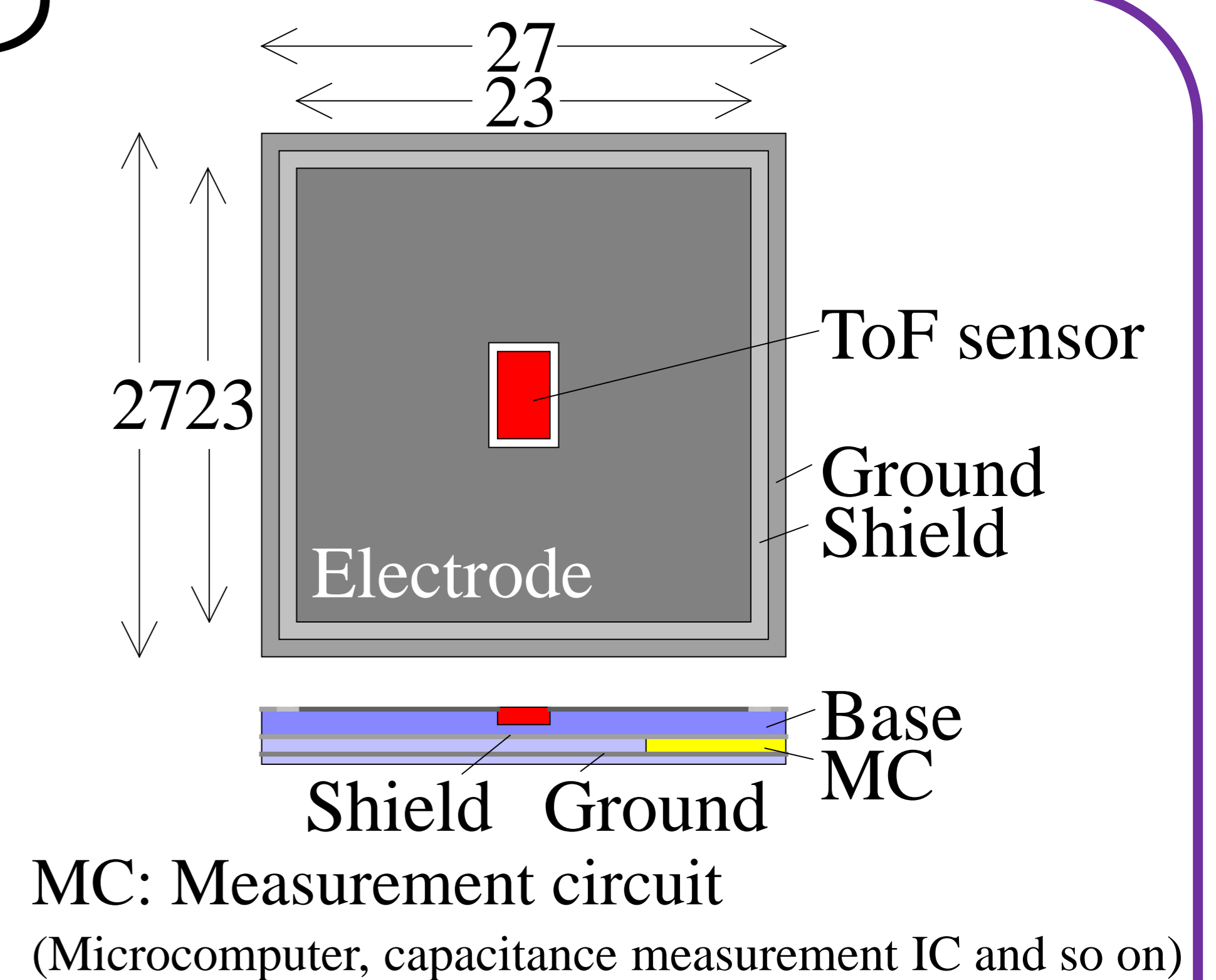
- 赤外線の反射時間
- 距離が測定可能
- 静電容量の変化
- 近接検知
- 接触検出可能
- 汚れに強い

異なる原理の測定

信頼度向上

モジュール化

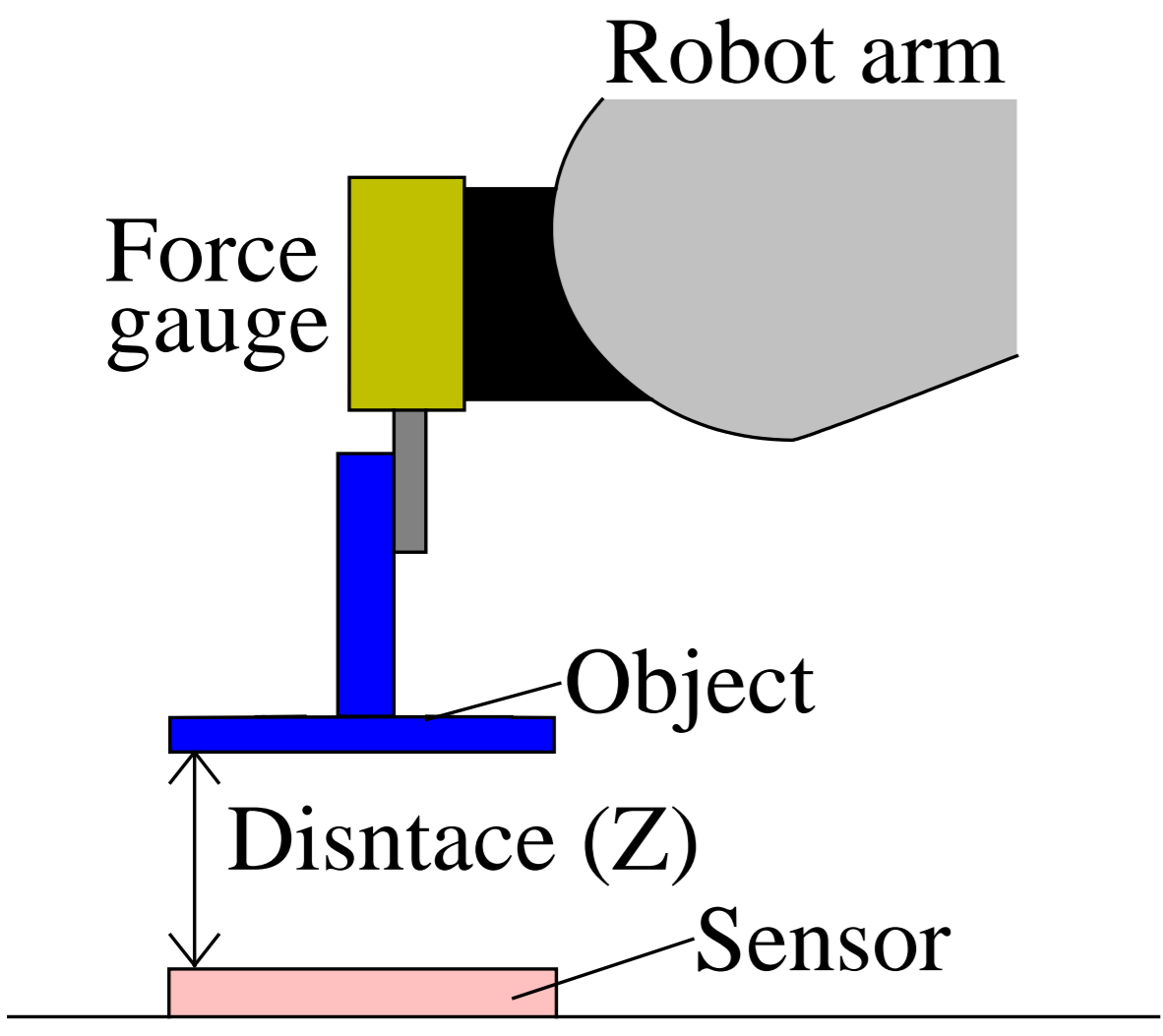
センサの増減が容易



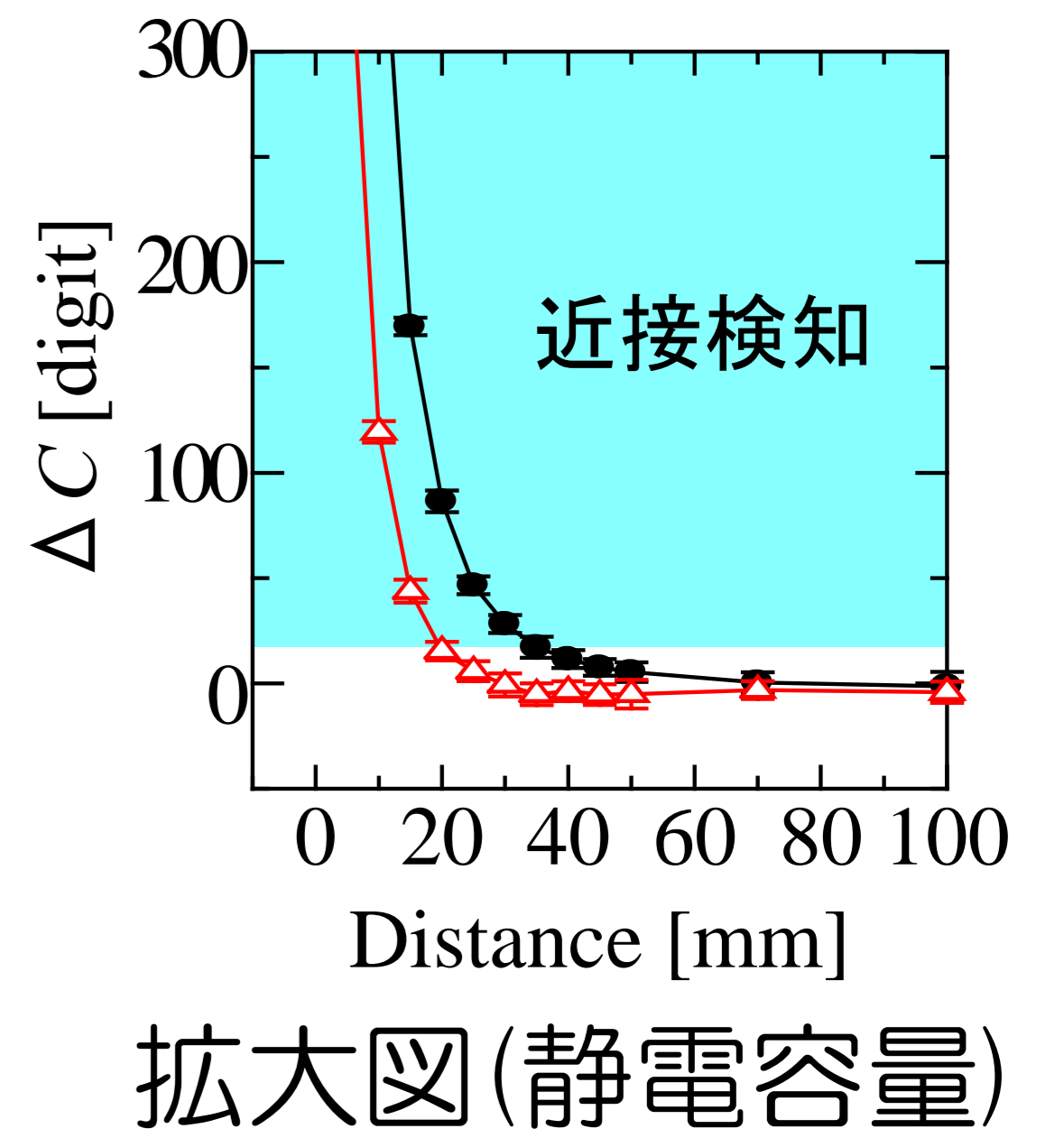
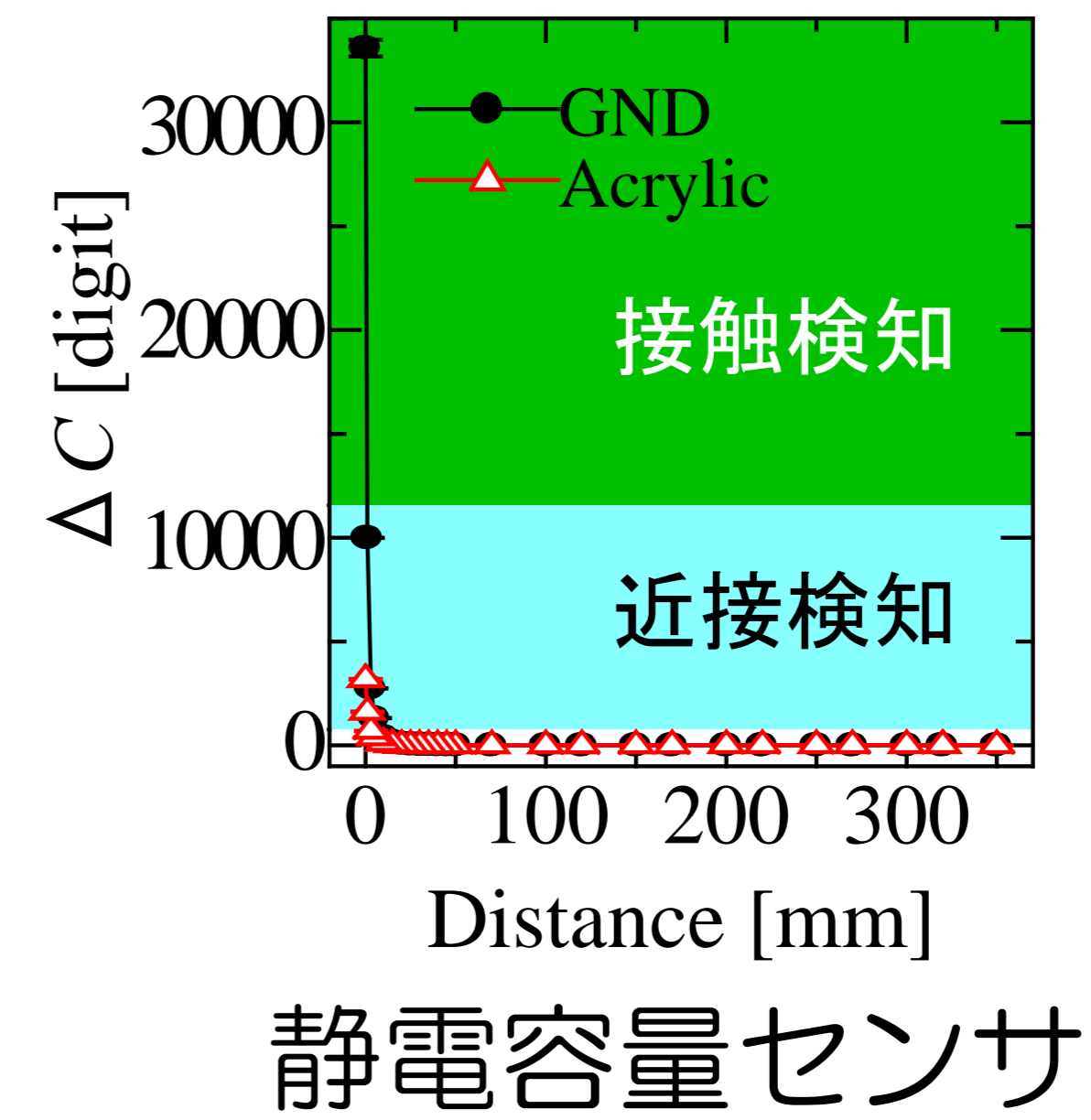
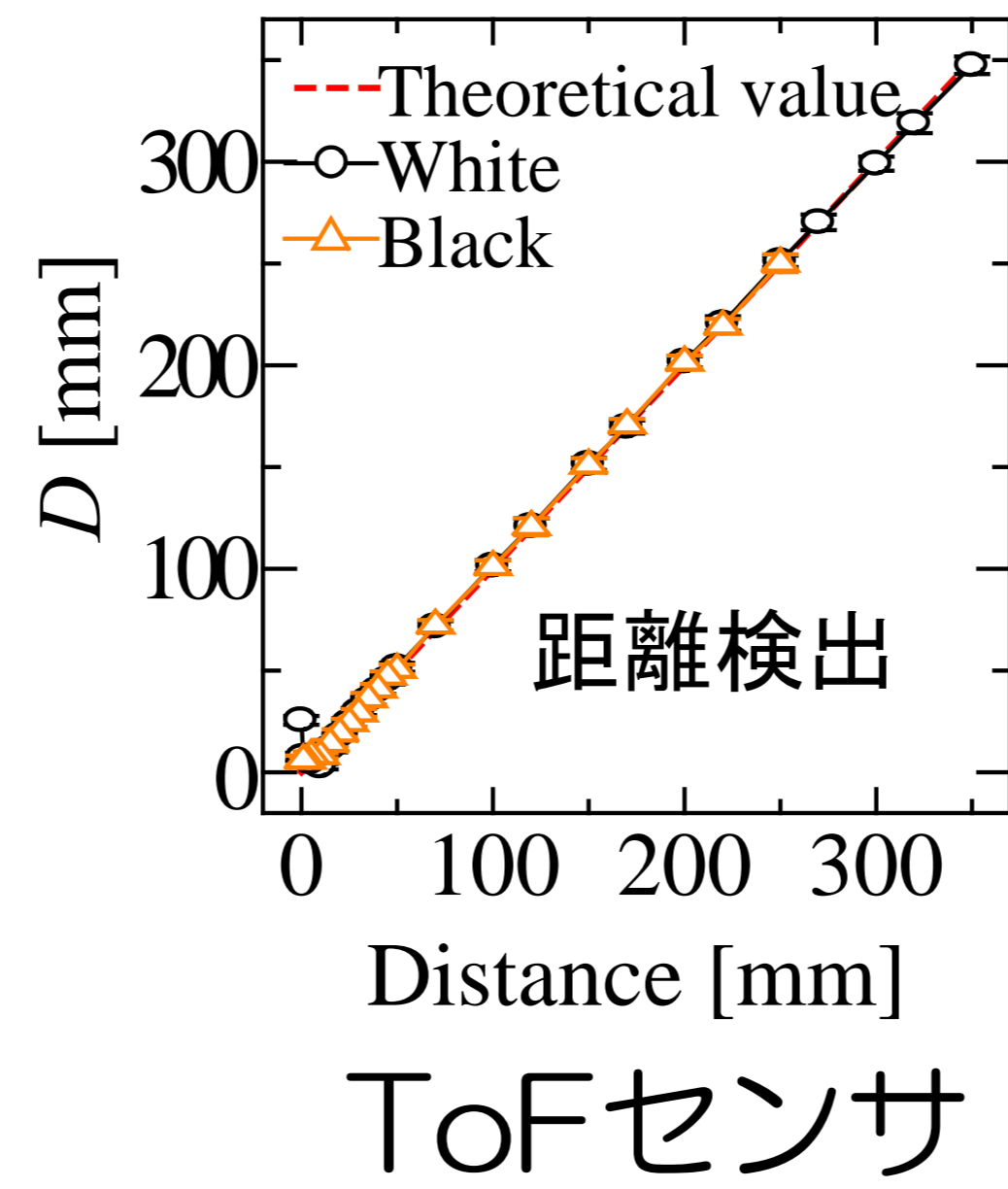
取付け面に合わせセンサの増減が可能

# 基礎特性

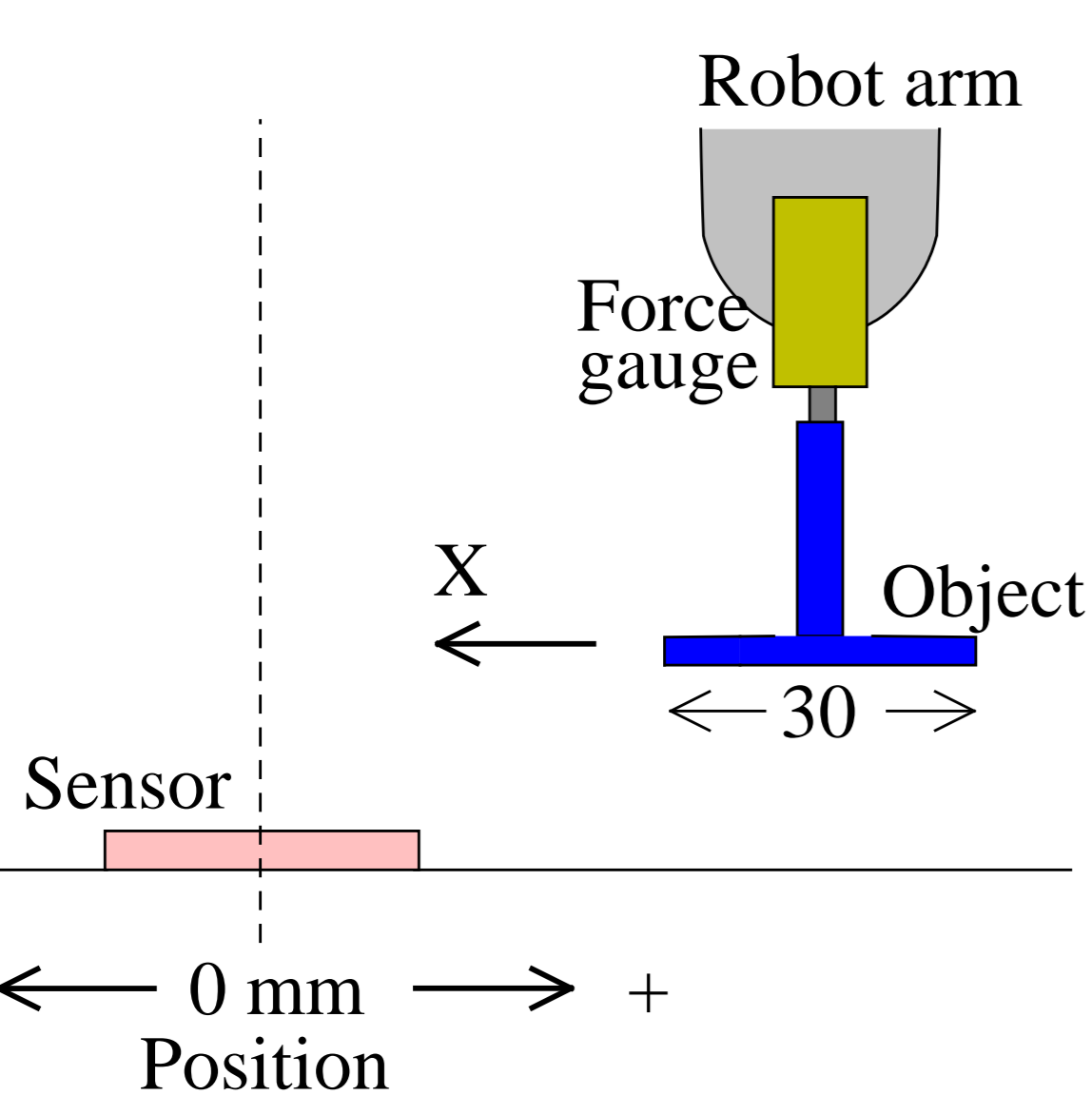
Z軸特性



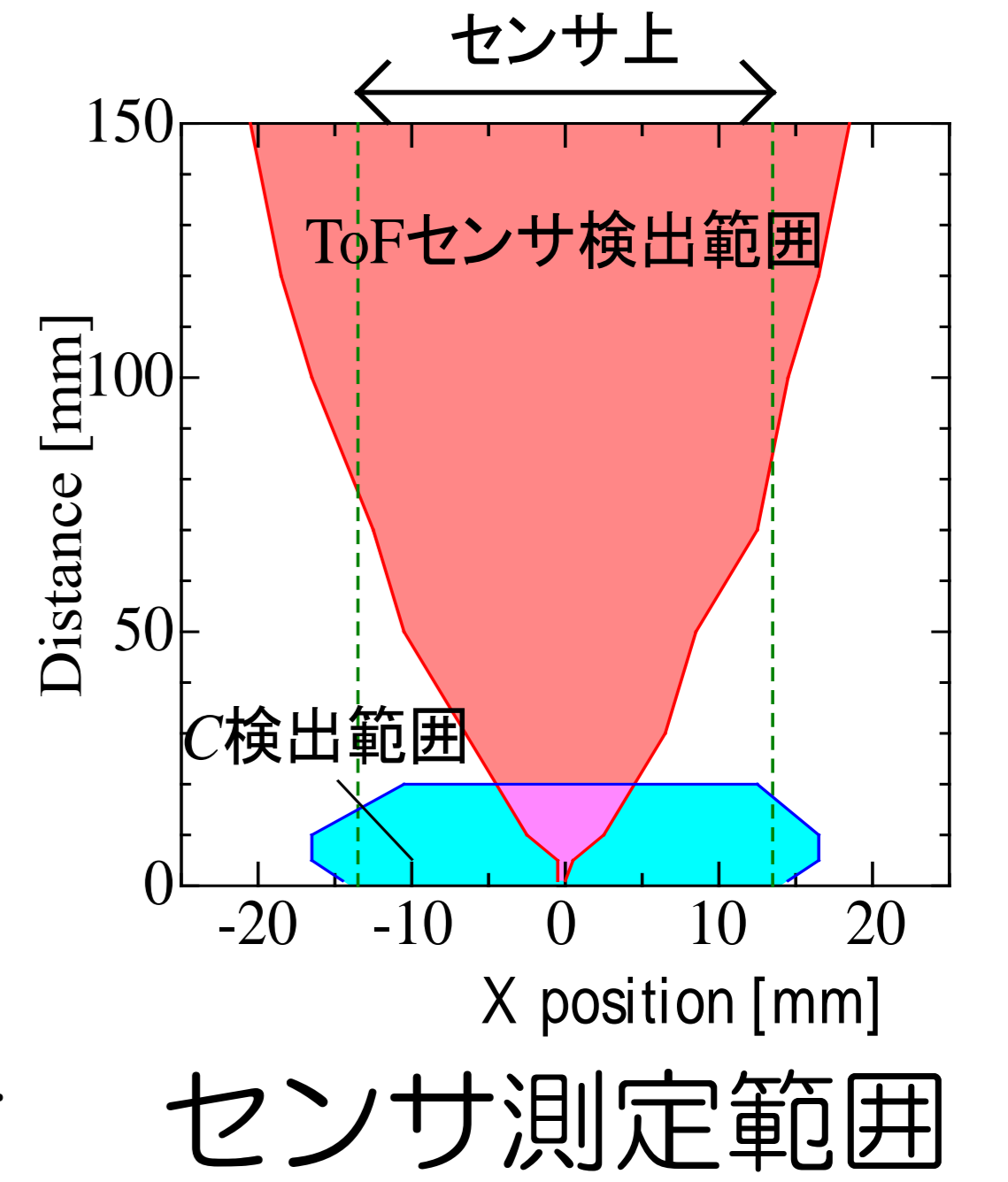
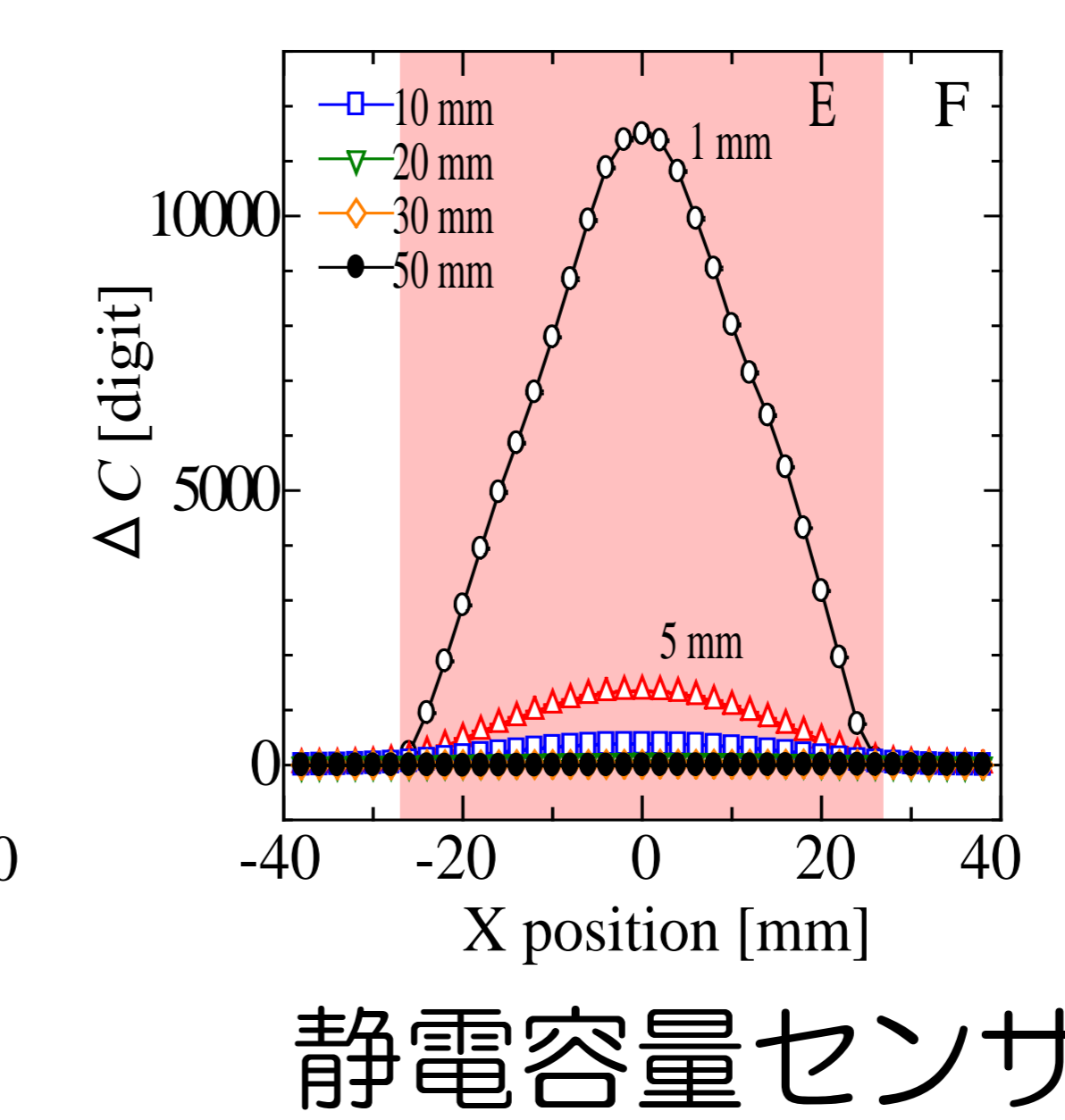
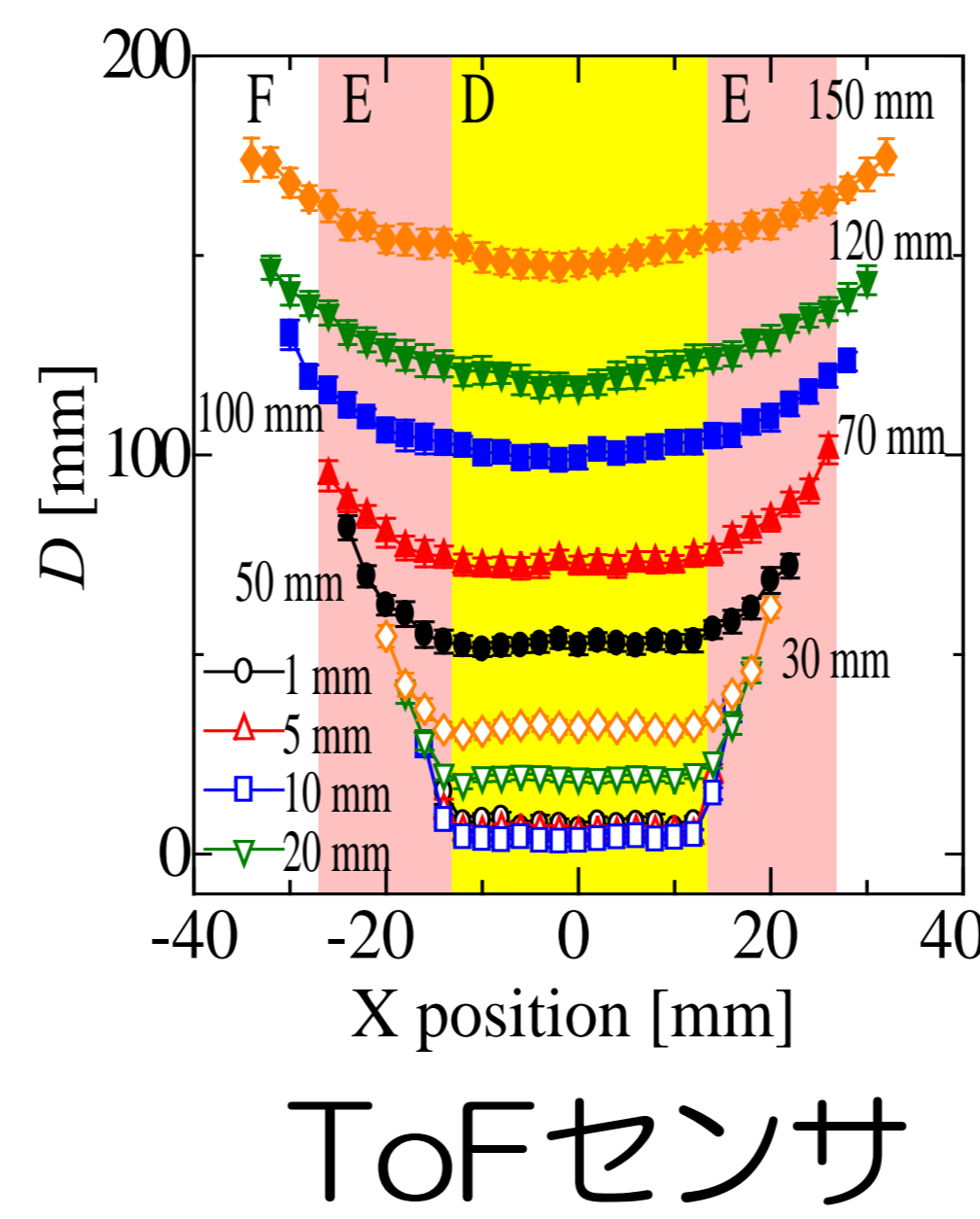
対象(30 × 30)  
接地した導体  
アクリル  
表面色：白、黒



X-Z軸特性



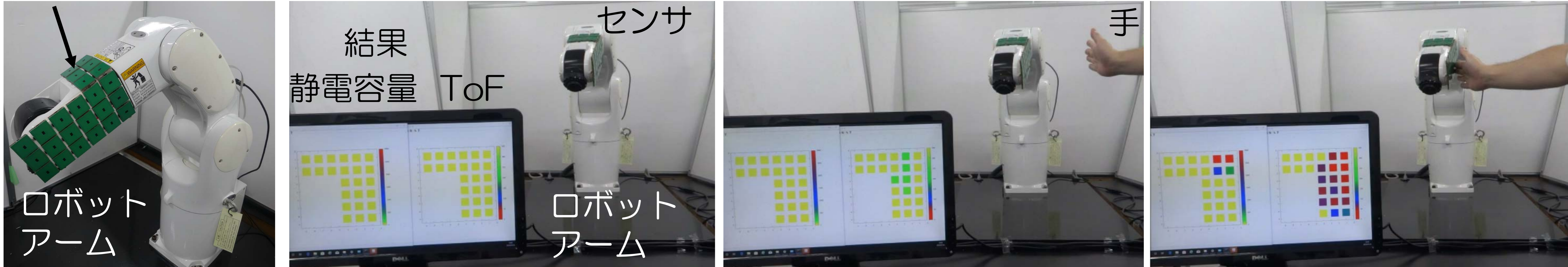
対象(30 × 130)  
接地した導体  
表面色：白  
D: ToFセンサ上  
E: センサ上  
F: センサ外



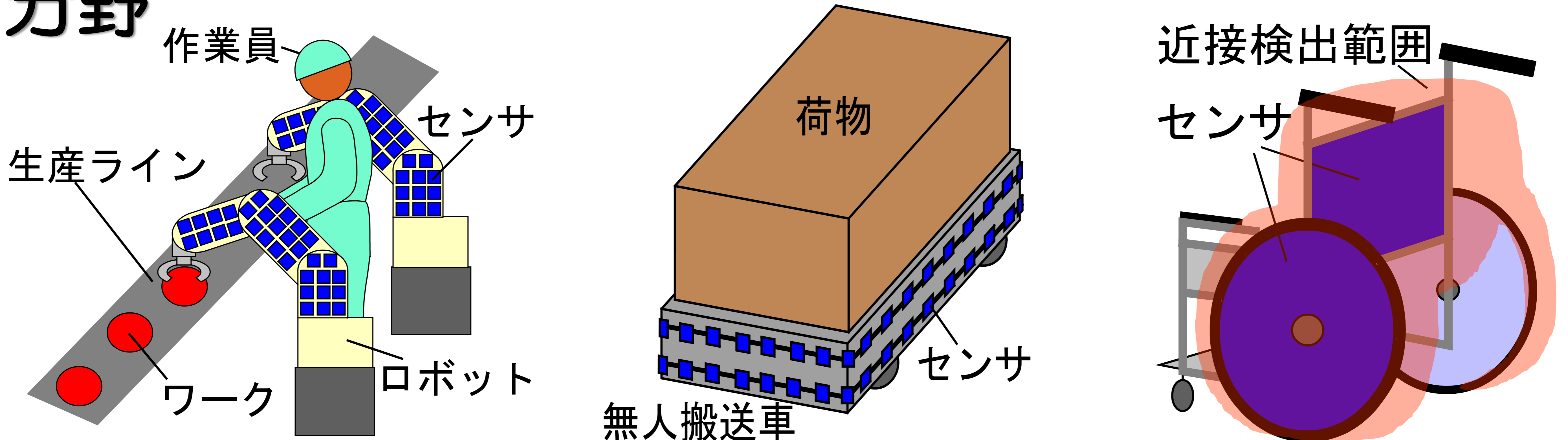
参照： Satoshi Tsuji et. al, Proximity and Contact Sensor for Human Cooperative Robot by Combining Time-of-Flight and Self-Capacitance Sensors, *IEEE Sensors Journal*, 2020

# デモ

24個のセンサモジュール



# 応用分野



- 非接触対象検出：ロボットを減速、停止：安全性向上
- 接触検出：接触位置に合わせロボットを操作：操作性向上

特許出願済：「ロボットセンサ」特願2018-185211