

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
産学共同<育成型> 事後評価報告書

研究開発課題名	: 半導体 SPR センサによるコロナウイルスのリアルタイム分布可視化技術開発
プロジェクトリーダー (研究責任者)	: 菅 哲朗(国立大学法人電気通信大学)

I. 研究開発の目的

コロナウイルスのリアルタイム検出に適用可能な小型化学量センサを開発する。提案者がシーズ技術を有する半導体表面プラズモン共鳴(SPR)センサに対し、ウイルスを想定した検出感度・分解能の評価検証を行い、コロナウイルスの高感度センサを小型で実現するための実現性見極めを行う。小型センサが実現すれば、人の行動環境中に多数配置して、感染を経ずに空気中のウイルスをその場リアルタイムで検出できる。ウイルスの確認に要する時間の圧倒的短縮、空間分解能の飛躍的増大というイノベーションが生まれる。市販のSPR装置をベンチマークとし、提案センサの性能評価と疑似ウイルス検出能力を確認し、実現可能性を判断する。

II. 研究開発の概要

① 実施概要

近年、表面プラズモン共鳴(Surface Plasmon Resonance、SPR)を用いた小型で簡易的な化学量センサが注目されている。本事業においては、SPR センサの小型化に好適であり、実施者がシーズ技術を持つ半導体 SPR センサの性能評価に焦点を絞り研究を実施した。将来的にコロナウイルスのリアルタイム検出に適用可能な小型化学量センサを開発することを目的として、水溶液中かつ電流計測を用いて屈折率分解能を検証した。回折格子を備えた半導体 SPR センサを試作し、実験により目標である 0.0001 屈折率の分解能の達成を確認した。さらに、半導体 SPR センサに適用予定の生体分子を利用する場合の有望なモデル分子、及び、想定される応答について評価を行った。

② 今後の展開

当初目標であった半導体 SPR センサの開発及び機能検証については完了したが、本事業期間に半導体 SPR センサ上での生体分子の検出による性能評価までは到達することができなかった。そこで、今後の展開としては半導体 SPR センサ上への認識分子固定を行い、生体分子の検出について取り組む。さらに、本研究開発において、ベンチマーク用の SPR 装置により、半導体 SPR センサの性能テストに有望なモデル分子の抽出を完了しているので、これらのモデル分子の検出実験を通して、スパイクタンパクなどより実践的な分子の検出に取り組み、センサの実用化に向けた技術成熟を進める。

III. 総合所見

目標の一部が達成できなかったものの、具体的な企業との連携を進めており、今後の取り組み次第では共同研究につながる可能性がある。

半導体 SPR センサのデバイス作成と評価により、グレーティングに触れる液体の屈折率変化に高感度で応答することを確認するなど、本センサの実現可能性が示された。

コロナウイルス検知の目標に対しては未達であった点は残念であるが、技術ポテンシャルは高く、今後の研究開発の進展や産学共同研究開発に向けた取り組みの展開に強く期待する。