

山形県工業技術センター シーズ集(MEMS分野)  
MEMS技術を用いたグルコース分析デバイスの開発

流体制御素子、薄膜ヒータ、薄膜抵抗温度計を集積したグルコース分析デバイスを開発し、DNS法を用いたマイクロチャネル内でのグルコース検出を実現した。

◆分析デバイスの開発

合成石英基板にマイクロチャネル(微細流路)を加工し、様々な素子を集積したグルコース分析デバイスを開発しました(図1)。

開発したデバイスは、サイズが30×40mmと非常に小さいもので、反応効率が非常に高いことから、少量の試料で分析が可能であり、分析時間の短縮、低コスト化を図ることができます。

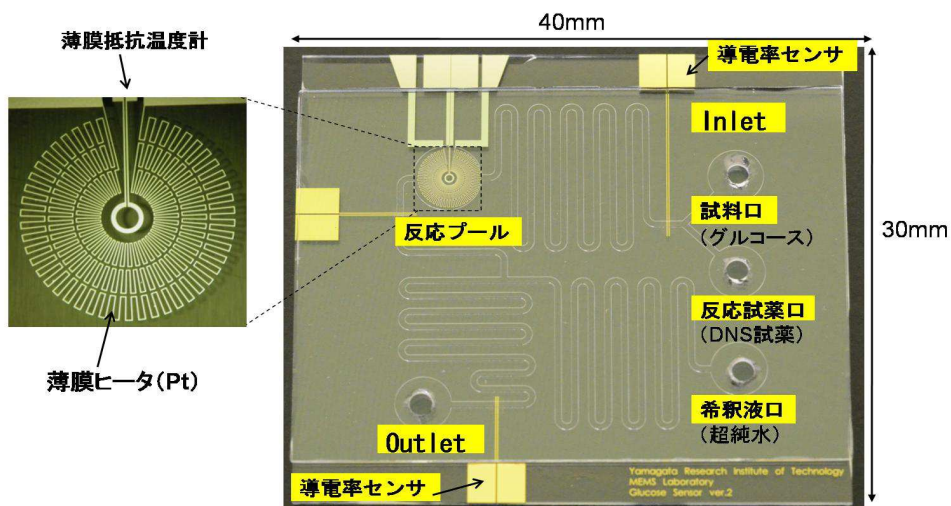


図1 マイクロチャネル型分析デバイスの構造

◆分析デバイスの評価

デバイスの評価には、還元糖定量法として知られるDNS法を基本原理に用いて、図2の手順でグルコースの定量実験を行いました

デバイスの右側にある試料口、反応試薬口から、グルコース水溶液とDNS試薬を投入してY字型流路にて合流させ、反応プール内をヒータ加熱することにより、呈色反応を進行させました。その後、超純水により希釈し、500nmの吸光度測定を行い評価しました。



図2 デバイス評価におけるグルコース定量実験手順

グルコース濃度と吸光度の相関を示したグラフを図3に示します。グルコース濃度20mM以上で吸光度の変化が確認でき、マイクロチャネル内で二液が混合されて加熱による呈色反応が進行していること、本デバイスによりグルコースの定量が可能であることが示されました。

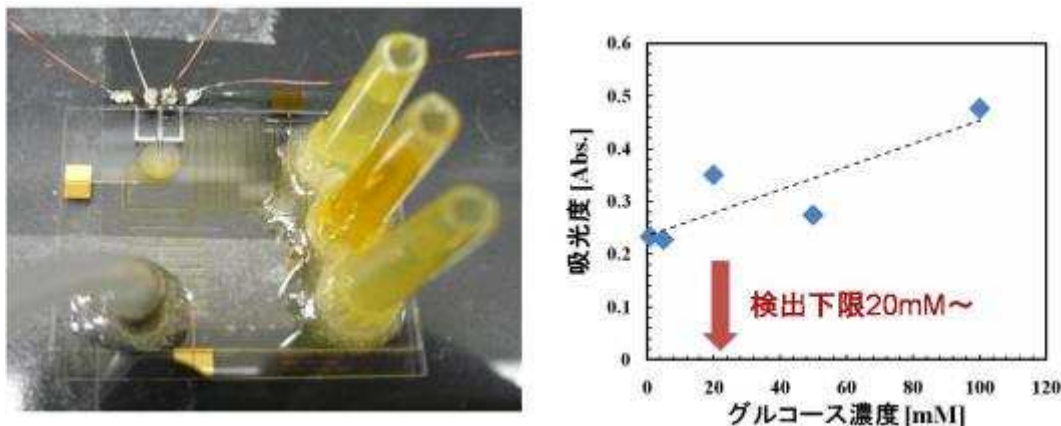


図3 DNS法によるグルコース濃度と吸光度との関係

近年、健康状態を自分で管理する予防医学の広まりから、家庭で簡単に検査できる小型機器が必要となってきています。しかも、被験者の痛みや負担をできるだけ少なくする低侵襲、あるいは非侵襲で採取可能な尿、だ液、汗などで測定できるデバイスが望まれています。

このような場合、微細加工が可能なMEMS技術を用いることで、図4のような多機能を高度に集積した分析デバイス( $\mu$ TAS)の開発が可能となります。

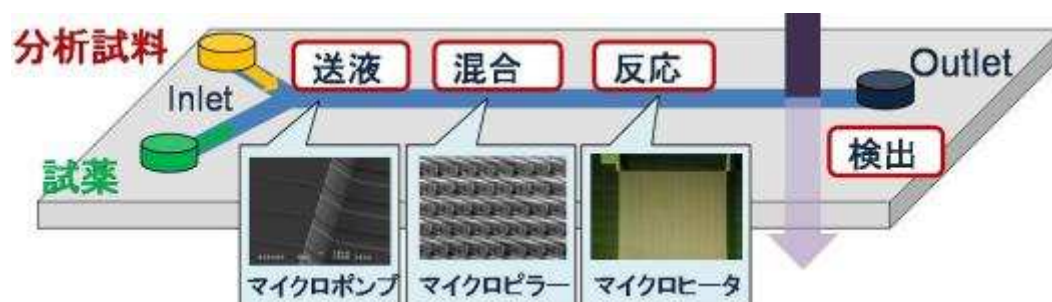


図4 マイクロ化チャネルを用いた集積化分析デバイス

基板上に複数の素子を集積した小型デバイスを開発したことにより、医療分野での診断チップとしての利用のみならず、食品分析、環境分析などへの応用が期待できます。

【担当部署】電子情報システム部:MEMSグループ