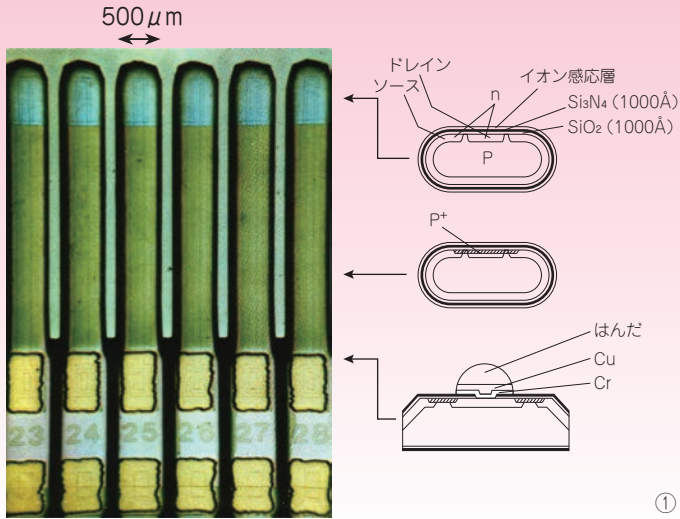


Semiconductor Ion Sensor ISFET



①

絶縁ゲート電界効果トランジスタのゲート絶縁膜を電解液に露出させ、イオン濃度を測る半導体イオンセンサ（ISFET：Ion Sensitive Field Effect Transistor）の研究が1971年（昭和46年）に東北大学において始められました。電解液中のイオンは電界効果トランジスタのチャンネル部表面の界面電位を変化させ、ドレイン電流変化として検出されます。ISFETの出力は低インピーダンスになるため雑音妨害に強く、また小形化にも適しています。この研究では、本素子を比較電極とともに電解液に入れて測定し、界面電位変化が理論値とよく一致することが示されました。

その後さらに、カテーテル先端に装着しやすくなるように、MEMS（微細電気機械システム）微細加工技術を用いて素子構造が改良されました。本素子は水溶液の水素イオン指数（pH）を測定するセンサとして製品化され、食道炎診断、魚飼育用の水質管理、虫歯予防、ピロリ菌ウレアーゼ検出、深海 pH 計測などに使われました。最近では、携帯用 pH 測定装置や ISFET を多数個並べた高速 DNA 解析装置などとしても発展しています。

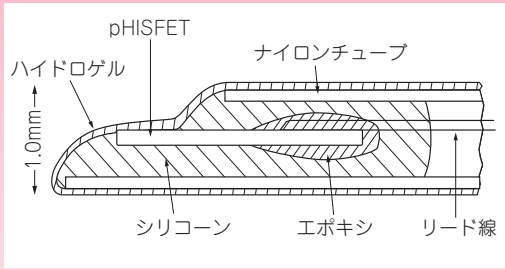
本 ISFET は、化学量検出を半導体素子で行えるようにした学術的研究として電気工学の発展に寄与するとともに、オンチップ分析計などの用途に利用されています。

☆顕彰先：東北大学

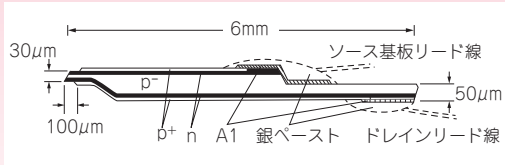
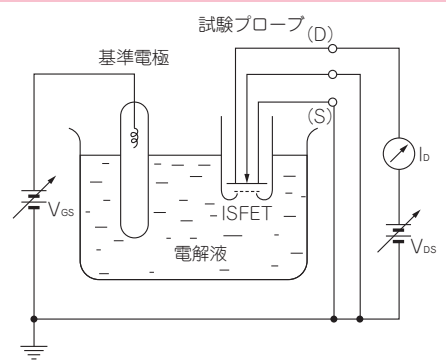
☆所在地：〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 519-1176
(西澤潤一記念研究センター)

☆ホームページ：<http://www.mu-sic.tohoku.ac.jp/showroom/index.html>

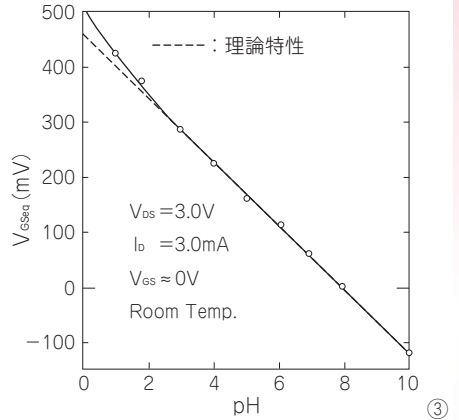
☆アクセス(最寄駅)：地下鉄東西線 青葉山駅よりバス「青葉台」下車徒歩約5分



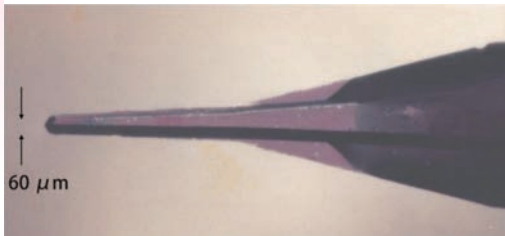
②



④



③



⑤

<写真提供：東北大学①②③④，アイスフェットコム株式会社⑤>

- ① ウェハ上の半導体イオンセンサ ISFET 列の写真と断面構造
- ② 写真①の ISFET の素子構造：長さ方向断面図
- ③ 電解液のイオン濃度測定系（上）と ISFET 等価ゲート電圧－pH 特性（下）
- ④ 先端 60μm マイクロ ISFET の断面構造（上）と写真（下）
- ⑤ ISFET を利用した携帯用 pH 計（左）と溶液測定の様子（右）