

金ブラックを用いたQCMデバイスの創出

ナノテクノロジー・材料研究

○浅井直人(院生)、伊藤健(システム理工学部 機械工学科 准教授)、清水智弘(准教授)、新宮原正三(教授)

研究概要・成果

背景

金は優れた特性を持つことから、多岐に渡る分野で利用されている。

センサー表面電極微細加工により表面積の拡大は、反応効率が向上する。

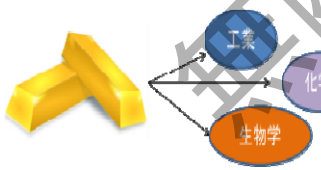


Fig.1 金の応用

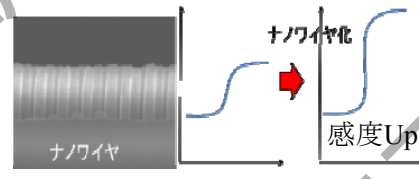


Fig.2 表面積拡大による感度Up (例:ナノワイヤ)

試料作製

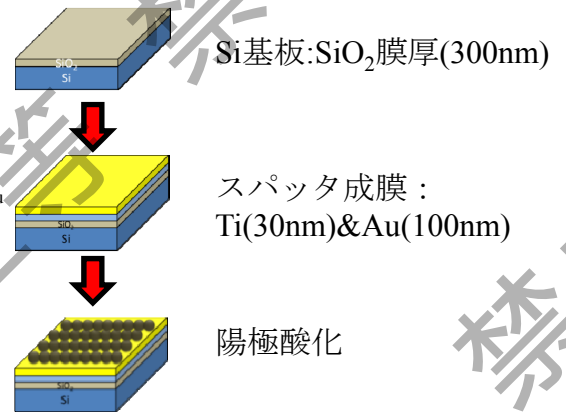


Fig.3 サンプル作製概略図

目的

金電極を陽極酸化することで反応表面積を拡大し、水晶振動子表面に付着する物質の増大を目指す。

結果

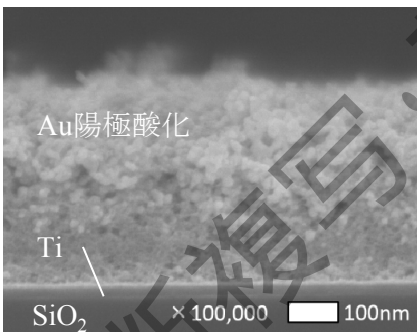


Fig.4 金の陽極酸化(4V 15min)の断面SEM画像

Au膜がスポンジ状に変化し、膜厚も100nm→約400nmに増加した。

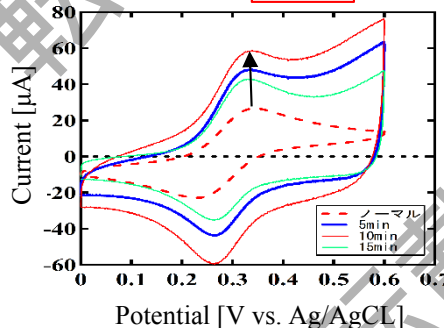


Fig.5 サイクリックボルタンメトリーの応答

陽極酸化後の基板はいずれもピーク電流値が大きくなっている。

Table1 CVから算出した電極表面積

| | 実効面積 mm ² |
|----------------|----------------------|
| ノーマル | 12.742 |
| 100nm t, 5min | 23.132 |
| 100nm t, 10min | 28.181 |
| 100nm t, 15min | 20.627 |

実効面積算出式

$$A = \frac{i_p \times 100}{269 \times n \times c \times \sqrt{n \times D \times v}}$$

i_p :ピーク電流値(酸化)[A] n :反応電子数=1
 c :濃度[mol/L]=0.0001 v :掃引速度[V/s]=0.1
 D :拡散係数[cm²/s]=6.0×10⁻⁶ A [mm²]:実効面積

まとめ

金電極の陽極酸化によって表面積を拡大し、サイクリックボルタンメトリーの応答から実効面積を算出した結果、表面積が拡大されたことを確認した。今後はQCMへ応用例を示すべく実験を行う。

応用分野、実用化可能分野

分析化学・生物学・材料科学・ナノテク
 センシング技術・触媒・合金

問合せ先: 関西大学 システム理工学部 伊藤 健 E-mail:t.ito@kansai-u.ac.jp

関大ORDIST

先端科学技術推進機構
 社会連携部 産学官連携センター、知財センター