

課題番号 : F-18-WS-0005
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 電気化学測定のための電極作製
 Program Title (English) : Preparation of electrodes for electrochemical measurement
 利用者名(日本語) : 松澤郁佳¹⁾
 Username (English) : F. Matsuzawa¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 早稲田大学大学院先進理工学研究科
 Affiliation (English) : 1) Advanced Science and Technology, Waseda University
 キーワード/Keyword : 電気化学, 成膜・膜堆積, 切削

1. 概要(Summary)

強制対流の存在する流路中に複数の電極を持つフローセルは、それぞれの電極における電位(電流)を制御することによって、腐食分野やバイオセンサ、リアルタイムでの物性測定への応用が期待される。例えば、複数のイオンを含む溶液をフローセンサに流し込み、各電極を取り出したい物質の酸化(還元)電位に設定すると、その量を電流応答の形で取り出すことができる。また、多段階反応を持つ反応種では、電位によって反応を分離し、反応中間体を取り出すことが可能であると考えられる。本検討では、上記のような測定系の確立を目指し、フローセル中の複数の電極が互いに及ぼす影響について評価を行った。測定に用いるフローセルは自作し、穴をあけたアクリル板にテフロンチューブと金メッキ電極(あるいはグラッシーカーボン(GC)電極を埋め込み、シリコンゴムをアクリル板の間に挟み込むことによって流路を作成した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ダイシングソー, 電子ビーム蒸着装置

【実験方法】

フローセルに埋め込む電極はGCを5 mm×40 mm程度にダイシングソーのGブレードを用いてカットしたもの、あるいは同じ大きさにカットしたシリコンウェハに電子ビーム蒸着装置を用いてCr:10 nm, Au:100 nmの金蒸着を施したものを用いた。その後研究室に持ち帰り、工作実験室で穴をあけたアクリル板にエポキシ樹脂を用いて埋め込んだ。埋め込んだ電極を作用極として、フェリシアン/フェロシアン化カリウムと硝酸ナトリウムを用いてサイクリックボルタンメトリー・交流インピーダンス測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

自作したフローセルを用いたサイクリックボルタンメトリー

ーより、GC, 金蒸着電極どちらを用いても正常な動作が確認された(Fig. 1)。

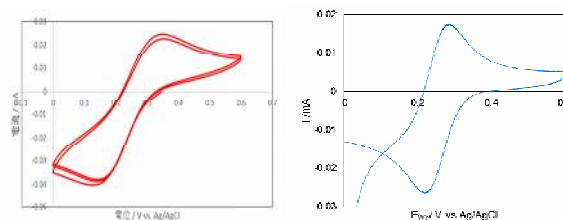


Fig. 1 CV profiles at a) GC b) Au electrode

続いて、フローセル中にGC作用極を2つ設置し、ポンプを用いて強制対流を起こした場合、上流に設置した電極(WE)によって生成した物質が下流に設置した電極(DE)にどのような影響を及ぼすかを評価した。その結果、上流の電極でフェリシアン/フェロシアン化カリウムの酸化還元反応が起こることによってDEの自然電位が変化することが分かった。また、WEで起こす酸化還元反応を交流にした場合、DEの自然電位は正弦波状に変化するという結果が得られた。(Fig. 2)

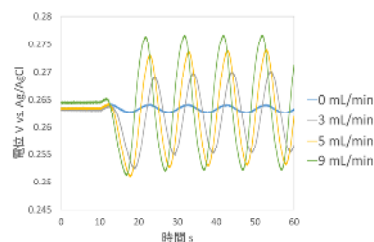


Fig. 2 Effect of WE reaction on OCV of DE

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。