

電気分解用導電性ダイヤモンドを高効率かつ安定品質で供給出来る

革新的な成膜プロセスの開発

～ 導電性ダイヤモンドの電気化学特性評価手法の確立 ～

背景・目的

電気分解に用いられる導電性ダイヤモンドは、その優れた化学的安定性や電位窓の広さから様々な用途展開が期待でき、大幅な需要増加が見込まれる。しかし、そのほとんどを輸入に依存し、価格変動や納期の長期化、不安定な品質など課題が多いことから、高品質・低価格で安定供給可能な大面積導電性ダイヤモンドに対する川下ユーザーのニーズは大変強い。

このニーズに応えるため、新たな設計思想に基づき熱フィラメントCVD装置を開発し、成膜条件を最適化することにより、導電性ダイヤモンドを安定品質かつ高効率で生産することができるようになった。ここでは、成膜した導電性ダイヤモンドの電気化学特性を直接評価する手法を検討したので報告する。

研究内容

本開発装置で作製される導電性ダイヤモンドが、どのような電気化学特性を有しているのか検証し成膜条件検討にフィードバックさせるため、サンプル内の導電性分布を直接評価する手法の開発を行った。

走査型電気化学顕微鏡システムとして、BioLogic 社製 Model470 にサンプル表面とプローブ間距離を一定に保持できる ic システムを搭載したものを使用した。

特注大型セルでサンプル(150mmφ)全体を覆い、その開口部(70mmφ)を1cm 間隔に1mm 四方内のマッピング測定を行った。プローブとしては、15~25μmφの白金電極を使用した。



図1 導電性ダイヤモンド

結果

サンプルを測定した結果、導電性ダイヤモンド表面では電流が流れる部分と流れない部分がランダムに存在することがわかった。ホウ素導入量の異なるサンプルについて電流が流れる部分の分布状況を比較したところ、ホウ素導入量の増加に伴い電流の流れる部分の数が増加することを直接確認することができた(図2)。このことから、本電気化学測定手法により、導電性ダイヤモンド中のホウ素の分布状況を間接的に評価できる手法であることが示された。

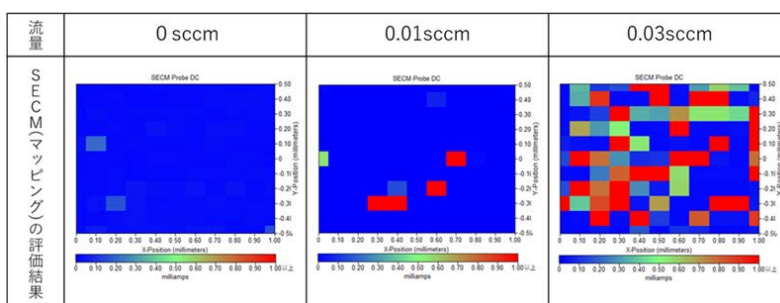


図2 ホウ素ソース流量の異なる試作ダイヤモンドの電気化学測定結果

これを踏まえ、品質向上のために成膜方法を変えたサンプルについて、本電気化学的測定手法及び四端子法により比較評価を行った(図3)。その結果、成膜時基板を回転させて作製したサンプルの方がいずれの手法によっても品質が安定していることが確認され、現場にて四端子法で簡易的に評価できる方向も見出すことができた。

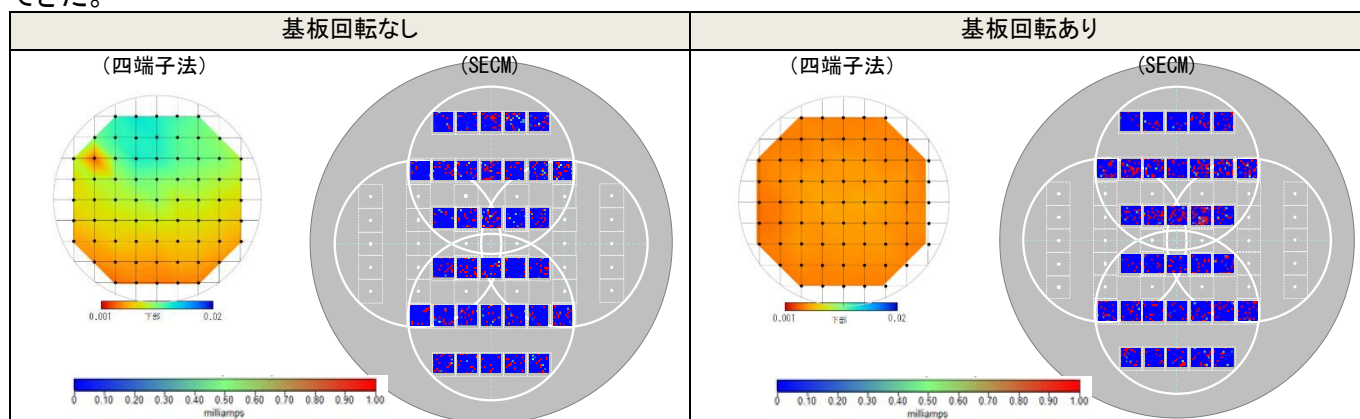


図3 基板回転の有無による導電性分布の比較

問合せ先 千葉県産業支援技術研究所 近間真澄、篠田清、根本久志、吉田浩之、山本貴之、田中弥
〒264-0017 千葉市若葉区加曽利町 889 TEL 043-231-4326 FAX 043-233-4861