

氏名	田村 尚之
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	第 523 号
認定課程名	防衛大学校理工学研究科後期課程
学位授与年月日	平成 28 年 3 月 11 日
論文題目	反応性スパッタ法によるアモルファス窒化炭素薄膜の作製 と小型圧力センサー応用に向けた電気特性評価
審査担当専門委員	(主査) 東京大学 教授 光田 好孝 東京大学 教授 小関 敏彦 横浜国立大学 教授 福富 洋志

審査の結果の要旨

反応性スパッタリング法によりアモルファス窒化炭素薄膜を形成するとともに、その特異な電気特性を利用した小型圧力センサーへの応用を検討した論文である。本法において形成されたアモルファス窒化炭素薄膜は窒化率が低く窒素ドーパのアモルファス炭素膜とも呼べるレベルではあるため、アモルファス窒化炭素の一般的物性とはいえないが、その電気抵抗率が測定雰囲気圧力に依存して変化する現象を初めて見いだしている。この現象に関して、雰囲気ガス種依存性、ガス圧依存性、繰り返し特性など、詳細に測定を行っている。この結果、この現象が、論文中にて定義されたガス感度が Langmuir の吸着等温式に良く一致することから、薄膜表面にガス分子が物理吸着によって引き起こされることを明らかにしている。

また、電気伝導経路や物理吸着サイトを明らかにすることも試みている。本法において形成されたアモルファス窒化炭素薄膜は、基板に垂直な数 nm 径のワイヤーが何本もバンドルされた数十～100nm 柱状塊の集合体である。堆積条件を変えることにより、他の物性値を殆ど変化させることなく、この柱状塊の直径を変化させることが可能である。このようにして形成した柱状塊の直径の異なる試料を用いて同様の電気特性評価を行うことにより、電気伝導経路は柱状塊の界面であり、物理吸着サイトが柱状塊内部に存在するダングリングボンド周辺であると推測し、電気抵抗率変化のモデルを提案している。数多くの測定を行っているものの、提案した電気抵抗率変化のモデルとは全ての測定結果が必ずしも整合していないと思われるが、定性的にはモデルの妥当性が示されている。

以上により，本研究では、アモルファス窒化炭素の電気抵抗率が測定雰囲気圧力に依存して変化する現象を初めて見だし、その電気抵抗率変化のモデルを推測した。これは、アモルファス窒化炭素を小型圧力センサーとして応用する可能性を示すものであり、今後のアモルファス窒化炭素研究において大きな意義を有するものである。よって、学術的価値は高く博士（工学）として合格と判断した。