

氏名(本籍)	中島邦雄 (茨城県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博乙第983号
学位授与年月日	平成6年3月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
審査研究科	工学研究科
学位論文題目	X線反射鏡用コーティング多層膜に関する物性的研究
主査	筑波大学教授 理学博士 新井敏弘
副査	高エネルギー物理学研究所 工学博士 安藤正海
副査	筑波大学教授 理学博士 大成誠之助
副査	筑波大学助教授 工学博士 谷田貝豊彦
副査	筑波大学助教授 理学博士 青木貞雄

論文の要旨

高性能 X 線多層膜反射鏡の実現を目的として、多層膜のコーティング薄膜化技術とその評価方法の確立を行い、以下の結論を得た。

- 1) X 線多層膜反射鏡は、界面の急峻さ、面粗さの観点からアモルファス構造が有効で、蒸着法では低温蒸着、スパッタ法では基板バイアスの印加によって実現することができる。
- 2) 多層膜の内部応力によって生じる基板歪量の測定から、多層膜反射鏡の設計に際して、基板形状の材料力学的検討が必要となる。
- 3) X 線多層膜反射鏡の耐熱性について、Ni/C 多層膜反射鏡では300℃以下、200時間以上で、反射特性にほとんど変化は生じず、安定に機能する。
- 4) X 線多層膜反射鏡に対する評価方法として、面粗さに対して走査型トンネル顕微鏡、膜厚評価としては収束イオンビーム加工装置と断面透過電子顕微鏡の組み合わせが有効である。

審査の要旨

高性能の X 線用反射鏡の製作技術の確立は、+1 構造半導体デバイスを始めとして、各種新デバイス実現の為に必要欠くべからざる技術である。本論文では、多様な評価技術を駆使して多層膜の物性を多角的に求め、製作最適設計および製作条件を求めると共に、評価法を確立しており、その他の技

術および影響ははかり知れない程大きく、その成果は高く評価できる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。