

炭素ビームを用いた TOF-RBS 法の開発

Development of TOF-RBS measurement system using carbon beam

若狭湾エネ研 ○安田 啓介, 中田 吉則

The Wakasa Wan Energy Research Center, ○Keisuke Yasuda, Yoshinori Nakata

E-mail: kyasuda@werc.or.jp

ラザフォード後方散乱(RBS)法はイオンビーム分析法の一つで、主に重元素の元素分析、および深さ方向分析に広く用いられている。通常、RBS 測定では、数 MeV のエネルギーを持つヘリウムイオンを試料に照射し、散乱イオンのエネルギーをシリコン半導体検出器で測定する。この場合の深さ分解能は 10nm 程度であり、近年半導体デバイス等で用いられる厚さが数 nm の極薄膜の分析には適用が難しい。我々は入射イオンに重イオンを用い、さらに散乱イオンの飛行時間(TOF)を測定することによって、1nm 程度の深さ分解能で極薄膜の測定が可能な TOF-RBS 測定システムの開発を行っている。本報告では開発の現状と性能評価試験の結果について述べる。

図 1 に TOF-RBS 測定システムを示す。タンデム加速器で加速された炭素イオンを試料に照射し、ビーム軸から 135° 方向に散乱されたイオンを 2 台の透過型検出器で検出する。散乱イオンのエネルギーは TOF 測定によって求められる。透過型検出器間の距離は 716mm、TOF 測定の時間分解能は 410ps である。

本測定システムを用いて薄膜試料の測定試験を行った。測定試料にはシリコン基板上に金を成膜したものを用いた。入射ビームにはエネルギーが 2MeV の C^+ イオンを用いた。厚さがおよそ 10nm の金薄膜試料の測定で得られたデプスプロファイルを図 2 に示す。表面、および界面の立上り、立下りから深さ分解能を評価し、それぞれ 1.6nm、3.3nm という値が得られた。

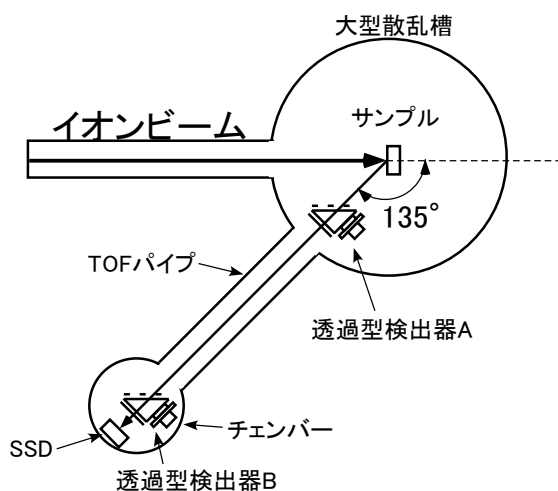


図 2 TOF-RBS 測定システムの概略図

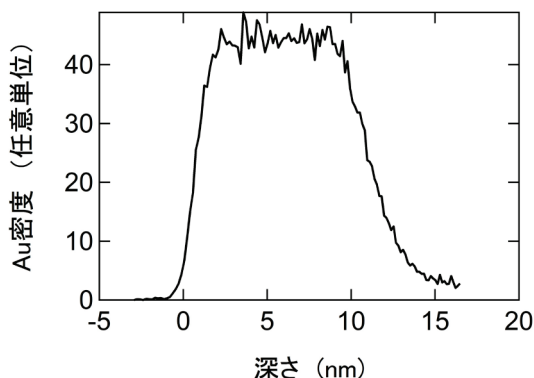


図 2 TOF-RBS 測定で得られた金薄膜のデプスプロファイル