17a-F4-8

ヘリウムビームを用いた TOF-ERDA 測定における深さ分解能

Depth resolution in TOF-ERDA measurements using He beam

若狭湾エネ研[1]，豊田中研[2]　○安田 啓介[1]，石神 龍哉[1]、中田 吉則[1]、
日比 章五[2]

Wakasa Wan Energy Research Center [1], Toyota Central R&D Labs. [2],
○Keisuke Yasuda[1], Ryoya Ishigami[1], Yoshinori Nakata[1], Shogo Hibi[2]

E-mail: kyasuda@werc.or.jp

飛行時間測定弾性反跳粒子検出（TOF-ERDA）法は水素、炭素、酸素等の軽元素の元素分析および深さ分布測定が可能なイオンビーム分析手法の一つである。TOF-ERDA 法では反跳イオンのエネルギーと飛行時間を同時に測定することによって、元素弁別あるいは同位体弁別を行った測定が可能である。我々はこれまでに TOF-ERDA 測定系の開発および改良を行い、質量分解能等の評価を行ってきた。今回、深さ分解能の評価を行ったので、その結果について報告する。

図 1 に TOF-ERDA 測定系を示す。測定系は 2 台の透過型検出器と 1 台のシリコン半導体検出器(SSD)で構成される。反跳イオンのエネルギーを SSD で、飛行時間を 2 台の透過型検出器でそれぞれ測定する。飛行時間測定の時間分解能は 0.39 ns である。各元素の深さ分布は反跳イオンの飛行時間スペクトルから求められる。

深さ分解能の評価を行うため、炭素表面における深さ分解能の測定を行った。測定試料にはシリコンウェハー上に厚さが 72 nm の炭素を成膜した試料を用いた。この試料にタンデム加速器で加速された 2.0、3.5、5.7 MeV の ^{4}He ビームを照射し、反跳炭素イオンを反跳角 40° で測定した。試料へのビーム入射角は 20° 、30° 、35° とした。図 2 に各エネルギー、各入射角での深さ分解能測定値および理論計算結果を示す。入射エネルギー2 MeV、入射角 35° のときに、炭素表面での深さ分解能として 1.3±0.1 nm という値が得られた。また、測定値は計算値と良く一致した。

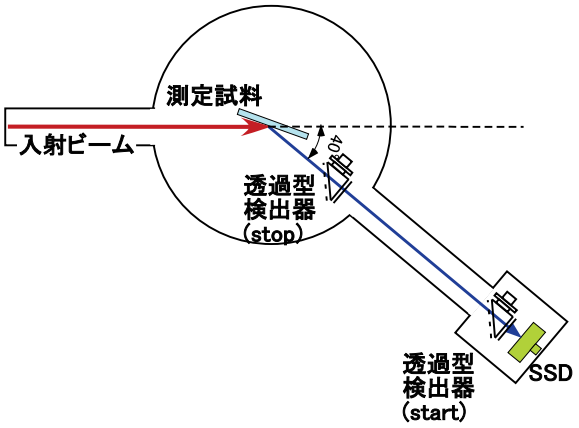

図 1　TOF-ERDA 測定系

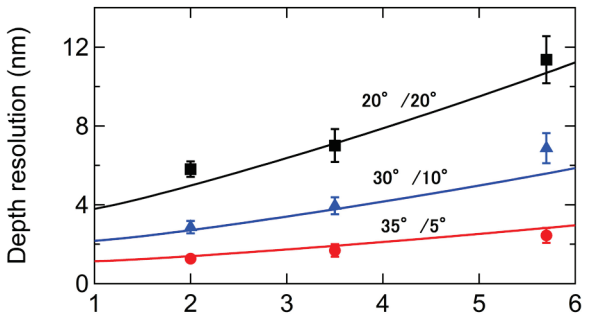

図 2　測定で得られた炭素表面での深さ分解能。図中の数字は入射角／出射角を表す。実線は理論計算結果を示す。

© 2014 年　応用物理学会