

## 27p-PB4-14

P を導入した NiSi<sub>2</sub>/n-Ge に硬 X 線光電子分光を用いたバンド曲がりの観測  
 Observation of surface band bending of P incorporated NiSi<sub>2</sub>/n-Ge  
 using hard x-ray photoelectron spectroscopy

東工大フロンティア研<sup>1</sup>, 東工大総理工<sup>2</sup>, °吉原 亮<sup>1</sup>, 田村 雄太<sup>1</sup>, 角嶋 邦之<sup>2</sup>,  
 パールハット アヘメト<sup>1</sup>, 片岡 好則<sup>2</sup>, 西山 彰<sup>2</sup>, 杉井 信之<sup>2</sup>,  
 筒井 一生<sup>2</sup>, 名取 研二<sup>1</sup>, 服部 健雄<sup>1</sup>, 岩井 洋<sup>1</sup>

Tokyo Tech. FRC<sup>1</sup>, Tokyo Tech. IGSSE<sup>2</sup>, °R. Yoshihara<sup>1</sup>, Y. Tamura<sup>1</sup>, K. Kakushima<sup>2</sup>, P. Ahmet<sup>1</sup>,  
 Y. Kataoka<sup>2</sup>, A. Nishiyama<sup>2</sup>, N. Sugii<sup>2</sup>, K. Tsutsui<sup>2</sup>, K. Natori<sup>1</sup>, T. Hattori<sup>1</sup>, H. Iwai<sup>1</sup>

E-mail: yoshihara.r.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】 Ge-MOSFET における課題として, Ge のバンド端に近いフェルミレベルのピンニングにより起こる, n-Ge と金属との高い接触抵抗が挙げられる。よって, ショットキー障壁値( $\phi_{Bn}$ )の減少が n 型 FET において重要となる。これまでの研究で, 積層プロセスを用いて NiSi<sub>2</sub>層を Ge 基板上に形成し, 界面に Ni<sub>3</sub>P を挿入し熱処理を行うことで, オーミックの特性を得ることに成功した[1]。本研究では, 硬 X 線光電子分光 (HXPS) から得た結果から, Ge 基板のバンド曲がりの変化を観測した。

【実験方法】 HF 処理をした n-Ge(100)基板( $N_d=4\times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ )上に, スパッタ法を用いて金属を堆積した。用意した試料, (i) Ni(0.5 nm)と Si(1.9 nm)を 8 回交互に堆積, (ii) Ni<sub>3</sub>P(0.68 nm), Si(1.9 nm)の順で堆積, その上で Ni(0.5 nm)と Si(1.9 nm)を 7 回交互に堆積したものである。それぞれの試料を, 裏面電極として Al を蒸着し, N<sub>2</sub> 雰囲気中で 500 °C, 1 分間の熱処理を行い, HXPS を用いて Ge2p<sub>2/3</sub> 軌道のスペクトルを測定した。

【実験結果】 Fig.1 上図に HXPS で (i) の Ge2p<sub>2/3</sub> 軌道のスペクトルを観測した結果を示す。スペクトルは Ge 基板と NiGe のピークで構成されている。光電子の非弾性散乱の平均自由行程を用い, Ge 基板表面からバルクにかけて観測される Ge 基板によるピークの重ね合わせを Fig.1 下図に示す。Fig.2 には (ii) のサンプルでの結果を示す。このことから, 界面に不純物を導入することにより, バンド構造に変化が生じていることがわかった。詳細は当日報告する。

【謝辞】 本研究は, 東京都市大学野平教授の支援を受けて行われた。

[1] 吉原 他, 2012 年秋季第 73 回応用物理学関係連合講演会 11a-PB2-13.

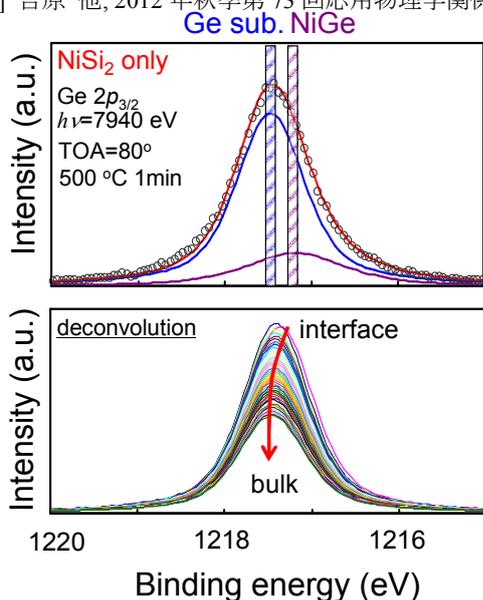


Fig.1 Deconvolution of Ge 2p<sub>2/3</sub> spectra of NiSi<sub>2</sub>/Ge without incorporation.

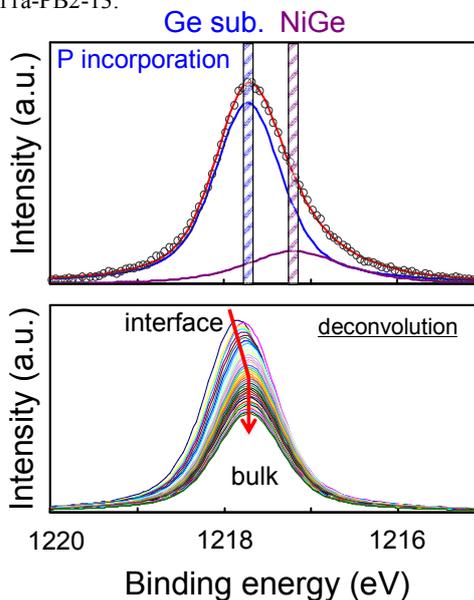


Fig.2 Deconvolution of Ge 2p<sub>2/3</sub> spectra of NiSi<sub>2</sub>/Ge with P incorporation.