

19p-D9-15

金属 Germanide の相図と Ge 界面におけるショットキーバリア



Phase Diagram of Metal Germanide and Schottky Barrier Height at

Germanide/Ge Interfaces

千葉大学 ○(DC)飯塚 将太, 中山 隆史

Chiba Univ. ○(DC)Shota Iizuka, Takashi Nakayama

E-mail: iizuka@chiba-u.jp

近年、易動度の高い Ge 系デバイスの検討が盛んである。Si 系と同様に、整合性の良い germanide は Ge に対する金属電極の有望な候補である。ところで、金属/Ge 界面では多くの単純金属に対しショットキーバリア高さ(SBH)が価電子帯近傍にピンングすることが知られているが、 MGe_2 (M は金属原子)/Ge 界面では M 種に依存して SBH が変化する[1]。また Ni_xGe_y においては、 Ni_xSi_y とは逆に、Ni 組成を増やすと正孔の SBH が増えることが指摘されている[2]。そもそも界面では silicide と同じ組成相が安定とも限らない。そこで、本研究では、第一原理計算を用いて、germanide (Ni_xGe_y , Pt_xGe_y) の組成と安定性の関係、Ge 界面での SBH の組成依存性を検討した。

図は、 Ni_xGe_y の安定な組成相を Ni, Ge の化学ポテンシャル(供給量: 大きいと rich になる)の関数として描いたものである。Ni の供給が増加すれば Ni 組成の高い相が、Ge の供給が増加すれば Ge 組成が高い相が安定となるが、特に Ni, Ge 両者の供給が十分だと、silicide にはない $x:y=5:3$ の相が安定に存在することが分かる。この結果は実験と一致する。

次に、超格子膜を用いて Ni_xGe_y /Ge(111) β 界面での正孔の SBH を求めた。 $NiGe_2$ では 0.16eV、 Ni_3Ge では 0.28eV となり、silicide とは逆に、Ni の割合が大きいほど SBH が大きくなった。この結果は実験結果と符合する。発表では、他の相の SBH、 Pt_xGe_y の相図と SBH の結果も示し、金属 germanide の特徴について議論する予定である。

[1] L. Lin et al, Appl. Phys. Lett. 101 (2012) 052110. [2] D.Ikeno et al. Jpn. J. Appl. Phys.. 46 (2007) 1865.

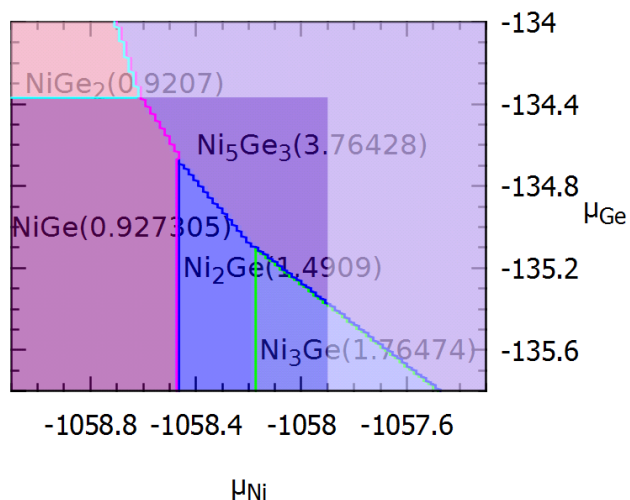
 Ni_xGe_y phase diagram

図. Ni_xGe_y の組成相図。Ni と Ge の化学ポテンシャルの関数として示す。