

# フォトダイオード構造を用いた原子拡散接合 InGaAs/Ge/InGaAs 界面の電子輸送特性評価

## Electron transport in wafer-bonded InGaAs/Ge/InGaAs interfaces fabricated by atomic-diffusion bonding

1.日本電信電話株式会社 NTT 先端集積デバイス研究所、2.東北大学

○山田友輝<sup>1</sup>、魚本幸<sup>2</sup>、島津武仁<sup>2</sup>、名田允洋<sup>1</sup>、中島史人<sup>1</sup>、松崎秀昭<sup>1</sup>

1. NTT Device Technology Labs., NTT Corporation, 2.Tohoku Univ.

○Yuki Yamada<sup>1</sup>, Miyuki Uomoto<sup>2</sup>, Takehito Shimatsu<sup>2</sup>, Masahiro Nada<sup>1</sup>, Fumito Nakajima, Hideaki Matsuzaki<sup>1</sup>

E-mail: yuuki.yamada.mv@hco.ntt.co.jp

【はじめに】ウエハ接合は異種材料の組み合わせによるデバイス特性の飛躍的な向上に有効な技術として注目されており、接合界面を介した電子や正孔等の少数キャリア輸送特性の理解がデバイス応用には重要である。今回、電子の輸送特性と接合界面近傍の電界の関係を調べることを目的として、接合部の結晶品質劣化が小さい原子拡散接合[1]を用いてフォトダイオード(PD)を作製・評価した結果を報告する。

【素子構造】代表的な作製素子の断面図と層構成を図1に示す。一方の基板にはPコンタクト層およびP吸収層1を、もう一方の基板にはNコンタクト層、InPキャリア走行層、ud吸収層およびP吸収層2を作製し、両基板を厚さ2nmのGeを用いた原子拡散法により接合した。光入力によりP吸収層1で生じる少数キャリア(電子)は、接合界面を介してNコンタクト層側へと輸送される。接合界面には界面準位等に起因したキャリアトラップが生じる可能性があり、その影響を調べるため、接合層の位置が異なる複数のPDを試作した。

【評価結果】Sample Aは、-2Vまでの印加電圧におけるリーク電流が約10 nAであったが、Sample Bは、1 μA以上のリーク電流が生じている(図2)。一方、光強度10 μWにおけるSample

Aの受光感度は-2Vで0.29 A/Wと見積もられ、P吸収層1で生じる電子の約4%が接合界面を介してP吸収層2へ到達していると考えられる。一方、Sample Bの受光感度は0Vで0.55 A/Wと見積もられ、P吸収層1で生じる電子のほぼ100%の電子がP吸収層2へ到達していると考えられる。

【まとめ】p-InGaAs中に接合界面を設けたPDを用いて、少数キャリアである電子の輸送特性を調べた。本評価結果並びに各層の電界強度の見積もり結果とから、層設計の最適化により、リーク電流を抑えつつ接合界面を介して少数キャリアを高効率に輸送可能な構造の実現が期待できる。

[1] T. Shimatsu et. al., J. Vac. Sci. Technol. B **28**, 706 (2010).



図1：素子断面図および層構成

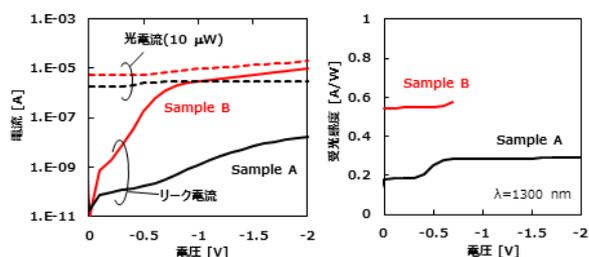


図2：作製した素子のI-V特性と受光感度特性