

## 窒化物半導体とシリコンのモノリシック集積による光マイクロシステムの研究

羽根 一博

(東北大学・大学院工学研究科・教授)

### 【研究の概要等】

シリコンの立体構造およびマイクロアクチュエータと窒化物光源デバイスをモノリシックに集積することで、高機能で高集積度の光応用のMEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) が実現できると期待される。本研究では窒化物半導体光源と光MEMS構造をモノリシックに一体集積する手法を研究し、具体的なMEMSを試作する。具体的には、次の4点である。1) 平面Si基板へ窒化物半導体を成長後、MEMS加工を施す手法の確立。2) Si基板にMEMS基本構造を加工後に窒化物半導体結晶を成長し、デバイスを製作する方法の確立。3) 窒化物半導体のMEMS加工法の開発。4) 具体的な窒化物-Si複合光MEMSとして、照明方向を制御できる配光光源、バイオ分析用マイクロ分光システム、光スキャナー、波長可変レーザー、光インターコネクションなどを実現する基礎を確立する。これらの技術の確立により、MEMSの応用分野を拡大するとともに、窒化物半導体研究の新分野への展開の端緒を開く。

### 【当該研究から期待される成果】

シリコンと窒化物半導体を組み合わせたMEMSの加工技術を開発できることで、MEMS分野の応用を広げる基盤を形成できる。また今後の窒化物半導体基板やデバイスの開発に伴って実装技術の確立が欠かせないが、開発するMEMS技術により、光、電子、マイクロ機械の総合的な集積化に貢献できる新たな実装技術を提供できる。具体的な応用として配光可変光源、バイオ分析用マイクロ光学システム、メカトロニクス用集積型光センサ、波長可変光デバイスなどへ展開できる。

### 【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ K.Hane, T.Endo, M.Ishimori, Y.Ito, M.Sasaki, "Integration of grating-image-type encoder using Si micromachining, Sensors and Actuators A 97-98 (2002) 139-146.
- ・ M.Sasaki, T.Yamaguchi, J.H.Song, K.Hane, M.Hara, K.Hori, "Optical scanner on a three-dimensional microoptical bench", J.Lightwave Technol. 21 (2003) 602-608.
- ・ F.R.Hu, K.Ochi, Y.Zhao, K.Hane, "High-efficient light-emitting column-crystallized InGaN/GaN quantum-well flower structure on micropillared Si substrate" Appl.Phys.Lett. 88 (2006) 171903.

【研究期間】 平成19年度－23年度

【研究経費】 18,900,000 円

(19年度直接経費)

【ホームページアドレス】

<http://www.hane.mech.tohoku.ac.jp>