

半導体ナノ構造材料の機能化とデバイス応用

Keywords: ナノ構造、電子・光デバイス

MANA主任研究者 / ナノマテリアル分野 半導体ナノ構造物質グループ

深田 直樹

FUKATA.Naoki@nims.go.jp | https://samurai.nims.go.jp/profiles/fukata_naoki



研究の背景

- デバイスの小型化、高集積化に伴う発熱の問題
- ナノ構造の構造的特徴を活かした新機能の開拓
- ナノ構造特有の新物性の評価、解明による新規デバイス実現

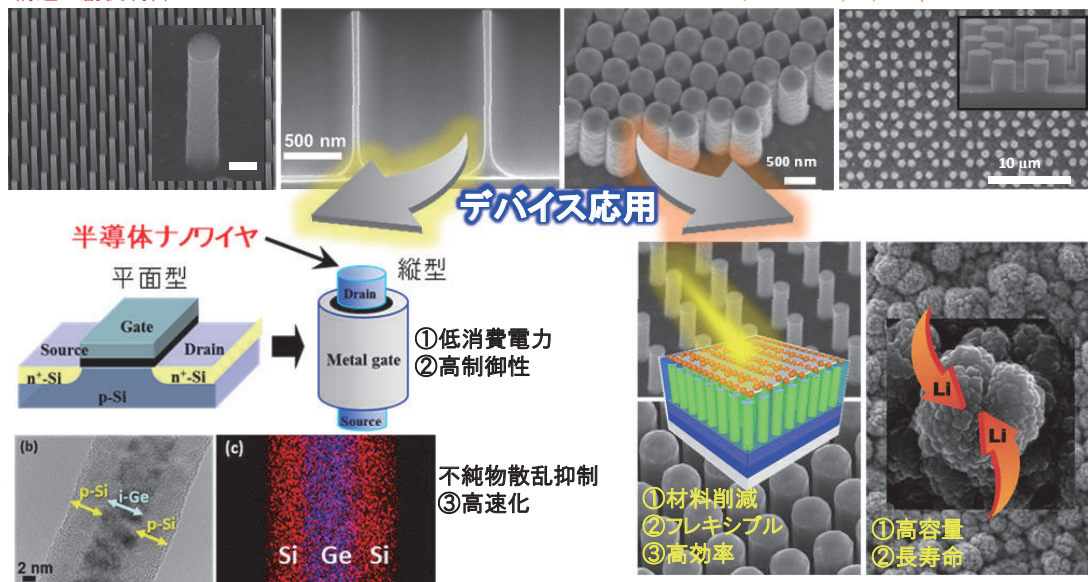
研究の狙い

- 新構造デバイスの実現
- デバイスの高集積、低消費電力化による性能向上
- 新原理、新機能を有する次世代革新的デバイスの実現

様々な材料、構造からなる半導体ナノ構造の創製制御

最先端研究トピックス

Si, SiGe, GeSn, SiC, ZnO
Si/Geヘテロ, Si/Graphene ヘテロ



(a)縦型トランジスタ構造の模式図。Ge/Siコアシェルナノワイヤの(b)TEM、(c)EDX像。

(a)内部にpn接合を有するSiナノワイヤの光電変換応用および(b)SiFeナノ粒子を利用した新規蓄電材料。

文献

- ・ N. Fukata et al., Small 13, 1701713 (2017).
- ・ N. Fukata et al., ACS NANO 9, 12182 (2015).
- ・ N. Fukata et al., Adv. Mater. 21 (27), 2829 (2009).

応用分野と今後の展開

- 高速・低消費電力次世代新構造トランジスタ
- 発電・蓄電等のエネルギー関連デバイス (PVs, LIBs,...)
- 各種高感度センサー

実用化へ向けた課題

- ナノ構造の構造、位置、配列制御技術の確立
- 機能化のための不純物ドーピング制御
- デバイス作製プロセスの確立
- コスト削減と性能向上の両立