

「論文概要」作成要領

対象論文：博士論文、修士論文、ポートフォリオ(以上、工学府)、卒業論文、課題研究論文

2010 年 1 月 7 日改訂

工学部電子情報工学科・工学府電気電子ネットワークコース 図書委員 藤本

論文の提出に際し、論文本体の電子ファイルとともに「論文概要」を別途提出しなければならない。提出された「論文概要」は 1 冊にまとめられ、別途提出された本論文の電子ファイルのインデックスとして電情の図書室に保管される。以下にその作成要領を示す。

- ・ 作成見本を参考にして、A 4 サイズ 1 ページの論文概要を作成すること。
- ・ 論文題目、学籍番号、氏名、指導教員、論文提出日をこの順で記載し（文字サイズ 12 ポイント）、そのあと本文（10～12 ポイント程度）を続けること。
- ・ 本文の内容、形式は自由であるが、研究の背景、目的、研究の結果新たに得られた知見等を要領良くまとめること。適宜、図表等を入れてもよい。
- ・ 提出期限：2011 年 3 月 15 日(火)
- ・ 提出先：電子情報工学科事務室

博士論文の場合は「学位論文題目」
修士論文の場合は「修士論文題目」
ポートフォリオの場合は「ポートフォリオ題目」
課題研究の場合は「課題研究題目」とする

卒業論文題目 GaAs 量子細線の光物性の研究

学 籍 番 号 0244001 氏 名 電 情 太 郎

指 導 教 員 横 浜 一 郎 教 授

論文提出日 平成 22 年 ○月 ×日

近年の有機金属気相成長法 (MOCVD)、分子線エピタキシー (MBE) などの結晶成長技術の発達により、膜厚方向だけでなく基板面内においてもナノメートルオーダーの微細構造を有する量子細線、量子ドット構造の作製が可能になりつつある。これらの構造は物理的に興味深いだけでなく、これらを用いれば従来の電子・光デバイスの性能が飛躍的に向上すると期待されている。

本研究は、MOCVD 選択成長法を用いて V 溝型 GaAs 量子細線を作製し、その量子細線の光学的性質について実験的に明らかにするとともに、光デバイスへの応用について検討することを目的とする。

実験に用いた V 溝形量子細線は、ラインパターンの SiO₂ マスクの窓部にのみ結晶成長することを利用した選択成長法により作製した。本手法を用いると、ファセット成長を利用して *in situ* で微細構造を作製することが可能となる。また、エッチング等で作製した場合に問題となるダメージや不純物の影響を回避することができるため、界面に加工損傷ない均一で高密度の量子細線構造が得られる。作製した GaAs 量子細線のサイズは幅約 10nm で、三角形の断面を有する。障壁層には Al_{0.4}Ga_{0.6}As を用いている。

この V 溝形量子細線について、フォトルミネセンス (PL)、フォトルミネセンス励起 (PLE) のほか、近接場光学顕微鏡 (NSOM)、およびカソードルミネセンス (CL) の各光学的測定を行い、考察を行った。その結果、以下のような知見が得られた。

- (1) PL 測定結果から、16K から室温までの範囲で PL 強度の減衰が小さく、室温動作の光デバイスへの応用という観点からみてこの量子細線が有望であること、PL 半値幅のブロードニングの抑制という量子細線特有の特性があることを見いだした。後者は、量子細線の離散化した状態密度を反映したものと思われる。
- (2) PLE 測定により、量子細線における各バンド間遷移の状態を明らかにするとともに、量子細線効果の一つである明瞭な偏波特性を観測した。
- (3) NSOM 測定により局所領域 (単一量子細線) における室温 PL の観測に成功し、発光ピークが狭小化することが分かった。
- (4) CL 測定により量子細線からの線状の発光を確認し、量子細線内の不均一性および量子細線間の不均一性が、ルミネセンスピークのブロードニングにどのように影響するかを明らかにした。

以上のように、本研究により、量子細線特有の光物性が明らかになるとともに、デバイス応用という観点からもこの量子細線が有望であることが示された。