

次世代マイクロ LED の研究開発の最前線

マイクロ LED は、LED チップ自体を画素として活用できるため、フレキシブルやローラブル画面の実装に適しており、色再現性と電力消費量および応答速度という面で有機 EL よりはるかに優れている。それゆえに次世代ディスプレイ候補として、電機各社の研究開発は激化している。本セミナーでは、次世代のマイクロ LED の研究開発を通じて、材料・技術を探る。

| | | |
|------|--|---|
| 開催日時 | 2018年9月26日(水) 10:30~16:10 | 【会場】 ちよだプラットフォームスクウェア 5F 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 3-21 |
| 受講料 | 54,000円(税込) ※資料代、昼食代含 *メルマガ登録者は48,000円(税込) *アカデミック価格は25,000円(税込) | |

*アカデミック価格:学校教育法にて規定された国、地方公共団体、および学校法人格を有する大学、大学院の教員、学生に限ります。
★2名同時申込で両名とも会員登録をしていた場合2人目は半額です。★【セミナー参加の対象者】半導体発光デバイス、結晶成長、ディスプレイ基礎技術の開拓者。マイクロ LED 技術に興味を持つ企業の技術者、半導体やpc 接合の物理に関して、基礎的な素養を有する方★【セミナーで得られる知識】InGaN 系発光デバイスの課題、ナノ結晶効果(課題解決への期待)、ナノ構造デバイス、ナノ結晶の成長制御、赤・緑・青色集積型 LED、ナノコラムフォトニック結晶効果と面発光型レーザ、マイクロ LED ディスプレイ結晶、窒化物 LED を用いてマイクロ LED ディスプレイを実現するための現時点における技術的問題点、その解決策の一例としてのスパッタ成膜技術、今後の技術的展望など、窒化物半導体可視 LED の現状、希土類イオンからの発光(内殻遷移に起因する発光)、Eu 添加 GaN 赤色 LED の特徴と現状、等

講演 1. GaN ナノコラム発光デバイス 岸野克巳氏 上智大 特任教授、ナノテクノロジー研究センター長 10:30~12:00

| |
|--|
| 1 GaN 系半導体光デバイスフロンティアと課題 2 一次元ナノ結晶(ナノコラム)の期待 3 ナノコラム研究史 4 GaN ナノコラムの規則配列化 5 ナノコラムによるナノ結晶効果 6 緑~赤色マイクロナノコラム LED 7 モノリシック集積型ナノコラム LED 8 ナノコラム LED のフリップチップ化 9 ナノインプリントによる大面積化 10 高放射ビーム指向性ナノコラム LED 11 ナノコラムフォトニック結晶とレーザ 12 スペックルフリーレーザへの期待 13 まとめ |
|--|

講演 2. フレキシブルマイクロ LED の可能性 藤岡 洋氏 東京大学生産技術研究所 教授 13:00~14:30

| | |
|--|--|
| 1 開発の背景 1.1 表示素子の技術的流れ 1.2 マイクロ LED の重要性 1.3 マイクロ LED 製造の技術的問題点 1.4 スパッタ GaN 成長技術の利点 2 スパッタ法による GaN の成長技術と 2.1 スパッタ GaN 薄膜の構造的特徴 2.2 スパッタ GaN 薄膜の電気的特徴 2.3 スパッタ GaN 薄膜の光学的特徴 3 スパッタ法を用いて試作した GaN 素子の特性 | 3.1 スパッタ GaN LED 素子の特性 3.2 スパッタ GaN HEMT 素子の特性 3.3 スパッタ GaN MISFET 素子の特性 3.4 スパッタ GaN パワー素子の特性 3.5 スパッタ GaN 受光素子の特性 4 スパッタ法を用いて低価格基板上に試作した GaN 素子の特性 4.1 GaN 成長用低価格基板 4.2 金属フォイル上に作製した GaN LED 素子 4.3 ガラス基板上に作製した GaN LED 素子 4.4 ポリマーフィルム上に作製した GaN 素子 |
|--|--|

講演 3. 波長超安定・狭帯域窒化物半導体赤色発光ダイオードの現状と将来展望

藤原康文氏 大阪大学大学院工学研究科 教授、ナノサイエンスデザイン教育研究センター センター長 14:40~16:10

| | |
|--|---|
| 1 研究の背景 2 窒化物半導体発光ダイオード(LED)の現状 2.1 青色/緑色 LED 2.2 赤色 LED 3 Eu 添加 GaN と赤色 LED への展開 3.1 希土類元素 3.2 希土類添加半導体の魅力 3.3 Eu 添加 GaN 3.4 結晶成長技術 3.5 Eu 発光特性 3.6 素子構造とデバイス特性 4 Eu 添加 GaN 赤色 LED の高輝度化 | 4.1 Eu 発光メカニズム 4.2 Eu イオン周辺局所構造制御(イントリンシック制御) 4.2.1 Eu イオン周辺局所構造 4.2.2 局所構造に依存したエネルギー輸送機構 4.2.3 不純物共添加効果 4.3 フォトン場制御(エキストラインシック制御) 4.3.1 Fermi 黄金律 4.3.2 表面プラズモンの利用 4.3.3 光共振器の利用 5 将来展望 |
|--|---|

| | | | |
|--|------------------|------------------------------|------------|
| 弊社記入欄 | | セミナー申込書 | |
| セミナー名 | | 次世代マイクロ LED の研究開発の最前線 | |
| 所定の事項にご記入下さい メルマガ会員、登録希望の場合は○↓ | 会社名(団体名) 住所 〒 | TEL : | |
| | | FAX : | |
| | | E-mail : | |
| 会員登録済み | 新規登録希望 | 部署 | 役職 |
| | | 氏名 | |
| お支払方法 | 銀行振込・その他 | お支払予定 | 2018年 月 日頃 |

■申込方法: セミナー申込書にご記入の上 FAX または E-mail(re@cmcre.com)でお申し込みください。
■セミナーお申込み後のキャンセルは基本的にお受けしておりません。ご都合により出席できなくなった場合は代理の方がご出席ください。
■申込先: (株)シーエムシー・リサーチ 東京都千代田区神田錦町 2-7 TEL03-3293-7053
■本セミナーの関連情報は、弊社HPでもご覧になれます。⇒ <http://www.cmcre.com>
※表面より続く。お申し込みは表面をご覧ください。

参加申込 FAX 番号
03-3291-5789

次世代マイクロ LED の研究開発の最前線

2018年9月26日(水)開催 《プログラム詳細》

講演 1. GaN ナノコラム発光デバイス 岸野克巳氏 上智大 特任教授、ナノテクノロジー研究センター長 10:30~12:00

【経歴】1974~1984年(東工大):80年:工学博士、直ちに助手・1.2-1.6 μm 帯 GaInAsP/InP 光通信用レーザ、光集積回路の研究・AlGaAs/GaAs 光計測用レーザ、0.67 μm 波長 GaInAsP 赤色レーザ 1984~2018年(上智大):専任講師、助教授、92年教授を経て、18年定年退職、現在、上智大・特任教授(ナノテクノロジー研究センター長)・0.6-0.67 μm 域 GaInP/AlInP 赤色レーザ、・緑~黄色域 II・VI 族レーザ、・窒化物半導体結晶成長とナノコラム発光デバイスの研究

【活動】44年間に亘って、1.6-0.4 μm の広い波長域で、半導体レーザの開拓を中心として、半導体結晶の開拓と光デバイスの研究を行った。さらに、最初に創製した窒化物ナノ結晶(GaN ナノコラム)を用いて、ナノコラム可視発光デバイスの研究を進め、最近では三原色 LED のモノリシック集積化と二次元配列化、フォトニック結晶ナノコラムレーザなど、ディスプレイ用半導体デバイスの研究を展開している。・IEEE、応用物理学会、電子情報通信学会 フェロー。・日本学術振興会ワイドギャップ半導体光・電子デバイス第162委員会委員長。

【概要】一次元 GaN ナノ結晶(ナノコラム)は、InGaN 系可視域発光デバイスの高機能化、高性能化への期待から世界的に研究されている。ナノコラム研究の最前線を詳解しつつ、ディスプレイ用発光デバイスとしての魅力を述べる。ナノコラムによれば、三原色 LED のモノリシック集積化が可能となり、二次元配列化はマイクロ LED ディスプレイへの道を拓きうる。ナノコラムフォトニック結晶レーザとしても動作し、配列制御はスペckル抑制に寄与しうる。

1 GaN 系半導体光デバイスフロンティアと課題 2 一次元ナノ結晶(ナノコラム)の期待 3 ナノコラム研究史 4 GaN ナノコラムの規則配列化 5 ナノコラムによるナノ結晶効果 6 緑~赤色マイクロナノコラム LED 7 モノリシック集

積型ナノコラム LED 8 ナノコラム LED のフリップチップ化 9 ナノインプリントによる大面積化 10 高放射ビーム指向性ナノコラム LED 11 ナノコラムフォトニック結晶とレーザ 12 スペckルフリーレーザへの期待 13 まとめ

講演 2. フレキシブルマイクロ LED の可能性 藤岡 洋氏 東京大学生産技術研究所 教授 13:00~14:30

【経歴】東京大学工学部卒、カリフォルニア大学バークレー校博士課程終了 富士通株式会社勤務、東京大学工学系研究科助手、講師、助教授を経て東京大学生産技術研究所教授

【活動】Si 半導体集積回路製造プロセスに関する研究、化合物半導体結晶成長に関する研究、化合物半導体発光素子および電子素子に関する研究 応用物理学会フェロー、日本結晶成長学会評議員、日本学術振興会結晶成長の科学と技術第161委員会委員長

【概要】マイクロ LED は有機 EL のディスプレイを置き換える次世代表示素子技術として大きな注目を集めている。マイクロ LED ディスプレーを実用化するためには、安価な大面積基板上に GaN-LED アレイを作製する技術を開発する必要があるが、本セミナーではスパッタリングによる窒化ガリウム成長技術を用いた大面積フレキシブルマイクロ LED 作製の可能性について、この分野に関する専門知識のない技術者にもわかるように平易に解説する。

1 開発の背景
1.2 表示素子の技術的流れ 1.2 マイクロ LED の重要性 1.3 マイクロ LED 製造の技術的問題点 1.4 スパッタ GaN 成長技術の利点
2 スパッタ法による GaN の成長技術と
2.1 スパッタ GaN 薄膜の構造的特徴 2.2 スパッタ GaN 薄膜の電気的特徴 2.3 スパッタ GaN 薄膜の光学的特徴
3 スパッタ法を用いて試作した GaN 素子の特性

3.1 スパッタ GaN LED 素子の特性 3.2 スパッタ GaN HEMT 素子の特性 3.3 スパッタ GaN MISFET 素子の特性 3.4 スパッタ GaN パワー素子の特性 3.5 スパッタ GaN 受光素子の特性
4 スパッタ法を用いて低価格基板上に試作した GaN 素子の特性
4.1 GaN 成長用低価格基板 4.2 金属フォイル上に作製した GaN LED 素子 4.3 ガラス基板上に作製した GaN LED 素子 4.4 ポリマーフィルム上に作製した GaN 素子

講演 3. 波長超安定・狭帯域窒化物半導体赤色発光ダイオードの現状と将来展望

藤原康文氏 大阪大学大学院工学研究科 教授、ナノサイエンスデザイン教育研究センター センター長 14:40~16:10

【経歴】1981年 大阪大学基礎工学部電気工学科卒業、1985年 大阪大学大学院基礎工学研究科博士後期課程中途退学、1985年 大阪大学・助手、1991年 大阪大学・講師、1993年 名古屋大学・助教授、1995年 米国イリノイ州立大学アーバナ・シャンペーン校・客員准教授(~1996年)、2003年 大阪大学・教授、2015年 大阪大学・副理事(~2016年)、2017年 大阪大学ナノサイエンスデザイン教育研究センター・センター長、現在に至る。

【活動】<研究歴>半導体、超伝導体、絶縁体など、各種電子材料において、ミクロな構造を作製・制御することによりマクロな物性を効果的に発現させる「ボトムアップ型機能制御」に取り組んでいる。最近では、半導体の中で希土類元素を操り、新規機能を発現させることに注力している。<所属学会>応用物理学会(2013年 応用物理学会理事(~2015年)、2017年 応用物理学会フェロー)、日本金属学会、日本材料学会、日本真空学会、スマートプロセス学会、日本希土類学会、日本レーザー学会、米国 MRS。<著書>「レアアースの最新技術動向と資源戦略」(分担執筆、シーエムシー出版、2011年)、「薄膜工学」(分担執筆、丸善出版、2016年)等。

【概要】講師は赤色蛍光体に広く用いられる 3 価の Eu イオンを添加した GaN を活性層とする発光ダイオード(LED)を作製し、電気を流すことにより高輝度な赤色発光を得ることに世界で初めて成功している。本発明の赤色 LED は従来の AlGaInP/GaAs 系赤色 LED と異なり、結晶成長技術により青色/緑色 LED と併せて、同一基板上に集積化することが可能である。講義では、本研究の背景と現状について解説する。

1 研究の背景 2 窒化物半導体発光ダイオード(LED)の現状 2.1 青色/緑色 LED 2.2 赤色 LED
3 Eu 添加 GaN と赤色 LED への展開 3.1 希土類元素
3.2 希土類添加半導体の魅力 3.3 Eu 添加 GaN
3.4 結晶成長技術 3.5 Eu 発光特性 3.6 素子構造とデバイス特性
4 Eu 添加 GaN 赤色 LED の高輝度化

4.1 Eu 発光メカニズム 4.2 Eu イオン周辺局所構造制御(イントリンシック制御) 4.2.1 Eu イオン周辺局所構造 4.2.2 局所構造に依存したエネルギー輸送機構 4.2.3 不純物共添加効果 4.3 フォトン場制御(エクストリンシック制御) 4.3.1 Fermi 黄金律 4.3.2 表面プラズモンの利用 4.3.3 光共振器の利用
5 将来展望