

# マイクロLEDの研究開発の最前線と市場

台湾はLED製造の技術力で世界を牽引している。液晶では中国に追い越され、有機ELでは韓国に先行を許した。そこで、台湾の中にLED製造の基盤が揃っている強みを生かし、逆転の秘策として“マイクロLED”に注力している。

本セミナーでは、マイクロLEDの技術・業界を理解するために、ミニ&マイクロLEDの市場、及び業界動向、さらに、GaN LED素子のマイクロLEDの可能性として、二人の研究者にモノリシック集積化や大面積フレキシブルマイクロLED作製の可能性について解説してもらう。

開催日時	2019年2月14日(木) 13:30~16:30	【会場】 ちよだプラットフォームスクウェア 5F 会議室 503 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 3-21
受講料	48,000円(税込) ※資料代含 *メルマガ登録者は43,000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。

★【メルマガ会員特典】2名以上同時申込で申込者全員メルマガ会員登録をしていただいた場合、2名目は無料、3名目以降はメルマガ価格の半額です★【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ー、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、今後の業界展望など

## 講演1. ミニ&マイクロLEDの市場・業界動向

初田 竜也 株式会社シーエムシー・リサーチ 代表取締役社長

13:30~14:00

1 世界のミニ&マイクロLEDの動向 1.1 台湾 1.2 中国 1.3 韓国 1.4 日本 1.5 北米 1.6 欧州	動向 3.4 中国におけるミニLED業界の動向
2 マイクロLEDディスプレイ 2.1 概要 2.2 業界動向 2.3 市場動向 2.4 用途別	3.5 ミニLEDの市場動向 3.6 ミニLEDの製造コスト
3 ミニLED 3.1 概要 3.2 業界動向 3.3 台湾におけるミニLED業界の	4 マストランスファー 4.1 概要 4.2 開発中のマストランスファー 4.3 マストランスファーのコスト分析 4.4 マストランスファー工程の課題 4.5 マストランスファー工程に求められる機能

## 講演2. 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

14:00~15:10

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

## 講演3. 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

15:20~16:30

1 開発の背景 1.1 表示素子の技術の流れ 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	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
2 スパッタ法によるGaNの成長技術 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	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
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	

弊社記入欄		セミナー申込書			
セミナー名		マイクロLEDの研究開発の最前線と市場			
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)	TEL :		
		住所 〒	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	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: 株式会社シーエムシー・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>

参加申込 FAX 番号  
**03-3291-5789**

# マイクロ LED の研究開発の最前線と市場

## 2019年2月14日(木)開催 《プログラム詳細》

### 講演 1. ミニ&マイクロ LED の市場・業界動向 13:30~14:00

講師：初田 竜也 株式会社シーエムシー・リサーチ 代表取締役社長

【経歴】大学院まで応用化学を専攻。修士論文はタンパク質の構造解析。当社では国内外の技術・業界・市場の調査レポートを作成。国外では主に中国、韓国、台湾の動向を注視している。これまで関わってきたテーマは、炭素繊維、3Dプリンター、リチウムイオン電池、燃料電池、自動運転など。

- |   |  |
|---|--|
| 1 世界のミニ&マイクロ LED の動向<br>1.1 台湾 1.2 中国 1.3 韓国 1.4 日本 1.5 北米 1.6 欧州 | 動向 3.4 中国におけるミニ LED 業界の動向<br>3.5 ミニ LED の市場動向 3.6 ミニ LED の製造コスト  |
| 2 マイクロ LED ディスプレイ<br>2.1 概要 2.2 業界動向 2.3 市場動向 2.4 用途別             | 4 マストランスファー<br>4.1 概要 4.2 開発中のマストランスファー 4.3 マストランスファーのコスト分析 4.4 マストランスファー工程の課題 4.5 マストランスファー工程に求められる機能 |
| 3 ミニ LED<br>3.1 概要 3.2 業界動向 3.3 台湾におけるミニ LED 業界の                  |  |

### 講演 2. GaN ナノコラム発光デバイス 14:00~15:10

講師：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

【経歴】1974~1984年(東工大)：80年：工学博士、直ちに助手・1.2-1.6 $\mu\text{m}$  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 $\mu\text{m}$  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 $\mu\text{m}$  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 $\mu\text{m}$  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 | 7 モノリシック集積型ナノコラム LED      |
| 2 一次元ナノ結晶(ナノコラム)の期待      | 8 ナノコラム LED のフリップチップ化     |
| 3 ナノコラム研究史               | 9 ナノインプリントによる大面積化         |
| 4 GaN ナノコラムの規則配列化        | 10 高放射ビーム指向性ナノコラム LED     |
| 5 ナノコラムによるナノ結晶効果         | 11 ナノコラムフォトニック結晶とレーザ      |
| 6 緑~赤色マイクロナノコラム LED      | 12 スペckルフリーレーザへの期待 13 まとめ |

### 講演 3. フレキシブルマイクロ LED の可能性 15:20~16:30

講師：藤岡 洋氏 東京大学生産技術研究所 教授

【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<br>1.1 表示素子の技術的流れ 1.2 マイクロ LED の重要性<br>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 | 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<br>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                   |
| 2 スパッタ法による GaN の成長技術<br>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  | 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<br>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<br>4.4 ポリマーフィルム上に作製した GaN 素子 |
| 3 スパッタ法を用いて試作した GaN 素子の特性  |  |