

エレクトロシミュレーション(EST)研究専門委員会 講習会のご案内

若手技術者育成検討委員会

開催日:2025 年 12 月 12 日(金) 13:30-17:00

会場:構造計画研究所 **本所新館** と オンラインのハイブリッド開催

(**東京都中野区中央 4 丁目 5-3**:東京メトロ丸ノ内線「新中野」駅 1 番,2 番出口より徒歩約 1 分) ***場所が変更となっております。ご注意ください。**

https://maps.app.goo.gl/WfFCEtps8ARi9QVUA?g_st=ipc

講師:井口 亜希人(室蘭工業大学)

受講料:無料

定員:対面参加ご希望の方は先着 20 名、定員を超えた際はオンラインでの参加をお願いします。

申込方法:下記 Form からお申込みください。

<https://forms.office.com/r/7UkQWjGJny>

申込締切:~~2025 年 11 月 28 日(金)~~ 締め切りました

問合せ先:名古屋工業大学 小寺紗千子(kodera@nitech.ac.jp)

タイトル:数値シミュレーションを活用した光導波路素子の最適化とその実装

趣旨:

本講習会では、電磁界シミュレーションを用いた光導波路デバイスの自動最適設計技術について解説します。はじめに、光導波路のシミュレーション手法として、近似に基づく手法であるものの計算効率が高い有限要素法に基づくビーム伝搬法(Beam propagation method, BPM)と、その実装方法について解説します。光導波路デバイスの最適設計では多くの場合、設計者が与えた設計領域の誘電率分布を数値パラメータで表現し、勾配法などの最適化手法を用いて、目的の特性を満たすように数値パラメータを最適化します。電磁界解析手法として BPM を用いた場合を例に、勾配法に基づいた素子形状・トポロジーの最適設計技術を紹介します。演習として光回路の受動素子を自動最適設計する Web シミュレータに触れていただき、解説した最適化技術について理解を深めていただきます。また、勾配法の適用が難しいか、勾配法では性能の良い素子形状を見つけにくい問題のために、多点探索型の最適化手法(進化的手法, 進化戦略, ベイズ最適化)について、最適化手法のコンセプトや実装方法を解説します。

本講習会が、電磁界シミュレーションを用いた最適設計に対して二の足を踏んでいた方への一助となることを期待しております。受講対象者は、電磁気学の基礎知識を有する大学の学部生および大学院生、光波伝搬シミュレータを利用する企業の技術者などを想定しています。

※本講習会では、演習の時間に Web ベースのシミュレータを用います。受講者はオンライン接続可能なノート PC をご持参ください。

(コメント:オンライン接続が不可の場合は、ローカルの Web ブラウザで動かすことのできる JavaScript プログラムを事前配布することも考えています。)

【講習会資料】

Web ベースのシミュレータの一覧: <https://u.muroran-it.ac.jp/iahp/>

【内容】

1. 数値シミュレーションに基づく光導波路素子の最適化
2. 有限要素ビーム伝搬法による光波伝搬解析
 - 2-1. 波動方程式
 - 2-2. 有限要素法による離散化
(演習:有限要素法の係数行列の組み立て)
 - 2-3. 有限要素ビーム伝搬法 (FE-BPM)
 - 2-4. 出力パワーの評価方法
(演習:BPM ソルバの概要とその使用方法)
3. 勾配法に基づく光導波路素子の形状・トポロジー最適化
 - 3-1. 光導波路素子の形状・トポロジー最適設計
 - 3-2. 勾配法と随伴変数法に基づく感度解析
(演習:BPM ソルバを利用した光導波路素子の形状・トポロジー最適化)
4. 多点型探索手法を用いた光導波路素子のパラメータ最適化
 - 4-1. 進化的手法
 - 4-2. 共分散行列適応進化戦略(CMA-ES)
 - 4-3. ベイズ最適化
(演習:探索手法の比較)

問合先:名古屋工業大学 小寺紗千子(kodera@nitech.ac.jp)