

生体医歯工学の一層の推進に向けて

拠点長 青木 徹（静岡大学電子工学研究所 所長）

2022年4月からスタートした「生体医歯工学共同研究拠点」第Ⅱ期は、今年度5年目に入り、期末評価を受ける時期を迎えています。この拠点は文部科学省ネットワーク型共同利用・共同研究拠点として2016年4月に認定されて以来、東京科学大学生体材料工学研究所、東京科学大学未来産業技術研究所、広島大学半導体産業技術研究所、静岡大学電子工学研究所の4つの研究所が、有機的な連携を図りながら、共同研究を中心にして、研究の国際化、若手研究者の育成、学理の構築、医療研究のDX化などを目指して取り組んでいます。

昨年度は、2025年10月30-31日に広島大学半導体産業技術研究所が幹事となり、第10回国際シンポジウム (ISBE2025) が国際ナノデバイステクノロジーワークショップ2025(IWNT2025)との共催事業として、326名が参加して開催されました。また、2026年3月3日には成果報告会が、東京科学大学湯島キャンパスにて250名が参加して開催されました。いずれの会議においても、海外の研究者を含めた講演や共同研究の成果発表がなさ

れ、活発に意見や情報が交換されました。この他にも各研究所が主催する若手道場プログラムの開催や生体医歯工学の学理構築のための英文書籍発刊などが推進されました。

また、今年度採択した共同研究数は322件で、その中で特に海外との共同研究は80件でした。いずれも増加傾向にあります。

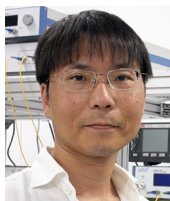
電子工学研究所は昨年創立60周年を迎えました。また、今年は高柳教授のブラウン管への「イ」の字の電子表示の100年目に当たります。電子工学研究所はこのような大きな節目に当たり、更なる飛躍を目指しております。電子工学研究所の強みであるセンシング・イメージングへの研究をさらに推進して、生体医歯工学に貢献してまいりますので、今後とも一層のご支援・ご鞭撻を賜りますようよろしくお願い申し上げます。



若手研究者紹介

半導体レーザーの作製と制御で 新次元のイメージングを

静岡大学電子工学研究所 准教授
横田 信英 先生



2025年4月に当研究所に着任しました。前任の東北大学電気通信研究所で開発してきた技術をイメージングに応用することを目指しています。

開発した技術の1つは、周波数や位相の揺らぎが少ない、スペクトル線幅の非常に狭い半導体レーザーです。半導体レーザーの利得媒質は半導体であり、電流でキャリアの反転分布をつくることで発振させますが、一般にレーザーの利得媒質からはレーザー光以外の自然放出光も発生する上に、半導体レーザーでは電流を流してキャリアの密度が変化すると屈折率が変わるため、線幅が広がりやすいという性質があります。

これに対処するため、レーザーの外部にcmオーダの長い共振器を設置することで線幅を狭くする方式が提案されていましたが、私は線幅の狭窄化効率が1桁程度優れる「光負帰還法」を応用しました。この方式では、レーザー光を取り出して外部に設けた周波数弁別器で周波数の変化を検出し、その情報をレーザーに戻すことで周波数の揺らぎを抑えます。必要な要素を長さ4 mmの素子に集積し（図1）、光負帰還法によって線幅を10分の1以下に抑えることに成功しました。

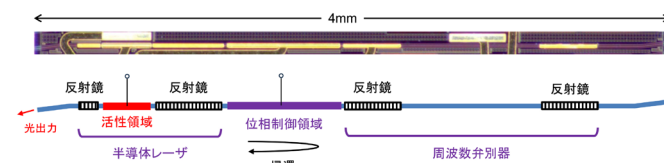


図1 光負帰還法を用いたモノリシック集積型半導体レーザー

一方、FMCW(Frequency-Modulated Continuous Wave) LiDARによる3次元イメージングに関する研究成果もあります。FMCW LiDARは、測定対象に当てる光の一部を参照光とし、対象から戻ってくる測定光との周波数のずれを利用して測距します。線幅の狭いレーザーが求められる技術であり、環境光の影響をほとんど受けず、対象の動きも測れるという特徴があります。複数波長のレーザー光で同時にスキャンすれば、高速度・高解像度のイメージングが可能になるので、そのための効率のよい制御方法を考案・実証しました（図2）。

現在は、これらの知見を活かし、音を用いた刺激に対する応答を測定するための準備を進めています。将来は、生体や生体医歯工学材料の特性を新たな視点で評価してみたいと考えています。

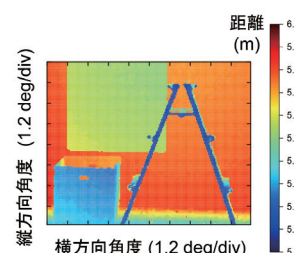


図2 FMCW LiDAR による3次元イメージングの例

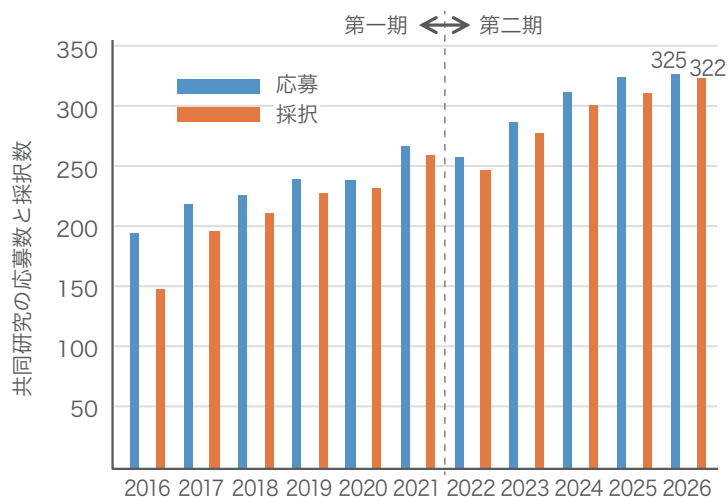
2波長のレーザーを用いて高解像度化が可能であることを実証した。

2026年度の共同研究開始

2026年度の共同研究課題は2025年12月1日から2026年1月30日に公募し、325件の応募がありました。2026年3月23日に運営委員会が開催され、322件が採択されました。

本拠点では海外との共同研究を促進するために2022年度から国内研究に比べ2-3倍の研究費を国際共同研究に支給しています（最大60万円/テーマ）。その結果、国際共同研究は直近4年間で全体の16%から25%へ増加しました。研究費の詳細は下記サイトの募集要項をご覧ください。

<https://www.tmd.ac.jp/ibbc/offer/>



第10回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウムを開催

本拠点の活動の一環である生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム (ISBE) を2025年10月30日 (木)、31日 (金) の2日間、東広島芸術文化ホール くららにて開催しました。半導体技術に関するワークショップ (International Workshop on Nanodevice Technologies: IWNT) との共催となりました。招待講演15件、及び123件のポスター発表が行われ、参加者は326名 (うち、海外研究者24人) でした。詳しくは下記サイトをご覧ください。

<https://www.tmd.ac.jp/ibbc/news/isbe2025.html>

2025年度成果報告会を開催

本拠点では研究者コミュニティの活性化策として共同研究の成果報告会を開催しています。本年度は2026年3月3日に東京科学大学の生体材料工学研究所を幹事校として完全対面式で開催しました。詳しくは下記サイトをご覧ください。

<https://www.tmd.ac.jp/ibbc/news/report2025.html>

■ 異分野実習（若手道場）を開催

拠点活動の一環として、生体医歯工学融合領域における若手研究者の育成を目的とした異分野実習を4コース開設しています。参加ご希望の方は拠点事務局へお問い合わせください。具体的な実施内容は下記サイトをご参照ください。

■ テラヘルツ分光スペクトル計測実習（静岡大学、電子工学研究所）

<https://www.tmd.ac.jp/ibbc/news/terahertz2026.html>

■ 半導体CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 実践プログラム（広島大学、半導体産業技術研究所）

<https://www.tmd.ac.jp/ibbc/news/cmos2026.html>

■ 大気圧低温プラズマの基礎と応用実験（東京科学大学、未来産業技術研究所）

<https://www.tmd.ac.jp/ibbc/news/plasma2026.html>

■ AI医療（東京科学大学、生体材料工学研究所）

https://www.tmd.ac.jp/ibbc/news/ai_training_2025.html

■ Medtec Japanで研究成果を展示

本拠点では成果の社会実装を促進する企画として、医療機器の製造・設計に関するアジア最大級の展示会であるMedtec Japanに参加しました。今回の出展社数は449社（昨年度478社）、来場者は3日間合計で15,385名でした。（4月21日（火）4,709名、4月22日（水）5,599名、4月23日（木）5,077名）。

本年度は東京科学大学2件、静岡大学1件、広島大学8件のリアル展示を実施しました。詳しくは下記サイトをご覧ください。

<https://www.tmd.ac.jp/ibbc/news/Medtec%20Japan2026.html>

■ 東京都と医工連携セミナーを開催

本拠点は成果の実用化と企業との連携を深化させるため、東京都医工連携HUB機構と連携して、WEB形式での医工連携セミナーを開催しています。今回は「アカデミア発、医工連携スタートアップの最前線」をテーマに2025年11月27日に開催しました。詳細は下記サイトをご覧ください。

<https://www.tmd.ac.jp/ibbc/news/hub2026.html>

今後の活動予定

- | | |
|------------------|----------------------------------|
| ● 2026年8月 | 異分野実習（AI医療、東京科学大学） |
| ● 2026年8月 | 異分野実習（CMOS集積回路、広島大学） |
| ● 2026年11月24、25日 | 第11回国際シンポジウム（浜松市） |
| ● 2026年12月 | 異分野実習（テラヘルツ分光、静岡大学） |
| ● 2026年12月 | 2027年度 共同研究課題の公募開始 |
| ● 2027年1月 | 2027年度 共同研究課題の公募締切 |
| ● 2027年1月29日 | 医療機器企業向けWEBセミナー（東京都医工連携HUB機構と連携） |
| ● 2027年3月5日 | 成果報告会（東京科学大学、大岡山キャンパス） |