

「共振器装荷型 $\lambda/4$ SIR を用いた 0.8/2.0 GHz 帯
超伝導デュアルバンド帯域通過フィルタ」

杉山 俊輔 (山梨大学)

この度は名誉あるエレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞を授与頂き、大変光栄に存じます。ご推薦くださいました学会関係者の皆様方には厚く御礼申し上げます。また、日頃から熱心にご指導頂いております垣尾省司教授、關谷尚人助教、ならびに関係者の皆様には心から感謝申し上げます。

今回、受賞対象となりました「共振器装荷型 $\lambda/4$ ステップインピーダンス共振器 (SIR) を用いた 0.8/2.0 GHz 帯超伝導デュアルバンド帯域通過フィルタ (DBPF)」は、超伝導 DBPF の新たな設計手法を提案した報告になります。

これまでに提案された、1つの共振器で得られる2つの共振を利用して設計した DBPF は、小型なサイズを実現できますが、結合係数や外部 Q 値といったフィルタ設計におけるパラメータを各帯域で個別に調整するのが難しいという問題がありました。そこで、本研究では、共振器装荷型 $\lambda/4$ SIR で得られる偶奇モード共振を利用しながら、設計パラメータの個別調整が可能な DBPF 設計手法を検討しました。結合係数に関しては、偶モード共振の結合を、導波路を用いて調整することにしました。導波路を奇モード共振の結合に影響しない位置に配置することにより、各帯域の結合係数の調整が容易となるように工夫しました。また、外部 Q 値に関しては、奇モードは gap 給電を用いて調整し、偶モードは gap 給電と tap 給電を同時に用いて調整することで、各帯域ごとに調整が容易となるように工夫しました。最後に、提案する DBPF 設計手法を用いて、超伝導 4 段 DBPF の設計・作製・評価を行い、提案設計手法の有効性を示しました。

今回の受賞を励みとして、より一層の精進を重ねて参りますので、今後とも皆様のご指導ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願い申し上げます。

著者略歴：

平成 25 年 山梨大学工学部電気電子システム工学科卒。同年より同大学院医学工学総合教育部電気電子システム工学専攻修士課程在学中。超伝導マイクロ波デバイスに関する研究に従事。

「経頭蓋直流電気刺激における
体内誘導電界の解析」

杉山 侑紀也 (名古屋工業大学)

この度は名誉あるエレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞を授与いただき、大変光栄に存じます。ご推薦くださいました学会関係者の皆様、また日頃から熱心にご指導いただいた平田晃正准教授をはじめとする、研究室の皆様には深くお礼申し上げます。

今回受賞の対象となりました「経頭蓋直流電気刺激における体内誘導電界の解析」は、電極を介して脳に電流を流す治療において、人体の電氣的不均質性を考慮した場合の効率的解析手法を提案し、従来まで不確かであった施術時の電流の流れについて明らかにした報告です。近年、医療分野において脳の活動性を非侵襲的かつ局所的に修飾することに関心が高まる一方、その施術における安全性に関しては、ほとんど検討されてきませんでした。そのため、数日間の連続施術や、電流の過大入力のために発赤等の副作用が現在に至るまでに報告されています。本研究では解剖学的な数値人体を用い、実際の施術のシミュレーションを行いました。解析の結果、電流は頭蓋骨を貫通し脳内まで浸透すること、電極の位置によって脳の任意の部位を刺激できることなどがわかりました。また、人体頭部に貼付した電極の端部と接する皮膚において誘導電界値が強くなっていることから、電流の局在化が副作用の一因であることを示唆する結果が得られました。今後の課題としては、得られた電流密度分布より施術を行った際の副作用の更なる原因究明に加え、個人に対して最適治療を実現するための物理解析支援技術の開発が挙げられます。このような評価は、今後の脳電気刺激の普及に対して一助になり得るものと考えております。

今回の受賞の励みとして、より一層の精進を重ねてまいります。今後共皆様のご指導ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願い申し上げます。

著者略歴：

平成 26 年 名古屋工業大学工学部第一部電気電子工学科卒業、同年より名古屋工業大学大学院工学研究科情報工学専攻博士前期課程在籍中。同年 11 月より電子情報通信学会学生会員。

「熱応力・静電力駆動のマイクロマシンを
用いたアサーマル波長可変面発光レーザ」
中濱 正統 (東京工業大学)

この度は名誉あるエレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞を頂き、大変光栄に存じます。ご推薦頂きました学会関係者の皆様に御礼申し上げます。また日頃からご指導頂いている小山二三夫教授をはじめ、お世話になった先生方に深く御礼申し上げます。



このたび受賞対象となった研究は、東京工業大学で生まれた面発光レーザとマイクロマシン技術を融合した「マイクロマシン面発光レーザ」構造を用いて、温度が変わっても波長が変動しない波長可変レーザの開発に取り組んだものです。

面発光レーザは既に、スーパーコンピュータや大規模データセンタの内部における光インターコネク트에広く用いられています。将来は、更なる伝送容量拡大を実現するため、複数の波長を一本の光ファイバで伝送する波長分割多重 (WDM) 方式が導入されるかもしれません。その時必要になるのが、温度変動が生じても波長が安定しているレーザです。本研究では、マイクロマシンの機械的駆動を利用することで、広帯域な波長可変性能と波長の温度無依存化が同時に実現できることを見出しました。そして実際に製作した素子において、波長の温度依存性を従来の 1/10 以下に抑制しながら、約 10 nm に渡る広い波長可変動作を同時に実現しました。半導体レーザの波長温度無依存化は従来困難であり、波長可変機能も同時に実現するというのは世界的にも他に例がありません。

この度の受賞を励みとして、一層精進してまいる所存です。今後とも皆様のご指導ご鞭撻のほど、何卒よろしくお願ひ申し上げます。

著者略歴：

平成 26 年 9 月 東京工業大学大学院総合理工学部 博士課程修了後、同大学特別研究員。平成 25 年より日本学術振興会特別研究員。平成 26 年フジサンケイビジネスアイ主催「第 28 回 独創性を拓く先端技術大賞」文部科学大臣賞受賞。



「ダイヤモンドナノ粒子

電気泳動堆積膜の熱処理効果」

後藤 洋介 (東京農工大学)

この度は名誉あるエレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞を授与頂き、大変光栄に存じます。ご推薦下さいました学会関係者の方々に厚く御礼申し上げます。また本研究にあたり日頃より熱心にご指導頂きました白井博明教授、大石不二夫教授、そして研究室の皆様へ深く御礼申し上げます。

今回受賞対象となりました「ダイヤモンドナノ粒子電気泳動堆積膜の熱処理効果」は、ナノスケールのダイヤモンド粒子を電気泳動堆積 (Electrophoretic Deposition: EPD) により薄膜化する手法に関する報告です。ダイヤモンドは熱的・化学的安定性や仕事関数など多くの面で特異な物性を示すため、薄膜材料としての利用が期待されます。これまでその薄膜は化学気相成長法により長時間かけて作製していましたが、近年安定的に生産されるようになった合成ダイヤモンドナノ粒子を用いて電気泳動堆積 (EPD) を行うと、簡易な装置で短時間かつ材料利用率の高い製膜が可能となりました。

実用化のためには、ダイヤモンド薄膜の基板への付着強度や難溶性を高めることが求められます。そこで本研究では、原料に由来するナノ粒子表面の官能基を活用し、加熱処理により粒子間にアミド結合を形成させることを考案しました。特に EPD の分散媒として有機溶媒を用いると、ナノ粒子間にアミド結合を形成でき、これにより膜の安定化かつ難溶化効果が得られることを見出しました。

現在は電子デバイス用途にダイヤモンドナノ粒子極薄膜を応用することを目標として、ナノ粒子の EPD による膜成長過程を電子顕微鏡観察するとともに、極薄膜を形成する研究を継続しています。

今回の受賞を励みとし、一層の精進を重ねて参りたいと思います。今後とも、皆様のご指導ご鞭撻のほどよろしくお願ひ申し上げます。

著者略歴：

平成 26 年、東京農工大学工学部有機材料化学科卒業。同年、同大学院工学府応用化学専攻博士課程前期在学中。

「MF-SOVA 法を用いた

HDS のためのエラー訂正」

渡辺 剛宏 (山梨大学)

この度は、名誉あるエレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞を受賞させて頂き、大変光栄に思いません。ご推薦下さいました学会関係者の皆様へ深く御礼申し上げます。

私の所属する研究室では主に、次世代の光メモリとして注目されている、ホログラフィックメモリ (Holographic Data Storage : HDS) の研究を行っています。ホログラフィックメモリは、CD・DVD などの従来の光ディスクメモリとは動作原理が異なり、光の強度や位相情報を屈折率分布 (ホログラム) として記録・再生します。特徴として、体積記録による大容量性と、2 次元情報の一括読み書きによる高速性を有しています。

ホログラフィックメモリでは、一般的に強度を 2 値に変調した 2 次元ページデータを記録再生します。再生時に、再生信号とカメラセンサの位置ずれが発生した場合、シンボル間干渉により検出データが劣化します。そのため、一般的にはデータの解像度に対して、より高い解像度を有するカメラデバイスが使用されます。

その中で、今回受賞対象となりました「MF-SOVA 法を用いた HDS のためのエラー訂正」では、低解像度カメラの使用を想定した HDS のためのエラー訂正法として MF-SOVA 法を提案しています。本手法では、再生時に記録媒体を移動させながら、1 枚のページデータに対して複数のサブピクセルシフト再生像を検出し、相対的な位置ずれを補償しながら再生信号を合成します。マルチフレームタイプの超解像度技術とターボ復号を用いたエラー訂正技術を組み合わせることにより、HDS の再生精度を向上させています。

最後に、研究を進めるに当たりご指導頂きました本間聡准教授に、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

著者略歴：

平成 24 年山梨大学工学部電気電子システム工学科卒業、同年山梨大学大学院医学工学総合教育部電気電子システム工学専攻修士課程入学、現在に至る。

