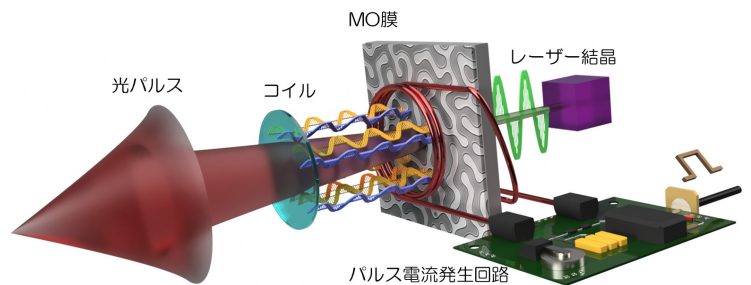


氏名	後藤太一
所属機関	国立大学法人 豊橋技術科学大学大学院工学研究科 電気・電子情報工学系
研究題目	kW 級スピン変調型 Q スイッチレーザーの開発

1. 研究の目的

手のひらに乗るサイズでありながら、キロワット以上の光パワーを出力するような小型高出力レーザーは、加工産業、自動車産業、宇宙産業に大きく寄与します。申請者らは、本申請当時、世界初の磁気光学 (Magneto-optical, MO) 効果を持つ膜 (以下 MO 膜) を使って、右上図のような Q スイッチレーザーを発振することに成功していました。磁気を使った Q スイッチは新規で



磁気光学 (MO) Q スイッチレーザーの構成図

あり、膜である点と、ドメイン駆動を利用している点も、新しいといえました。しかし、全く新しい手法ではあったのですが、出力がまだ、大きくありませんでした。また、サイズも大きかったです。具体的には、光のピークパワーが、30 ワットで、サイズも 13cm もありました。これは、まだ加工などに応用できるレベルにはありませんでした。市場や一般ユーザー、研究者らに、インパクトのあるかたちにするには、出力の増大が必須でした。

そこで、本申請では、当時 30 ワットだった出力から 2 桁増大し、キロワット級に出力を増大することを、目的に掲げました。同時にサイズも他の Q スイッチよりも小さい 1cm 級にすることを目指しました。

2. 研究の内容(手法、経過、評価など)

本研究は、主に下記を行うことで、

1. 高出力化(ピークパワー 1kW 以上)
 2. 小型化(全長 1cm 以下)
- を達成した。

具体的に下記の方法を行い、デバイスに実装することで、上記の目的を達成した。

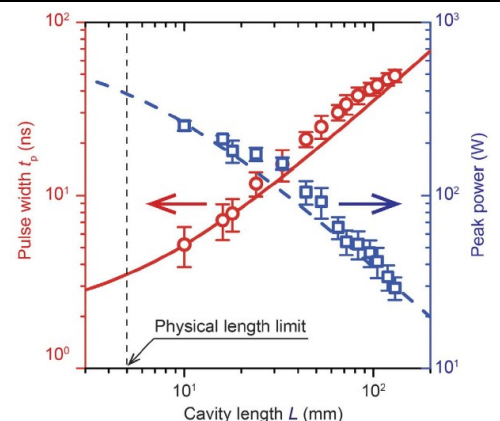
① 共振器長の短縮

固体レーザーは、共振器長を短縮することでパルス幅が短くなり、同時にピークパワーが大きくなる。そこで、共振器長を短くした。右図のように、共振器長を 10mm まで短くすることに成功し、ピークパワーは、300 W を超えた。

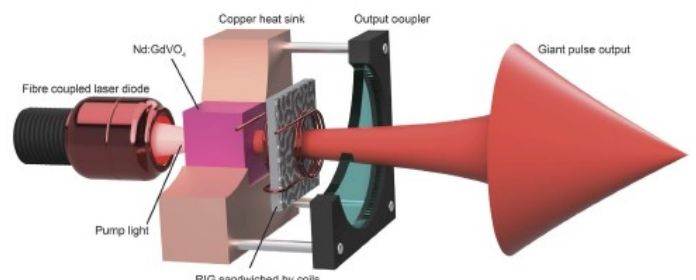
本成果は、論文発表、プレス発表を行った。また、国内研究会、国内学会、国際会議にて発表した。

② 磁気光学素子への無反射コート成膜

広く知られている手法であるが、本素子に適用された例は無かった。無反射コートを設計し、素子に施したところ、想定通り透過率は増大し、出力が向上した。



共振器短縮によってパルス幅とピークパワーが増大した。丸と四角が実験値、実線が計算値を表す。[Scientific Reports, 6, 38679 (2016).]



共振器を短縮した MO Q スイッチレーザー。
[Scientific Reports, 6, 38679 (2016).]

2. 研究の内容(続き)(書ききれない場合には、同一形態のページを追加しても結構です)

③ 入力パワーのパルス化

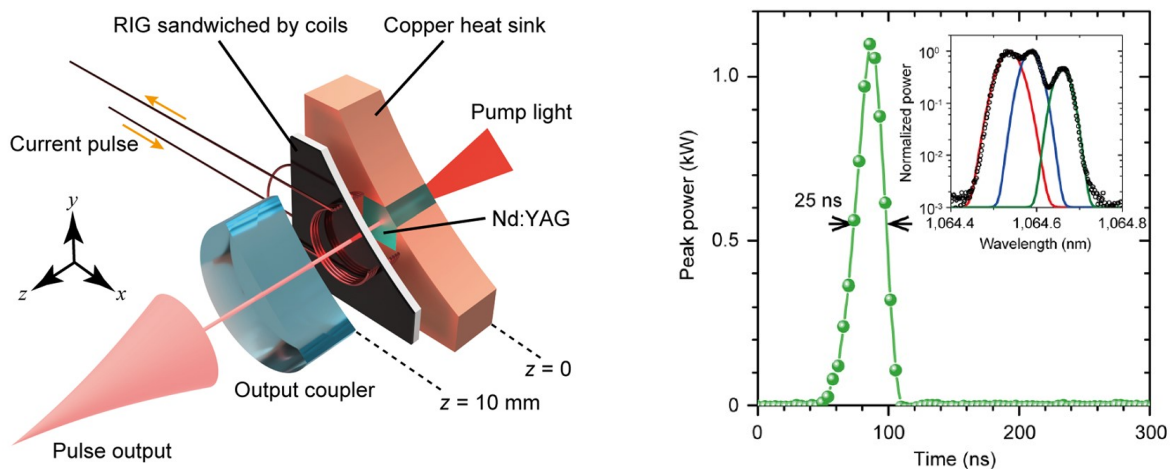
これまでポンプ光は連続光(CW 光)を使用していたため、大部分が熱となり損失となって無駄になり、同時に、高出力化を妨げていた。そこで、ポンプ光を数百マイクロ秒のパルスにすることで、熱損失を減らし、高出力化を達成した。

また、出力光の偏光状態は、直線偏光に限られていました点を、今回の研究で初めて、同構成のレーザーにより、ランダム偏光(無偏光)の光出力も得られることが明らかになり、これにより扱える光の状態が大幅に広がりました。

さらに今回の研究結果は、ガーネット構造をもつレーザー結晶と、同じくガーネット構造をもつ透明磁性膜の組合せで実証されました。これにより従来よりも、レーザー結晶と透明磁性膜の融合が遥かに容易になり、集積化の可能性を大きく高めました。今後、レーザー結晶とQスイッチ膜の一体化が進めば、素子1つあたりの価格が大幅に安くなることが期待されます。

最終的に得られたピークパワーは、1 kW を超え、サイズは 10mm となり、当初目的を達成しました。下記に、作製したレーザーの模式図と、得られた 1 kW のパルスを示します。

当該結果は、上記結果と同様に、国内研究会、国内学会、国際会議にて発表した。



(左) 1 kW 出力を達成した MO Q スイッチレーザーの模式図。(右) これを用いて出力したピークパワーが 1kW を超えたパルス波形。[Scientific Reports, 7, 15398 (2017).]

3. 研究の結論、今後の課題

当初目的が計画通り全て達成された。さらに、当初予定していたよりも、高い付加価値がつけられる結果も示せたため、当初の申請以上に、研究が進展した。

- 当初掲げた高出力化は、目的の 1 kW のピークパワーを達成した。
- サイズについても、共振器長を、当初目的通り、1cm 以下となった。
- 当初は開発中の MO Q スイッチは、直線偏光を出力するレーザーにしか適用できないと考えられていたが、偏光面を選ばず、ランダム偏光でも、使えることが分かった。
- さらに、集積化に有利なガーネット構造を持つレーザー材料と、MO Q スイッチは組み合わせられることも示された。

当該結果の一部を含む内容が評価され、愛知県が設置している「第 12 回わかしゃち奨励賞(基礎研究部門)最優秀賞」を 2018 年の 1 月 30 日に、受賞した。今後は、デバイスのさらなる高出力化、高性能化を進める。さらに、一部社会実装のステップに、きているため、早い段階で、本素子の具体のパッケージ化・製品化に向けた共同研究を模索していく。

4. 成果の価値(とくに判りやすく書いて下さい)

4. 1. 社会的価値

高出力かつ小型で丈夫なレーザーは、自動車の衝突防止センサーや、医療機器、機械加工、レーザー点火などで使われ、その活躍の場は現在急激に広がっています。レーザーポインターと同等サイズの高出力レーザーが実現できれば、穴あけ・切削・研磨などの基本加工機サイズが小型になるのみならず、セラミクスや、ガラス等の、加工しづらい材料に対しても同じ加工機が使えるため、近年の、細分化・多重化する製品開発工程を簡略化し、ひいては、エネルギーの無駄を省いた豊かな社会に貢献します。

今回開発した Q スイッチは、原理的に、世の中で唯一集積化可能な素子であり、最小サイズです。大量生産が可能になり、自動車やドローンなど、振動するものに載せても、安定して使える形態をとれます。今回の研究によって、最初の発見時に比べて出力が2桁向上しており、今後さらに、急速な出力を増大と小型化が期待できます。

4. 2. 学術的価値

国内外の固体レーザーに関する教科書を開けば、EO(電気光学効果)、AO(音響光学効果)、MO(磁気光学効果)が、一般的な光変調方式として紹介されていますが、長い間、Q スイッチに応用されてきたのはEOとAOのみでした。MO Q スイッチレーザーの出力向上を行う過程で、その原理を深く理解することができれば、その知見は「MO Q スイッチ」の章として、追記されるはずですが。

制御可能な Q スイッチ素子(アクティブ Q スイッチ)として、厚さが 1mm を下回るものは原理的にこれまで実現不可能でしたが、MO Q スイッチによって可能になりました。現象の生じるスケールが1桁下がることでこれまで見えてこなかった、材料の表面状態、均一性の議論の発展が期待できます。

4. 3. 成果論文(本研究で得られた論文等を年代順に書いて下さい。未発表のものは公表予定を書いて下さい)

<論文(全て査読付き)>

1. Kei Shimada, Taichi Goto, Naoki Kanazawa, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Extremely flat transmission band of forward volume spin wave using gold and yttrium iron garnet", Journal of Physics D: Applied Physics, 50, 275001 (2017/06/15).
2. Yuichi Nakamura, Zen Shirakashi, Hiroyuki Takagi, Pang Boey Lim, Taichi Goto, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Error-free reconstruction of magnetic hologram via improvement of recording conditions in collinear optical system", Optics Express, 25, 15349-15357 (2017/06/26).
3. Shoki Sakai, Hiroyuki Takagi, Kazuki Nakamura, Taichi Goto, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Development of a wide-viewing-angle magnetophotonic crystal for a magneto-optic three-dimensional display", IEEJ Transactions on Fundamentals and Materials, 137, 398-403 (2017/07/01).
4. Naoki Kanazawa, Taichi Goto, Koji Sekiguchi, Alexander B. Granovsky, Caroline A. Ross, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "The role of Snell's law for a magnonic majority gate", Scientific Reports, 7, 7898 (2017/08/11).
5. Zen Shirakashi, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Reconstruction of non-error magnetic hologram data by magnetic assist recording", Scientific Reports, 7, 12835 (2017/10/09).

6. Takuya Yoshimoto, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuchi Nakamura, Hironaga Uchida, Caroline A. Ross and Mitsuteru Inoue, "Thermally stable amorphous tantalum yttrium oxide with low IR absorption for magnetophotonic devices", Scientific Reports, 7, 13805 (2017/10/23).
7. Ryohei Morimoto, Taichi Goto, Takunori Taira, John Pritchard, Mani Mina, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Randomly polarised beam produced by magnetooptically Q-switched laser", Scientific Reports, 7, 15398 (2017/11/13).
8. Takuya Yoshimoto, Taichi Goto, Kei Shimada, Bungo Iwamoto, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida, Caroline A. Ross and Mitsuteru Inoue, "Static and Dynamic Magnetic Properties of Single-Crystalline Yttrium Iron Garnet Films Epitaxially Grown on Three Garnet Substrates", Advanced Electronic Materials, 0, 1800106 (2018/05/17).
9. Ryohei Morimoto, Taichi Goto, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Crystalline and magneto-optical characteristics of $(\text{Tb,Bi})_3(\text{Fe,Ga})_5\text{O}_{12}$ deposited on $(\text{Y,Nd})_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ ", Japanese Journal of Applied Physics, 57, 061101 (2018/05/18).

<発表>

1. Zen Shirakashi, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Non-error reconstruction of magnetic hologram with magnetic assist recording", Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) International Magnetism Conference (Intermag), 200 (AQ-15), Convention centre Dublin, Dublin, Ireland, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2017/04/25).
2. Kei Shimada, Taichi Goto, Naoki Kanazawa, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Excitation of magnonic band gap for forward volume spin wave propagating using metalized yttrium iron garnet", Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) International Magnetism Conference (Intermag), 243 (AT-02), Convention centre Dublin, Dublin, Ireland, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2017/04/25).
3. Takuya Yoshimoto, Taichi Goto, Akihiko Banno, Kei Shimada, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida, Koji Sekiguchi, Caroline A. Ross and Mitsuteru Inoue, "Integrated three-port spin wave waveguide using thin YIG film", Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) International Magnetism Conference (Intermag), 30 (AC-04), Convention centre Dublin, Dublin, Ireland, [Normal, Oral, International, 査読あり], (2017/04/25).
4. Hiroyuki Takagi, Taichi Goto, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Multi-level magneto-optic three-dimensional display", Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) International Magnetism Conference (Intermag), 1007 (EO-10), Convention centre Dublin, Dublin, Ireland, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2017/04/27).
5. Taichi Goto, Ryohei Morimoto, John W. Pritchard, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida, Mani Mina, Takunori Taira and Mitsuteru Inoue, "Magneto-optical Q-switch lasers generating kW order pulses based on domain motions in rare-earth iron garnet", Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) International Magnetism Conference (Intermag), 1678 (HC-03), Convention centre Dublin, Dublin, Ireland, [Invited, Oral, International, 査読あり], (2017/04/28).

6. Taichi Goto, Ryohei Morimoto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "The Magneto-optical Q-switch laser generating 1 kW pulses", Magnetics Society of Japan (MSJ) Special Meeting on Spin Electronics, None, Nagoya Univ., Nagoya, Japan, [Invited, Oral, Domestic, 査読なし], (2017/06/19).
7. Ryohei Morimoto, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Takunori Taira, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Epitaxially grown magnetic garnet film on Nd:YAG substrate for microchip lasers", Optics and Photonics International Congress-Laser Ignition Conference (OPIC-LIC), LWA5.6, Novotel Bucharest City Centre Hotel, Bucharest, Romania, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2017/06/21).
8. Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Multi-input spin wave logic circuits based on yttrium iron garnet films", Collaborative Conference on Materials Research (CCMR), 22, International Convention Center, Jeju, Korea, [Invited, Oral, International, 査読あり], (2017/06/26).
9. Hironaga Uchida, Keisuke Ooki, Shin Saito, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim and Mitsuteru Inoue, "Plasmonic artificial magnetic lattice", Moscow International Symposium on Magnetism (MISM), 41 (2RP-C-8), Moscow State University, Moscow, Russia, [Invited, Oral, International, 査読あり], (2017/07/02).
10. Yuichi Nakamura, Zen Shirakashi, Hiroyuki Takagi, Taichi Goto, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Non-error reconstruction of magnetic hologram memory", Moscow International Symposium on Magnetism (MISM), 42 (2RP-C-9), Moscow State University, Moscow, Russia, [Invited, Oral, International, 査読あり], (2017/07/02).
11. Ryohei Morimoto, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Ce:YIG film grown on Nd:YAG for micro lasers", Moscow International Symposium on Magnetism (MISM), 2PO-J-24, Moscow State University, Moscow, Russia, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2017/07/02).
12. Takuya Yoshimoto, Taichi Goto, Kei Shimada, Koji Sekiguchi, Caroline A. Ross, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Forward volume spin waves propagating in thin YIG films", Moscow International Symposium on Magnetism (MISM), 228 (2PO-K-25), Moscow State University, Moscow, Russia, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2017/07/02).
13. Taichi Goto, Koji Sekiguchi, Caroline A. Ross, Alexander B. Granovsky, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Logic gates using forward volume spin waves based on yttrium iron garnets", Moscow International Symposium on Magnetism (MISM), 3RP-E-4, Moscow State University, Moscow, Russia, [Invited, Oral, International, 査読あり], (2017/07/03).
14. Naoki Akiyama, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Fabrication and properties of multiferroic PZT-Bi:RIG composite", Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Component Parts and Materials (CPM), 15-19 (CPM2017-24), Kitami Institute of Technology, Kitami, Hokkaido, [Normal, Oral, Domestic, 査読なし], (2017/07/21).

15. Taichi Goto, Koji Sekiguchi, Caroline A. Ross, Alexander B. Granovsky, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Spin wave logic element using four-port YIG using absorbers", International Workshop on Magnonics, 59, Magdalen College, Oxford, UK, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2017/08/09).
16. Takuya Yoshimoto, Taichi Goto, Kei Shimada, Koji Sekiguchi, Caroline A. Ross, Alexander B. Granovsky, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Three-port spin wave waveguide comprising 50 nm YIG", International Workshop on Magnonics, 52, Magdalen College, Oxford, UK, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2017/08/09).
17. Ryohei Morimoto, Taichi Goto, John W. Pritchard, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Mani Mina, Takunori Taira, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Sekaihatsuno Meirojikuwotsukatta Jikikogaku Qsuicchi laser", Optoelectronics Industry and Technology Development Association (OITDA) Tagengijutu Yugohikari Purosesu Kenkyukai, None, Advanced Industrial Science and Technology Tokyo Water Front Center, Tokyo, Japan, [Invited, Oral, Domestic, 査読なし], (2017/08/22).
18. Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hiroyuki Takagi, Taichi Goto, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Improvement of reconstructed image quality of collinear magnetic hologram", Japan Society of Applied Physics (JSAP) Fall Conference, 6p-C18-1, Fukuoka convention center, Fukuoka, Japan, [Invited, Oral, Domestic, 査読あり], (2017/09/06).
19. Kei Shimada, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Demonstration of one-dimensional magnonic crystal using forward volume spin wave propagating in yttrium iron garnet", Japan Society of Applied Physics (JSAP) Fall Conference, 6a-C18-6, Fukuoka convention center, Fukuoka, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読あり], (2017/09/06).
20. Takuya Yoshimoto, Taichi Goto, Kei Shimada, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Development of three-port spin wave interferometer using thin YIG film", Institute of Electrical Engineers of Japan (IEEJ) Annual Conference of Fundamentals and Materials Society, 19-B-p2-4, Muroran koka daigaku, Muroran, Hokkaido, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読あり], (2017/09/18).
21. Ryohei Morimoto, Taichi Goto, John W. Pritchard, Hioryuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Mani Mina, Takunori Taira, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Development of magneto-optical Q-switch laser with kilowatts power output", Annual Conference on Magnetism in Japan, 19pA-3, Kyushu University Ito Campus, Fukuoka, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読あり], (2017/09/19).
22. Yuma Kawaguchi, Yusuke Mizutani, Yuto Itabashi, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Optical and magneto-optical responses of magneto-optical plasmonic structure with rectangularly arranged Au particles", Annual Conference on Magnetism in Japan, 19pA-4, Kyushu University Ito Campus, Fukuoka, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読あり], (2017/09/19).
23. Ryohei Morimoto, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida, Takunori Taira and Mitsuteru Inoue, "Epitaxial growth of Ce substituted yttrium iron garnet film on Nd:YAG substrate", Advanced Solid State Lasers Conference (ASSL), 2773943, Convention Center Nagoya, Nagoya, Japan, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2017/10/02).

24. Naoki Hoshiba, Zen Shirakashi, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Effect of multi-layered magnetic media for recording volumetric magnetic hologram", Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Component Parts and Materials (CPM), 19-24 (CPM2017-63), Kikai Shinko Kaikan, Tokyo, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読なし], (2017/10/04).
25. Hideyuki Kurahashi, Kosuke Sasaki, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Fabrication of bismuth high substituted neodymium iron gallium garnet film using metal-organic decomposition method", Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Component Parts and Materials (CPM), 57-62 (CPM2017-77), Shinshu Univ., Nagano, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読なし], (2017/10/28).
26. Kosuke Nishimoto, Ryosuke Hashimoto, Hiroyuki Takagi, Taichi Goto, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Fabrication of magneto-optical materials and imaging device for magneto-optical imaging", Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Component Parts and Materials (CPM), 63-66 (CPM2017-78), Shinshu Univ., Nagano, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読なし], (2017/10/28).
27. Taichi Goto, Takuya Yoshimoto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida, Caroline A. Ross and Mitsuteru Inoue, "Spin wave propagation in crystalline-anisotropy-induced yttrium iron garnet film grown on various substrates", Conference on Magnetism and Magnetic Materials (MMM), BD-05, The David L. Lawrence Convention Center, Pittsburgh, PA, USA, [Normal, Oral, International, 査読あり], (2017/11/07).
28. Ryohei Morimoto, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Measurement of diffraction from magnetic domains of iron garnets for magneto-optical Q-switch lasers", Conference on Magnetism and Magnetic Materials (MMM), GV-11, The David L. Lawrence Convention Center, Pittsburgh, PA, USA, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2017/11/10).
29. Yota Kimura, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Pang Boey Lim, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Magneto-optical simultaneous writing of arranged data by using microlens-array for three-dimensional display", Institute of Electrical Engineers of Japan (IEEJ) Technical Meeting on Magnetics, 31-34 (MAG-17-145), Aobayamahigashi Campus, Tohoku University, Sendai, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読なし], (2017/11/17).
30. Zen Shirakashi, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Improvement of reconstructed image from collinear magnetic hologram with magnetic assist recording", Institute of Electrical Engineers of Japan (IEEJ) Technical Meeting on Magnetics, 27-30 (MAG-17-144), Aobayama Campus, Tohoku University, Sendai, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読なし], (2017/11/17).
31. Taichi Goto, "Logic gate and Q-switch laser using iron garnet films", Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) 124 linkai - The 514th Kenkyukai, 14-28, Tamachi Campus, Tokyo Institute of Technology, Tokyo, Japan, [Invited, Oral, Domestic, 査読なし], (2017/11/20).

32. Taichi Goto, Koji Sekiguchi, Alexander B. Granovsky, Caroline A. Ross, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Development of the spin wave logic gates using phase interference of magneto static forward volume waves (IV)", Institute of Electrical Engineers of Japan (IEEJ) Technical Meeting on Magnetism, 41-44 (MAG-17-207), Greenpia Setouchi, Kure, Hiroshima, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読なし], (2017/12/01).
33. Yuichi Nakamura, Zen Shirakashi, Naoki Hoshiba, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Fabrication and properties of multilayered media for collinear magnetic hologram", Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Magnetic Recording (MR), 63-67, Ehime University, Ehime, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読なし], (2017/12/08).
34. Taichi Goto, "Magnetic devices using iron garnets", Seminar of Magnonic Crystal, 1, Research Center for Advanced Science and Technology, The University of Tokyo, Tokyo, Japan, [Invited, Oral, Domestic, 査読なし], (2017/12/27).
35. Kazuo Yayoi, Taichi Goto, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Structure design of optical waveguide circulator using two-dimensional magnetophotonic crystal by photonic band engineering", Magnetism and optics research international symposium (MORIS), Mo-P-13, Queens College of the City University of New York, NY, USA, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2018/01/08).
36. Yota Kimura, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Magneto-optic spatial light modulator for three-dimensional display using micro-lens array", Magnetism and optics research international symposium (MORIS), Mo-P-08, Queens College of the City University of New York, NY, USA, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2018/01/08).
37. Hironaga Uchida, Keisuke Ooki, Shin Saito, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Pang Boey Lim, Yuichi Nakamura and Mitsuteru Inoue, "Plasmonic artificial magnetic lattice", Magnetism and optics research international symposium (MORIS), Mo-P-07, Queens College of the City University of New York, NY, USA, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2018/01/08).
38. Ryohei Morimoto, Taichi Goto, John W. Pritchard, Mani Mina, Takunori Taira, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Magneto-optical Q-switch Nd:YAG laser with kilowatts output power", Magnetism and optics research international symposium (MORIS), Mo-P-01, Queens College of the City University of New York, NY, USA, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2018/01/08).
39. Naoki Hoshiba, Zen Shirakashi, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Yuichi Nakamura, Pang Boey Lim, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Reconstruction of magnetic hologram using multi-layered medium with discrete magnetic layers", Magnetism and optics research international symposium (MORIS), Mo-P-09, Queens College of the City University of New York, NY, USA, [Normal, Poster, International, 査読あり], (2018/01/08).
40. Masashi Matsumoto, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Pang Boey Lim, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Investigation of magnetic imaging flaw detection method by using magnetophotonic crystals", Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Magnetism Society Nagoya Chapter Young Researcher Conference, 13, Toyohashi Univ. of Tech., Toyohashi, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読なし], (2018/01/31).

41. Jon Schlipf, Yuto Itabashi, Taichi Goto, Hiroyuki Takagi, Pang Boey Lim, Yuichi Nakamura, I. A. Fisher, J. Schulze, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "FDTD simulation of Faraday effect enhancement through rectangular plasmonic nanoparticle arrays", Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Magnetics Society Nagoya Chapter Young Researcher Conference, 5, Toyohashi Univ. of Tech., Toyohashi, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読なし], (2018/01/31).
42. Naohide Kamata, Naoki Akiyama, Yuichi Nakamura, Taichi Goto, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Fabrication of aligned BaTiO₃/CoFe₂O₄ film on non-magnetic garnet substrate", Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Component Parts and Materials (CPM), 3-5, Tokyo University of Technology, Tokyo, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読なし], (2018/03/01).
43. Kosuke Nishimoto, Hiroyuki Takagi, Taichi Goto, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida, Mitsuteru Inoue and Ryohei Hashimoto, "Kyokumenjou Jikikougaku Ime-jingunotameno jikikougaku zairyuu oyobi jikikougaku sensanokaihatunkansuru kisokentou", Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Component Parts and Materials (CPM), 37-38, Tokyo University of Technology, Tokyo, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読なし], (2018/03/01).
44. Bungo Iwamoto, Taichi Goto, Takuya Yoshimoto, Kei Shimada, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Formation of yttrium iron garnet films for spin wave devices", Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Component Parts and Materials (CPM), 1-2, Tokyo University of Technology, Tokyo, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読なし], (2018/03/01).
45. Arata Takikawa, Taichi Goto, Yuichi Nakamura, Hironaga Uchida and Mitsuteru Inoue, "Output voltage of the longitudinal spin Seebeck effect in periodic multilayer structure", Institute of Electrical Engineers of Japan (IEEJ) Technical Meeting on Magnetics, 37-41 (MAG18-8), Nagoya Univ., Nagoya, Japan, [Normal, Oral, Domestic, 査読なし], (2018/03/09).

<受賞>

1. The Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) Nagoya Section, IEEE Nagoya Section Young Researcher Award, (2017/12/23).
2. 愛知県, 愛知県 第12回わかしゃち奨励賞(基礎研究部門)最優秀賞, (2018/1/30).
3. Institute of Physics (IOP) Publishing Outstanding Reviewer Awards 2017, (2018/2/24).

<メディア掲載>

1. Science Daily(電子版), 「Smooth propagation of spin waves using gold」, (2017/6/22).
2. Phys. Org.(電子版), 「Smooth propagation of spin waves using gold」, (2017/6/22).
3. Nano Werk(電子版), 「Smooth propagation of spin waves using gold」, (2017/6/22).
4. 日本の研究.com(電子版), 「金できれいなスピン波伝搬 —スピン波ノイズの発生メカニズムを解明し抑制方法を確立—」, (2017/6/23).
5. 日刊工業新聞(21面), 「スピン波ノイズ発生解明」, (2017/7/5).
6. 日刊工業新聞(電子版), 「豊橋技科大、スピン波のノイズ発生メカニズム解明」, (2017/7/5).
7. 日本経済新聞(電子版), 「豊橋技科大と慶大とJST、磁気の性質を使って論理演算を実現」, (2017/8/14).
8. 東愛知新聞(1面), 「「スピン波演算素子」を実現」, (2017/8/16).
9. EE Times Japan(電子版), 「磁気の性質を使った論理演算素子、動作を確認」, (2017/8/16).

10. 日経テクノロジーオンライン(電子版),「スピン波を用いた演算素子、日露米の大学が共同で開発」, (2017/8/17).
11. 日刊工業新聞(25面),「スピン波で論理演算 豊橋技科大 回路デバイス開発」
12. nano werk(電子版),「High-refractive-index material retains high transmissivity after annealing at 850 degrees C」, (2017/11/27).
13. Technology Breaking News(電子版),「High-refractive-index material retains high transmissivity after annealing at 850 degrees C」, (2017/11/27).
14. Phys. Org.(電子版),「High-refractive-index material retains high transmissivity after annealing at 850 degrees C」, (2017/11/28).
15. 日刊工業新聞(25面),「磁気光学デバイス透過率10倍豊橋技科大」, (2017/12/7).
16. 東愛知新聞(23面),「熱処理に強く高透過率」, (2017/12/23).
17. 東愛知新聞(2面),「わかしゃち奨励賞 基礎研究部門で最優秀 豊橋技科大学大学院 後藤助教の取り組み」, (2017/12/24).
18. Science Daily(電子版),「Scientists achieve high power with new smaller laser」, (2017/1/23).
19. R&D(電子版),「Small Lasers Pack a Big Punch」, (2017/1/23).
20. Siliconrepublic(電子版),「Researchers unveil incredibly powerful, incredibly small laser」, (2017/1/24).
21. Phys. Org.(電子版),「Scientists achieve high power with new smaller laser」, (2017/1/24).
22. Electro Optics(電子版),「High-powered, randomly polarized beam achieved using Q-switch micro laser」, (2017/1/25).
23. Photonics.com(電子版),「Magneto-Optical Q-Switched Laser Generates Unpolarized Light」, (2017/2/1).
24. Asian Scientist(電子版),「Building Tiny But Powerful Lasers」, (2017/2/6).
25. Optronics Online(電子版),「技科大ら、薄膜 Q スイッチレーザーの高出力化に成功」, (2017/2/9).
26. Optinews(電子版),「世界初！磁気を使って小型レーザーで1キロワット出力を達成」, (2017/2/13).
27. マイナビニュース(電子版),「電流を流さなくても演算が可能なスピン波ロジック素子」, (2017/2/15).