

令和元年6月21日現在

機関番号：82502

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16H03911

研究課題名(和文) レーザー光の時間コントラスト劣化の解明と超高コントラストレーザー発振手法への適用

研究課題名(英文) Investigation on temporal contrast degradation of laser and its application to ultra-high contrast laser operation

研究代表者

桐山 博光 (KIRIYAMA, Hiromitsu)

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西光科学研究所 光量子科学研究部・グループリーダー(定常)

研究者番号：40354972

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,500,000円

研究成果の概要(和文)：超高強度レーザーと固体密度物質の相互作用研究は今、10の22乗W/平方cmという極限的な強度領域で行われようとしている。このような強度下では、超高強度レーザーに付随する光ノイズ(背景光)の存在が極めて大きな問題となっている。本研究において、超高強度レーザー生成時に用いる回折格子に起因するピコ秒時間領域の背景光の発生過程を定量的に理解・解明し、背景光の制御・抑制を実証した。更に本成果を適用することにより、今までに無い超低背景光レーザーパルスの生成手法を確立・実現し、高エネルギー粒子線発生装置や超高強度物理研究等の量子ビーム科学に貢献した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年の高強度レーザー技術の急速な進展により今まで実現できなかった高エネルギー粒子線発生が可能となり、米国、仏国、独国、英国など世界各国で、レーザー駆動超小型粒子線技術開発を目指した事業が次々と開始され、レーザー駆動粒子線発生は極めて活発な研究領域となっている。高エネルギー粒子線を生成するためには、超高強度レーザー光に付随する背景光が問題であることが、近年の実験で明確となってきた。レーザーの背景光の抑制は高エネルギー粒子加速だけにとどまらず、未踏の超高強度物理科学研究分野の開拓をもたらすなど世界的な研究展開を惹起するものである。

研究成果の概要(英文)：It is going to be performed in an ultra-high peak power laser and the interaction study of the solid density material now in an extreme high intensity of  $10^{22}$ W/cm<sup>2</sup>. Under such an ultra-high intensity, the existence of the light noise (background light) associated with the ultra-high peak power laser becomes the extremely big problem. In this study, understanding elucidated a developmental process of the background light of the domain quantitatively at pico second time due to a diffraction grating to use at the time of ultra-high peak power laser generation and demonstrated control, restraint of the background light. Furthermore, establishment realized the generation technique of the few super low background light laser pulse so far and contributed to the quantum beam science such as a high energy particle acceleration or high field physics study by applying this result.

研究分野：高強度レーザー科学

キーワード：レーザー

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

近年、超高強度レーザーを用いた高エネルギー粒子線発生の研究が注目されており、実際 Nature 関連誌でも頻りに掲載されている。レーザーを用いて高エネルギーの粒子線を発生するには、固体密度を有するミクロン厚さの薄膜やナノメートルスケールのクラスター粒子が直接 PW 級レーザーパルスと相互作用する必要がある。また、そのレーザー集光強度は  $10^{22}\text{W}/\text{cm}^2$  等と極めて高くしなければならない。例えば、レーザーパルスと背景光の強度比（コントラスト）が 8 桁あっても、レーザーパルスに時間的に先行する背景光が、固体密度物質を照射する強度は  $10^{13}\text{W}/\text{cm}^2$  になるため、レーザーアブレーションが容易に発生し、固体密度物質はプラズマ化して膨張し、レーザーパルスは、固体密度物質と直接相互作用できなくなる。

申請者はこれまでに、背景光の発生が少ないレーザー増幅器を独自に開発するとともに、本増幅器に非線形時間フィルターを組み合わせる手法などを次々と創案し、世界最高のコントラスト、12 桁を実現することに成功した。これらを適用したレーザー（J-KAREN レーザー）により、2012 年にはフェムト秒 ( $f_s=10^{-15}\text{s}$ ) 高強度レーザー駆動として、世界最高の 40 MeV の陽子線発生を実現し、実験的に背景光抑制の重要性を示してきた。ここで、抑制・制御に成功した背景光は、レーザー増幅器から発生する ASE 光（Amplified Spontaneous Emission）による光ノイズであり、ナノ秒 ( $ns=10^{-9}\text{s}$ ) の時間領域であった。

一方で申請者は、ns 領域の背景光を抑制することで、今まで計測されなかったピコ秒 ( $ps=10^{-12}\text{s}$ ) 領域の特徴的な背景光が存在することを実験的にはじめて明らかにした。この ps 領域の背景光を抑制することが、高エネルギー粒子線発生へ有効であることが、理論・シミュレーション研究において明らかにされており、その抑制が強く期待されている。

### 2. 研究の目的

高エネルギー粒子線発生を妨げる超高強度レーザーに付随する ps 領域の背景光がないクリーンパルスを実証する。

まず、ps 領域の背景光の発生過程の理解・解明、及び制御・抑制を行う。即ち、ps 領域の背景光発生理由として、申請者は次のように考える。超高強度レーザーはチャープパルス増幅（CPA）法を用いている。このため、広いスペクトル帯域を有するレーザー光は、回折格子対を用いたパルス拡張器・圧縮器において、空間的に波長ごとに違った方向へ分散される。回折格子の表面精度が悪い（表面に凸凹がある）と波長ごとに本来想定される光路長に対して数 nm から数十 nm の誤差（スペクトルランダム位相ノイズ:SRPN）が生じる。このような位相ノイズが、主パルスに対して主パルス周辺の～9 桁以下の ps 領域の背景光発生原因になることを着想した。本着想を裏付けるために独自に計算コードを作成し、SRPN により背景光が発生することを明らかにした。様々な表面精度のパルス拡張器・圧縮器を試作し、背景光の発生過程を理論と実験の両面より、理解・解明する。また、表面精度を制御することにより、背景光を制御・抑制する。

次に、上記のクリーンパルスの実証での知見を基に、パルス拡張器・圧縮器を最適化するとともに、高エネルギーにまで増幅し、背景光を制御・抑制した高強度クリーンレーザーパルスの生成を実証し、その手法を確立する。

### 3. 研究の方法

位相の揃った広帯域スペクトルを有するレーザー光が、表面精度が完全な平面でない回折格子で回折すると、波長ごとに本来想定される光路長に対して誤差（SRPN）が生じる。SRPN により ps 領域の背景光が生成されうることを確認するため、回折格子の裏面を複数（数十個）の機械的なアクチュエータで押すことで凸凹を与えることができるホルダーを試作し、大口径レーザー干渉計を用いて計測する。

パルス拡張器の設計に準じて、各波長成分が試作した回折格子のどの部分で回折されるか、つまりどの程度 SRPN を受けるかを調べる。本パルス拡張器は、オフナータイプで、必要なパルス幅を得るために 2 パス構成としている。2 パス目と 3 パス目では回折格子上で波長分解されるので、各波長は回折格子の表面精度に準じて SRPN を受けることになる。ps 背景光の形状や強度は、レーザー光の持つスペクトルの形状、及び SRPN の大きさに依存するため、その相関を詳細に調べることで予想できる。現実的で高度な評価のために、有限のビーム径で 2 次的に SRPN 背景光を評価できる、既に開発済みである計算コードを用いる。

既存の J-KAREN レーザーと同じ構成である回折格子への入射角 48 度で試作する。既存のパルス圧縮器を用いつつ、回折格子の表面精度を変えて背景光の計測を行う。計測には 3 次の自己相関（基本波と第二高調波の相関による第三高調波）を用いたクロスコリレータを使用する。入射レーザーパルスのスペクトルの形状によっても背景光の形状・強度は変わってくるのが計算コードより予測されている。ガウシアンスペクトルが最良であるが、実験ではスペクトル帯域を広く取るため、必ずしもガウシアン形状ではない。このため、スペクトル形状を少し変えてどのように背景光が変化するか詳細に調べる。計算結果と実験結果とを比較することで、必要に応じて計算コードへのフィードバックを行い、高精度の計算コードを構築する。これらの結果を基に、既存技術で最適なパルス拡張器を完成させる。

パルス圧縮器用の回折格子の表面精度の設計・計測については、パルス拡張器と同じ手順で進める。ここで使用するパルス圧縮器は、トレーシータイプで 2 枚の回折格子対で構成される。

2枚目の回折格子では、回折格子上で2回、波長分解されるので、各波長は回折格子の表面精度に準じてSRPNを受けることになる。この点に注意しながら、背景光の評価を進める。

既存のJ-KARENレーザーと同じ構成である回折格子への入射角48度でパルス圧縮器を試作する。既存技術で最適なパルス圧縮器を完成させる。

レーザー増幅器により高エネルギーにまで増幅し、クロスコレレータで出来るだけ高いダイナミックレンジで背景光を計測できるようにする。現在30フェムト秒程度のパルスエネルギー1mJ、ビーム径4mm、で8mJ/cm<sup>2</sup>のフルエンスで12桁程度のコントラストを得ている。

次に、J-KARENレーザーを用いて、レーザーパルスの時間構造を計測、評価する。上記までの成果を受けて、今までに無いps領域までの背景光をも制御・抑制したスーパークリーンレーザーパルス生成を手法を確立・実証する

#### 4. 研究成果

レーザー光の時間コントラスト劣化の解明に向けて、計算コードを用いてその評価を行った。位相の揃った広帯域スペクトルを有するレーザー光が、表面精度が完全な平面でない回折格子で回折すると、波長ごとに本来想定される光路長に対して誤差(SRPN)が生じる。このSRPNによりps領域の背景光が生成されうることを確認した。SRPNによりps領域の背景光が生成されうることを確認するため、凸凹が大きい場合(P-V値で100nm以上)と、出来るだけ凸凹が無い場合(P-V値で10nmオーダー)の2種類の回折格子を準備した。凸凹が大きい回折格子を用いた場合を評価するために、凸凹が出来るだけない回折格子の裏面を複数(数十個)の機械的なアクチュエータで押すことで凸凹を与えることができるホルダーを試作した。パルス拡張器の設計に準じて、各波長成分が試作した回折格子のどの部分で回折されるか、つまりどの程度SRPNを受けるかを調べた。本パルス拡張器は、オフナータイプで、必要なパルス幅を得るために2パス構成としている。2パス目と3パス目では回折格子上で波長分解されるので、各波長は回折格子の表面精度に準じてSRPNを受けることになる。ps背景光の形状や強度は、レーザー光の持つスペクトルの形状、及びSRPNの大きさに依存するため、その相関を詳細に調べた。3次の自己相関を用いたクロスコレレータを使用し回折格子の表面精度を変えて背景光の計測を行った。

計算コードを更に発展させてその評価をより詳細に評価した。パルス拡張器の他に、パルス圧縮器の設計に準じて、各波長成分が回折格子のどの部分で回折されるか、つまりどの程度、表面精度が完全でない回折格子で回折すると、波長ごとに本来想定される光路長に対して誤差(SRPN)を受けるかを調べた。本パルス圧縮器はトレーシータイプで、各波長は回折格子の表面精度に準じてSRPNを受けることになる。ps背景光の形状や強度は、レーザー光の持つスペクトルの形状、及びSRPNの大きさに依存するため、その相関を詳細に調べた。更に、例えば、パルス拡張器で使われている2枚のルーフミラーの表面の凸凹を詳細に計測し、計算により2つの凸凹を相殺できるように配置することでSRPNを最小化し、ペDESTALを抑制できることを明らかにした。本手法を発展させ、パルス圧縮器にも適用できるようにした。3次の自己相関(基本波と第二高調波の相関による第三高調波)を用いたクロスコレレータを使用し背景光の計測を行った。

レーザー増幅器により高エネルギーにまで増幅(10J級)し、高いダイナミックレンジで背景光を計測できるようにビームラインなどを整備した。様々な条件でコントラスト計測を行うと共に、最適化を行うことにより、クリーンパルスの生成手法の確立を行った。次に、J-KARENレーザーを用いて、レーザーパルスの時間構造を計測、評価した。また、超高強度を生成するに耐えうる大型回折格子の評価も行い、大口径化へのスケールアップを得た。上記までの成果を受けて、今までに無いps領域までの背景光をも制御・抑制したスーパークリーンレーザーパルス生成手法を確立・実証した。

#### 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 17 件)

① “High-contrast, high-intensity repetitive petawatt laser”

H. Kiriya, A. S. Pirozhkov, M. Nishiuchi, Y. Fukuda, K. Ogura, A. Sagisaka, Y. Miyasaka, M. Mori, H. Sakaki, N. P. Dover, K. Kondo, J. K. Koga, T. Zh. Esirkepov, M. Kando, and K. Kondo

Optics Letters, Vol. 43, No. 11, 2595-2598, June (2018). 【査読あり】

② “Laser Requirements for High-Order Harmonic Generation by Relativistic Plasma Singularities”

A. S. Pirozhkov, T. Zh. Esirkepov, T. A. Pikuz, A. Ya. Faenov, A. Sagisaka, K. Ogura, Y. Hayashi, H. Kotaki, E. N. Ragozin, D. Neely, J. K. Koga, Y. Fukuda, M. Nishikino, T. Imazono, N. Hasegawa, T. Kawachi, H. Daido, Y. Kato, S. V. Bulanov, K. Kondo, H. Kiriya, and M. Kando

Quantum Beam Sci. Vol. 2, No. 1, 7, March (2018). 【査読あり】

③ “UV harmonic generation and laser-driven proton acceleration from a thin-foil target”

A. Sagisaka, A. S. Pirozhkov, M. Nishiuchi, K. Ogura, H. Sakaki, A. Ya. Faenov, T. A. Pikuz, T. Zh. Esirkepov, S. V. Bulanov, M. Kando, H. Kiriya, and K. Kondo

- The Review of Laser Engineering, Vol. 46, No. 3, 148-151, March (2018). 【査読あり】
- ④ “Ion Acceleration Experiment with the High Intensity, High Contrast J-KAREN-P Laser System”  
M. Nishiuchi, H. Kiriya, H. Sakaki, N. P. Dover, K. Kondo, T. Miyahara, J. Koga, A. S. Pirozhkov, A. Sagisaka, Y. Fukuda, K. Ogura, Y. Watanabe, M. Kando, and K. Kondo  
The Review of Laser Engineering, Vol. 46, No. 3, 145-147, March (2018). 【査読あり】
- ⑤ “Random spectral phase noise effect on the temporal contrast of ultra-high intensity laser pulse”  
H. Kiriya, Y. Mashiba, Y. Miyasaka, and M. R. Asakawa  
The Review of Laser Engineering, Vol. 46, No. 3, 142-144, March (2018). 【査読あり】
- ⑥ “The J-KAREN-P facility laser performance status”  
H. Kiriya, M. Nishiuchi, A. S. Pirozhkov, Y. Fukuda, H. Sakaki, Akito Sagisaka, N. P. Dover, K. Kondo, K. Ogura, M. Mori, Y. Miyasaka, N. Nakanii, K. Huang, J. Koga, T. Zh. Esirkepov, M. Kando, and K. Kondo  
The Review of Laser Engineering, Vol. 46, No. 3, 134-137, March (2018). 【査読あり】
- ⑦ “Burst intensification by singularity emitting radiation in multi-stream flows”  
A. S. Pirozhkov, T. Zh. Esirkepov, T. A. Pikuz, A. Ya. Faenov, K. Ogura, Y. Hayashi, H. Kotaki, E. N. Ragozin, D. Neely, H. Kiriya, J. K. Koga, Y. Fukuda, A. Sagisaka, M. Nishikino, T. Imazono, N. Hasegawa, T. Kawachi, P. R. Bolton, H. Daido, Y. Kato, K. Kondo, S. V. Bulanov and M. Kando  
Scientific Reports, Vol. 7, 17968, December (2017). 【査読あり】
- ⑧ “High resolution X-ray spectroscopy of stainless steel foils irradiated by femtosecond laser pulses with relativistic intensities”  
M. A. Alkhimova, A. YA. Faenov, I. YU. Skobelev, T. A. Pikuz, M. Nishiuchi, H. Sakaki, A. S. Pirozhkov, A. Sagisaka, N. P. Dover, K. Kondo, K. Ogura, Y. Fukuda, H. Kiriya, K. Nishitani, T. Miyahara, Y. Watanabe, S. A. Pikuz, M. Kando, R. Kodama, and K. Kondo  
Optics Express, Vol. 25, No. 23, 29501-29511, November (2017). 【査読あり】
- ⑨ “Approaching the diffraction-limited, bandwidth-limited Petawatt”  
A. S. Pirozhkov, Y. Fukuda, M. Nishiuchi, H. Kiriya, A. Sagisaka, K. Ogura, M. Mori, M. Kishimoto, H. Sakaki, N. P. Dover, K. Kondo, N. Nakanii, K. Huang, M. Kanasaki, K. Kondo, and M. Kando  
Optics Express, Vol. 25, No. 17, 20486-20501, August (2017). 【査読あり】
- ⑩ “Scintillator-based transverse proton beam profiler for laser-plasma ion sources”  
N. Dover, M. Nishiuchi, H. Sakaki, M. Alkhimova, A. Faenov, Y. Fukuda, H. Kiriya, A. Kon, K. Kondo, K. Nishitani, K. Ogura, T. Pikuz, A. Pirozhkov, A. Sagisaka, M. Kando, and K. Kondo  
Review of Scientific Instruments, Vol. 88, 073304-1073304-7, July (2017). 【査読あり】
- ⑪ “The effect of laser contrast on generation of highly charged Fe ions by ultra-intense femtosecond laser pulses”  
A. Ya. Faenov, M. A. Alkhimova, T. A. Pikuz, I. Yu. Skobelev, M. Nishiuchi, H. Sakaki, A. S. Pirozhkov, A. Sagisaka, N. P. Dover, K. Kondo, K. Ogura, Y. Fukuda, H. Kiriya, A. Andreev, K. Nishitani, T. Miyahara, Y. Watanabe, S. A. Pikuz Jr., M. Kando, R. Kodama, K. Kondo  
Applied Physics B, 123:197, June (2017). DOI 10.1007/s00340-017-6771-2. 【査読あり】
- ⑫ “Power laser facilities in Kansai Photon Science Institute”  
W. Utsumi, K. Kondo, M. Kando, M. Nishikino, R. Itakura, and H. Kiriya  
Quantum Beam Sci. June (2017), 1, 7; doi:10.3390/qubs1010007. 【査読あり】
- ⑬ “High-dynamic-range cross-correlator for shot-to-shot measurement of temporal contrast”  
A. Kon, M. Nishiuchi, H. Kiriya, K. Ogura, M. Mori, H. Sakaki, M. Kando, and K. Kondo  
Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 56, 01270-1-01270-6, December (2016). 【査読あり】

〔学会発表〕 (計 26 件)

- ① 【Invited Talk】 “Recent Performance and Progress on the J-KAREN-P High Intensity Laser Facility”  
H. Kiriya, A. S. Pirozhkov, M. Nishiuchi, Y. Fukuda, K. Ogura, A. Sagisaka, Y. Miyasaka, M. Mori, H. Sakaki, N. P. Dover, K. Kondo, H. F. Lowe, J. K. Koga, T. Zh. Esirkepov, N. Nakanii, K. Huang, M. Kando, K. Kondo, and T. Kawachi  
OPIC The 8th Advanced Lasers and Photon Sources 2019 (ALPS ' 19)  
Pacifico Yokohama, Japan, April, 2019.
- ② 【Invited Talk】 “Status and performance of the J-KAREN-P high intensity laser facility”  
H. Kiriya, A. S. Pirozhkov, M. Nishiuchi, Y. Fukuda, K. Ogura, A. Sagisaka, Y. Miyasaka,

M. Mori, H. Sakaki, N. P. Dover, K. Kondo, H. F. Lowe, J. K. Koga, T. Zh. Esirkepov, N. Nakanii, K. Huang, M. Kando, and K. Kondo  
SPIE. OPTICS+OPTOELECTRONICS 2019, Clarion Congress Hotel, Prague, Czech Republic, April, 2019

③ 【Invited Talk】 “J-KAREN-P laser facility: Overview and update”

H. Kiriyama, A. S. Pirozhkov, M. Nishiuchi, Y. Fukuda, K. Ogura, A. Sagisaka, Y. Miyasaka, M. Mori, H. Sakaki, N. P. Dover, K. Kondo, J. K. Koga, T. Zh. Esirkepov, N. Nakanii, K. Huang, M. Kando, and K. Kondo

16<sup>th</sup> International conference on X-ray lasers (ICXL 2018)

Café Louvre, Prague, Czech Republic, October 12, 2018.

④ “Characterization of beam-quality of J-KAREN-P laser facility at QST”

H. Kiriyama, A. S. Pirozhkov, M. Nishiuchi, Y. Fukuda, K. Ogura, A. Sagisaka, Y. Miyasaka, M. Mori, H. Sakaki, N. P. Dover, K. Kondo, J. K. Koga, T. Zh. Esirkepov, N. Nakanii, K. Huang, M. Kando, and K. Kondo

The 8<sup>th</sup> Conference of the international committee on ultrahigh intensity lasers (ICUIL 2018)

Hotel Bad Schachen, Lindau, Germany, September 14, 2018.

⑤ 【Invited Talk】 “Demonstration of High-Contrast ( $10^{12}$ ) and High-Intensity ( $10^{22}$ W/cm<sup>2</sup>) Laser Pulse in the Petawatt J-KAREN-P Facility”

H. Kiriyama, A. S. Pirozhkov, M. Nishiuchi, Y. Fukuda, K. Ogura, A. Sagisaka, Y. Miyasaka, M. Mori, H. Sakaki, N. P. Dover, K. Kondo, J. K. Koga, T. Zh. Esirkepov, N. Nakanii, K. Huang, M. Kando and K. Kondo

11<sup>th</sup> Asia-Pacific Laser Symposium (APLS 2018)

Sheraton Xian North City Hotel, Xian, China, May 28, 2018.

⑥ 【Invited Talk】 “Status of the J-KAREN-P facility laser performance”

H. Kiriyama, A. S. Pirozhkov, M. Nishiuchi, Y. Fukuda, K. Ogura, A. Sagisaka, Y. Miyasaka, M. Mori, H. Sakaki, N. P. Dover, K. Kondo, J. K. Koga, T. Zh. Esirkepov, M. Kando and K. Kondo

EMN Victoria Meeting Collaborative Conference on Biomedical and Life Science (CCBLS) & Laser Sources 2018

Coast Victoria Harbourside Hotel & Marina, Victoria, Canada, April 9, 2018

⑦ 【Invited Talk】 「QSTにおける超高強度レーザー開発と世界の動向」

桐山博光, 西内満美子, ピロジコフ・アレキサンダー, 福田祐仁, 宮坂泰弘, 榊 泰直, 匂坂明人, ニコラス・ドーバー, 近藤康太郎, 小倉浩一, 森 道昭, 中新信彦, ホアン・カイ, コーガ・ジェームス, エシレケポフ・ティムール, 神門正城, 近藤公伯

第12回レーザー学会「マイクロ固体フォトンクス」専門委員会

自然科学研究機構 分子科学研究所 研究棟 201 セミナー室 2018年 2月

⑧ 【Invited Talk】 「超高強度 ( $10^{22}$  W/cm<sup>2</sup>), 高コントラスト ( $10^{12}$ ), 繰り返し型 (0.1Hz) J-KAREN-P レーザーシステム」

桐山博光, 西内満美子, ピロジコフ・アレキサンダー, 福田祐仁, 宮坂泰弘, 榊 泰直, 匂坂明人, ニコラス・ドーバー, 近藤康太郎, 小倉浩一, 森 道昭, 中新信彦, ホアン・カイ, コーガ・ジェームス, エシレケポフ・ティムール, 神門正城, 近藤公伯

一般社団法人レーザー学会学術講演会 第38回年次大会

京都市勧業館みやこめっせ、京都府、2018年1月

⑨ 【Invited Talk】 “The rapid progress of intense laser activities around the world and related femtosecond petawatt laser activities at QST”

H. Kiriyama, M. Nishiuchi, A. S. Pirozhkov, Y. Fukuda, H. Sakaki, A. Sagisaka, N. P. Dover, K. Kondo, K. Ogura, M. Mori, Y. Miyasaka, N. Nakanii, K. Huang, J. Koga, T. Zh. Esirkepov, M. Kando and K. Kondo

第27回(平成29年度)日本赤外線学会研究発表会

大阪市立大学杉本キャンパス, 大阪府 2017年10月.

⑩ 【Invited Talk】 “ $10^{22}$  W/cm<sup>2</sup>, 0.1 Hz, High-Contrast J-KAREN-P Laser Facility at QST”

H. Kiriyama, M. Nishiuchi, A. S. Pirozhkov, Y. Fukuda, H. Sakaki, A. Sagisaka, N. P. Dover, K. Kondo, K. Ogura, M. Mori, Y. Miyasaka, M. Kando and K. Kondo

1st Asia-Pacific Conference on Plasma Physics

Jinquan Hotel, Chengdu, China, September, 2017

⑪ 【Invited Talk】 “High intensity ( $>10^{22}$  W/cm<sup>2</sup>), high contrast ( $<10^{-11}$ ), repetitive (0.1 Hz) J-KAREN-P laser facility at QST”

H. Kiriyama, M. Nishiuchi, A. S. Pirozhkov, Y. Fukuda, H. Sakaki, A. Sagisaka, N. P. Dover, K. Kondo, K. Ogura, M. Mori, Y. Miyasaka, M. Kando and K. Kondo

The 25<sup>th</sup> International Conference on Advanced Laser Technologies, ALT' 17

Hanwha Resorts Haeundae Tivoli, Busan, Korea, September, 2017

⑫ 【Invited Talk】 「量研における繰り返し型, 超高強度 J-KAREN-P レーザーシステム」

桐山博光, 西内満美子, ピロジコフ・アレクサンダー, 福田祐仁, 榊 泰直 匂坂明人, ニコラス・ドーバー, 近藤康太郎, 西谷勁太, 小倉浩一, 森 道昭, 宮坂泰弘, 神門正城, 近藤公伯

レーザ・量子エレクトロニクス研究会 (LQE)

山代温泉葉渡莉, 石川県 2017年5月

⑬【Invited Talk】“J-KAREN-P Laser Facility producing  $10^{22}$  W/cm<sup>2</sup> at 0.1 Hz”

H. Kiriya, M. Nishiuchi, A. S. Pirozhkov, Y. Fukuda, H. Sakaki, A. Sagisaka, N. P. Dover, K. Kondo, K. Nishitani, K. Ogura, M. Mori, Y. Miyasaka, M. Kando and K. Kondo

OPIC The 6th Advanced Lasers and Photon Sources 2017 (ALPS '17)

Pacifico Yokohama, Japan, April, 2017.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年:

国内外の別:

○取得状況 (計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究分担者

研究分担者氏名:

ローマ字氏名:

所属研究機関名:

部局名:

職名:

研究者番号 (8桁):

### (2) 研究協力者

研究協力者氏名: 浅川 誠

ローマ字氏名: ASAKAWA, Makoto

研究協力者氏名: 岸本 牧

ローマ字氏名: KISHIMOTO, Maki

研究協力者氏名: 森 道昭

ローマ字氏名: MORI, Michiaki

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。