

令和 6 年 6 月 17 日現在

機関番号：82502

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2019～2023

課題番号：19H00669

研究課題名(和文) X-ray source for Novel imaging paradigm

研究課題名(英文) X-ray source for Novel imaging paradigm

研究代表者

PIROZHKOVAlex (PIROZHKOVA, Alexander)

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西光量子科学研究所 光量子ビーム科学研究部・上席研究員

研究者番号：00446410

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 36,510,000円

研究成果の概要(和文)：我々は特異点放射光によるバースト強度の増大(BISER)でX線の発生量を1桁以上向上させた。この光源は高出力のフェムト秒レーザーによって駆動され、m級の小型光源である。我々は10 $\mu$ Jのエネルギー、10<sup>12</sup>個の光子を60-100eVのエネルギー領域で作成し、その帯域幅は1keV以上で10アト秒に相当する。高分解能の分光器とXeガスにBISERを照射し発生するオージェ・光電子のスペクトルを用いてBISERのX線を評価した。また、BISERによるX線による回折イメージング計測を行い、画像を取得できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

X-rays have revolutionized science and society, with the present state-of-the-art kilometer-size sources. Our results will lead to revolutionary next-generation compact in-lab and in-fab x-ray imaging facilities far exceeding present capabilities and opening quantum imaging perspectives.

研究成果の概要(英文)：We demonstrated orders-of-magnitude x-ray yield enhancement of a new ultrabright coherent x-ray source based on the new principle, Burst Intensification by Singularity Emitting Radiation (BISER). The source is driven by high-power femtosecond laser and, unlike km-size accelerator-driven sources, is compact, with under a meter-size activated area. We demonstrated pulses with 10  $\mu$ J energy and 10<sup>12</sup> photons in the 60-100 eV photon energy range, and total bandwidth exceeding 1 keV, which corresponds to <10 attosecond (10<sup>-17</sup> second) bandwidth limit. We characterized BISER x-rays with high-resolution spectrographs and demonstrated high signal-to-noise Auger- and photoelectron spectra from single-shot BISER irradiation of Xe gas. Operating the BISER source at 0.1 Hz and 1 Hz repetition rates, we performed an x-ray imaging demonstration experiment where diffraction patterns revealed three periods of the sample (200 nm, 4  $\mu$ m, and 150  $\mu$ m).

研究分野：Physics

キーワード：Coherent x-ray source New imaging paradigm BISER Laser plasma Relativistic plasma Plasma singularities Relativistic singularity

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、研究者個人に帰属します。

## 1. 研究開始当初の背景 Background at the beginning of the study

We were developing a bright coherent attosecond x-ray source based on the phenomenon of Burst Intensification by Singularity Emitting Radiation (BISER). {BISER is a bright, spatially and temporally coherent attosecond x-ray source, where the x-rays are emitted by relativistic multistream plasma flow singularities driven by multi-TW femtosecond laser propagating through underdense plasma. These bright x-rays were discovered [Pirozhkov *et al.*, *PRL* **108**, 135004 (2012)], Fig. 1, and the BISER mechanism was validated [Pirozhkov, Esirkepov, *et al.*, *Sci. Rep.* **7**, 17968 (2017)], Fig. 2, by us.} Unlike too-long-pulse X-ray Free Electron Lasers (XFELs) and too-weak-at-keV atomic harmonics, our new source was bright and attosecond and therefore could be further developed for imaging of nanostructures and macromolecules before *electrons* escape from atoms. This would enable revolutionary Attosecond Lensless Quantum Imaging which might elucidate a debatable quantum nature of life [Al-Khalili, McFadden, "Life on the Edge" (2014)]. By the beginning of this Project, with  $\sim 100$  TW driving laser we were generating BISER pulses with up to  $\sim 1$   $\mu$ J energy,  $\sim 10^{11}$  photons, and estimated power of  $\sim 1$  GW (60-100 eV photon energy range). This was insufficient for the lensless coherent x-ray diffractive imaging (CXDI), which typically requires  $>10^{12}$  photons.

## 2. 研究の目的 Purpose of the Study

We proposed to develop a *Bright Attosecond keV X-Ray Source*, with the following Research Goals:

Goal ①: New method to get higher photon energy and drastically increase x-ray yield

Goal ②: BISER attosecond pulse characterization

Goal ③: Imaging experiment demonstration

## 3. 研究の方法 Research Methods

### (1) Singularity control

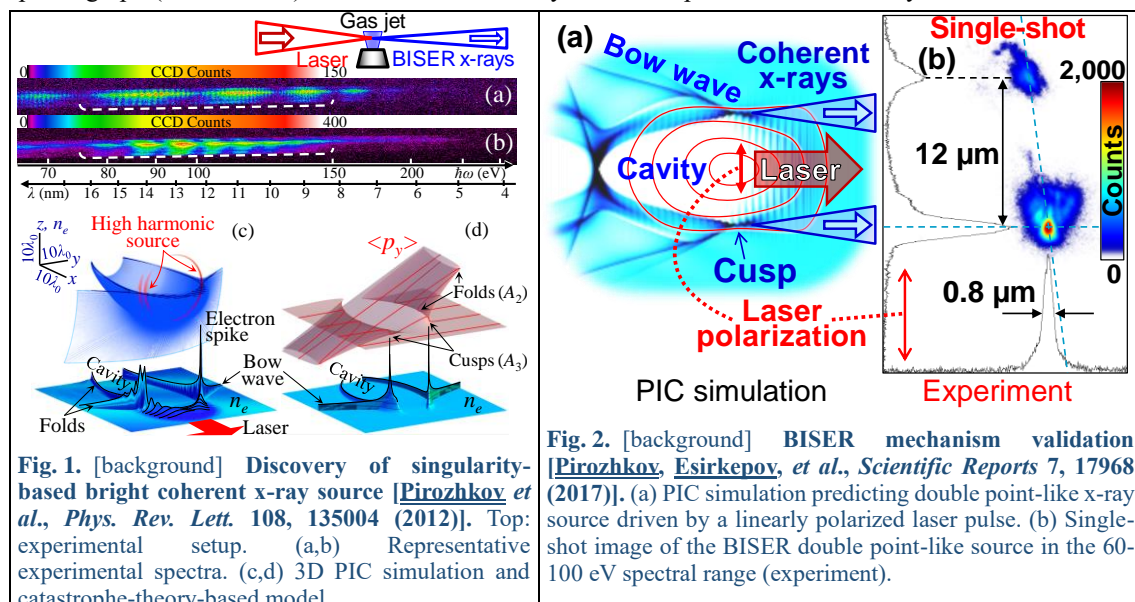
Our proposal was based on a new, advanced singularity control technique, where the singularity *location* was controlled such that the BISER emission was maximized and stabilized. This was achieved by fine-tuning the plasma density profile using blade which launched a shock wave into the supersonic gas flow. Compared to our earlier experiments, we controlled the singularity location with  $\sim$ several tens of  $\mu$ m (rather than sub-mm) precision allowed by new visualization and diagnostics techniques (see the next paragraph). Further, we improved the driving laser and matched the laser and gas target parameters.

### (2) Relativistic plasma diagnostics

In our parallel Project, [国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(A)) 19KK0355 "Time-resolved diagnostics of relativistic plasma singularities" (2020-2022), our international team developed advanced time-resolved diagnostics of relativistic singularities: *Compressed optical probe with  $\sim 1$ -2  $\mu$ m resolution and motion blur reduced down to  $\sim 5$   $\mu$ m* [6,15,22] and *Time-gated imaging* [Symes *et al.*, *APL* **96**, 011109 (2010)] with  $\sim 1$   $\mu$ m resolution. During FY2023, we further advanced these diagnostic methods and used them to control relativistic plasma in our experiments.

### (3) X-ray diagnostics

We improved our existing and developed new x-ray diagnostics methods [9-11,17,19,20], including upgrade of our 3-angular-channel flat-field spectrograph (30 eV – 1.6 keV photon energy range) with new varied-line-space (VLS) diffraction grating optimized for keV spectral region and optimized XUV imaging spectrograph (60 – 100 eV) with the choice of x-ray CCD or super-resolution LiF crystal detector.



**Fig. 1.** [background] Discovery of singularity-based bright coherent x-ray source [Pirozhkov *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **108**, 135004 (2012)]. Top: experimental setup. (a,b) Representative experimental spectra. (c,d) 3D PIC simulation and catastrophe-theory-based model.

**Fig. 2.** [background] BISER mechanism validation [Pirozhkov, Esirkepov, *et al.*, *Scientific Reports* **7**, 17968 (2017)]. (a) PIC simulation predicting double point-like x-ray source driven by a linearly polarized laser pulse. (b) Single-shot image of the BISER double point-like source in the 60-100 eV spectral range (experiment).

#### (4) Time-Of-Flight Magnetic Bottle Electron Spectrometer

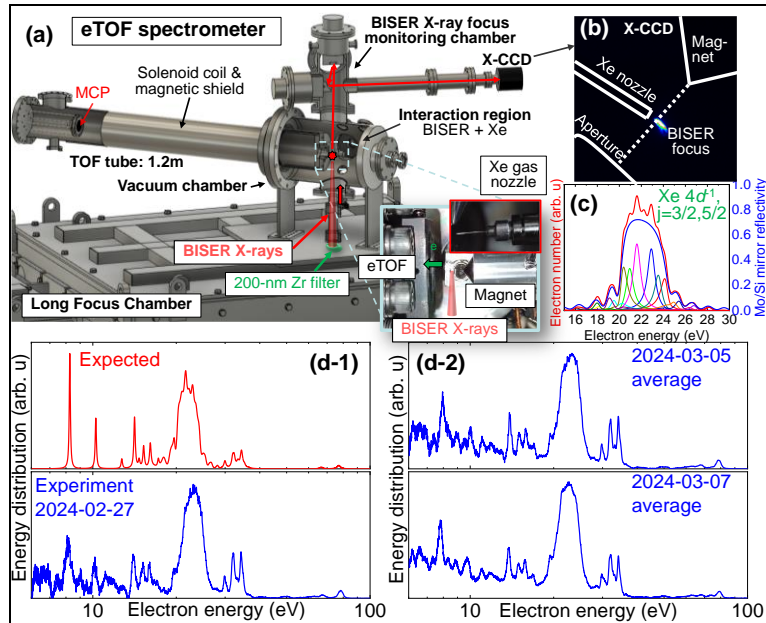
We simultaneously proposed two Projects, 基盤研究(A) and 基盤研究(S), with the main difference that 基盤研究(S) included attosecond pulse duration *measurement*. Only 基盤研究(A) was adopted, so *measurement* was not included, however, we implemented a new Time-Of-Flight Magnetic Bottle Electron Spectrometer (MBES), Fig. 3(a,b) [14], to characterize BISER pulses and check if they, focused to the second gas target, can produce sufficient number of Auger- and photoelectrons to perform attosecond pulse measurements in the future.

#### (5) High-quality, high-power femtosecond driving lasers

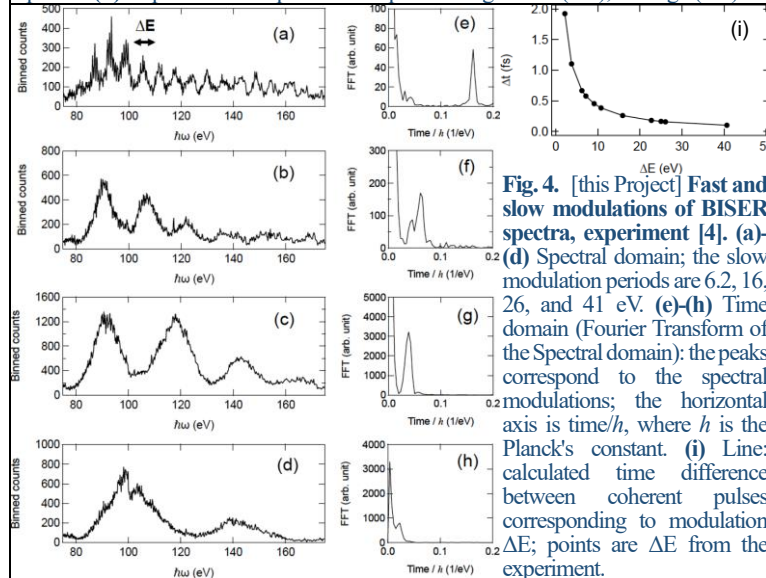
BISER is very sensitive to the driving laser parameters [Pirozhkov *et al.*, *Quantum Beam Sci.* **2**, 7 (2018)]. We therefore improved our J-KAREN-P laser [2,5,7,12,18] and its diagnostics, including everyday before-shot and on-shot measurements (spot, spectrum, near and far fields, wavefront, etc.).

#### (6) Theory and simulations

We deepened our understanding of BISER and related physics with Particle-In-Cell (PIC) simulations [1,3,6,8,15].



**Fig. 3.** [this Project] Magnetic Bottle Electron Spectrometer (MBES) [14]. (a) General view; the inset shows BISR-Xe gas interaction region. (b) Details of precise alignment using x-ray CCD on-shot detector. (c) Expected photoelectron spectra. (d) Expected and experimental spectra: single-shot (d-1), average (d-2).



**Fig. 4.** [this Project] Fast and slow modulations of BISER spectra, experiment [4]. (a)-(d) Spectral domain; the slow modulation periods are 6.2, 16, 26, and 41 eV. (e)-(h) Time domain (Fourier Transform of the Spectral domain): the peaks correspond to the spectral modulations; the horizontal axis is time/h, where  $h$  is the Planck's constant. (i) Line: calculated time difference between coherent pulses corresponding to modulation  $\Delta E$ ; points are  $\Delta E$  from the experiment.

## 4. 研究成果 Research Results

### BISER x-ray yield enhancement, Goal-①

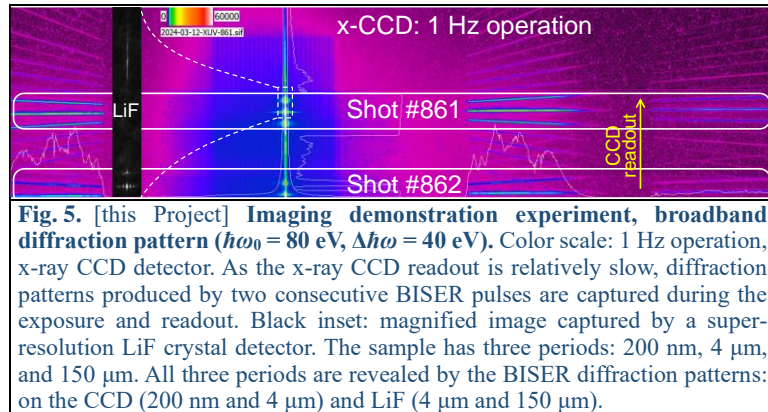
Using the improved laser and advanced BISER control methods with new diagnostics, we dramatically enhanced the BISER x-ray yield: With the 7 TW Astra laser (CLF RAL, UK in 2021), by  $\sim 2$  orders of magnitude compared to previous record with 10 TW class experiments [details presented at International Conferences OPIC-2022, OPIC-2023, SPIE OOE-2023 and Domestic Meetings of JSAP-2022(March), JSAP-2023(March), and JPS-2023(March)], and finally, in a 100 TW experiment with the J-KAREN-P laser in March-2024, we obtained one order of magnitude higher BISER x-ray yield compared to the previous 100 TW class experiments, which resulted in 10  $\mu\text{J}$  pulses with  $10^{12}$  photons in the 60-100 eV spectral region [presented at JPS-2024(March) meeting]. The paper is now under preparation.

### BISER attosecond pulse characterization, Goal-②

Our simulations predict that the BISER pulses are attosecond, with the duration close to the bandwidth limit [Pirozhkov, Esirkepov, *et al.*, *Sci. Rep.* **7**, 17968 (2017)]. The Goal ② was characterization (although not yet measurement) of BISER pulses. We characterized the BISER pulses in the frequency domain using our high-resolution x-ray diagnostics, and found modulations corresponding to coherent pulses with separation in the femto- and attosecond range, Fig. 4 [4]. We performed proof-of-principle experiment with the MBES and recorded Auger- and photoelectron spectra, Fig. 3(d-1,2) [14]. Importantly, even single-shot spectra exhibited high signal-to-noise ratio, which promises possibility of single-shot BISER pulse measurement based on streaked photoelectrons, like the method used with XFELs [Duris *et al.*, *Nature Photonics* **14**, 30 (2020); Zhao *et al.*, *Phys. Rev. A* **105**, 013111 (2022)]. Fine fringes of experimental BISER spectra also allowed us to derive nonperiodicity parameters of the driving process [23].

### Imaging experiment demonstration, Goal-③

Using our enhanced BISER source, both in terms of photon number and stability, we performed the imaging experiment demonstration. We irradiated a three-period sample with 200 nm, 4  $\mu\text{m}$ , and 150  $\mu\text{m}$  periods, and recorded bright diffraction patterns on x-ray CCD and on super-resolution LiF detectors. In a 10 TW laser mode, operating at 1 Hz, we demonstrated it with  $\mu\text{J}$ -class BISER pulses ( $\sim 10^{10}$ - $10^{11}$  photons), Fig. 5. In the 100 TW laser mode and 0.1 Hz operation, we demonstrated it with up to 10  $\mu\text{J}$ ,  $10^{12}$  photon BISER pulses [presented at the JPS-2024(March) meeting and OPIC-2024 International Congress] (figure is not shown in this Report now as we are preparing submission to a high-impact Journal which prohibits earlier publication).



**Fig. 5.** [this Project] Imaging demonstration experiment, broadband diffraction pattern ( $\hbar\omega_0 = 80 \text{ eV}$ ,  $\Delta\hbar\omega = 40 \text{ eV}$ ). Color scale: 1 Hz operation, x-ray CCD detector. As the x-ray CCD readout is relatively slow, diffraction patterns produced by two consecutive BISER pulses are captured during the exposure and readout. Black inset: magnified image captured by a super-resolution LiF crystal detector. The sample has three periods: 200 nm, 4  $\mu\text{m}$ , and 150  $\mu\text{m}$ . All three periods are revealed by the BISER diffraction patterns: on the CCD (200 nm and 4  $\mu\text{m}$ ) and LiF (4  $\mu\text{m}$  and 150  $\mu\text{m}$ ).

### Bright keV BISER

Using the same BISER enhancement methods, we obtained bright single-shot BISER spectra with photon energies up to  $\sim 1.4 \text{ keV}$  [presented at the JPS-2024(March) meeting and OPIC-2024 International Congress] (figure is not shown in this Report now as we are preparing submission to a high-impact Journal which prohibits earlier publication).

### Additional research results

We obtained a lot of additional important results, which were not anticipated during the submission of the Application. With PIC simulations we found that BISER-related physics may happen in plasma with parameters (density, temperature) characteristic to magnetic confinement fusion [1]. In our high-density experiments we recorded bright hard x-ray generation, developed an efficient method of hard x-ray spectra reconstruction [13], and found a way to optimize this generation using precise positioning of the target into the laser focus [21].

### Significance and outlook

We achieved the challenging goals of the Project. We demonstrated 10  $\mu\text{J}$ ,  $10^{12}$  photon pulses in the 60-100 eV spectral region and  $>\text{keV}$  total bandwidth, corresponding to  $<10$  attosecond bandwidth-limited duration. BISER source is compact and ultrabright, thus, our results open a way towards in-lab and in-fab x-ray imaging facilities with parameters exceeding all presently available x-ray sources, including capability of imaging at atomic time scale (24 attoseconds). This allows Image Before Destroy concept faster than the classical escape time of electrons from bio-macro-molecules and other quantum samples, and thus opening the Quantum Imaging capability not available with present x-ray sources.

### Selected papers containing results of this Project (chronological order):

Underlined are the PI, Co-Investigators, and Research Collaborators.

1. A. Bierwage, T. Zh. Esirkepov, J. K. Koga, and A. S. Pirozhkov, "Similarity of magnetized plasma wake channels behind relativistic laser pulses with different wavelengths," *Computer Physics Communications* **244**, 49 (Nov 2019). DOI: [10.1016/j.cpc.2019.07.004](https://doi.org/10.1016/j.cpc.2019.07.004).
2. H. Kiriya, Y. Miyasaka, A. Sagisaka, K. Ogura, M. Nishiuchi, A. S. Pirozhkov, Y. Fukuda, M. Kando, and K. Kondo, "Experimental investigation on the temporal contrast of pre-pulses by post-pulses in a petawatt laser facility," *Optics Letters* **45**, 1100 (Jan 2020). DOI: [10.1364/OL.384759](https://doi.org/10.1364/OL.384759).
3. P. Valenta, T. Zh. Esirkepov, J. K. Koga, A. S. Pirozhkov, M. Kando, T. Kawachi, Y.-K. Liu, P. Fang, P. Chen, J. Mu, G. Korn, O. Klimo, and S. V. Bulanov, "Recoil effects on reflection from relativistic mirrors in laser plasmas," *Physics of Plasmas* **27**, 032109 (Mar 2020). DOI: [10.1063/1.5142084](https://doi.org/10.1063/1.5142084).
4. A. Sagisaka, K. Ogura, T. Esirkepov, D. Neely, T. Pikuz, J. Koga, Y. Fukuda, H. Kotaki, Y. Hayashi, B. Gonzalez-Izquierdo, K. Huang, S. Bulanov, H. Kiriya, K. Kondo, T. Kawachi, M. Kando, A. Pirozhkov, "Observation of Burst Intensification by Singularity Emitting Radiation generated from relativistic plasma with a high-intensity laser," *High Energy Density Phys.* **36**, 100751 (Mar 2020). DOI: [10.1016/j.hedp.2020.100751](https://doi.org/10.1016/j.hedp.2020.100751).
5. H. Kiriya, A. Pirozhkov, M. Nishiuchi, Y. Fukuda, K. Ogura, A. Sagisaka, Y. Miyasaka, H. Sakaki, N. Dover, Ko. Kondo, H. Lowe, A. Kon, J. Koga, T. Esirkepov, N. Nakanii, K. Huang, M. Kando, K. Kondo, "Status and progress of the J-KAREN-P high intensity laser system at QST," *High Energy Density Phys.* **36**, 100771 (Mar 2020). DOI: [10.1016/j.hedp.2020.100771](https://doi.org/10.1016/j.hedp.2020.100771).
6. T. Zh. Esirkepov, J. Mu, Y. Gu, T. M. Jeong, P. Valenta, O. Klimo, J. K. Koga, M. Kando, D. Neely, G. Korn, S. V. Bulanov, and A. S. Pirozhkov, "Optical probing of relativistic plasma singularities," *Physics of Plasmas* **27**, 052103 (May 2020) DOI: [10.1063/5.0004525](https://doi.org/10.1063/5.0004525).
7. H. Kiriya, A. S. Pirozhkov, M. Nishiuchi, Y. Fukuda, A. Sagisaka, A. Kon, Y. Miyasaka, K. Ogura, N.

- P. Dover, Ko. Kondo, H. Sakaki, J. K. Koga, T. Zh. Esirkepov, K. Huang, N. Nakanii, M. Kando, K. Kondo, S. Bock, T. Ziegler, T. Püschel, K. Zeil, U. Schramm, "Petawatt Femtosecond Laser Pulses from Titanium-Doped Sapphire Crystal," *Crystals* **10**, 783 (Sep 2020). DOI: [10.3390/cryst10090783](https://doi.org/10.3390/cryst10090783).
8. J. Mu, T. Zh. Esirkepov, P. Valenta, Y. Gu, T. M. Jeong, A. S. Pirozhkov, J. K. Koga, M. Kando, G. Korn, and S. V. Bulanov, "Relativistic flying forbicly oscillating reflective diffraction grating," *Phys. Rev. E* **102**, 053202 (Nov 2020). DOI: [10.1103/PhysRevE.102.053202](https://doi.org/10.1103/PhysRevE.102.053202).
9. E. Ragozin, E. Vishnyakov, A. Kolesnikov, A. Pirozhkov, A. Shatokhin, "Soft X-ray spectrometers based on aperiodic reflection gratings and their application," *Phys.-Uspekhi* **191**, 522 (May 2021). DOI: [10.3367/UFNe.2020.06.038799](https://doi.org/10.3367/UFNe.2020.06.038799).
10. T. Hatano, M. Koike, M. Terauchi, A. Pirozhkov, N. Hayashi, H. Sasai, T. Nagano, "Design and experimental evaluation of enhanced diffraction efficiency of lanthanum-based material coated laminar-type gratings in the boron K-emission region," *Applied Optics* **60**, 4993 (Jun 2021). DOI: [10.1364/AO.430802](https://doi.org/10.1364/AO.430802).
11. M. Barysheva, S. Garakhin, A. Kolesnikov, A. Pirozhkov, V. Polkovnikov, E. Ragozin, A. Shatokhin, R. Smertin, M. Svechnikov, E. Vishnyakov, "Broadband normal-incidence mirrors for a range of 111-138 Å based on an aperiodic Mo/Be multilayer structure," *Opt. Mat. Express* **11**, 3038 (Sep 2021). DOI: [10.1364/OME.434506](https://doi.org/10.1364/OME.434506).
12. H. Kiriyaama, Y. Miyasaka, A. Kon, M. Nishiuchi, A. Sagisaka, H. Sasao, A. Pirozhkov, Y. Fukuda, K. Ogura, Ko. Kondo, N. Dover, M. Kando, "Enhancement of pre-pulse and picosecond pedestal contrast of the petawatt J-KAREN-P laser," *High Power Laser Sci. Eng.* **9**, e62 (Nov 2021). DOI: [10.1017/hpl.2021.51](https://doi.org/10.1017/hpl.2021.51).
13. C. D. Armstrong, D. Neely, D. Kumar, P. McKenna, R. J. Gray, and A. S. Pirozhkov, "Deconvolution of multi-Boltzmann x-ray distribution from linear absorption spectrometer via analytical parameter reduction," *Rev. Sci. Instrum.* **92**, 113102 (Nov 2021). DOI: [10.1063/5.0057486](https://doi.org/10.1063/5.0057486).
14. H. Ohiro, A. Pirozhkov, K. Ogura, A. Sagisaka, T. Pikuz, K. Huang, M. Kando, K. Yamasaki, S. Namba, "Construction of a Magnetic Bottle Electron Spectrometer for Electron Energy Measurement in BISER X-Rays and Xe Interaction," *Plasma Fusion Res.* **17**, 2406020 (Apr 2022). DOI: [10.1585/pfr.17.2406020](https://doi.org/10.1585/pfr.17.2406020).
15. A. V. Kotov, T. Zh. Esirkepov, A. A. Soloviev, A. Sagisaka, K. Ogura, A. Bierwage, M. Kando, H. Kiriyaama, M. V. Starodubtsev, E. A. Khazanov, S. Y. Mironov, and A. S. Pirozhkov, "Enhanced diagnostics of radiating relativistic singularities and BISER by nonlinear post-compression of optical probe pulse," *J. Instrum.* **17**, P07035 (Jul 2022). DOI: [10.1088/1748-0221/17/07/p07035](https://doi.org/10.1088/1748-0221/17/07/p07035).
16. M. Kando, A. S. Pirozhkov, J. K. Koga, T. Zh. Esirkepov, S. V. Bulanov, "Prospects of relativistic flying mirrors for ultra-high-field science," *Photonics* **9**, 862 (Nov 2022). DOI: [10.3390/photonics9110862](https://doi.org/10.3390/photonics9110862).
17. M. Koike, T. Hatano, A. S. Pirozhkov, Y. Ueno, and M. Terauchi, "Design of soft x-ray laminar-type gratings coated with supermirror-type multilayer to enhance diffraction efficiency in a region of 2–4 keV," *Rev. Sci. Instrum.* **94**, 045109 (Apr 2023). DOI: [10.1063/5.0148908](https://doi.org/10.1063/5.0148908).
18. H. Kiriyaama, Y. Miyasaka, A. Kon, M. Nishiuchi, A. Sagisaka, H. Sasao, A. S. Pirozhkov, Y. Fukuda, K. Ogura, Ko. Kondo, N. Nakanii, Y. Mashiba, N. P. Dover, L. Chang, M. Kando, S. Bock, T. Ziegler, T. Püschel, H.-P. Schlenvoigt, K. Zeil, U. Schramm, "Laser Output Performance and Temporal Quality Enhancement at the J-KAREN-P Petawatt Laser Facility," *Photonics* **10**, 997 (Aug 2023). DOI: [10.3390/photonics10090997](https://doi.org/10.3390/photonics10090997).
19. T. Murano, S. Koshiya, M. Koike, T. Hatano, A. S. Pirozhkov, T. Kakio, N. Hayashi, Y. Oue, K. Konishi, T. Nagano, K. Kondo, M. Terauchi, "Laminar-type gratings overcoated with carbon-based materials to enhance analytical sensitivity of flat-field emission spectrograph in the VUV region," *Rev. Sci. Instrum.* **94** (Dec 2023). DOI: [10.1063/5.0176783](https://doi.org/10.1063/5.0176783).
20. M. Koike, T. Hatano, A. S. Pirozhkov, Y. Ueno, M. Terauchi, "Design of soft x-ray varied-line-spacing (VLS) high-dispersion laminar-type grating coated with super-mirror-type (SMT) multilayer for flat-field spectrograph in a region of 2–4 keV," *Rev. Sci. Instrum.* **95**, 023102 (Feb 2024). DOI: [10.1063/5.0173068](https://doi.org/10.1063/5.0173068).
21. E. Vishnyakov, A. Sagisaka, K. Ogura, T. Esirkepov, B. Gonzalez Izquierdo, C. Armstrong, T. Pikuz, S. Pikuz, W. Yan, T. M. Jeong, S. Singh, P. Hadjisolomou, O. Finke, G. Grittani, M. Nevrkla, C. Lazzarini, A. Velyhan, T. Hayakawa, Y. Fukuda, J. Koga, M. Ishino, Ko. Kondo, Y. Miyasaka, A. Kon, M. Nishikino, Y. Nosach, D. Khikhlikha, I. Tsygvintsev, D. Kumar, J. Nejd, D. Margarone, P. Sasorov, S. Weber, M. Kando, H. Kiriyaama, Y. Kato, G. Korn, K. Kondo, S. Bulanov, T. Kawachi, A. Pirozhkov, "Metrology for sub-Rayleigh-length target positioning in  $\sim 10^{22}$  W/cm<sup>2</sup> laser-plasma experiments," *High Power Laser Sci. Eng.* (accepted). DOI: [10.1017/hpl.2024.11](https://doi.org/10.1017/hpl.2024.11).
22. S. Lorenz, G. Grittani, Ko. Kondo, A. Kon, Y.-K. Liu, A. Sagisaka, K. Ogura, N. Nakanii, K. Huang, A. Bierwage, S. Namba, H. Ohiro, T. Pikuz, J. Koga, P. Chen, H. Kiriyaama, M. Kando, T. Esirkepov, S. Bulanov, A. Pirozhkov, "In-vacuum post-compression of optical probe pulse for relativistic plasma diagnostics," *High Power Laser Sci. Eng.* (accepted). DOI: [10.1017/hpl.2024.29](https://doi.org/10.1017/hpl.2024.29).
23. M. Pirozhkova, K. Ogura, A. Sagisaka, T. Esirkepov, A. Faenov, T. Pikuz, H. Kotaki, Y. Hayashi, Y. Fukuda, J. Koga, S. Bulanov, H. Daido, N. Hasegawa, M. Ishino, M. Nishikino, M. Koike, T. Kawachi, H. Kiriyaama, M. Kando, D. Neely, A. Pirozhkov, "High-order alioharmonics produced by nonperiodic drivers," ([arXiv:2306.01018](https://arxiv.org/abs/2306.01018)).

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計30件（うち査読付論文 27件／うち国際共著 21件／うちオープンアクセス 18件）

1. 著者名 Vishnyakov, Sagisaka, Ogura, Esirkepov, Gonzalez, Armstrong, Pikuz, Pikuz, Yan, Jeong, Singh, Hadjisolomou, Finke, Grittani, Nevrkla, Lazzarini, Velyhan, Hayakawa, Fukuda, Koga, Ishino, Kondo, Miyasaka, Kon, Nishikino, Nosach, Khikhluha, Tsygvintsev, Kumar, Nejd, Margarone, Sasorov, Weber, Kando, Kiriyama, Kato, Korn, Kondo, Bulanov, Kawachi, Pirozhkov	4. 巻 -
2. 論文標題 Metrology for sub-Rayleigh-length target positioning in $\sim 10^{22}$ W/cm <sup>2</sup> laser-plasma experiments	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 High Power Laser Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/hpl.2024.11	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Koike M., Hatano T., Pirozhkov A. S., Ueno Y., Terauchi M.	4. 巻 95
2. 論文標題 Design of soft x-ray varied-line-spacing (VLS) high-dispersion laminar-type grating coated with super-mirror-type (SMT) multilayer for flat-field spectrograph in a region of 2-4 keV	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Review of Scientific Instruments	6. 最初と最後の頁 23102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0173068	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Murano T., Koshiya S., Koike M., Hatano T., Pirozhkov A. S., Kakio T., Hayashi N., Oue Y., Konishi K., Nagano T., Kondo K., Terauchi M.	4. 巻 94
2. 論文標題 Laminar-type gratings overcoated with carbon-based materials to enhance analytical sensitivity of flat-field emission spectrograph in the VUV region	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Review of Scientific Instruments	6. 最初と最後の頁 125113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0176783	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kiriyama H., Miyasaka Y., Kon A., Nishiuchi M., Sagisaka A., Sasao H., Pirozhkov A. S., Fukuda Y., Ogura K., Kondo K., Nakanii N., Mashiba Y., Dover N.P., Chang L., Kando M., Bock S., Ziegler T., Puschel T., Schlenvoigt H.-P., Zeil K., Schramm U.	4. 巻 10
2. 論文標題 Laser Output Performance and Temporal Quality Enhancement at the J-KAREN-P Petawatt Laser Facility	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Photonics	6. 最初と最後の頁 997 ~ 997
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/photonics10090997	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 S. Lorenz, G. Grittani, K. Kondo, A. Kon, Y.-K. Liu, A. Sagisaka, K. Ogura, N. Nakanii, K. Huang, A. Bierwage, S. Namba, H. Ohiro, T. A. Pikuz, J. K. Koga, P. Chen, H. Kiriya, M. Kando, T. Zh. Esirkepov, S. V. Bulanov, and A. S. Pirozhkov	4. 巻 -
2. 論文標題 In-vacuum post-compression of optical probe pulse for relativistic plasma diagnostics	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 High Power Laser Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/hpl.2024.29	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 P.Chen, G.Mourou, M.Besancon, Y.Fukuda, J-F.Glicenstein, J.Nam, C-E.Lin, K-N.Lin, S-X.Liu, Y-K.Liu, M.Kando, K.Kondo, S.Paganis, A.Pirozhkov, H.Takabe, B.Tuchming, W-P.Wang, N.Watamura, J.Wheeler, H-Y.Wu, AnaBHEL Collaboration	4. 巻 9
2. 論文標題 AnaBHEL (Analog Black Hole Evaporation via Lasers) Experiment: Concept, Design, and Status	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Photonics	6. 最初と最後の頁 1003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/photonics9121003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 M. Koike, T. Hatano, A. S. Pirozhkov, Y. Ueno, and M. Terauchi	4. 巻 94
2. 論文標題 Design of soft x-ray laminar-type gratings coated with supermirror-type multilayer to enhance diffraction efficiency in a region of 2-4 keV	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Review of Scientific Instruments	6. 最初と最後の頁 045109-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0148908	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 T. Hatano, M. Koike, A. S. Pirozhkov, N. Hayashi, T. Kakio, T. Nagano, and M. Terauchi	4. 巻 39
2. 論文標題 Design, prototyping, and evaluation of soft X-ray high diffraction efficiency and wide acceptance angle laminar-type W/C multilayer diffraction grating for 200-900 eV range	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Photon Factory Activity Report 2021	6. 最初と最後の頁 90
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 M. Koike, T. Hatano, A. S. Pirozhkov, N. Hayashi, T. Kakio, T. Nagano, and M. Terauchi	4. 巻 39
2. 論文標題 Design and preliminary fabrication and evaluation of small incident angle and high diffraction efficiency lamina-type diffraction grating optimized for the state analysis at the vicinity of Li-K emission	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Photon Factory Activity Report 2021	6. 最初と最後の頁 89
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Masato Koike; Takanori Murano; Shogo Koshiya; Tadashi Hatano; Alexander S. Pirozhkov; Tubasa Kakio; Nobukazu Hayashi; Tetsuya Nagano; Kiminori Kondo; And Masami Terauchi	4. 巻 53
2. 論文標題 Design of Small Incidence Angle and High Diffraction Efficiency Lamina-type Diffraction Gratings in the Extreme Ultraviolet (EUV) Region	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Advances in X-Ray Chemical Analysis Japan	6. 最初と最後の頁 69-76
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 C. D. Armstrong; D. Neely; D. Kumar; P. McKenna; R. J. Gray; and A. S. Pirozhkov	4. 巻 92
2. 論文標題 Deconvolution of multi-Boltzmann x-ray distribution from linear absorption spectrometer via analytical parameter reduction	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Review of Scientific Instruments	6. 最初と最後の頁 113102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0057486	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Tadashi Hatano; Masato Koike; Masami Terauchi; Alexander S. Pirozhkov; Nobukazu Hayashi; Hiroyuki Sasai; and Tetsuya Nagano	4. 巻 60
2. 論文標題 Design and experimental evaluation of enhanced diffraction efficiency of lanthanum-based material coated lamina-type gratings in the boron K-emission region	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied Optics	6. 最初と最後の頁 4993-4999
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/AO.430802	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -



1. 著者名 M. M. Barysheva; S. A. Garakhin; A. O. Kolesnikov; A. S. Pirozhkov; V. N. Polkovnikov; E. N. Ragozin; A. N. Shatokhin; R. M. Smertin; M. V. Svechnikov; and E. A. Vishnyakov	4. 巻 11
2. 論文標題 Broadband normal-incidence mirrors for a range of 111-138 Å based on an a-periodic Mo/Be multilayer structure	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Optical Materials Express	6. 最初と最後の頁 3038-3048
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OME.434506	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Tae Moon Jeong; Sergei V. Bulanov; Petr Valenta; Georg Korn; Timur Zh Esirkepov; James K. Koga; Alexander S. Pirozhkov; Masaki Kando; and Stepan S. Bulanov	4. 巻 104
2. 論文標題 Relativistic flying laser focus by a laser-produced parabolic plasma mirror	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 053533-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.104.053533	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hiromitsu Kiriya; Yasuhiro Miyasaka; Akira Kon; Mamiko Nishiuchi; Akito Sagisaka; Hajime Sasao; Alexander S. Pirozhkov; Yuji Fukuda; Koichi Ogura; Kotaro Kondo; Nicholas P. Dover; and Masaki Kando	4. 巻 9
2. 論文標題 Enhancement of pre-pulse and picosecond pedestal contrast of the petawatt J-KAREN-P laser	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 High Power Laser Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 e62-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/hpl.2021.51	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Hikari Ohno; Alexander S. Pirozhkov; Koichi Ogura; Akito Sagisaka; Tatiana A. Pikuz; Kai Huang; Masaki Kando; Kotaro Yamasaki; Shinichi Namba	4. 巻 17
2. 論文標題 Construction of a Magnetic Bottle Electron Spectrometer for Electron Energy Measurement in BISER X-Rays and Xe Interaction	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Plasma and Fusion Research	6. 最初と最後の頁 2406020-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1585/pfr.17.2406020	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Esirkeпов Timur Zh., Mu Jie, Gu Yanjun, Jeong Tae Moon, Valenta Petr, Klimo Ondrej, Koga James K., Kando Masaki, Neely David, Korn Georg, Bulanov Sergei V., Pirozhkov Alexander S.	4. 巻 27
2. 論文標題 Optical probing of relativistic plasma singularities	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physics of Plasmas	6. 最初と最後の頁 52103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0004525	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ryazantsev Sergey N., Skobelev Igor Y., Martynenko Artem S., Alkhimova Maria A., Mishchenko Mikhail D., Sedov Maksim V., Pikuz Tatiana A., Fukuda Yuji, Kiriyaama Hiromitsu, Pirozhkov Alexander S., Pikuz Sergey A.	4. 巻 11
2. 論文標題 Analysis of Ly Dielectronic Satellites to Characterize Temporal Profile of Intense Femtosecond Laser Pulses	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Crystals	6. 最初と最後の頁 130
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/cryst11020130	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ragozin E N, Vishnyakov E A, Kolesnikov A O, Pirozhkov A S, Shatokhin A N	4. 巻 64
2. 論文標題 Soft X-ray spectrometers based on aperiodic reflection gratings and their application	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physics-Uspekhi	6. 最初と最後の頁 495 ~ 514
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3367/UFNe.2020.06.038799	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Mu Jie, Esirkeпов Timur Zh., Valenta Petr, Gu Yanjun, Jeong Tae Moon, Pirozhkov Alexander S., Koga James K., Kando Masaki, Korn Georg, Bulanov Sergei V.	4. 巻 102
2. 論文標題 Relativistic flying forcibly oscillating reflective diffraction grating	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review E	6. 最初と最後の頁 53202
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevE.102.053202	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kiryama H., Pirozhkov A. S., Nishiuchi M., Fukuda Y., Sagisaka A., Kon A., Miyasaka Y., Ogura K., Dover N. P., Kondo K., Sakaki H., Koga J. K., Esirkepov T. Zh., Huang K., Nakanii N., Kando M., Kondo K., Bock S., Ziegler T., P?schel T., Zeil K., Schramm U.	4. 巻 10
2. 論文標題 Petawatt Femtosecond Laser Pulses from Titanium-Doped Sapphire Crystal	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Crystals	6. 最初と最後の頁 783
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/cryst10090783	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 M. Terauchi; T. Hatano; M. Koike; A. S. Pirozhkov; H. Sasai; T. Nagano; M. Takakura; T. Murano	4. 巻 891
2. 論文標題 Recent developments in soft X-ray emission spectroscopy microscopy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 12022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1757-899X/891/1/012022	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 A. Bierwage, T. Zh Esirkepov, J. K. Koga, and A. S. Pirozhkov	4. 巻 244
2. 論文標題 Similarity of magnetized plasma wake channels behind relativistic laser pulses with different wavelengths	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Computer Physics Communications	6. 最初と最後の頁 49-68
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cpc.2019.07.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hiromitsu Kiriyama, Yasuhiro Miyasaka, Akito Sagisaka, Koichi Ogura, Mamiko Nishiuchi, Alexander S. Pirozhkov, Yuji Fukuda, Masaki Kando, and Kiminori Kondo	4. 巻 45
2. 論文標題 Experimental investigation on the temporal contrast of pre-pulses by post-pulses in a petawatt laser facility	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Optics Letters	6. 最初と最後の頁 1100-1103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OL.384759	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 A. Sagisaka, K. Ogura, T. Zh Esirkepov, D. Neely, T. A. Pikuz, J. K. Koga, Y. Fukuda, H. Kotaki, Y. Hayashi, B. Gonzalez-Izquierdo, K. Huang, S. V. Bulanov, H. Kiriyaama, K. Kondo, T. Kawachi, M. Kando, and A. S. Pirozhkov	4. 巻 36
2. 論文標題 Observation of Burst Intensification by Singularity Emitting Radiation generated from relativistic plasma with a high-intensity laser	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 High Energy Density Physics	6. 最初と最後の頁 100751
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hedp.2020.100751	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 P. Valenta, T. Zh. Esirkepov, J. K. Koga, A. S. Pirozhkov, M. Kando, T. Kawachi, Y.-K. Liu, P. Fang, P. Chen, J. Mu, G. Korn, O. Klimo, and S. V. Bulanov	4. 巻 27
2. 論文標題 Recoil effects on reflection from relativistic mirrors in laser plasmas	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physics of Plasmas	6. 最初と最後の頁 32109
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5142084	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Hiromitsu Kiriyaama, Alexander S. Pirozhkov, Mamiko Nishiuchi, Yuji Fukuda, Koichi Ogura, Akito Sagisaka, Yasuhiro Miyasaka, Hironao Sakaki, Nicholas P. Dover, Kotaro Kondo, Hazel F. Lowe, Akira Kon, James K. Koga, Timur Zh Esirkepov, Nobuhiko Nakanii, Kai Huang, Masaki Kando, and Kiminori Kondo	4. 巻 36
2. 論文標題 Status and progress of the J-KAREN-P high intensity laser system at QST	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 High Energy Density Physics	6. 最初と最後の頁 100771
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hedp.2020.100771	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Kando Masaki, Pirozhkov Alexander S., Koga James K., Esirkepov Timur Zh., Bulanov Sergei V.	4. 巻 9
2. 論文標題 Prospects of Relativistic Flying Mirrors for Ultra-High-Field Science	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Photonics	6. 最初と最後の頁 862
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/photonics9110862	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Kotov A.V., Esirkepov T.Zh., Soloviev A.A., Sagisaka A., Ogura K., Bierwage A., Kando M., Kiriya H., Starodubtsev M.V., Khazanov E.A., Mironov S.Yu., Pirozhkov A.S.	4. 巻 17
2. 論文標題 Enhanced diagnostics of radiating relativistic singularities and BISER by nonlinear post-compression of optical probe pulse	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Instrumentation	6. 最初と最後の頁 P07035 ~ P07035
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1748-0221/17/07/p07035	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 E.Vishnyakov, A.Sagisaka, K.Ogura, T.Pikuz, C.Armstrong, S.Pikuz, B.Gonzalez-Izquierdo, T.Esirkepov, W.Yan, T.M.Jeong, S.Singh, P.Hadjisolomou, O.Finke, G.Grittani, M.Nevrkla, C.Lazzarini, A.Velyhan, T.Hayakawa, Y.Fukuda, J.Koga, M.Ishino, K.Kondo, Y.Miyasaka, A.Kon, M.Nishikino, Y.Nosach, D.Khikhlikha, I.Tsygvintsev, D.Kumar, J.Nejdl, et al.	4. 巻 12582
2. 論文標題 Instruments for best target position determination in the high-intensity laser-solid interaction experiment	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proceedings of SPIE	6. 最初と最後の頁 125820E
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2665527	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

[学会発表] 計65件 (うち招待講演 15件 / うち国際学会 33件)

1. 発表者名 A.S.Pirozhkov, A.Sagisaka, K.Ogura, T.Zh.Esirkepov, B.Gonzalez Izquierdo, E.A.Vishnyakov, C.Armstrong, T.A.Pikuz, C.Arran, S.A.Pikuz, W.Yan, T.M.Jeong, S.Singh, P.Hadjisolomou, O.Finke, G.Grittani, M.Nevrkla, C.Lazzarini, A.Velyhan, T.Hayakawa, Y.Fukuda, J.K.Koga, M.Ishino, Ko.Kondo, Y.Miyasaka, A.Kon, et al.
2. 発表標題 Bright Gamma Flash Generation and Detection
3. 学会等名 The Optics & Photonics International Congress OPIC-2024, International Conference on High Energy Density Sciences HEDS-2024 (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 A. S. Pirozhkov, A. N. Shatokhin, E. A. Vishnyakov, A. Sagisaka, K. Ogura, M. Koike, T. Hatano, H. Ohiro, S. Namba, J. K. Koga, A. O. Kolesnikov, H. Kiriya, T. Zh. Esirkepov, T. A. Pikuz, E. N. Ragozin, S. V. Bulanov, M. Kando
2. 発表標題 Multilayer structures in coherent x-ray diagnostics in BISER and Relativistic Flying Mirror experiments
3. 学会等名 The International Conference on Physics of X-Ray and Neutron Multilayer Structures (PXRMS) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1 . 発表者名 Masato Koike, Tadashi Hatano, Alexander S. Pirozhkov, Masami Terauchi
2 . 発表標題 Enhancement of Diffraction Efficiency and Spectral Flux with Quasi-Graded Index Coating (QGIC) on Soft X-Ray Lamellar-Type Diffraction Gratings Optimized for B-K and Li-K Emissions
3 . 学会等名 The International Conference on Physics of X-Ray and Neutron Multilayer Structures (PXRNMS) (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 A.S.Pirozhkov, A.Sagisaka, K.Ogura, T.Zh.Esirkepov, B.Gonzalez Izquierdo, A.N.Shatokhin, E.A.Vishnyakov, C.Armstrong, T.A.Pikuz, C.Arran, M.A.Alkhimova, S.A.Pikuz, W.Yan, T.M.Jeong, S.Singh, P.Hadjisolomou, O.Finke, G.Grittani, M.Nevrkla, C.Lazzarini, A.Velyhan, T.Hayakawa, Y.Fukuda, J.K.Koga, M.Ishino, Ko.Kondo, et al
2 . 発表標題 Bright gamma ray generation with the J-KAREN-P laser
3 . 学会等名 The 79th Fujihara Seminar "Prospects for High Field Science" (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 Alexander S. Pirozhkov, Chris D. Armstrong
2 . 発表標題 Uncertainties of hard x-ray spectra reconstructed from linear absorption spectrometer data
3 . 学会等名 The 71st JSAP Spring Meeting
4 . 発表年 2024年

1 . 発表者名 A. S. Pirozhkov, A. Sagisaka, K. Ogura, T. A. Pikuz, A. Bierwage, Ko. Kondo, H. Ohiro, N. Nakanii, K. Huang, A. Kon, Y. Miyasaka, M. Koike, T. Zh. Esirkepov, J. K. Koga, S. Namba, H. Kiriya, M. Kando
2 . 発表標題 Burst Intensification by Singularity Emitting Radiation in relativistic plasma driven by high-power laser
3 . 学会等名 JPS Spring Meeting 2024
4 . 発表年 2024年

1 . 発表者名 A.Pirozhkov,A.Shatokhin,A.Sagisaka,K.Ogura,T.Pikuz,A.Kotov,T.Dzelzainis,A.Bierwage,Ko.Kondo,H.Ohiro,S.Lorenz,Y.- K.Liu,G.Grittani,T.Jeong,N.Nakanii,K.Huang,A.Kon,Y.Miyasaka,G.Hull,S.Dann,E.Vishnyakov,A.Kolesnikov,M.Koike,P.Chen,T.Esirkep ov,J.Koga,R.Gray,A.Soloviev,E.Ragozin,S.Bulanov,S.Namba,et al.
2 . 発表標題 Ultrabright laser-driven BISER coherent x-ray source
3 . 学会等名 SPIE Optics + Optoelectronics Symposium, Compact Radiation Sources from EUV to Gamma-rays: Development and Applications Conference (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 A.Pirozhkov,A.Shatokhin,A.Sagisaka,K.Ogura,T.Pikuz,A.Kotov,T.Dzelzainis,A.Bierwage,Ko.Kondo,H.Ohiro,S.Lorenz,Y.- K.Liu,G.Grittani,T.Jeong,N.Nakanii,K.Huang,A.Kon,Y.Miyasaka,G.Hull,S.Dann,E.Vishnyakov,A.Kolesnikov,M.Koike,P.Chen,T.Esirkep ov,J.Koga,R.Gray,A.Soloviev,E.Ragozin,S.Bulanov,S.Namba,et al.
2 . 発表標題 BISER and diagnostics of relativistic plasma singularities
3 . 学会等名 The Optics & Photonics International Congress OPIC-2023, The 12th Advanced Lasers and Photon Sources ALPS-2023 (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 A.Pirozhkov,A.Shatokhin,A.Sagisaka,K.Ogura,T.Pikuz,A.Kotov,T.Dzelzainis,A.Bierwage,Ko.Kondo,H.Ohiro,S.Lorenz,Y.- K.Liu,G.Grittani,T.Jeong,N.Nakanii,K.Huang,A.Kon,Y.Miyasaka,G.Hull,S.Dann,E.Vishnyakov,A.Kolesnikov,M.Koike,P.Chen,T.Esirkep ov,J.Koga,R.Gray,A.Soloviev,E.Ragozin,S.Bulanov,S.Namba,et al.
2 . 発表標題 Ultrabright BISER coherent x-ray source driven by the Astra and J-KAREN-P lasers
3 . 学会等名 Christmas Meeting of the High Power Laser User Community (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 A.Pirozhkov,A.Shatokhin,A.Sagisaka,K.Ogura,T.Pikuz,A.Kotov,T.Dzelzainis,A.Bierwage,Ko.Kondo,H.Ohiro,S.Lorenz,Y.- K.Liu,G.Grittani,T.Jeong,N.Nakanii,K.Huang,A.Kon,Y.Miyasaka,G.Hull,S.Dann,E.Vishnyakov,A.Kolesnikov,M.Koike,P.Chen,T.Esirkep ov,J.Koga,R.Gray,A.Soloviev,E.Ragozin,S.Bulanov,S.Namba,et al.
2 . 発表標題 Ultrabright BISER coherent x-ray source in experiments with the Astra and J-KAREN-P lasers
3 . 学会等名 JPS Spring Meeting 2023
4 . 発表年 2023年

1. 発表者名 A.Pirozhkov,A.Shatokhin,A.Sagisaka,K.Ogura,T.Pikuz,A.Kotov,T.Dzelzainis,A.Bierwage,Ko.Kondo,H.Ohiro,S.Lorenz,Y.-K.Liu,G.Grittani,T.Jeong,N.Nakanii,K.Huang,A.Kon,Y.Miyasaka,G.Hull,S.Dann,E.Vishnyakov,A.Kolesnikov,M.Koike,P.Chen,T.Esirkepov,J.Koga,R.Gray,A.Soloviev,E.Ragozin,S.Bulanov,S.Namba,et al.
2. 発表標題 BISER experiments with the Astra and J-KAREN-P lasers
3. 学会等名 The 70th JSAP Spring Meeting 2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 M. Koike, T. Hatano, A. S. Pirozhkov, Y. Ueno
2. 発表標題 低消費透明膜の付加による真空紫外/軟X線ラミナー型 回折格子の位相格子化と回折効率の向上
3. 学会等名 第36回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 M. Koike, T. Hatano, A. S. Pirozhkov, Y. Ueno, M. Terauchi
2. 発表標題 軟X線スーパーミラー型高回折効率高分解能回折格子の設計
3. 学会等名 第58回X線分析討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 M. Koike, T. Hatano, A. S. Pirozhkov, Y. Ueno, M. Terauchi
2. 発表標題 真空紫外/軟 X 線ラミナー型回折格子への低消費透明層のオーバーコートによる回折効率の向上
3. 学会等名 2022年度日本分光学会年次講演会
4. 発表年 2022年



1. 発表者名 M. Koike, T. Hatano, A. S. Pirozhkov, Y. Ueno, M. Terauchi
2. 発表標題 2~4 keV領域高回折効率高分解能軟X線ラミナー型多層膜回折格子の設計(II)
3. 学会等名 2022年第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 M. Koike, T. Murano, S. Koshiya, T. Hatano, A. S. Pirozhkov, T. Kakio, N. Hayashi, T. Nagano, M. Terauchi
2. 発表標題 Li-K発光対応高spectral fluxラミナー型回折格子の設計
3. 学会等名 日本顕微鏡学会第78回学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 A.S.Pirozhkov; A.Sagisaka; K.Ogura; T.Zh.Esirkepov; B.Gonzalez Izquierdo; A.N.Shatokhin; E.A.Vishnyakov; C.Armstrong; T.A.Pikuz; M.A.Alkhimova; S.A.Pikuz; W.Yan; T.M.Jeong; S.Singh; P.Hadjisolomou; O.Finke; G.Grittani; M.Nevrkla; C.Lazzarini; A.Velyhan; T.Hayakawa; Y.Fukuda; J.K.Koga; M.Ishino; Ko.Kondo; et al.
2. 発表標題 Multiple diagnostics in laser-plasma experiment at $\sim 10^{22}$ W/cm <sup>2</sup>
3. 学会等名 The Optics & Photonics International Congress 2021 - International Conference on High-Energy Density Sciences 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 A.S.Pirozhkov; A.Sagisaka; K.Ogura; T.Zh.Esirkepov; B.Gonzalez Izquierdo; A.N.Shatokhin; E.A.Vishnyakov; C.Armstrong; T.A.Pikuz; M.A.Alkhimova; S.A.Pikuz; W.Yan; T.M.Jeong; S.Singh; P.Hadjisolomou; O.Finke; G.Grittani; M.Nevrkla; C.Lazzarini; A.Velyhan; T.Hayakawa; Y.Fukuda; J.K.Koga; M.Ishino; Ko.Kondo; et al.
2. 発表標題 Generation of hard x-rays at intensities approaching $\sim 10^{22}$ W/cm <sup>2</sup>
3. 学会等名 3rd International Conference on Nuclear Photonics 2020 (NP2020) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1 . 発表者名	A.S.Pirozhkov; A.Sagisaka; K.Ogura; T.Zh.Esirkepov; B.Gonzalez Izquierdo; A.N.Shatokhin; E.A.Vishnyakov; C.Armstrong; T.A.Pikuz; M.A.Alkhimova; S.A.Pikuz; W.Yan; T.M.Jeong; S.Singh; P.Hadjisolomou; O.Finke; G.Grittani; M.Nevrkla; C.Lazzarini; A.Velyhan; T.Hayakawa; Y.Fukuda; J.K.Koga; M.Ishino; Ko.Kondo; et al.
2 . 発表標題	Overview of the 10 <sup>22</sup> Experiment with the J-KAREN-P laser
3 . 学会等名	OPTO-2021 Symposium on Photon and Beam Science
4 . 発表年	2021年

1 . 発表者名	A.S.Pirozhkov; A.Sagisaka; K.Ogura; T.Zh.Esirkepov; B.Gonzalez Izquierdo; A.N.Shatokhin; E.A.Vishnyakov; C.Armstrong; T.A.Pikuz; M.A.Alkhimova; S.A.Pikuz; W.Yan; T.M.Jeong; S.Singh; P.Hadjisolomou; O.Finke; G.Grittani; M.Nevrkla; C.Lazzarini; A.Velyhan; T.Hayakawa; Y.Fukuda; J.K.Koga; M.Ishino; Ko.Kondo; et al.
2 . 発表標題	Experiment towards the Gamma Flare regime
3 . 学会等名	The 5th Asia-Pacific Conference on Plasma Physics (AAPPs-DPP) (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年	2021年

1 . 発表者名	Alexey Shatokhin; Alexander Kotov; Tae Moon Jeong; Gabriele Maria Grittani; Thomas Dzelzainis; Gregory Hull; Stephen Dann; Akito Sagisaka; Eugene Vishnyakov; Alexey Kolesnikov; Timur Esirkepov; Masaki Kando; Alexander Soloviev; Eugene Ragozin; Dan Symes; David Neely ; and Alexander Pirozhkov
2 . 発表標題	2021 Astra BISER experiment highlights
3 . 学会等名	Christmas High Power Laser Science Community Meeting (国際学会)
4 . 発表年	2021年

1 . 発表者名	A.N.Shatokhin; A.V.Kotov; T.M.Jeong; G.M.Grittani; T.Dzelzainis; G.Hull; S.Dann; A.Sagisaka; E.A.Vishnyakov; A.O.Kolesnikov; M.Koike; T.Zh.Esirkepov; M.Kando; K.Ogura; T.A.Pikuz; J.K.Koga; H.Kiriyama; A.A.Soloviev; E.N.Ragozin; S.V.Bulanov; K.Kondo; T.Kawachi; D.R.Symes; D.Neely; A.S.Pirozhkov
2 . 発表標題	BISER enhancement with Astra laser
3 . 学会等名	The 69th JSAP Spring Meeting 2022
4 . 発表年	2022年

1. 発表者名 小池 雅人
2. 発表標題 軟X線高分解 高回折効率ホログラフィック回折格子及びそれを応用した分光器の開発
3. 学会等名 東北大学多元物質科学研究所付属先端計測開発センター講演会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 T. Hatano; M. Koike; A. Pirozhkov; H. Nishihara; N. Hayashi; H. Sasai; T. Nagano; M. Terauchi
2. 発表標題 低入射角 高回折効率ラミナー型回折格子の開発とポロンK発光分析への応用
3. 学会等名 Optics & Photonics Japan 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 T. Hatano; M. Koike; A. Pirozhkov; T. Kakio; N. Hayashi; H. Sasai; T. Nagano; M. Terauchi
2. 発表標題 Fe L 発光対応高刻線密度ラミナー型 W/C 多層膜回折格子の開発
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 M. Koike; T. Hatano; T. Murano; S. Koshiya; A. Pirozhkov; T. Kakio; N. Hayashi; T. Nagano; M. Terauchi
2. 発表標題 極端紫外 (EUV) 域広開口高回折効率ラミナー型回折格子の開発
3. 学会等名 2021年度日本分光学会年次講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名	M. Koike; T. Murano; S. Koshiya; T. Hatano; A. Pirozhkov; T. Kakio; N. Hayashi; T. Nagano; M. Terauchi
2. 発表標題	極端紫外(EUV)域低入射角高回折効率ラミナー型回折格子の開発
3. 学会等名	第57回X線分析討論会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	T. Hatano; M. Koike; A. Pirozhkov; T. Kakio; N. Hayashi; H. Sasai; T. Nagano
2. 発表標題	刻線密度 3200 本/mm 軟X線ラミナー型回折格子の製作とW/C 多層膜による回折効率増大
3. 学会等名	第35回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	M. Koike; T. Hatano; A. Pirozhkov; H. Oue; N. Hayashi
2. 発表標題	1-2 keV領域高spectral flux 高分解能軟X線ラミナー型多層膜回折格子の設計と評価
3. 学会等名	第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	T. Pikuz; M. A. Alkhimova; S. N. Ryazantsev; I. Yu. Skobelev; S. Pikuz; A. S. Martynenko; M. V. Sedov; A. N. Shatokhin; E. A. Vishnyakov; A. Sagisaka; K. Ogura; B. Gonzalez Izquierdo; Ko. Kondo; Y. Miyasaka; A. Kon; M. Ishino; M. Nishikino; T. Zh. Esirkepov; J. K. Koga; M. Kando; H. Kiriya; K. Kondo; R. Matsui; Y. Kishimoto; M. Ota; T. Asai; S. Jinno; Y. Kuramitsu; R. Kodama; et al
2. 発表標題	Recent progress in development of the x-ray spectral diagnostics of plasma generated with variable contrast at relativistic intensities of $\sim 10^{22}$ W/cm <sup>2</sup>
3. 学会等名	3rd International Conference on Nuclear Photonics 2020 (NP2020) (国際学会)
4. 発表年	2021年

1 . 発表者名	A.S.Pirozhkov, K.Ogura, C.Armstrong, D.Neely, T.Zh.Esirkepov, A.Sagisaka, T.Hayakawa, W.Yan, T.M.Jeong, S.Singh, P.Hadjisolomou, O.Finke, D.Kumar, G.Grittani, M.Nevrkla, C.Lazzarini, J.Nejdl, A.Velyhan, A.N.Shatokhin, E.A.Vishnyakov, A.O.Kolesnikov, E.N.Ragozin, T.A.Pikuz, M.A.Alkhimova, S.A.Pikuz, et al.
2 . 発表標題	Hard x-ray generation at intensity approaching $10^{22}$ W/cm <sup>2</sup>
3 . 学会等名	The Optics & Photonics International Congress 2020 (OPIC-2020), International Conference on High-Energy Density Sciences 2020 (HEDS-2020) (国際学会)
4 . 発表年	2020年

1 . 発表者名	A.S.Pirozhkov, A.Sagisaka, K.Ogura, T.Zh.Esirkepov, B.Gonzalez Izquierdo, A.N.Shatokhin, E.A.Vishnyakov, C.Armstrong, T.A.Pikuz, M.A.Alkhimova, S.A.Pikuz, W.Yan, T.M.Jeong, S.Singh, P.Hadjisolomou, O.Finke, G.Grittani, M.Nevrkla, C.Lazzarini, A.Velyhan, T.Hayakawa, Y.Fukuda, J.K.Koga, M.Ishino, Ko.Kondo, et al.
2 . 発表標題	Laser-plasma experiment at irradiances approaching $10^{22}$ W/cm <sup>2</sup>
3 . 学会等名	2020 JPS Autumn Meeting
4 . 発表年	2020年

1 . 発表者名	A.S.Pirozhkov, A.Sagisaka, K.Ogura, T.Zh.Esirkepov, B.Gonzalez Izquierdo, A.N.Shatokhin, E.A.Vishnyakov, C.Armstrong, T.A.Pikuz, M.A.Alkhimova, S.A.Pikuz, W.Yan, T.M.Jeong, S.Singh, P.Hadjisolomou, O.Finke, G.Grittani, M.Nevrkla, C.Lazzarini, A.Velyhan, T.Hayakawa, Y.Fukuda, J.K.Koga, M.Ishino, Ko.Kondo, et al.
2 . 発表標題	Overview of the $10^{22}$ Experiment
3 . 学会等名	Opto-2020 Symposium on Photon and Beam Science
4 . 発表年	2020年

1 . 発表者名	A.S.Pirozhkov, A.Sagisaka, K.Ogura, T.Zh.Esirkepov, B.Gonzalez Izquierdo, A.N.Shatokhin, E.A.Vishnyakov, C.Armstrong, T.A.Pikuz, M.A.Alkhimova, S.A.Pikuz, W.Yan, T.M.Jeong, S.Singh, P.Hadjisolomou, O.Finke, G.Grittani, M.Nevrkla, C.Lazzarini, A.Velyhan, T.Hayakawa, Y.Fukuda, J.K.Koga, M.Ishino, Ko.Kondo, et al.
2 . 発表標題	Overview of the $10^{22}$ Experiment in KPSI-QST
3 . 学会等名	ELI Beamlines User Conference 2020 (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年	2020年

1 . 発表者名	A.S.Pirozhkov, A.Sagisaka, K.Ogura, T.Zh.Esirkepov, B.Gonzalez Izquierdo, A.N.Shatokhin, E.A.Vishnyakov, C.Armstrong, T.A.Pikuz, M.A.Alkhimova, S.A.Pikuz, W.Yan, T.M.Jeong, S.Singh, P.Hadjisolomou, O.Finke, G.Grittani, M.Nevrkla, C.Lazzarini, A.Velyhan, T.Hayakawa, Y.Fukuda, J.K.Koga, M.Ishino, Ko.Kondo, et al.
2 . 発表標題	X-ray generation at intensities approaching $10^{22}$ W/cm <sup>2</sup>
3 . 学会等名	International Conference on X-ray Lasers 2020 (ICXRL-2020) (国際学会)
4 . 発表年	2020年

1 . 発表者名	A.S.Pirozhkov, T.Zh.Esirkepov, B.Gonzalez-Izquierdo, A.Sagisaka, T.A.Pikuz, Z.E.Davidson, K.Ogura, A.Bierwage, K.Huang, N.Nakanii, J.K.Koga, A.Ya.Lopatin, Y.Fukuda, D.Neely, P.McKenna, E.N.Ragozin, S.A.Pikuz, N.I.Chkhalo, N.N.Salashchenko, S.Namba, H.Kiriyama, M.Koike, K.Kondo, T.Kawachi, M.Kando
2 . 発表標題	BISER coherent x-rays source
3 . 学会等名	XXV International Symposium "Nanophysics & Nanoelectronics" (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年	2021年

1 . 発表者名	A.Pirozhkov, A.Sagisaka, K.Ogura, T.Zh.Esirkepov, B.Gonzalez Izquierdo, A.N.Shatokhin, E.A.Vishnyakov, D.Khikhlikha, I.P.Tsygvintsev, C.Armstrong, T.A.Pikuz, M.A.Alkhimova, S.A.Pikuz, W.Yan, T.M.Jeong, S.Singh, P.Hadjisolomou, O.Finke, G.Grittani, M.Nevrkla, C.Lazzarini, A.Velyhan, T.Hayakawa, Y.Fukuda, J.Koga, et al.
2 . 発表標題	Generation of optical harmonics at $10^{21}$ ~ $10^{22}$ W/cm <sup>2</sup>
3 . 学会等名	JPS 76th Annual Meeting
4 . 発表年	2021年

1 . 発表者名	M.Koike; T. Hatano; M. Terauchi; A. Pirozhkov; N. Hayashi; H. Sasai; T. Nagano
2 . 発表標題	Fe-L(705eV)発光対応高回折効率・広受光角ラミナー型多層膜回折格子の製作と評価
3 . 学会等名	日本顕微鏡学会第76回学術講演会
4 . 発表年	2020年

1 . 発表者名 T. Hatano; M. Koike; A. Pirozhkov; T. Kakio; N. Hayashi; H. Sasai; T. Nagano; M. Terauchi
2 . 発表標題 刻線密度3200本/mmの軟X線ラミナー型回折格子の製作と評価
3 . 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 H. Kiriyama, 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
2 . 発表標題 Status and performance of the J-KAREN-P high intensity laser facility
3 . 学会等名 SPIE OPTICS+OPTOELECTRONICS 2019 (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 A.S.Pirozhkov, T.Zh.Esirkepov, B. Gonzalez-Izquierdo, A. Sagisaka, T.A.Pikuz, Z.E.Davidson, K. Ogura, A. Bierwage, K. Huang, N. Nakanii, J.K.Koga, A.Ya.Lopatin, Y. Fukuda, D. Neely, P. McKenna, E.N.Ragozin, S. A. Pikuz, N.I.Chkhalo, N.N.Salashchenko, S. Namba, H. Kiriyama, M. Koike, K. Kondo, T. Kawachi, M. Kando
2 . 発表標題 Extension of BISER to the keV spectral range
3 . 学会等名 The Optics & Photonics International Congress OPIC-2019, International Conference on High-Energy Density Sciences HEDS-2019 (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 B. Gonzalez-Izquierdo, T. A. Pikuz, A. Sagisaka, Z. E. Davidson, K. Ogura, A. Bierwage, K. Huang, T. Zh. Esirkepov, J. K. Koga, A. Ya. Lopatin, Y. Fukuda, M. Ishino, E. N. Ragozin, S. A. Pikuz, N. I. Chkhalo, N. N. Salashchenko, D. Neely, P. McKenna, H. Kiriyama, M. Kando, A. S. Pirozhkov
2 . 発表標題 BISER X-ray source structures in ultraintense laser-plasma interactions
3 . 学会等名 The Optics & Photonics International Congress OPIC-2019, International Conference on High-Energy Density Sciences HEDS-2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名	A. Sagisaka, B. Gonzalez-Izquierdo, K. Ogura, T. Zh. Esirkepov, D. Neely, T. A. Pikuz, J. K. Koga, K. Huang, Y. Fukuda, M. Kando, H. Kiriyaama, K. Kondo, T. Kawachi, and A. S. Pirozhkov
2 . 発表標題	Measurement of burst intensification by singularity emitting radiation with a high-intensity laser
3 . 学会等名	The Optics & Photonics International Congress OPIC-2019, International Conference on High-Energy Density Sciences HEDS-2019 (国際学会)
4 . 発表年	2019年

1 . 発表者名	H. Kiriyaama, 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
2 . 発表標題	Recent Performance and Progress on the J-KAREN-P High Intensity Laser Facility
3 . 学会等名	OPIC, The 8th Advanced Lasers and Photon Sources 2019 (ALPS ' 19) (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年	2019年

1 . 発表者名	T. Pikuz, M. Alkhimova, I. Skobelev, S. Pikuz, A. Faenov, M. Nishiuchi, H. Sakaki, A. Pirozhkov, T. Esirkepov, A. Sagisaka, N. Dover, K. Kondo, K. Ogura, Y. Fukuda, H. Kiriyaama, T. Miyahara, Y. Watanabe, M. Kando, T. Kawachi, R. Kodama, K. Kondo
2 . 発表標題	Ultra-relativistic Fe plasma with GJ/cm <sup>3</sup> Energy Density Created by Femtosecond Laser Pulses
3 . 学会等名	The Optics & Photonics International Congress OPIC-2019, International Conference on High-Energy Density Sciences HEDS-2019 (国際学会)
4 . 発表年	2019年

1 . 発表者名	小池雅人、羽多野忠、ピロジコフ S. アレキサンダー、寺内正己、浮田龍一、西原弘晃、笹井浩行、長野哲也
2 . 発表標題	ホウ素-K発光分光のための酸化物膜付加による高回折効率ラミナー型回折格子
3 . 学会等名	2019年度 日本分光学会年次講演会
4 . 発表年	2019年



1. 発表者名	A.S.Pirozhkov, T.Zh.Esirkepov, B. Gonzalez-Izquierdo, A. Sagisaka, T.A.Pikuz, Z.E.Davidson, K. Ogura, A. Bierwage, K. Huang, N. Nakanii, J.K.Koga, A.Ya.Lopatin, Y. Fukuda, D. Neely, P. McKenna, E.N.Ragozin, S. A. Pikuz, N.I.Chkhalo, N.N.Salashchenko, S. Namba, H. Kiriyama, M. Koike, K. Kondo, T. Kawachi, M. Kando
2. 発表標題	BISER control: source position stability, extension to keV, and microjoule XUV pulses
3. 学会等名	Opto-2019 Symposium on Photon and Beam Science
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	小池雅人、羽多野忠、ピロジコフ S. アレキサンダー、寺内正己、林信和、笹井浩行、長野哲也
2. 発表標題	Fe-K (705 eV) 対応高回折効率・広帯域軟X線ラミナー型多層膜回折格子の設計
3. 学会等名	日本顕微鏡学会第75回学術講演会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	H. Kiriyama, 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
2. 発表標題	Recent advances on the J-KAREN-P high intensity laser facility at QST
3. 学会等名	Optics & Laser-2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	A.S.Pirozhkov, T.Zh.Esirkepov, B. Gonzalez-Izquierdo, A. Sagisaka, T.A.Pikuz, Z.E.Davidson, K. Ogura, A. Bierwage, K. Huang, N. Nakanii, J.K.Koga, A.Ya.Lopatin, Y. Fukuda, D. Neely, P. McKenna, E.N.Ragozin, S. A. Pikuz, N.I.Chkhalo, N.N.Salashchenko, S. Namba, H. Kiriyama, M. Koike, K. Kondo, T. Kawachi, M. Kando
2. 発表標題	Control of Burst Intensification by Singularity Emitting Radiation (BISER)
3. 学会等名	VII International Conference "Frontiers of Nonlinear Physics" (FNP-2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Masato Koike, Tadashi Hatano, Alexander S. Pirozhkov, Masami Terauchi, Nobukazu Hayashi, Hiroyuki Sasai, Tetsuya Nagano
2. 発表標題	Design of soft X-ray high diffraction efficiency diffraction gratings with hybrid multilayer coatings in an energy range of 200-900 eV
3. 学会等名	VUVX2019 International Conference (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	J.K.Koga, A.S.Pirozhkov, T.Zh.Esirkepov, B. Gonzalez-Izquierdo, A. Sagisaka, T.A. Pikuz, Z.E. Davidson, K. Ogura, A. Bierwage, K. Huang, N. Nakanii, A.Ya. Lopatin, Y. Fukuda, D. Neely, P. McKenna, E.N. Ragozin, S.A. Pikuz, N.I. Chkhalo, N.N. Salashchenko, S. Namba, H. Kiriya, M. Koike, K. Kondo, T. Kawachi, M. Kando
2. 発表標題	Burst Intensification by Singularity Emitting Radiation (BISER)
3. 学会等名	28th Annual International Laser Physics Workshop (LPHYS'19) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	J. K. Koga, M. Murakami, A. V. Arefiev, Y. Nakamiya, A. S. Pirozhkov, T. Zh. Esirkepov, and S. V. Bulanov
2. 発表標題	Burst Intensification by Singularity Emitting Radiation (BISER) for Imaging Micro-Bubble Implosions (MBI)
3. 学会等名	28th Annual International Laser Physics Workshop (LPHYS'19) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	小池雅人, 羽多野忠, 寺内正己, ピロジコフ S. アレキサンダー, 林 信和, 笹井浩行, 長野哲也
2. 発表標題	200 - 900 eV域対応高回折効率・広受光角軟X線ラミナー型W/C多層膜回折格子の設計(II)
3. 学会等名	応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年	2019年

1 . 発表者名	A.S.Pirozhkov, T.Zh.Esirkepov, B. Gonzalez-Izquierdo, A. Sagisaka, T.A.Pikuz, Z.E.Davidson, K. Ogura, A. Bierwage, K. Huang, N. Nakanii, J.K.Koga, A.Ya.Lopatin, Y. Fukuda, D. Neely, P. McKenna, E.N.Ragozin, S. A. Pikuz, N.I.Chkhalo, N.N.Salashchenko, S. Namba, H. Kiriyama, M. Koike, K. Kondo, T. Kawachi, M. Kando
2 . 発表標題	Reaching the keV spectral range with BISER control
3 . 学会等名	The 11th International Conference of Inertial Fusion Sciences and Applications (IFSA-2019) (国際学会)
4 . 発表年	2019年

1 . 発表者名	Akito Sagisaka, Bruno Gonzalez-Izquierdo, Koichi Ogura, Timur Zh. Esirkepov, David Neely, Tatiana A. Pikuz, James K. Koga, Kai Huang, Yuji Fukuda, Hideyuki Kotaki, Yukio Hayashi, Sergei V. Bulanov, Masaki Kando, Hiromitsu Kiriyama, Kiminori Kondo, Tetsuya Kawachi, and Alexander S. Pirozhkov
2 . 発表標題	Observation of BISER harmonics generated from relativistic plasma with a high-intensity laser
3 . 学会等名	The 11th International Conference of Inertial Fusion Sciences and Applications (IFSA-2019) (国際学会)
4 . 発表年	2019年

1 . 発表者名	H. Kiriyama, 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
2 . 発表標題	Status and progress of the J-KAREN-P High Intensity Laser System at QST
3 . 学会等名	The 11th International Conference of Inertial Fusion Sciences and Applications (IFSA-2019) (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年	2019年

1 . 発表者名	Masato Koike, Tadashi Hatano, Masami Terauchi, Alexander S. Pirozhkov, Nobukazu Hayashi, Hiroyuki Sasai, and Tetsuya Nagano
2 . 発表標題	Design of Valried Line Spacing Holographic Grating with High Groove Density and Multilayered Laminar-Type Grooves for Flat Field Spectrometer Optimized for 200-900 eV Region
3 . 学会等名	XI02019第15回X線結像光学シンポジウム
4 . 発表年	2019年

1. 発表者名 小池雅人, 羽多野忠, 寺内正己, ピロジコフ S アレキサンダー, 林信和, 笹井浩行, 長野哲也
2. 発表標題 ポロンK発光対応増反射膜付加高回折効率軟 X 線ラミナー型回折格子の開発
3. 学会等名 第55回 X線分析討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 A.S.Pirozhkov, T.Zh.Esirkepov, B. Gonzalez-Izquierdo, A. Sagisaka, T.A.Pikuz, Z.E.Davidson, K. Ogura, A. Bierwage, K. Huang, N. Nakanii, J.K.Koga, A.Ya.Lopatin, Y. Fukuda, D. Neely, P. McKenna, E.N.Ragozin, S. A. Pikuz, N.I.Chkhalo, N.N.Salashchenko, S. Namba, H. Kiriya, M. Koike, K. Kondo, T. Kawachi, M. Kando
2. 発表標題 BISER at the keV spectral range
3. 学会等名 The 3rd Asia-Pacific Conference on Plasma Physics (AAPPs-DPP-2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. A. Pikuz
2. 発表標題 X-ray spectroscopic evidence of observation the Fe-plasma with GJ/cm <sup>3</sup> energy density in experiment at PW-class J-KAREN-P laser facility
3. 学会等名 Conference on High Intensity Laser and attosecond science in Israel (CHILI-2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 A.S.Pirozhkov, T.Zh.Esirkepov, B. Gonzalez-Izquierdo, A. Sagisaka, T.A.Pikuz, Z.E.Davidson, K. Ogura, A. Bierwage, K. Huang, N. Nakanii, J.K.Koga, A.Ya.Lopatin, Y. Fukuda, D. Neely, P. McKenna, E.N.Ragozin, S. A. Pikuz, N.I.Chkhalo, N.N.Salashchenko, S. Namba, H. Kiriya, M. Koike, K. Kondo, T. Kawachi, M. Kando
2. 発表標題 Relativistic plasma singularities and BISER
3. 学会等名 Christmas High Power Laser Science Community Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 桐山博光
2. 発表標題 大出力結晶固体レーザーの研究開発のデザイン案
3. 学会等名 高出力結晶固体レーザーに関する研究会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 A. S. Pirozhkov, et al. (+41 co-authors)
2. 発表標題 Laser-plasma experiment at intensities approaching $10^{22}$ W/cm <sup>2</sup>
3. 学会等名 JPS Spring Meeting [Internet only due to the Coronavirus]
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 A. Pirozhkov, T. Pikuz, A. Sagisaka, K. Ogura, K. Kondo, K. Huang, N. Nakani i, A. Kon, Y. Miyasaka, A. Bierwage, YK. Liu, S. Lorenz, A. Shatokhin, E. V ishnyakov, A. Kotov, CE. Lin, M. Nevrkla, J. Sisma, TM. Jeong, T. Wei, J. Koga, A. Kolesnikov, T. Dzelzainis, D. Symes, P. Chen, G. Grittani, M. Koike, T. Esirkeпов, E. Ragozin, S. Namba, H. Kiri yama, D. Neely, S. Bulanov, M. Kando
2. 発表標題 Ultrabright BISER in relativistic laser plasma
3. 学会等名 OPTO-2024
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	Esirkeпов Timur  (ESIRKEPOV Timur)  (10370363)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西量子科学研究所 光量子ビーム科学研究部・上席研究員   (82502)	

## 6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	匂坂 明人 (SAGISAKA Akito)  (20354970)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西光子科学研究所 光子ビーム科学研究部・主幹研究員  (82502)	
研究分担者	小倉 浩一 (OGURA Koichi)  (30354971)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西光子科学研究所 光子ビーム科学研究部・専門業務員  (82502)	
研究分担者	P i k u z T a t i a n a (PIKUZ Tatiana)  (20619978)	大阪大学・先導的学際研究機構・特任准教授（常勤）  (14401)	
研究分担者	難波 慎一 (NAMBA Shinichi)  (00343294)	広島大学・先進理工系科学研究科（工）・教授  (15401)	
研究分担者	桐山 博光 (KIRIYAMA Hiromitsu)  (40354972)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西光子科学研究所 光子ビーム科学研究部・グループリーダー  (82502)	
研究分担者	K o g a J a m e s (KOGA James)  (70370393)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西光子科学研究所 光子ビーム科学研究部・専門業務員  (82502)	
研究分担者	神門 正城 (KANDO Masaki)  (50343942)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西光子科学研究所・副所長  (82502)	

## 6. 研究組織 (つづき)

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	近藤 康太郎  (KONDO Kotaro)  (80582593)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西量子科学研究所 光子ビーム科学研究部・主任研究員    (82502)	
研究協力者	黄 開  (HUANG Kai)  (30866166)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西量子科学研究所 光子ビーム科学研究部・主任研究員    (82502)	
研究協力者	中新 信彦  (NAKANII Nobuhiko)  (70615509)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西量子科学研究所 光子ビーム科学研究部・主幹研究員    (82502)	
研究協力者	今 亮  (KON Akira)  (80725838)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西量子科学研究所 光子ビーム科学研究部・主任技術員    (82502)	
研究協力者	宮坂 泰弘  (MIYASAKA Yasuhiro)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西量子科学研究所 光子ビーム科学研究部・主任研究員    (82502)	
研究協力者	ピアワーゲ アンドレアス  (BIERWAGE Andreas)  (10584691)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・六ヶ所フュージョンエネルギー研究所 核融合炉システム研究開発部・上席研究員    (82502)	
研究協力者	小池 雅人  (KOIKE Masato)  (50354973)	兵庫県立大学・高度産業科学技術研究所・客員研究員(教授)    (24506)	
研究協力者	羽多野 忠  (HATANO Tadashi)  (90302223)	東北大学・国際放射光イノベーション・助教    (11301)	

## 6. 研究組織(つづき)

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	劉 詠鯤  (LIU Yung-Kun)	National Taiwan University・ Leung Center for Cosmology and Particle Astrophysics・ Research Assistant	
研究協力者	Lorenz Sebastian  (LORENZ Sebastian)	ELI-ERIC・ELI-Beamlines・Researcher Assistant	
研究協力者	Shatokhin Alexey  (SHATOKHIN Alexey)	P.N. Lebedev Physical Institute RAS・Division of Optics・Researcher	
研究協力者	Vyshnyakov Eugene  (VISHNYAKOV Eugene)	ELI-ERIC・ELI-Beamlines・Researcher	
研究協力者	Kotov Alexander  (KOTOV Alexander)	Institute of Applied Physics RAS・Research Assistant	
研究協力者	Lin Chin-En  (LIN Chin-En)	National Taiwan University・ Leung Center for Cosmology and Particle Astrophysics・ Research Assistant	
研究協力者	Nevrkla Michal  (NEVRKLA Michal)	ELI-ERIC・ELI-Beamlines・Researcher	
研究協力者	Sisma Jiri  (SISMA Jiri)	ELI-ERIC・ELI-Beamlines・Researcher	



## 6. 研究組織 (つづき)

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	Jeong Tae Moon (JEONG Tae Moon)	ELI - ERIC · ELI-Beamlines · Researcher	
研究協力者	Hadjisolomou Prokopoulos (HADJISOLOMOU Prokopoulos)	ELI - ERIC · ELI-Beamlines · Researcher	
研究協力者	Valenta Petr (VALENTA Petr)	ELI - ERIC · ELI-Beamlines · Researcher	
研究協力者	Kolesnikov Alexey (KOLESNIKOV Alexey)	P.N. Lebedev Physical Institute RAS · Division of Optics · Researcher	
研究協力者	Dzelzainis Thomas (DZELZAINIS Thomas)	STFC Rutherford Appleton Laboratory · Central Laser Facility · Researcher	
研究協力者	Armstrong Chris (ARMSTRONG Chris)	STFC Rutherford Appleton Laboratory · Central Laser Facility · Researcher	
研究協力者	Symes Dan (SYMES Dan)	STFC Rutherford Appleton Laboratory · Central Laser Facility · Gemini Target Area section leader	
研究協力者	Chen Pisin (CHEN Pisin)	National Taiwan University · Leung Center for Cosmology and Particle Astrophysics · Director	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	G r i t t a n i G a b r i e l e (GRITTANI Gabriele)	E L I - E R I C ・ E L I - B e a m l i n e s ・ G r o u p L e a d e r	
研究協力者	R a g o z i n E u g e n e (RAGOZIN Eugene)	P . N . L e b e d e v P h y s i c a l I n s t i t u t e R A S ・ D i v i s i o n o f O p t i c s ・ G r o u p L e a d e r	
研究協力者	M c K e n n a P a u l (MCKENNA Paul)	U n i v e r s i t y o f S t r a t h c l y d e ・ D e p u t y A s s o c i a t e P r i n c i p a l	
研究協力者	N e e l y D a v i d (NEELY David)	S T F C R u t h e r f o r d A p p l e t o n L a b o r a t o r y ・ C e n t r a l L a s e r F a c i l i t y ・ S T F C F e l l o w	
研究協力者	B u l a n o v S e r g e i (BULANOV Sergei)	E L I - E R I C ・ E L I - B e a m l i n e s ・ D e p a r t m e n t L e a d e r	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
英国	Central Laser Facility, STFC RAL	University of Strathclyde	
ロシア連邦	Lebedev Physical Institute	Institute of Applied Physics	
チェコ	ELI-Beamlines		
その他の国・地域 - Taiwan	National Taiwan University		