

平成 21 年 5 月 25 日現在

研究種目： 基盤研究 (S)
 研究期間： 2004～2008
 課題番号： 16106013
 研究課題名 (和文) 新手法による高ベータ球状トカマクプラズマの生成及び維持
 研究課題名 (英文) Production and maintenance of high beta spherical tokamak plasmas using a new method
 研究代表者
 高瀬 雄一 (TAKASE YUICHI)
 東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授
 研究者番号： 70292828

研究成果の概要： 真空容器外コイルで生成したプラズマの合体により高ベータプラズマを生成、維持するための、先進的高周波波動を使った新手法を開発する。磁気リコネクション、球状トカマクプラズマの自発的生成、高周波加熱のみによるプラズマ電流維持、詳細計測に基づく非線形波動現象の理解等において大きな進展があった。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2004 年度	29,700,000	8,910,000	38,610,000
2005 年度	16,800,000	5,040,000	21,840,000
2006 年度	25,800,000	7,740,000	33,540,000
2007 年度	7,100,000	2,130,000	9,230,000
2008 年度	4,200,000	1,260,000	5,460,000
総計	83,600,000	25,080,000	108,680,000

研究分野： 工学

科研費の分科・細目： 総合工学・核融合学

キーワード： 核融合・プラズマ・高ベータ・球状トカマク・電流駆動

1. 研究開始当初の背景

球状トカマク (ST) の高ベータ・高閉じ込め特性を活用すれば、小型装置で体積中性子源や発電実証を実現し、核融合開発の加速に貢献できる。但し ST 核融合炉では中心ソレノイド (CS) を使えないので、先進的 RF 手法でなければならない。

2. 研究の目的

「超高ベータ球状トカマク (ST) プラズマ」を生成・維持するための新手法を開発する。真空容器外コイルで生成したプラズマの合体に伴う磁気リコネクションによる磁場から粒子へのエネルギー変換を利用した超高

ベータ ST プラズマ新生成法の開発、および先進的 RF 手法を用いた高ベータ ST プラズマの維持を目指す。

3. 研究の方法

外部コイルのみによるダブルヌル合体立ち上げ装置 UTST を製作し、高ベータ ST プラズマ生成実験を開始した。TS-3 および TS-4 ではリコネクションの詳細計測、TST-2 では ECW による ST プラズマ自己生成の実験、RF による ST プラズマ維持実験、高次高調速波 (HHFW) による電子加熱および非線形波動現象の複数計測器による詳細測定を行った。また、高ベータ ST プラズマ維持に用い

る LH および NB 装置の準備を行った。

4. 研究成果

TST-2 では、イオンサイクロトロン周波数の 10 倍程度の HHFW を用いて、電子サイクロトロン周波数帯のマイクロ波で立ち上げたプラズマを維持できることを初めて示した。これにより立ち上げシナリオの選択肢が格段に広がった。立ち上げ過程で、プラズマは開いた磁気面配位から閉じた磁気面を持つ球状トカマク配位に自発的に遷移する。この時、磁気リコネクションを通じて磁力線群はトポロジーを変化させる。磁気計測を用いた平衡解析の結果、電流分布がほとんど変化しない準静的なトポロジーの変化が起きていること、閉じた磁気面形成後に電流上昇率が減少することが分かった。

RF 波動の吸収が悪いと、プラズマ内に定在波が立ち、振幅が増大するので、パラメトリック崩壊不安定性 (PDI) が起き易い。TST-2 では、運転領域の選択により、電子を加熱したり PDI を起こしたりできる。多チャンネル磁気計測による分布・偏波測定、反射計による局所電場の評価、プローブによる波数測定、高速光測定等の種々の波動測定を行った。スペクトルからこれまで報告されていない崩壊モードを見出し、磁場依存性から分子、不純物のイオンサイクロトロン準モードに関係していると推測されている。反射計では、位相振動から密度揺動を求め、密度振動から励起波動の電場を評価したところ、計算結果と整合する値が得られた。PDI では励起波と崩壊波の間に非線形関係があることが確かめられた。一方、励起波動の周波数拡がりにはパワーに依存せず、密度揺動による多重散乱が原因であると考えられる。磁気揺動と密度揺動間のクロスバイコヒーレンスを算出した結果、有意な三波結合が観測され、PDI



図 1 UTST と NBI 装置

のカップリングが同定された。これは世界初の成果である。

新装置 UTST (図 1) は、超高ベータ ST

の可能性を探る実験研究を目指して建設された。センターソレノイドを使わず、真空容器外に配置された上下 2 対のコイルが作る磁気中性点付近に 2 個の球状トカマクを生成し、軸対称合体させて高ベータ ST プラズマを生成する。これまで既に 100 kA 以上のプラズマ電流が得られている。これと並行して、TS-3 および TS-4 装置では合体によるイオンおよび電子加熱の物理機構解明、および非定常リコネクションに関して大きな進展があった。イオン温度分布は、磁気中性点から放出されるリコネクションアウトフローが再結合後の磁力線に衝突する部分が選択的に加熱され、高温領域が 2 ヶ所現れることがわかり、ファーストショックやイオン粘性により、加速されたイオンの運動エネルギーが熱化されるプロセスが明らかになった。一方、電子温度分布のピークは電流シート内の磁気中性点付近にあり、電子加熱は電流シートの異常抵抗損失により起こることが明らかとなった。また、リコネクションによるプラズマ加熱エネルギーがポロイダル磁場の 2 乗に比例することを実験・理論の両面から明らかにした。これらの結果は、衛星観測・理論・室内実験の間で共有し、一体化した検討が進んでいる。

新装置 UTST の実験開始、リコネクションに伴うイオン・電子加熱、非定常リコネクション、ST プラズマの自発的生成、イオンサイクロトロン高調波帯 RF による ST プラズマ維持、波動電場分布および非線形波動現象の測定等、いずれも世界的インパクトが高い成果である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

(雑誌論文)(計 73 件)

[1] Y. Ono, R. Imazawa, H. Imanaka, Y. Hayashi, S. Ito, M. Nakagawa, T. Yamada, M. Inomoto, A. Ejiri, Y. Takase, T. Asai, T. Takahashi, H. Sakakita, S. Kiyama, Y. Hirano, H. Koguchi, C. Z. Cheng, "Ion and Electron Heating Characteristics of Magnetic Reconnection in TS-3 and UTST Merging Startup Experiments," Fusion Energy 2008, EX/P9-4 (2008). 査読無

[2] H. Tojo, A. Ejiri, M. P. Gryaznevich, Y. Takase, Y. Adachi, "Poloidal Mode Analysis of Magnetic Probe Data in a Spherical Tokamak Configuration," Rev. Sci. Instrum. 79, 10F120 (2008) (3 pages). 査読有

[3] Y. Adachi, A. Ejiri, Y. Takase, O. Watanabe, T. Oosako, H. Tojo, S. Kainaga, T. Masuda, M. Sasaki, J. Sugiyama, and T. Yamaguchi, "Detection of a new parametric decay instability branch in TST-2 during high harmonic fast wave

heating,” Rev. Sci. Instrum. 79, 10F507 (2008) (3 pages). 査読有

[4] O. Watanabe, A. Ejiri, T. Yamaguchi, J. Sugiyama, T. Oosako, Y. Adachi, K. Yamada, H. Tojo, S. Kainaga, Y. Takase, Y. Nagashima, M. Sasaki, T. Masuda, “Plasma Current Sustainment by RF Power in ECH Start-up Plasma in the TST-2 Spherical Tokamak,” Plasma Fusion Res. 3, 049 (2008) (3 pages). 査読有

[5] H. Tojo, M. Gryaznevich, A. Ejiri, A. Sykes, Y. Takase, “Temporal evolution of the pressure profile and mode behavior during internal reconnection events in the MAST spherical tokamak,” Plasma Fusion Res. 3, S1065 (2008) (5 pages). 査読有

[6] T. Asai, N. Yamaguchi, H. Kajiya, T. Takahashi, H. Imanaka, Y. Takase, Y. Ono, K. N. Sato, “Development of ion source with a washer gun for pulsed neutral beam injection,” Rev. Sci. Instrum. 79, 063502 (2008) (3 pages). 査読有

[7] S. Kainaga, A. Ejiri, Y. Takase, O. Watanabe, Y. Adachi, T. Oosako, M. Sasaki, H. Tojo, T. Masuda, J. Sugiyama, T. Yamaguchi, “Development of a Compact Thomson Scattering System for the TST-2 Spherical Tokamak,” Plasma Fusion Res. 3, 027 (2008) (2 pages). 査読有

[8] J. Sugiyama, A. Ejiri, Y. Takase, O. Watanabe, Y. Adachi, H. Tojo, M. Sasaki, T. Masuda, T. Oosako, S. Kainaga, “Electron Cyclotron Heating Start-Up Experiments on TST-2,” Plasma Fusion Res. 3, 026 (2008) (5 pages). 査読有

[9] A. Ejiri, T. Yamada, Y. Adachi, O. Watanabe, Y. Takase, “The response of microwave reflectometry under generalized configuration,” Plasma Phys. Control. Fusion 50, 065003 (2008) (30 pages). 査読有

[10] T. Yamada, A. Ejiri, Y. Shimada, T. Oosako, J. Tsujimura, Y. Takase, Y. Torii, M. Sasaki, H. Tojo, T. Masuda, H. Nuga, N. Sumitomo, S. Kainaga, J. Sugiyama, “Reflectometry for Density Fluctuation and Profile Measurements in TST-2,” Plasma Fusion Res. 2, S1037 (2007) (4 pages). 査読有

[11] H. Tojo, A. Ejiri, Y. Takase, Y. Torii, T. Oosako, M. Sasaki, T. Masuda, Y. Shimada, N. Sumitomo, J. Tsujimura, H. Nuga, S. Kainaga, J. Sugiyama, “Soft X-ray emission profile and mode structure during MHD events in the TST-2 spherical tokamak,” Plasma Fusion Res. 2, S1065 (2007) (5 pages). 査読有

[12] A. Ejiri, Y. Shimada, T. Yamada, T. Oosako, Y. Takase, H. Kasahara, “Relative Frequency Calibration for Fast Frequency Sweep Microwave Reflectometry,” Plasma Fusion Res.

2, 040 (2007) (7 pages). 査読有

[13] T. Yamada, A. Ejiri, Y. Shimada, T. Oosako, J. Tsujimura, Y. Takase, H. Kasahara, “Direct measurement of density oscillation induced by a radio-frequency wave,” Rev. Sci. Instrum. 78, 083502 (2007) (5 pages). 査読有

[14] Y. Torii, A. Ejiri, T. Masuda, T. Oosako, M. Sasaki, H. Tojo, H. Nuga, Y. Shimada, N. Sumitomo, J. Tsujimura, S. Kainaga, J. Sugiyama, Y. Takase, “First Observation of RF-Induced Visible Light Fluctuations,” Plasma Fusion Res. 2, 023 (2007) (3 pages). 査読有

[15] A. Ejiri, Y. Takase, “Toroidal current initiation in low aspect ratio tokamaks based on single-particle orbit analysis,” Nucl. Fusion 47 (5), 403-416 (2007). 査読有

[16] Y. Ono, R. Imazawa, H. Imanaka, T. Hayamizu, M. Inomoto, M. Sato, E. Kawamori, A. Ejiri, Y. Takase, T. Asai, T. Takahashi, “Transient and Intermittent Magnetic Reconnection in TS-3 / UTST Merging Startup Experiments,” Fusion Energy 2006, EX/P7-12 (2007). 査読無

[17] A. Ejiri, T. Oosako, J. Tsujimura, Y. Shimada, Y. Takase, Y. Torii, M. Sasaki, H. Tojo, T. Masuda, H. Nuga, N. Sumitomo, S. Kainaga, J. Sugiyama and N. Tsujii, “ECH and HHFW start-up experiments on the TST-2 spherical tokamak,” Trans. Fusion Sci. Tech. 51 (2T), 168-170 (2007). 査読有

[18] Y. Takase, M. Kikuchi, T. Maekawa, M. Matsukawa, M. Nagata, S. Nishio, Y. Ono, K. N. Sato, K. Tobita, “Tokamak and Spherical Tokamak Research in Japan,” Trans. Fusion Sci. Tech. 51 (2T), 46-51 (2007). 査読有

[19] T. Yamada, A. Ejiri, S. Shiraiwa, Y. Takase, “Application of differential phase method to interferometry,” Rev. Sci. Instr. 77 (12), 124701 (2006) (5 pages). 査読有

[20] Y. Takase, A. Ejiri, S. Shiraiwa, Y. Adachi, N. Ishii, H. Kasahara, H. Nuga, Y. Ono, T. Oosako, M. Sasaki, Y. Shimada, N. Sumitomo, I. Taguchi, H. Tojo, J. Tsujimura, M. Ushigome, T. Yamada, “Plasma current start-up experiments without the central solenoid in the TST-2 spherical tokamak,” Nucl. Fusion 46 (8), S598-S602 (2006). 査読有

[21] A. Ejiri, Y. Takase, H. Kasahara, T. Yamada, K. Hanada, K. N. Sato, H. Zushi, K. Nakamura, M. Sakamoto, H. Idei, M. Hasegawa, A. Iyomasa, N. Imamura, K. Esaki, M. Kitaguchi, K. Sasaki, H. Hoshika, O. Mitarai, and N. Nishino, “RF start-up and sustainment experiments on the TST-2@K spherical tokamak,” Nucl. Fusion 46 (7), 709-713 (2006). 査読有

[22] S. Shiraiwa, K. Hanada, M. Hasegawa, H. Idei, H. Kasahara, O. Mitarai, K. Nakamura, N. Nishino, H. Nozato, M. Sakamoto, K. Sasaki, K. Sato, Y. Takase, T. Yamada, H. Zushi, and TST-2@K Group, "Heating by an Electron Bernstein Wave in a Spherical Tokamak Plasma via Mode Conversion," Phys. Rev. Lett. 96 (18), 185003 (2006). 査読有

[23] M. Ushigome, S. Ide, S. Itoh, E. Jotaki, O. Mitarai, S. Shiraiwa, T. Suzuki, Y. Takase, S. Tanaka, T. Fujita, P. Gohil, Y. Kamada, L. Lao, T. Luce, Y. Miura, O. Naito, T. Ozeki, P. Politzer, Y. Sakamoto and the JT-60 Team, "Development of completely solenoidless tokamak operation in JT-60U", Nucl. Fusion 46 (2), 207-213 (2006).

[24] T. Sumikawa, K. Yamashita, M. Onoda, T. Tokuzawa, E. Kawamori, Y. Ono, "Development of the two-dimensional Thomson scattering diagnostic system by use of multiple reflection and time-of-flight of laser light", Plasma and Fusion Research 1, 014 (2006). 査読有

[25] Y. Ono, M. Inomoto, "Heating Properties of Merging/ Reconnection Startup of High-Beta ST", IEEJ Transactions on Fundamentals and Materials 125-A (11), 958-959 (2005). 査読有

[26] E. Kawamori, Y. Ono, "Effect of Ion Skin Depth on Relaxation of Merging Spheromaks to a Field-Reversed Configuration", Physical Review Letters 95 (18), 085003 (2005). 査読有

[27] S. Shiraiwa, A. Ejiri, K. Hanada, M. Hasegawa, H. Hoshika, H. Idei, A. Iyomasa, Y. Kamada, H. Kasahara, O. Mitarai, K. Nakamura, N. Nishino, S. Ohara, K. Sasaki, M. Sakamoto, K.N. Sato, Y. Takase, Y. Takagi, T. Yamada, H. Zushi, "Evidence of Electron Bernstein Wave Heating on the TST-2 Spheroidal Tokamak", J. Plasma Fusion Res. 81 (1), 3-4 (2005). 査読有

[28] Y. Takase, A. Ejiri, K. Hanada, S. Ide, O. Mitarai, S. Shiraiwa, M. Ushigome, JT-60 Team, TST-2@K Team, "Plasma Current Start-up by Outboard PF Coils in JT-60U and TST-2," in Radio Frequency Power in Plasmas (Proc. 16th Top. Conf., Park City, 2005) pp. 365-368. 査読無

[29] Y. Ono, K. Umeda, A. L. Balandin, "Direct Access to Burning Spherical Tokamak Experiment by Pulsed High-Power Heating of Magnetic Reconnection", Fusion Energy 2004, ICP6/44 (2005). 査読無

[30] Y. Takase, S. Ide, S. Itoh, E. Jotaki, L. Lao, O. Mitarai, S. Shiraiwa, T. Suzuki, S. Tanaka, M. Ushigome, T. Fujita, P. Gohil, Y. Kamada, T. Luce, Y. Miura, T. Ozeki, P. Politzer, Y. Sakamoto, JT-60 Team, "Development of a Completely CS-less Tokamak Operation in JT-60U", Proc. 20th IAEA Fusion Energy

Conference 2004, Vilamoura, Portugal, Nov. 1-6, 2004 (IAEA-CSP-25/CD) EX/P4-34. 査読無

[31] O. Mitarai, Y. Takase, A. Ejiri, S. Shiraiwa, H. Kasahara, T. Yamada, S. Ohara, TST-2 Team, K. Nakamura, A. Iyomasa, M. Hasegawa, H. Idei, M. Sakamoto, K. Hanada, K.N. Sato, H. Zushi, TRIAM Group, N. Nishino, "Plasma current start-up by ECW and vertical field in the TST-2 spherical tokamak", J. Plasma Fusion Res. 80 (7), 549-550 (2004). 査読有

[32] H. Kasahara, Y. Kamada, K. Sasaki, A. Ejiri, K. Hanada, M. Hasegawa, H. Hoshika, A. Iyomasa, K. Nakamura, H. Nozato, S. Ohara, S. Shiraiwa, Y. Takase, T. Yamada and H. Zushi, "Preliminary EBW heating experiments on the TST-2 Spherical Tokamak", Proc. 31st European Physical Society Conference on Plasma Physics, London, June 28-July 2, 2004, ECA 28G (CD ROM) P2-128. 査読無

他41件

〔学会発表〕(計 147 件)

[1] Y. Takase, "ST Plasma Start-up and Sustainment by Microwave and RF," US-Japan and Korea-Japan RF Physic Workshop, Toki, Japan, Mar. 16-18, 2009.

[2] A. Ejiri, "Equilibrium analysis of the start-up plasma in the TST-2 spherical tokamak," 8th Japan-Australia Plasma Diagnostics Workshop, Canberra and Murrumarang, Australia, Feb. 2-5, 2009.

[3] Y. Takase, "Parametric Decay Instability During High Harmonic Fast Wave Heating Experiments on the TST-2 Spherical Tokamak," 22nd IAEA Fusion Energy Conference, Geneva, Switzerland, Oct 13-18, 2008.

[4] A. Ejiri, "Non-inductive Plasma Current Start-up by EC and RF Power in the TST-2 Spherical Tokamak," 22nd IAEA Fusion Energy Conference, Geneva, Switzerland, Oct 13-18, 2008.

[5] Y. Ono, "Ion and Electron Heating Characteristics of Magnetic Reconnection in TS-3 and UTST Merging Startup Experiments," 22nd IAEA Fusion Energy Conference, Geneva, Switzerland, Oct 13-18, 2008.

[6] Y. Takase, "Plasma Start-up, sustainment, and heating by RF waves in TST-2," 14th International Workshop on Spherical Torus, Frascati, Italy, Oct. 7-10, 2008.

[7] T. Yamada, "Initial Results from the UTST Spherical Tokamak," 14th International Workshop on Spherical Torus, Frascati, Italy, Oct. 7-10, 2008.

[8] O. Watanabe, "Non-inductive plasma start-up and sustainment by wave heating at two

frequencies in the TST-2,” International Congress on Plasma Physics 2008, Fukuoka, Japan, Sept., 8-12, 2008.

[9] Y. Takase, “Plasma start-up and heating experiments on TST-2,” US-Japan RF Physics Workshop, Princeton, USA, Feb. 27-28, 2008.

[10] A. Ejiri, “Measurements of rf wave by microwave reflectometry on the TST-2 spherical tokamak,” US-Japan WS on Millimeter-Wave Plasma Diagnostics, Davis, USA, Feb. 25-27, 2008.

[11] A. Ejiri, “Response of microwave reflectometry under generalized configuration,” US-Japan WS on Millimeter-Wave Plasma Diagnostics, Davis, USA, Feb. 25-27, 2008.

[12] Y. Takase, “Nation-Wide Collaborative ST Research Program in Japan,” 13th Int. Workshop on Spherical Tori 2007, Fukuoka, Japan, Oct. 10-12, 2007.

[13] A. Ejiri, “RF start-up and heating experiments on the TST-2 spherical tokamak,” 13th Int. Workshop on Spherical Tori 2007, Fukuoka, Japan, Oct. 10-12, 2007.

[14] A. Ejiri, “Design optimization of microwave reflectometry using Kirchhoff integral,” 13th Int. Symposium Laser-Aided Plasma Diagnostics, Takayama, Japan, Sep. 18-21, 2007.

[15] Y. Takase, “LHCD Scenarios for Spherical Tokamak Plasmas,” 17th Topical Conference on Radio Frequency Power in Plasmas, Clearwater, USA, May 7-9, 2007.

[16] A. Ejiri, “Recent results from TST-2 Spherical Tokamak” Int. WS. Reconnection events in STs, Culham, UK, Feb. 28-Mar. 1, 2007.

[17] T. Yamada, “Reflectometry for Density Fluctuation and Profile Measurements in TST-2” ITC-16, Advanced Imaging and Plasma Diagnostics, Toki, Japan, Dec. 5-8, 2006.

[18] Y. Takase, “Complex Phenomena in High Temperature Fusion Plasmas” 5th International Conference of the University of Tokyo COE21 Program QUESTS “Perspectives in Nonlinear Physics”, Tokyo, Japan, Nov. 20-22, 2006.

[19] Y. Ono, “Initial operation of UTST high-beta spherical tokamak and merging device” 48th Annual Meeting of APS/DPP, Philadelphia, USA, Oct. 30-Nov. 3, 2006.

[20] Y. Takase, “RF Experiments on TST-2 and Plans for TST-2 and UTST” 48th Annual Meeting of APS/DPP, Philadelphia, USA, Oct. 30-Nov. 3, 2006.

[21] Y. Takase, “Evolution of Bootstrap-Sustained Discharge in JT-60U” 21st IAEA Fusion Energy Conference 2006, Chengdu, China, Oct. 16-21, 2006.

[22] S. Shiraiwa, “Study of electron Bernstein wave heating on TST-2” 12th International Workshop on Spherical Torus 2006, Chengdu, China, Oct. 11-13, 2006.

[23] Y. Takase, “High-Harmonic Fast Wave Experiments on TST-2” 12th International Workshop on Spherical Torus 2006, Chengdu, China, Oct. 11-13, 2006.

[24] Y. Takase, “RF Experiments on TST-2” Workshop on Physics and Technology of RF Heating of Fusion Plasmas 2006, Nara, Japan, Sept. 26-30, 2006.

[25] A. Ejiri, “ECH and HHFW start-up experiments on the TST-2 spherical tokamak” 6th International Conference on Open Magnetic Systems, Tsukuba, Japan, July 17-21, 2006.

[26] Y. Takase, “Tokamak and Spherical Tokamak Research in Japan” 6th International Conference on Open Magnetic Systems for Plasma Confinement, Tsukuba, Japan, July 17-21, 2006.

[27] Y. Takase, “Ip start-up by ECH/ECCD without CS in JT-60U” 9th Steady State Operation ITPA Topical Group meeting, Naka, Japan, April 10-13, 2006.

他 120 件

〔その他〕

[1] 週刊エネルギー通信 第 1132 号 平成 20 年 10 月 24 日(エンジニアリングニュース社) pp. 9-11 「プラズマ合体で狙う 東大、高ベータ ST」

[2] 「核融合炉実用化の技術と球状トカマク研究による解決の見通し」球状トカマク調査専門委員会編 電気学会技術報告 第 1118 号 (2008.6)

[3] 週刊エネルギー通信 第 1119 号 平成 20 年 4 月 4 日(エンジニアリングニュース社) pp. 2-4 「ST 炉のプラズマ電流 東大、CS なしで起動」

[4] 「実用炉に向けた核融合炉開発」電気学会誌(特集)松田慎三郎、西尾敏、長山好夫、高瀬雄一、飛田健次、小西哲之、岡野邦彦、中村信吉、小野靖 IEEJ Journal 128 (2), 74-96 (2008).

[5] 「炉心プラズマの定常化に向けたトラスプラズマ開発研究の現状と展望」プラズマ・核融合学会誌(小特集)S. Ide, Y. Takase, N. Ohyabu, T. Maekawa, T. Suzuki, Y. Sakamoto, K. Ida, T. Ozeki, K. Watanabe, H. Takenaga, T. Morisaki, Journal of Plasma and Fusion Research 83 (5), 413-464 (2007).

[6] 「JT-60 共同研究の進展」プラズマ・核融合学会誌(プロジェクトレビュー)H. Kimura,

M. Inutake, M. Kikuchi, Y. Ogawa, Y. Kamada, T. Ozeki, O. Naito, Y. Takase, S. Ide, K. Nagasaki, A. Isayama, T. Tanabe, N. Miya, M. Nakatsuka, T. Hatae, K. Ida, H. Takenaga, Journal of Plasma and Fusion Research 83 (1), 81-93 (2007).

[7] 「プラズマ物理から核融合への挑戦」パリティ 特集：物理科学、この1年 Vol. 22 No. 1 pp. 17-18 (2007.01)

[8] 週刊エネルギー通信 第 1061 号 平成 17 年 11 月 4 日 (エンジニアリングニュース社) pp. 5-7 「TST-2 の改造実施 東大、RF 加熱装置等」

[9] 週刊エネルギー通信 第 1053 号 平成 17 年 7 月 8 日 (エンジニアリングニュース社) pp. 14-15 「球状トカマク TST-2 東大、プラズマ実験開始」

[10] 「球状トカマクの実用炉への展望 - トカマクの低アスペクト比化への挑戦 - 」プラズマ・核融合学会誌 (小特集) Y. Ono, S. Nishio, Y. Takase, Y. Nagayama, T. Maekawa, N. Mizuguchi, T. Hayashi, K. Tani, K. Tobita, S. Iio, H. Tsutsui, T. Aoki, M. Nagata, O. Mitarai, S. Sengoku, K. Shinya, M. Yamauchi, T. Nishitani, S. Sakurai, Y. Tomita, Journal of Plasma and Fusion Research 80 (11), 919-970 (2004).

大学のオープンキャンパスで研究内容を紹介。参加者 1500 -2000 名。
2008 年 10 月 24 -25 日
2007 年 10 月 26 -27 日
2006 年 10 月 27 -28 日
2005 年 10 月 28 -29 日

茨城中学・高等学校 PTA 校外研修会で研究を紹介。2008 年 11 月 1 日。参加者 106 名。

ホームページ

<http://fusion.k.u-tokyo.ac.jp/research/kakenhi.html>

6 . 研究組織

(1)研究代表者

高瀬 雄一 (TAKASE YUICHI)
東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授
研究者番号：70292828

(2)研究分担者

小野 靖 (ONO YASUSHI)
東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授
研究者番号：39214191
江尻 晶 (EJIRI AKIRA)

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・准教授

研究者番号：30249966

板垣 敏文 (ITAGAKI TOSHIFUMI)

東京大学・大学院工学系研究科・助教

研究者番号：60242012

白岩 俊一 (SHIRAIWA SYUNICHI)

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・助手

研究者番号：80322048

河森 栄一郎 (KAWAMORI EIICHIRO)

東京大学・高温プラズマ研究センター・助手

研究者番号：90345273

鳥居 祐樹 (TORII YUKI)

東京大学・高温プラズマ研究センター・研究員

研究者番号：50397535

渡邊 理 (WATANABE OSAMU)

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・研究機関研究員

研究者番号：00397291

(3)連携研究者

井 通暁 (INOMOTO MICHIAKI)

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・准教授

研究者番号：00324799

永島 芳彦 (NAGASHIMA YOSHIHIKO)

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・助教

研究者番号：90390632

山田 琢磨 (YAMADA TAKUMA)

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・助教

研究者番号：90437773