

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2005～2008

課題番号：17360439

研究課題名（和文） トーラスプラズマ閉じ込めにおける分岐現象理論の実験的検証

研究課題名（英文） Experimental study of bifurcation theories on torus plasma confinements

研究代表者

北島 純男（KITAJIMA SUMIO）

東北大学・大学院工学研究科・准教授

研究者番号：30161475

研究成果の概要：

本補助金により、東北大ヘリアック装置において、プラズマ中に挿入した熱陰極バイアスにより径方向電場分岐実験に成功し、径方向電流と閉じ込め磁場による力、 $\mathbf{J} \times \mathbf{B}$ ポロイダル駆動力と粘性、摩擦との平衡より粘性を評価すると、理論値と定性的に非常に良く一致した結果が得ることができた。これは核融合を目指した、プラズマ磁気閉じ込めにおけるL-H遷移現象の物理を理解する上で重要なことである。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2005年度	8,400,000	0	8,400,000
2006年度	2,400,000	0	2,400,000
2007年度	2,000,000	600,000	2,600,000
2008年度	2,500,000	750,000	3,250,000
年度			
総計	15,300,000	1,350,000	16,650,000

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：

- (1) plasma、(2) stellarator、(3) heliac、(4) H-mode、(5) radial electric field、(6) viscosity、
(7) neo-classical theory、(8) electrode biasing

1. 研究開始当初の背景

核融合炉を目指したプラズマ磁気閉じ込め装置において、実験的にL-H遷移現象が確認され、核融合炉実現への道が大きく開けた。さらに、L-H遷移現象の理論的解釈も多数行われ、プラズマの持つ粘性が非線形的であることが重要な鍵であると予測されていたが、これらの理論を支持するだけの十分な実験結果は得られていなかった。

2. 研究の目的

本研究では、ヘリカル系プラズマ閉じ込め装置

におけるプラズマ回転の駆動力を外部から制御することにより、新古典輸送理論より予想される分岐現象を実験的に検証すること、さらに、L-H遷移時のプラズマポテンシャル空間分布の詳細な計測を試みる。このことによりL-H遷移現象の空間的な時間発展の知見を詳細に取得し、トーラス系として一般的な分岐現象の物理機構を明らかにすることをめざすものである。L-H遷移の分岐現象の物理機構を解明するためには、炉心プラズマ条件に近い装置での実験が最も重要であることは当然であるが、プラズマのポロイダル回転の駆動力を外部から制御する手法を

利用すれば、磁場配置のフレキシビリティの高い小型装置での電極バイアス実験を行うことが、最も効率的であると考えられる。本研究では、立体磁気軸系プラズマ閉じ込め装置である東北大学ヘリアック装置を使用して実験的研究を行うものである。

3. 研究の方法

電極によるプラズマバイアスにより、径方向電流を流し、この径方向電流と閉じ込め磁場による力をプラズマ回転の駆動力とする。この駆動力を外から制御すれば新古典輸送理論より予想される分岐現象を実験的に検証することができる。さらに、L-H 遷移時のプラズマの回転やプラズマポテンシャル空間分布の詳細を分光計測、プローブ計測を用いて試みる。

4. 研究成果

本補助金により、東北大ヘリアック装置において、プラズマ中に挿入した熱陰極バイアスにより以下のような成果を上げることができた。(1) 径方向電場分岐実験に成功した。(2) L-H 遷移時の $\mathbf{J} \times \mathbf{B}$ ポロイダル駆動力と粘性、摩擦との平衡より粘性を評価すると、理論値と定性的に非常に良く一致した結果を得ることに成功した。これは核融合を目指した、プラズマ磁気閉じ込めにおける L-H 遷移の物理を理解する上で重要なことである。(3) 前置増幅器を内蔵した高速応答プローブにより、L-H 遷移時に発生する磁気軸付近での密度崩壊現象とそれに伴う高周波揺動の解析手法を確立し、密度崩壊現象、揺動とポロイダル回転周波数との関係を明らかにした。(4) 高磁場用電極として、パラジウムに金をコーティングした電極の研究開発を進め、高密度、高ベータプラズマを生成することに成功し、さらに電極の高寿命化、小型化に成功した。電極の小型化により、バイアスプラズマの電極位置依存性、電極の高寿命化により、高ベータプラズマの配位依存性(磁気井戸依存性)の詳細を調査することに成功した。(5) 外部摂動磁場コイルにより生成された $m = 3$ の磁気島を回転させると、2本のラングミュアプローブにより計測された浮動電位に数値計算と矛盾しない位相差が有ることを確認し、さらに、プローブ信号と外部摂動磁場コイルとの位相差には径方向依存性があることを示唆する実験結果も取得することに成功した。

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 15 件)

① H Utoh, K Nishimura, H Takahashi, Y Tanaka, H Aoyama, K Iwazaki, H Umetsu, K Ishii, S Inagaki, M Yokoyama, Y Suzuki, A Okamoto, T Kobuchi, S Kitajima and M Sasao

“Development of Hydrogen Storage Electrode for Plasma Biasing in the Tohoku University Helicac”

Journal of Physics Conference Series, 123
012024-1~012024-9、2008年、査読有

② H. Aoyama, S. Kitajima, M. Sasao, A. Okamoto, T. Kobuchi, Y. Tanaka, H. Utoh, H. Umetsu, K. Ishii, H. Takahashi

“Time evolution of spatial structure of radial electric field in Tohoku University Helicac”
Plasma Fusion Res. Vol. 3

S1026-1~S1026-5、2008年、査読有

③ Sumio KITAJIMA, Hajime UMETSU, Mamiko SASAO, Atsushi OKAMOTO, Takashi KOBUCHI, Yutaka TANAKA, Hiroyasu UTOH, Hiroshi AOYAMA, Keisuke IWAZAKI, Shigeru INAGAKI, Masakazu TAKAYAMA, Akio KOMORI, Kiyohiko NISHIMURA, Yasuhiro SUZUKI, Masayuki YOKOYAMA, Hiromi TAKAHASHI

“Effects of rotating magnetic islands driven by external perturbation fields in TU-Helicac”
Plasma Fusion Res. Vol. 3

S1027-1~S1027-4、2008年、査読有

④ Yutaka TANAKA, Sumio KITAJIMA, Mamiko SASAO, Hiroyasu UTOH, Hiroshi AOYAMA, Keisuke IWAZAKI, Hajime UMETSU, Keiichi ISHII, Atsushi OKAMOTO, Takashi KOBUCHI, Shigeru INAGAKI, Yasuhiro SUZUKI and Hiromi TAKAHASHI

“Density Collapse of Poloidal Rotating Plasma in TU-Helicac”
Plasma Fusion Res. Vol.3

S1055-1~S1055-7、2008年、査読有

⑤ Kitajima, S. Takahashi, H. Tanaka, Y. Utoh, H. Takenaga, M. Yokoyama, M. Inagaki, S. Suzuki, Y. Nishimura, K. Ogawa, H.

Takayama, M. Shinde, J. Ogawa, M. Aoyama, H. Iwazaki, K. Okamoto, A. Shinto, K. Sasao, M

“Study of Ion Viscosity by Spontaneous L-H Transitions under Marginal Hot Cathode Biasing in the Tohoku University Helicac”

Nuclear Fusion 48

035002-1~035002-6、2008年、査読有

⑥ OGAWA M, OGAWA H, TAKAHASHI H, TANAKA Y, UTOH H, SHINDE J, IWAZAKI K, AOYAMA H, UMETSU H, OKAMOTO A, SHINTO K, KITAJIMA S, YOKOYAMA M, INAGAKI S, SUZUKI Y, NISHIMURA K,

SASAO M.
“ION TEMPERATURE MEASUREMENTS IN TOHOKU UNIVERSITY HELIAC FOR ANALYSIS OF THE IMPROVED MODE TRANSITION”
Trans. Fusion Sci. Tech. 51
268-270、2007年、査読有

⑦ TANAKA Y., TAKAHASHI H., UTOH H., SHINDE J., OGAWA M., IWAZAKI K., AOYAMA H., UMETSU H., OKAMOTO A., SHINTO K., KITAJIMA S., YOKOYAMA M., INAGAKI S., SUZUKI Y., NISHIMURA K., SASAO M.
“POTENTIAL AND DENSITY FLUCTUATION CHARACTERISTICS OF THE HOT-CATHODE-BIASED SUPERSONIC PLASMA IN TU-HELICAC”
Trans. Fusion Sci. Tech. 51
265-267、2007年、査読有

⑧ Yutaka TANAKA., Hiromi TAKAHASHI., Hiroyasu UTOH., Michiaki OGAWA., Junji SHINDE., Hiroshi AOYAMA., Keisuke IWAZAKI., Hajime UMETSU., Atsushi OKAMOTO., Katsuhiko SHINTO., Sumio KITAJIMA., Masayuki YOKOYAMA., Shigeru INAGAKI., Yasuhiro SUZUKI., Kiyohiko NISHIMURA. and Mamiko SASAO
“Advanced probe measurement system in TU-Heliac”
Plasma Fusion Res. 2
S1090-1～S1090-4、2007年、査読有

⑨ Y Tanaka., H Takahashi., H Utoh., J Shinde., M Ogawa., K Iwazaki., H Aoyama., A Okamoto., K Shinto., S Kitajima., M Yokoyama., S Inagaki., Y Suzuki., K Nishimura. and M Sasao
“Measurement of fluctuations in the supersonic poloidal flow driven by a hot cathode”
Plasma Phys. Control. Fusion 48
A285-A293、2006年、査読有

⑩ Kitajima, S. Takahashi, H. Tanaka, Y. Utoh, H. Yokoyama, M. Inagaki, S. Suzuki, Y. Nishimura, K. Shinde, J. Ogawa, M. Iwazaki, K. Aoyama, H. Okamoto, A. Shinto, K. Sasao, M.
“Spontaneous L-H transitions under marginal hot cathode biasing in the Tohoku University Heliac”
Plasma Phys. Control. Fusion 48
A259-A267、2006年、査読有

⑪ UTOH H. NISHIMURA K. INAGAKI S. TAKAHASHI H. TANAKA Y. TAKENAGA M.

OGAWA M. SHINDE J. IWAZAKI K. OKAMOTO A. SHINTO K. KITAJIMA S. SASAO M.
“High-Density Plasma Production by Hydrogen Storage Electrode in the Tohoku University Heliac”
Fusion Science and Technology 50
434-439、2006年、査読有

⑫ KITAJIMA S., TAKAHASHI H., TANAKA Y., UTOH H., TAKENAGA M., YOKOYAMA M., INAGAKI S., SUZUKI Y., NISHIMURA K., OGAWA H., SHINDE J., OGAWA M., AOYAMA H., IWAZAKI K., OKAMOTO A., SHINTO K., SASAO M.
“Effects of Rational Surfaces and Magnetic Islands on Radial Electric Fields and Ion Viscosity in Tohoku University Heliac”
Fusion Science and Technology 50
201-206、2006年、査読有

⑬ TAKAHASHI H., UTOH H., KITAJIMA S., ISOBE M., SUZUKI C., TAKEUCHI M., IKEDA R., TANAKA Y., YOKOYAMA M., TOI K., OKAMURA S., SASAO M.
“Hot Cathode Biasing Experiments in Helical Systems”
Fusion Science and Technology 51
54-60、2006年、査読有

⑭ TAKAHASHI H., YOKOYAMA M., KITAJIMA S., TANAKA Y., UTOH H., SASAO M.
“Hysteresis during transition into improved mode on biasing experiment under the electrode current control in Tohoku University Heliac”
Plasma Phys. Control. Fusion 48
39-49、2006年、査読有

⑮ S. Kitajima., H. Takahashi., Y. Tanaka., H. Utoh., M. Sasao., M. Takayama., K. Nishimura., S. Inagaki. and M. Yokoyama
“LH transition by a Biased Hot Cathode in the Tohoku University Heliac”
Nucl. Fusion 46、200-206、2006年、査読有

[学会発表] (計 32 件)

① Recent Experimental Results in Tohoku University Heliac (TU-Heliac)
S. Kitajima., H. Utoh., H. Umetsu., J. Sato., K. Ishii., A. Okamoto., T. Kobuchi., M. Sasao., Y. Tanaka., S. Inagaki., M. Takayama., A. Komori., K. Nishimura., Y. Suzuki., M. Yokoyama., H. Takahashi
2008年12月10日、18th International Toki

Conference, Japan ,Toki,セラトピア土岐
②東北大学ヘリアック装置におけるバイアスプラズマ中での揺動計測、
佐藤惇弥、北島純男、宇藤裕康、梅津創、石井啓一、田中豊、鈴木康浩、横山雅之、稲垣滋、西村清彦、高橋裕己、小川宏明、小淵隆、岡本敦、笹尾真実子、
2008年12月2日、第25回プラズマ・核融合学会年会、日本、宇都宮、栃木県総合文化センター
③Density Collapse in Improved Confinement Mode on Tohoku University Helic
S. Kitajima , Y. Tanaka, H. Utoh, H. Umetsu , J. Sato , K. Ishii, T. Kobuchi, A. Okamoto, M. Sasao, Y. Suzuki , M. Yokoyama, S. Inagaki, K. Nishimura, H. Takahashi , H. Ogawa and M. Takayama ,
2008年10月13日, 22nd IAEA Fusion Energy Conference, Switzerland, Geneva,
④東北大学ヘリアック装置におけるバイアスプラズマ中での密度崩壊
北島純男、田中豊、宇藤裕康、梅津創、佐藤惇弥、石井啓一、鈴木康浩、横山雅之、稲垣滋、西村清彦、高橋裕己、小川宏明、小淵隆、岡本敦、笹尾真実子、
2008年9月23日、日本物理学会2008年秋季大会、日本、盛岡、岩手大学
⑤東北大学ヘリアック装置における磁気島回転実験II、
梅津創、鈴木康浩、宇藤裕康、石井啓一、佐藤惇弥、稲垣滋、高橋裕己、田中豊、岡本敦、小淵隆、北島純男、笹尾真実子、
2008年9月21日、日本物理学会2008年秋季大会、日本、盛岡、岩手大学
⑥High Beta Discharges with Hydrogen Storage Electrode Biasing in the Tohoku University Helic
H. Utoh, K. Nishimura, H. Umetsu, K. Ishii, S. Inagaki, M. Yokoyama, Y. Suzuki, H. Takahashi, Y. Tanaka, A. Okamoto, T. Kobuchi, S. Kitajima and M. Sasao,
2008年9月8日, 14th International Congress on Plasma Physics, Japan, Fukuoka, 福岡国際会議場
⑦東北大学ヘリアック装置における閉じ込め改善モード遷移条件に関する研究
石井啓一、宇藤裕康、梅津創、西村清彦、鈴木康浩、横山雅之、稲垣滋、高山正和、高橋裕己、田中豊、小川宏明、岡本敦、小淵隆、北島純男、笹尾真実子、
2008年6月19日、第7回核融合エネルギー

連合講演会、日本、青森、青森市民ホール
⑧東北大学ヘリアック装置における電極バイアスによる径電場プロファイル制御
宇藤裕康、西村清彦、田中豊、梅津創、石井啓一、稲垣滋、横山雅之、鈴木康浩、高橋裕己、岡本敦、小淵隆、北島純男、笹尾真実子、
2008年6月19日、第7回核融合エネルギー連合講演会、日本、青森、青森市民ホール
⑨東北大学ヘリアック装置における粒子注入型電極による高密度プラズマ実験、
宇藤裕康、西村清彦、田中豊、青山裕司、岩崎圭介、梅津創、石井啓一、稲垣滋、横山雅之、鈴木康浩、高橋裕己、岡本敦、小淵隆、北島純男、笹尾真実子、
2008年3月25日、日本物理学会第63回年次大会、日本、大阪、近畿大学
⑩東北大学ヘリアック装置における外部摂動磁場コイルによる磁気島回転実験
梅津創、鈴木康浩、田中豊、宇藤裕康、青山裕司、岩崎圭介、石井啓一、稲垣滋、高橋裕己、岡本敦、小淵隆、北島純男、笹尾真実子、
2008年3月23日、日本物理学会第63回年次大会、日本、大阪、近畿大学
⑪東北大学ヘリアック装置における高速回転バイアスプラズマ中での高周波揺動計測、
田中豊、北島純男、宇藤裕康、青山裕司、岩崎圭介、梅津創、石井啓一、稲垣滋、鈴木康浩、高橋裕己、岡本敦、小淵隆、笹尾真実子、2008年3月23日、日本物理学会第63回年次大会、日本、大阪、近畿大学
⑫Effects of rotating magnetic islands driven by external perturbation fields in TU-Helic
S. Kitajima, H. Umetsu, M. Sasao, A. Okamoto, T. Kobuchi, Y. Tanaka, H. Utoh, H. Aoyama, K. Iwazaki, S. Inagaki, M. Takayama, A. Komori, K. Nishimura, Y. Suzuki, M. Yokoyama and H. Takahashi
2007年10月15日、17th International Toki Conference (ITC) on Physics of Flows and Turbulence in Plasmas and 16th International Stellarator/Heliotron Workshop (ISHW) , Japan ,Toki
⑬Time evolution of spatial structure of radial electric field in Tohoku University Helic
H. Aoyama, S. Kitajima, M. Sasao, A. Okamoto, T. Kobuchi, Y. Tanaka, H. Utoh, H. Umetsu, K. Ishii and H. Takahashi
2007年10月15日、17th International Toki Conference (ITC) on Physics of Flows and

Turbulence in Plasmas and 16th International Stellarator/Heliotron Workshop (ISHW), Japan ,Toki

⑭Density Collapse of Poloidal Rotating Plasma in TU-Heliac

Y. Tanaka, S. Kitajima, M. Sasao, H. Utoh, H. Aoyama, K. Iwasaki, H. Umetsu, K. Ishii, A. Okamoto, T. Kobuchi, S. Inagaki, Y. Suzuki, and H. Takahashi

2007年10月15日、17th International Toki Conference (ITC) on Physics of Flows and Turbulence in Plasmas and 16th International Stellarator/Heliotron Workshop (ISHW)、Toki,Japan

⑮Study of Transition Mechanism to Improved Confinement Mode in Helical Plasmas by Electrode Biasing

H. Takahashi, H. Utoh, S. Kitajima, M. Isobe, C. Suzuki, M. Takeuchi, R. Ikeda, Y. Tanaka, M. Yokoyama, K. Toi, S. Okamura and M. Sasao
2007年9月27日、11th IAEA Technical Meeting on H-mode Physics and Transport Barriers, Japan ,Tsukuba

⑯Development of Hydrogen Storage Electrode for Plasma Biasing in the Tohoku University Helic

H. Utoh, K. Nishimura, H. Takahashi, Y. Tanaka, H. Aoyama, K. Iwazaki, H. Umetsu, K. Ishii, S. Inagaki, M. Yokoyama, Y. Suzuki, A. Okamoto, T. Kobuchi, S. Kitajima and M. Sasao

2007年9月27日、11th IAEA Technical Meeting on H-mode Physics and Transport Barriers, Japan,Tsukuba

⑰東北大学ヘリアックにおける粒子注入型電極によるバイアス実験 II

宇藤裕康、西村清彦、高橋裕己、田中豊、小川倫明、新出順士、青山裕司、岩崎圭介、梅津創、稲垣滋、横山雅之、鈴木康浩、岡本敦、神藤勝啓、北島純男、笹尾真実子

2007年3月18日、日本物理学会 2007年春季大会、日本、鹿児島、鹿児島大学

⑱Advanced probe measurement system in TU-Heliac

Y. Tanaka, H. Takahashi, H. Utoh, M. Ogawa, J. Shinde, H. Aoyama, K. Iwazaki, H. Umetsu, A. Okamoto, K. Shinto, S. Kitajima, M. Yokoyama, S. Inagaki, Y. Suzuki, K. Nishimura and M. Sasao

2006年12月5日、16th International Toki Conference, Japan ,Toki

⑲Study of ion viscosity by spontaneous L-H transitions under marginal hot cathode biasing in the Tohoku University Helic

S. Kitajima, H. Takahashi, Y. Tanaka, H. Utoh, M. Takenaga, M. Yokoyama, S. Inagaki, Y. Suzuki, K. Nishimura, H. Ogawa, M. Takayama, J. Shinde, M. Ogawa, H. Aoyama, K. Iwazaki, A. Okamoto, K. Shinto and M. Sasao

2006年10月16日、21st IAEA Fusion Energy Conference, China ,Chengdu

⑳東北大学ヘリアックにおける粒子注入型電極によるバイアス実験

宇藤裕康、西村清彦、高橋裕己、田中豊、小川倫明、新出順士、青山裕司、岩崎圭介、横山雅之、稲垣滋、鈴木康浩、岡本敦、神藤勝啓、北島純男、笹尾真実子

2006年9月24日、日本物理学会 2006年秋季大会、日本、千葉、千葉大学

㉑Ion temperature measurements in the biased plasma with a hot cathode in Tohoku University Helic,

M. Ogawa, H. Ogawa, H. Takahashi, Y. Tanaka, H. Utoh, J. Shinde, K. Iwazaki, H. Aoyama, H. Umetsu, A. Okamoto, K. Shinto, S. Kitajima, M. Yokoyama, S. Inagaki, Y. Suzuki, K. Nishimura and M. Sasao

2006年7月17日、6th International Conference on Open Magnetic Systems for Plasma Confinement,Japan,Tsukuba

㉒Potential and density fluctuation characteristics of the hot-cathode-biased supersonic plasma in TU-Heliac

Y. Tanaka, H. Takahashi, H. Utoh, J. Shinde, M. Ogawa, K. Iwazaki, H. Aoyama, H. Umetsu, A. Okamoto, K. Shinto, S. Kitajima, M. Yokoyama, S. Inagaki, Y. Suzuki, K. Nishimura and M. Sasao

2006年7月17日、6th International Conference on Open Magnetic Systems for Plasma Confinement, Japan ,Tsukuba

㉓東北大学ヘリアックにおける粒子注入型電極による高密度プラズマ実験

宇藤裕康、西村清彦、高橋裕己、田中豊、小川倫明、新出順士、岩崎圭介、横山雅之、稲垣滋、鈴木康浩、小川宏明、岡本敦、神藤勝啓、北島純男、笹尾真実子

2006年3月28日、第61回日本物理学会年次大会、日本、松山、愛媛大学/松山大学

㉔Hot cathode biasing experiment in Compact

Helical System

H. Takahashi, H. Utoh, S. Kitajima, M. Isobe, C. Suzuki, M. Takeuchi, R. Ikeda, Y. Tanaka, M. Yokoyama, K. Toi, S. Okamura and M. Sasao
2005年10月3日、15th International Stellarator Workshop, Madrid, Spain

②5 High density plasma productions by hydrogen storage electrode in the Tohoku University Helicac

H. Utoh, K. Nishimura, S. Inagaki, H. Takahashi, Y. Tanaka, M. Takenaga, M. Ogawa, J. Shinde, K. Iwazaki, K. Shinto, S. Kitajima and M. Sasao, 2005年10月3日、15th International Stellarator Workshop, Spain, Madrid

②6 Study of magnetic fourier components effect on ion viscosity in Tohoku University Helicac
S. Kitajima, H. Takahashi, Y. Tanaka, H. Utoh, M. Takenaga, M. Yokoyama, S. Inagaki, Y. Suzuki, K. Nishimura, H. Ogawa, J. Shinde, M. Ogawa, H. Aoyama, K. Iwazaki, K. Shinto and M. Sasao
2005年10月3日、15th International Stellarator Workshop, Spain, Madrid

②7 Spontaneous L-H transitions under marginal hot cathode biasing in the Tohoku University Helicac
S. Kitajima, H. Takahashi, Y. Tanaka, H. Utoh, M. Yokoyama, S. Inagaki, Y. Suzuki, K. Nishimura, J. Shinde, M. Ogawa, H. Aoyama, K. Shinto and M. Sasao

2005年9月28日、10th IAEA Technical Meeting on H-mode Physics and Transport Barriers, Russia, St. Petersburg

②8 Measurement of fluctuations in the supersonic poloidal flow driven by a hot cathode
Y. Tanaka, H. Takahashi, H. Utoh, J. Shinde, M. Ogawa, H. Aoyama, K. Shinto, S. Kitajima, M. Yokoyama, S. Inagaki, Y. Suzuki, K. Nishimura and M. Sasao

2005年9月28日、10th IAEA Technical Meeting on H-mode Physics and Transport Barriers, Russia, St. Petersburg

②9 東北大学ヘリアック装置における分光計測による電極バイアスプラズマのポロイダルマッハ数評価

小川倫明、小川宏明、西村清彦、田中豊、高橋裕己、宇藤裕康、武永真帆子、新出順士、神藤勝啓、北島純男、笹尾真実子、

2005年9月19日、日本物理学会2005年秋季大会、日本、京都、同志社大学

③0 東北大学ヘリアック装置におけるフリーエ磁場成分とポロイダル粘性との関係
北島純男、高橋裕己、田中豊、宇藤裕康、横山雅之、稲垣滋、鈴木康浩、西村清彦、小川宏明、新出順士、小川倫明、青山裕司、神藤勝啓、笹尾真実子

2005年9月19日、日本物理学会2005年秋季大会、日本、京都、同志社大学

③1 東北大学ヘリアックにおけるバナジウム製電極による高密度プラズマ生成実験
宇藤裕康、西村清彦、稲垣滋、高橋裕己、田中豊、武永真帆子、小川倫明、新出順士、青山裕司、横山雅之、鈴木康浩、神藤勝啓、北島純男、笹尾真実子

2005年9月13日、日本原子力学会秋の大会、日本、青森、八戸工業大

③2 Biasing experiments by a Ti electrode in the Tohoku University Helicac
H. Utoh, K. Nishimura, S. Inagaki, H. Takahashi, Y. Tanaka, M. Takenaga, M. Ogawa, J. Shinde, K. Shinto, S. Kitajima, M. Sasao

2005年6月27日、32nd EPS Plasma Physics Conference, Spain, Tarragona

6. 研究組織

(1) 研究代表者

北島 純男 (KITAJIMA SUMIO)
東北大学・大学院工学研究科・准教授
研究者番号: 30161475

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者

笹尾 真実子 (SASAO MAMIKO)
東北大学・大学院工学研究科・教授
研究者番号: 00144171

橋爪 秀利 (HASHIZUME HIDETOSHI)
東北大学・大学院工学研究科・教授
研究者番号: 80198663

高山 正和 (TAKAYAMA MASAKAZU)
秋田県立大学・システム科学技術学部・准教授
研究者番号 20236368

稲垣 滋 (INAGAKI SHIGERU)
核融合科学研究所・大型ヘリカル研究部・助教
研究者番号 60300729