

## 四十四年間のプロジェクト研究を振り返って

中村, 一男  
九州大学応用力学研究所

<https://doi.org/10.15017/1917879>

---

出版情報 : 九州大学応用力学研究所所報. 153, pp.1-48, 2017-09. 九州大学応用力学研究所  
バージョン :  
権利関係 :

# 四十四年間のプロジェクト研究を振り返って

中村 一男 \*1

(2017 年 7 月 31 日 受理)

## Looking back on the project study of 44 years

Kazuo NAKAMURA

E-mail of corresponding author: [nakamura@triam.kyushu-u.ac.jp](mailto:nakamura@triam.kyushu-u.ac.jp)

### Abstract

In this article, I'd like to talk about a theory of the weak, by reviewing my project study of 44 years. In 1973, I entered in a research laboratory on nuclear fusion as an undergraduate student in Nagoya University and engaged in HYBTOK-1a project study until leaving from the doctoral course in the second grade. In 1977, I moved to a research laboratory on nuclear fusion as a research associate in RIAM (Research Institute for Applied Mechanics), Kyushu University and engaged in TRIAM-1 (High-field Tokamak of RIAM), TRIAM-1M (Superconducting Tokamak of RIAM), CPD (Compact PWI experimental Device) and QUEST (Q-shu University Experiment with Steady-State Spherical Tokamak) project study until retiring from Kyushu University in 2017. Based on a logic of the weak, I'd like to say messages to the weak and to the strong.

**Key words :** *Theory of the weak, Project study, HYBTOK-1a, TRIAM-1, TRIAM-1M, CPD, QUEST, Logic of the weak*

## 1. はじめに

花田所長より過分なるご紹介をいただきありがとうございます (PPT-1)。

44年間のプロジェクト研究を振り返ってということで、お話をさせていただきます。大学の学部4年に入ってから44年間ですが、どのようにまとめるか考えた末、弱者の理論ということで、弱者の誕生、弱者の成長、弱者の論理という順でお話をさせていただきます (PPT-2)。はじめに、弱者の誕生ですが、愛知県一宮市千秋町という農村で生まれました (PPT-3)。名古屋市と岐阜市の間に一宮市、その一宮市は東西に長く、東部の千秋町というところは、西部の本町から離れていまして、名古屋市と犬山市の中間で、一帯が農村です (PPT-4)。

誕生後は、小学校、中学校、高校、大学、と順調に進んでいますが、生まれた時代といえは1951年に日米安保条約、高校時代には東大の入試が中止され、大学時代には浅間山荘事件がありました。戦後の農家に生まれまして、戦後のこの時期ですと街中ではずいぶん発展していたのですが、農家の復旧は遅れていました (PPT-5)。我々は、農家の貧乏から這い上がるためには勉強せい、と言われて勉強しました。小学校時代は生活保護を受け、中学校まで生

活保護を受けました。高校からは奨学金という制度がありました。高校に入ったら質実剛健ということで、卓球部に入り休も鍛えました。アルバイトもしました。高校時代は農園で働いて、大学時代は生協で、マスター時代は私立大学の実験助手のアルバイトをしました。

最初は貧乏から這い上がるために勉強し、鉄腕アトムに出て来るお茶の水博士とか、電子計算機にあこがれて、電子工学科に入りました。アルバイトで生計が立つようになりますと、衣食足りて礼節を知る、ということで、最終的にどう進むか、周りの状況としては東大の入試が中止されるとか、浅間山荘事件があったとか、そういったことで、これから何をすべきかということで、最終的には核融合に進むということを決めました。

奥田孝美研究室では、核融合を起こすためには最初、平衡、安定性、輸送、そして最後に核融合が実現できるということで、テーマとしては輸送現象というものが与えられました (PPT-6)。その輸送現象を解明するためには新しい計測器が必要である、一つ新しい計測器が開発されれば一つ新しい輸送理論が生まれる、ということで進めることに成りました。それから44年間のプロジェクト研究が始まりました。

\*1 九州大学応用力学研究所

## 2. HYBTOK-Ia プロジェクト研究

最初は HYBTOK-Ia、もう4年のときから HYBTOK-Ia のプロジェクトに入ることになりました (PPT-7)。ハイブリッドトカマクですが Ia というのは大半径が 30 cm、小半径が 8 cm、それからトロイダル磁場が 3.4 kGauss です。特徴としては D 型断面トカマクです (PPT-8)。この当時、予算の面もありますが、真空はバイトン O リングを使って油拡散ポンプで排気しました。リークテストはアルコールとガイスラー管を使って行いました。特徴としては、D 型断面トカマク以外に空芯、これからのトカマクは空芯、ということで、空芯になりました。そのためにプラズマの最初の種プラズマは同軸銃を使って作るということになりました。それまでは研究室の方針として 1 ドクター

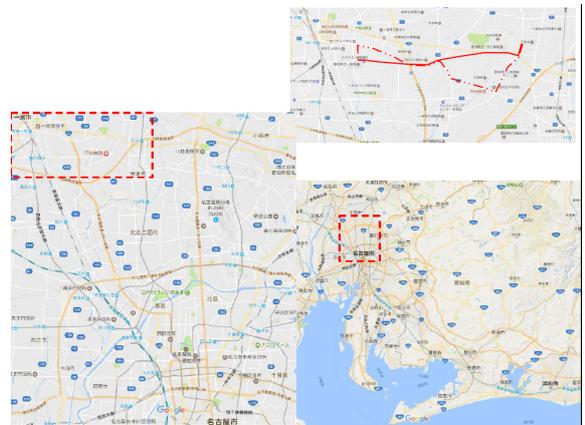
1 装置という方針でしたが、トカマクでもあり、ちょっと高額でもありますので、このトカマクから 2 ドクター 1 装置ということになりました (PPT-9)。私が担当したのが PF コイル、ポロイダル磁場コイルの製作を担当しました。それとそれに関連しましてコンデンサー電源でコイルに通電するわけですが、その周期が短いのでそのコイルのインピーダンスを変成する、トランスを使って実効的に L を大きくするためにインピーダンス変成器を作ることになりました。HYBTOK-Ia 自身が真空容器とトロイダル磁場コイル以外は手作り、その手作りのうちのポロイダル磁場コイルとインピーダンス変成器を担当することになりました。そして平角銅線を用いてそれにガラステープで絶縁しながら

最終記念講演  
共通管理棟3F大会議室  
平成29年2月9日

### 四十四年間のプロジェクト研究 を振り返って

中村一男  
九州大学応用物理学研究所  
核融合工学部門  
プラズマ表面相互作用分野  
高温プラズマ工学研究センター  
高温プラズマ表面相互作用分野  
九州大学大学院総合理工学府  
先端エネルギー理工学専攻  
高エネルギー物質理工学講座  
プラズマ材料科学教育分野

PPT- 1



PPT- 4

#### 四十四年間のプロジェクト研究を振り返って 『弱者』の理論

- はじめに: 『弱者』の生立ち
- HYBTOK-Iaプロジェクト研究
- TRIAM-1プロジェクト研究
- TRIAM-1Mプロジェクト研究
- CPDプロジェクト研究
- QUESTプロジェクト研究
- おわりに: 『弱者』の論理

PPT- 2

#### 『弱者』の生立ち

- 戦後の農家に生れる
- 農家の貧乏から這い上がるために勉強する
- 質実剛健
- アルバイト
  - 農園→生協→大学
- 衣食足りて礼節を知る。
- 核融合に進む。
- 輸送現象
  - 平衡→安定性→輸送→核融合
  - 新しい計測→新しい理論

PPT- 5

#### はじめに: 『弱者』の誕生

昭和48年4月	名古屋大学工学部電気電子工学科奥田研究室に配属	1972: 浅間山荘事件
昭和46年4月	名古屋大学工学部電気電子工学科に入学	1969: 東大入試中止
昭和42年4月	愛知県立一宮高校に入学	農家がいやなら勉強せよ、卓球部
昭和39年4月	一宮市立千秋中学校に入学	かわい子には夏火を焚かせよ。
昭和33年4月	一宮市立千秋小学校に入学	
昭和26年12月	愛知県一宮市千秋町の農家で誕生	1951: 日米安全保障条約

PPT- 3

#### 四十四年間のプロジェクト研究

平成29年	定年により退職予定
平成22年	応用物理学研究所の組織改編に伴って、核融合工学部門 プラズマ表面相互作用分野に配置部門名変更 CPD, QUESTプロジェクト
平成9年	応用物理学研究所の改編に伴って、新設されたプラズマ・材料力学部門 プラズマ表面相互作用分野に配置
昭和62年	強磁場プラズマ・材料実験施設が新設され、同施設に配置換え
昭和58年	工学博士の学位を名古屋大学から授与 TRIAM-1Mプロジェクト
昭和54年	高エネルギー工学研究部高エネルギープラズマ工学部門に配置換え TRIAM-1プロジェクト
昭和52年	九州大学応用物理学研究所高エネルギー工学研究部高エネルギー流体工学部門に配属
昭和52年	名古屋大学大学院工学研究科電気電子工学専攻博士課程後期課程を中途退学
昭和51年	名古屋大学大学院工学研究科電気電子工学専攻博士課程後期課程に入学
昭和49年	名古屋大学大学院工学研究科電気電子工学専攻修士課程に入学 HYBTOK-Iaプロジェクト
昭和48年	名古屋大学工学部電気電子工学科奥田研究室に配属

PPT- 6

ら巻くということになりました。フィーダー部とそのコイルとか電源関係はすべてねじ止めするというようにしました。したがって、電氣的な設計は電気屋でしたのでしっかりやりましたが、機械的な検討が足りないためか、毎年のように実験後修理するという始末でした。

しかし、分担して皆さんと作りまして、その後実験に入りました。これが最初の私の実験です (PPT-10)。D型断面ということで8重極磁場、オクタポール磁場を作るコイルを配置しまして、この磁場中にプラズマとしては、D型断面プラズマを作る計画です。プラズマ電流としては

8 kA 程度です。この制御は桜井さんという一年上のドクターの人が担当しましたので、私は、オクタポール磁場配位ができれば、D型断面プラズマを確認するための測定ということで、ラングミュアプローブを設置しました。これは、ちょっと見づらいですがリミッターです (PPT-11)。ここがリミッター、下側の半円形と上側の半円形のリミッターがあります。放射状に、孔がありますが、そこに四角い平板プローブを並べました。その当時はここからリード線を出して、この先はガラスの電流導入端子で取り出しました。その当時、森さんというガラス細工の名人がいました、トラスとか直線装置とかガラス管で作っていましたが、電流導入端子もガラス管で作ることが可能でした。結果として、このように測定でき、横軸がポロイダル方向の角度、内側のコーナーと外側のコーナーのところでイオンサチュレーションカレントがピークを持って、このようなD型もしくは四角形のプラズマができていることを確認しました (PPT-12)。それがEPSヨーロッパ物理学会で発表されました。

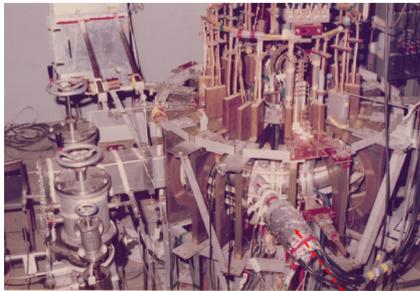
次に2番目の実験としましては、炭素不純物量の絶対測定です (PPT-13)。先ほど述べましたように、これは放電結果なのですが、8重極の磁場コイルでもってプラズマを生成して、その後、8 kA しか流れないとワンターンルー

## HYBTOK-Iaプロジェクト研究

	小型オクタポールトカマクにおける炭素不純物量の直接測定(核融合研究)
昭和52年6月	名古屋大学大学院工学研究科電気電子工学専攻修士課程後期課程を中途退学 Study of Magnetic Shaping in a Shell-Less Hybrid Tokamak with Octopole (EPS, Prague) Equivalent Circuit Model and Magnetic Field Diffusion Equation in the Tokamak Simulation (Jpn. J. Appl. Phys.) ペロース中への磁場の浸透時間(核融合研究)
昭和51年4月	名古屋大学大学院工学研究科電気電子工学専攻修士課程後期課程に進学 ラングミュアプローブによる周辺分布計測、1m <sup>2</sup> セルニーター型可視分光器による不純物計測 トカマクシミュレーションにおける等価回路モデルと磁場の拡散方程式(核融合研究)
	ポートストラップ電流による核融合エネルギーの取り出し 線X線測定による電子温度計測 ポロイダル磁場コイル、インダクタンス変成器の設計・製作
昭和49年4月	名古屋大学大学院工学研究科電気電子工学専攻修士課程に入学 トロイダル磁場のリップルの計算
昭和48年4月	名古屋大学工学部電気電子工学科奥田研究室に配属

PPT- 7

## ハイブリッドトカマクHYBTOK-Ia



大半径: 30 cm  
小半径: 8 cm  
トロイダル磁場: 3.4 kG

D形断面トカマク

真空:  
バインオリング  
油拡散ポンプ

リーク試験:  
アルコール  
+ ガイラス管

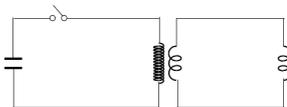
空心(鉄心なし)

同軸銃

PPT- 8

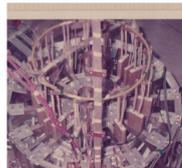
## 『弱者』の選択

- PFコイル製作を担当
- PFコイルのインピーダンス変成器製作を担当
  - 平角銅線をガラステープで絶縁しながら巻く。
  - エポキシ樹脂にて固める。
  - フィーダとネジで接続する。



接続部が機械的に弱く、毎年補修していました。

PPT- 9



## Study of Magnetic Shaping in a Shell-Less Hybrid Tokamak with Octopole (EPS, Prague, 1977)

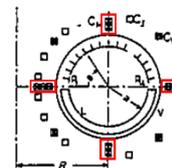


Fig. 1. Minor cross section of HYBTOK I-a.

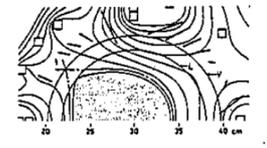


Fig. 2. An example of poloidal-field measurements for the case of D-shaped cross section. The values of the current flowing in  $C_H$ ,  $C_V$  and  $C_V$  are 3.0 kA per one conductor, 5.1 kA and -0.18 kA, respectively, and the plasma current is -8.0 kA.

PPT- 10

## ラングミュアプローブ群

- 窒化ボロン絶縁の平板プローブ群
- ガラス絶縁の電流導入端子



PPT- 11

ブ電圧が下がらないということで炭素不純物量を測定をすることにになりました。炭素不純物からの可視光の絶対測定ということが難しいので、ここでは真空容器の中に水素とメタンを、最初に規定量のメタンを混ぜた水素ガス、それを封入してプラズマをつけるということで測定しようとした。5%の炭素が含まれるようにメタンと水素を混合して真空容器の中に入れて放電、そして水平方向の1点だけですけれども1mのツェルニター型可視分光器で炭素ラインを測ることによって、入れた既知量の炭素に対してどれだけ増えるか、そしてその中にどれだけ炭素不純物が含まれているかということの絶対測定を試みました。これが波形ですけれども、左側がメタンを入れないとき、最初にピークがあって、更にピークがある。最初のピークの違いから、結果的には同軸銃から3%の炭素が入っていると推測されます(PPT-14)。この後ろのピークの立ち上がりスピードから計算すると、100 μs 当り3%の炭素がリミッターとかライナーから入っているらしいということが分りました。

### 3. TRIAM-1 プロジェクト研究

これが終わって次に TRIAM-1 プロジェクトに参加することになりました(PPT-15)。TRIAM-1 は私がドクター

を中退して就職するというのと同時期であり、最初に述べましたように、伊藤智之先生がこの TRIAM-1 プロジェクトを開始するということが、もう決まっていた。それで就職が決まった最初は伊藤智之先生もプラズマ研究所にみえましたので、TRIAM-1 の設計を半年間くらいはプラズマ研究所ですることになりました。最初に、TRIAM-1 の設計に入る前に、一番最初に始めた仕事は暖房機コントローラの製作ということ。その当時は暖房機にはコントローラも何もなくて電源を入れれば入りっ放し、切ったら切れっ放しということでコントローラがない。それでは快適な研究ができないということで、それをタイマーでオンオフする、それを自動的に行うというコントローラを作ることになりました。私も最初は分らなかったのですが、棚橋先生という人から教えていただきまして、リレーからタイマーの機能を教えていただいて、結果的にそのコントローラを作り上げることができました。そして動作試験に見事合格して、その後制御シーケンスに関しては順調に任せてもらえることになりました。

先ほど HYBTOK-Ia で言いましたように、今まで機械的によく壊れていましたけれども、それと真空が悪くて不純物が多いということでしたが、伊藤智之先生の信念としては、必ず真空としては銅ガasket、その締め付けには

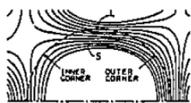


Fig. 3. Magnetic field configuration for the case of square cross section. The values of the current flowing in  $C_H$ ,  $C_V$  and  $C_D$  are 1.7 kA per one conductor, 3.0 kA and -0.04 kA, respectively, and the poloidal current is -5.0 kA.

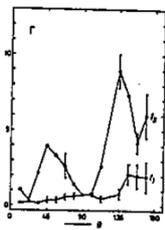
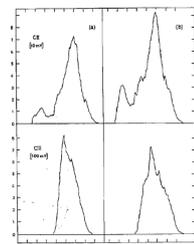


Fig. 4. Experimental results of the time variation of the poloidal distribution of the radial ion flux  $\Gamma$  ( $10^{21} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) to  $L$ .  $\theta$  (deg.) is the poloidal angle indicated in Fig. 1.  $t_1 = 50 \mu\text{sec}$  and  $t_2 = 250 \mu\text{sec}$  are the time after the discharge firing.

PPT- 12

#### 小型オクタポールトカマクにおける炭素不純物量の直接測定(核融合研究, 1978)

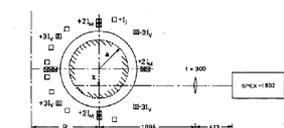
- $t \sim 100 \mu\text{sec}$ 
  - 同軸銃から3% C
- $t \sim 200 \mu\text{sec}$ 以降
  - リミッターおよび
  - ライナーから
  - 3% C / 100  $\mu\text{sec}$



第3図 同軸銃からの炭素不純物量測定(同軸銃から注入した場合)における炭素不純物量の直接測定(核融合研究, 1978)のデータ。炭素不純物量の直接測定(核融合研究, 1978)のデータ。炭素不純物量の直接測定(核融合研究, 1978)のデータ。炭素不純物量の直接測定(核融合研究, 1978)のデータ。

PPT- 14

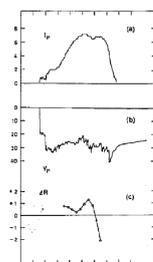
#### 小型オクタポールトカマクにおける炭素不純物量の直接測定(核融合研究, 1978)



第1図 実験装置(HYBTOK)の概略図。プラズマ電流は1.7kA、中心電流は3.0kA、ネオトロトロイ電流は3.3kA、前磁場トロイ電流は1.0kA。可視分光器(S.P.S.X-1802)は磁場ポートを通してプラズマ(R=30cm, z=4.5cm)を見ている。

- 水素+メタンにて放電:5% C

PPT- 13



第2図 本実験における典型的な炭素不純物量の直接測定(核融合研究, 1978)のデータ。炭素不純物量の直接測定(核融合研究, 1978)のデータ。炭素不純物量の直接測定(核融合研究, 1978)のデータ。

### TRIAM-1プロジェクト研究

昭和58年 工学博士の学位を名古屋大学から授与

- Electron and Ion Energy Distribution Functions in Slide-Away Regime of TRIAM-1 Tokamak (Jpn. J. Appl. Phys.)
- Relaxation of Ion Energy Spectrum Just after Turbulent Heating Pulse in TRIAM-1 Tokamak (Jpn. J. Appl. Phys.)
- High-Energy Ion Tail Formation due to Ion Acoustic Turbulence in the TRIAM-1 Tokamak (RIAM Reports)
- Ion Energy Spectrum Just after the Application of Current Pulse for Turbulent Heating in the TRIAM-1 Tokamak (RIAM Reports)
- Derivation of the Radial Profile of Ion Temperature from the "Measured" Energy Spectra of Charge-Exchanged Neutrals (RIAM Reports)
- Ion Temperature Measurement by Neutral Energy Analyzer in High-Field Tokamak TRIAM-1 (RIAM Reports)

昭和54年 高エネルギー物理学研究所高エネルギープラズマ物理学部門に配置

- TRIAM-1の電磁気パラメータ、機械強度、伝熱設計、コンデンサ電源
- 暖房機コントローラの製作、銅ガasket、トルクレンチ、マス分析計を用いたリーク試験

昭和52年 九州大学応用物理学研究所高エネルギー物理学研究所高エネルギー流体物理学部門に配属

チャンスはいつも黄信号でやって来る。迷っていたら赤信号で渡れなくなる。『弱者』の気持ち

PPT- 15

トルクレンチを使う、リークテストにはマス分析を使ったリーク試験をする、ということで、真空に関してきちんとする、それがトカマクを良くするということだということ、そこからスタートしました。制御シーケンスと真空というところからスタートしました。そして、私も電気屋ということで TRIAM-1 の設計に関しては電気パラメータからコンデンサー電源、そういったものを担当することになりました。それ以外に、機械的によく壊れた HYBTOK-Ia ですが、TRIAM-1 の場合にはしっかりした機械強度計算とか熱的な設計ですね、そういったものが学生でなく、教員、職員になったということでそちらの方をしっかりとすることになりました。

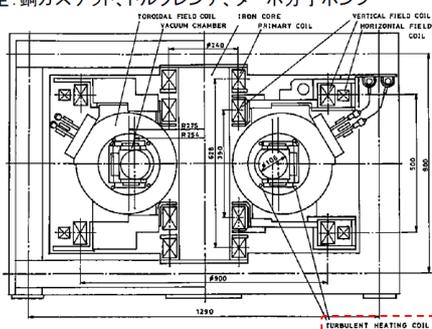
TRIAM-1 自身は主半径が 25.4 cm、小半径が 4 cm、40 kG の強磁場トカマクです (PPT-16)。その強磁場に伴って、更に機械強度の計算を念入りにすることになりました。真空に関しては先に言いましたが、銅ガasket、トルクレンチ、ターボ分子ポンプということで進めることになりました。それでこの 25.4 cm はちょうど 25.4 cm ですから 10 インチ、そういったインチ規格のパイプを使って作るということになりました。強磁場トカマク以外に TRIAM-1 の売りは乱流加熱、そこで私は最初に輸送現象をテーマに

するにあたって、新しい計測器を開発するというので、乱流加熱と併せて乱流加熱がイオン加熱をする、それでイオン温度測定をするということ、まず NEA ですね、中性粒子エネルギー分析器を開発して作ることになりました (PPT-17)。実際にはプラズマ研究所にいらっしゃいました川澄さん、角さん、野田さん、そういった方がもうプラズマ研究所では作られていましたので、そこに弟子入りして教えてもらって自分なりに数値をすべて当たってから作ることにしました。その実験結果ですが、ここにありますように、中性粒子エネルギー分析器でスペクトルを測定しました (PPT-18)。2成分のバルク成分とテール成分があり、時間的にプロットしますと、テール部分が乱流加熱パルスによって加熱され、それが decay すると共にバルクの温度が上がる。そして1成分になった後、また両方とも一緒に decay するという実験結果が得られました。

更にダブルパルスですが、このように同じ方向のパルスを2回、それから逆方向の、逆極性のパルスを2回印加しました (PPT-19)。この加熱結果としましては、ここにありますように第1成分だけこう加えるところまで、第2成分だけこちらの第2パルスだけ加える。足し合わせたらこ

## 強磁場トカマクTRIAM-1

- R=25.4cm, a=4cm, Bt=40kG
- 強磁場→機械的強度計算を念入りに実施
- 真空: 銅ガasket、トルクレンチ、ターボ分子ポンプ



PPT- 16

## Ion Temperature Measurement by Neutral Energy Analyzer in High-Field Tokamak TRIAM-1 (Rep. RIAM, 1980)

- 乱流加熱→イオン加熱→イオン温度測定

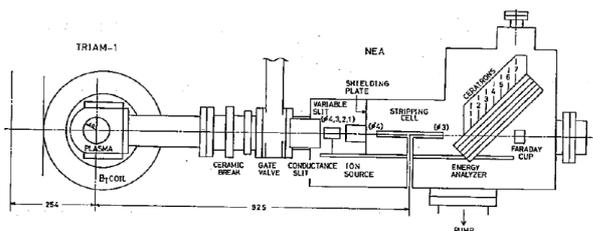


Fig. 2 Cross-sectional view of neutral energy analyzer (NEA) in TRIAM-1.

PPT- 17

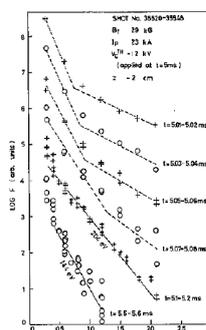


Fig. 4. Temporal evolution of ion energy spectrum observed at height  $z = -0.02$  m (under torus midplane). Minus sign of charged voltage  $V_{TH}$  of fast condenser bank for turbulent heating means current pulse of negative polarity.

## Relaxation of Ion Energy Spectrum Just after Turbulent Heating Pulse in TRIAM-1 Tokamak (JJAP, 1982)

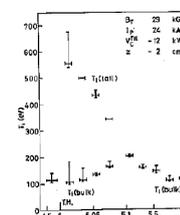


Fig. 5. Temporal evolution of central ion temperature observed at  $z = -0.02$  m. Toroidal current pulse for turbulent heating is applied at time  $t = 5$  ms.

PPT- 18

## Acceptable Turbulent Heating for Large Tokamak Devices (EPS, Aachen, 1983)

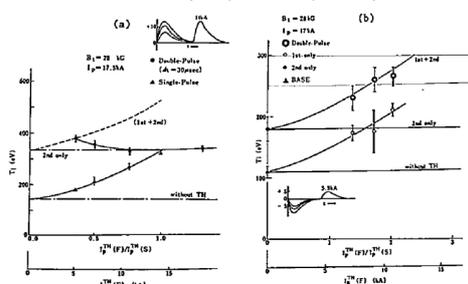


Fig. 3 The relation between the central ion temperature and the current ratio of double pulse in the case of same polarity (a) and opposite polarity (b).

- 同極性では加熱が加算されない。
- 異極性では加熱が加算される。

PPT- 19

うなるはずなのですが、同極性の場合には、こちらの第1成分を加えると却って低い、それが邪魔して、加算されないという実験結果が得られました。逆極性の場合には、このように見事に足し算になるということが分かりました。この時には東井先生もおられて共に乱流加熱、こちらに関して論文を書くに当たってはご指導いただきました。この場を借りてお礼申し上げます。

このあと昭和58年ですが、箱崎キャンパスから筑紫キャンパスへの応力研の移転というものがありませんでしたので、それができてから TRIAM-1 は遅れて移転しました。新しい計測器を開発するというので、次なるものはボロメータでした (PPT-21)。先ほどの乱流加熱でイオン温度を測って、上がったと言うことで、次はそのエネルギーバランスを計測するというです。ラディエーションロスとしては15%、計算ですけどもそういった結果が得られましたので、それに基づいてこれはフォトダイオードですが、このフォトダイオードをアレイにしまして、ラディエーション、真空紫外から赤外までの感度があるフォトダイオードを並べまして分布を測定するものを設計して製作までしました。これはLHDの計画共同研究で作ることができました。しかし、この頃から TRIAM-1M の設計も始まっていて、私は実験結果を得るところまではタッチすることができませんでした。

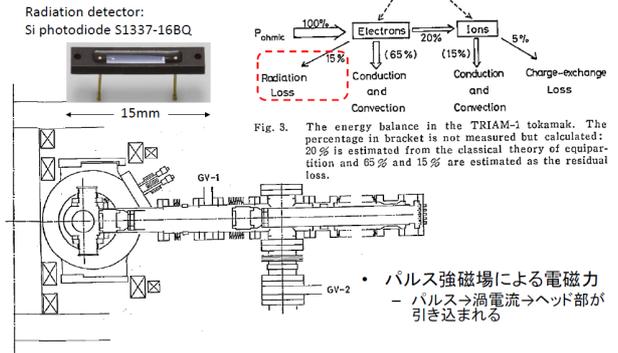
#### 4. TRIAM-1M プロジェクト研究

TRIAM-1M プロジェクトが開始されました (PPT-22)。ここに書きましたが、TRIAM-1M 受変電設備、力率改善装置、コンデンサー電源、サイリスター電源、今までと同じように電源関係、それから制御シーケンス、そういったものを担当することになりました。

この設計段階で、まだ完成する前の段階で EPS に行つて、ポスター発表ですが、1M の紹介をすることになりました (PPT-23)。その時には、つたない英語で説明してい

ましたが、Kadomtsev とかコピーがポスター発表を見に来てくれました。しかし、私は名前は知っていましたが、顔までは知らなくて、そのときにどなたですかと名前を聞きしました。すると、向こうは答えてくれるけれども、カドムチェフと言ってくれなくて、ロシア語式にカーダムチェフとか、そのときは全然分かりません。学生時代は「これからトカマクやるのだったらロシア語だ。」ということでロシ

#### Radiation (UV-IR) Measurements in the TRIAM-1 Tokamak (Rep. RIAM, 1981)



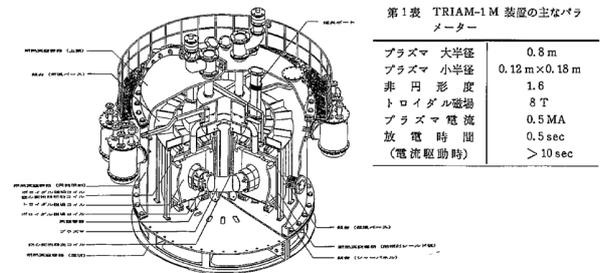
PPT- 21

### TRIAM-1Mプロジェクト研究

- 平成22年 応用力学研究所の組織改編に伴って、核融合力学部門プラズマ表面相互作用分野に配置部門名変更  
Current profile control experiments in the LHCD plasma on TRIAM-1M (Nucl. Fusion)
- 平成9年6月 応用力学研究所の改編に伴って、新設されたプラズマ・材料力学部門プラズマ表面相互作用分野に配置  
Magnetic Analysis of Ohmic Discharges in the Superconducting Tokamak TRIAM-1M (Nucl. Fusion, 1998) 平成6年: VUV、平成7年: ゲッターポンプ  
Experiments on Steady-State Tokamak Discharge by LHCD in TRIAM-1M (AEA, Washington, D.C., 1989) 平成元年: PIN、平成3年: VUV  
TRIAM-1M の OCT コイル補正コイルの最適化を担当  
TRIAM-1M のボロイタル磁場コイル増力電源整備を担当  
Steady State Current Drive by Lower Hybrid Wave in TRIAM-1M Tokamak (AEA, Nice, 1988)  
Initial Operation of the High Field Superconducting Tokamak TRIAM-1M (AEA, Kyoto)
- 昭和62年 強磁場プラズマ・材料実験施設が新設され、同施設に配置換え  
TRIAM-1M のボロイタル磁場コイルのアラジナルターン方式を担当  
TRIAM-1M の受変電設備、力率改善装置、コンデンサ電源、サイリスタ電源、超電導コイル電源、真空排気装置制御系を担当
- 昭和58年 工学博士の学位を名古屋大学から授与

PPT- 22

#### High-Field Tokamak TRIAM-1M with Superconducting Toroidal Magnets (EPS, Aachen, 1983)

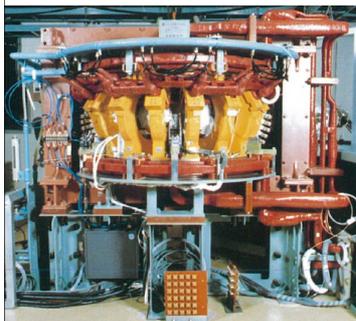


第1図 強磁場トカマク TRIAM-1M 鳥瞰図

ポスター発表に来てくれたKadomtsevに名前を尋ねてしまいました。日ソ協会まで通って勉強したロシア語もとっさには出て来ませんでした。

PPT- 23

#### TRIAM-1移設



- 昭和58年: 筑紫キャンパスへの移転
- 昭和59年: トライウム実験棟の建設
- TRIAM-1移設
- ボロメータアレイ

PPT- 20

ア語を日ソ協会まで行って勉強したのですが、その時には全然分かりませんでした。

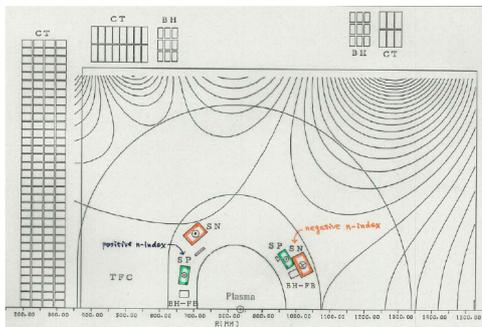
さてまた戻りますが、TRIAM-1Mは超伝導トロイダル磁場コイルをもった、 $Nb_3Sn$ を用いた超伝導トロイダル磁場コイルをもった、超伝導トカマクが超伝導であるがゆえに電磁誘導に制限がありました(PPT-24)。そのためにトロイダル磁場コイルとしては、フラクショナルターン方式を用いて、また空芯変流器ということで、プラズマを点けやすくするために不整磁場、その補正をしっかりする必

## 超伝導トカマクTRIAM-1M

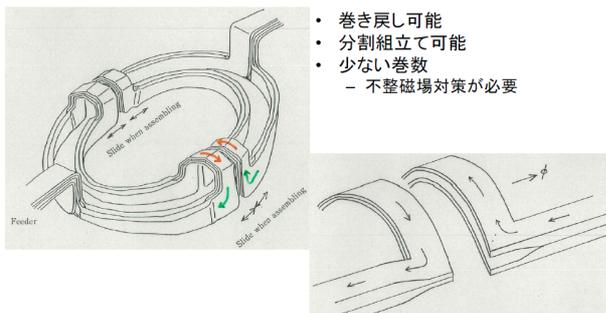


- 強磁場
- 超伝導トロイダル磁場コイル
  - $Nb_3Sn$
- 電磁誘導に制限
  - フラクショナルターン方式
- 空芯(鉄心なし)
  - 不整磁場補正

PPT- 24



PPT- 25

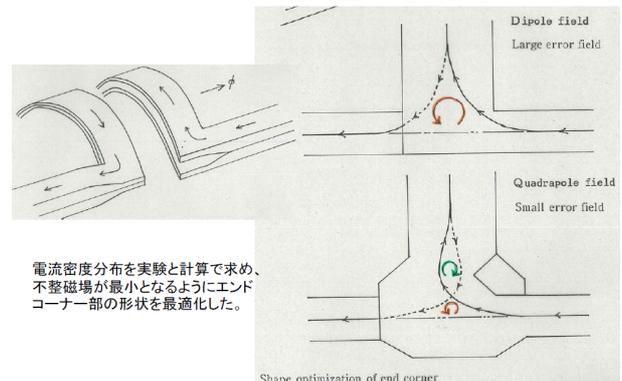


- 巻き戻し可能
- 分割組立て可能
- 少ない巻数
  - 不整磁場対策が必要

PPT- 26

要がありました。これは断面ですが、この空芯でここに空芯変流器、この補正コイルとしましてことここに配置しまして、この真空容器のプラズマ領域における不整磁場が小さくなるように、この巻き数とか位置を変えていきました(PPT-25)。もう一つ、このトロイダル磁場コイルとしては垂直磁場コイルを発生する2種類のコイル、SPコイルとSNコイル、正の曲率を持ったSPコイル、負の曲率をもったSNコイルです。先ほどの超伝導コイルがこの部分になりますが、ここに不整磁場の影響とか電磁誘導とかを小さくするために、必ずプラスマイナスで巻き戻すことによって、このプラズマ領域のみに垂直磁場ができるように提案したのがフラクショナルターン、これがその構造です(PPT-26)。電源から来たフィーダーをこちらから来まして、ぐっとう来てこう巻き戻して、ここのところでは2分割でこれは組み立ての都合上なのですが、ここでは2分割してここでは往復で打ち消し合うようにしました。しかし、誘導を小さくするためにターン数を少なくする必要がありましたので、その分、不整磁場の影響も大きいのです。このコーナー部ですね、それとかフィーダーの取り出し口、そういったところの不整磁場を小さくする必要がありました。そのために、単に製作上でしたら直角に曲げたL型のものを組み合わせればよいのですが、その時には電流密度分布がこのように流れまして、ここに三角形のループ電流が流れる(PPT-27)。それでは、この不整磁場が大きすぎるので、これをすこし行き過ぎて、上と下でダイポールに成るようにします。さらにはこのように、プラズマ領域における不整磁場が小さくなるように、この銅だけではなく、ここに少し絶縁体ではなくて、半導体、抵抗のあるものをいれて、ちょうど電流分布がもう少しダイポールよりも磁場が小さくなるように最適化しました。

引越したこのキャンパスですが、電源の話に戻ってしまいましたが、この筑紫キャンパスには4MVAという建屋電源、それだけの電源がありましたけれども、トライアムの実験のためには更に3MVA、4MVA必要だということで、この受変電設備をこの筑紫キャンパスに新しく設置す



電流密度分布を実験と計算で求め、不整磁場が最小となるようにエンドコーナー部の形状を最適化した。

Shape optimization of end corner

PPT- 27

ることになりました (PPT-28)。それを電気関係ということが私が担当しました。

実験に入っていますが、これが最初やはり空芯変流器、それはコンデンサ電源でやりました (PPT-29)。波形もこのような滑らかなコンデンサ電源に特有な波形です。プラズマ電流としては 50 - 100 kA ということで、この SN コイル、SP コイル、こちらは当時、日立研究所の阿部さんがこちらで一緒に共同研究をされていて、磁気プローブからの信号を基に再構成した結果です。

ちょっと前後が入れ替わってすみませんが、やはり輸送現象を知るためにということなんです、その前に今回は不安定性を研究するというので、MHD 不安定性を測定する (PPT-30)。ここでは PIN ダイオードをずらっと並べまして、Soft X-ray が出てくるプラズマ内部の様子を調べようということです。それに関しましては、これも東井先生に大いにお世話になりました (PPT-31)。あと、実験に当たっては学生が頑張ってくれまして、シールドルームとかそういったものは全てその当時大日方くんという、マスターの学生ですがそういったものを作って、各チャンネルの測定をしまして、saw tooth および saw tooth の反転半径とかを測定しまして、その頃としましては磁場ト

カマクラしく、ヒューズルダイアグラム、その中に放電の軌跡を描くとか、そういったことが起き、不安定性半径、MHD 不安定性関係の知見を得ることができました。

また電流駆動のほうですね。超伝導ということで、最初から電流駆動で定常化を目指すということが計画されていますが、ここでは私自身は電流駆動装置を最初担当してい

### TRIAM-1MにおけるPINダイオードによる軟X線測定 (Rep. RIAM, 平成元年)

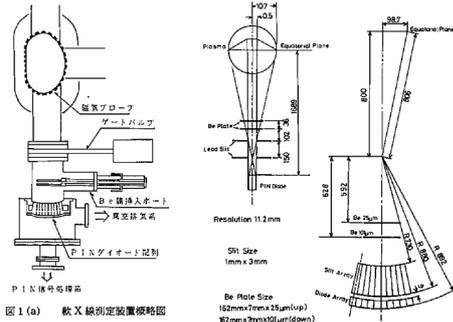
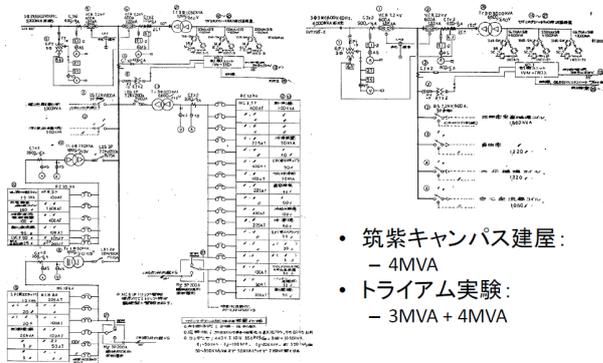


図1 (a) 軟 X 線測定装置概略図  
図1 (b) PIN ダイオードの空間分解能および立体角

PPT- 30

### トリアム実験用受変電設備



PPT- 28

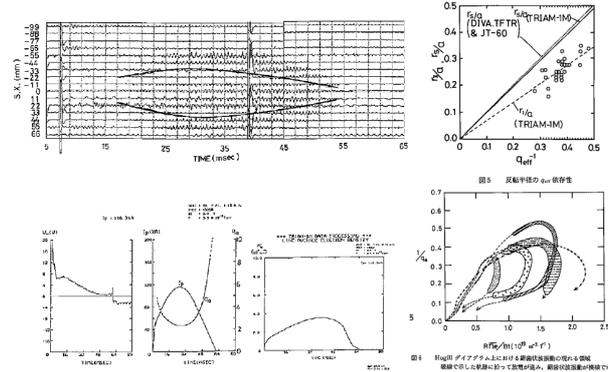


図7 鋸歯状変動及びプラズマパラメータの時間変化  
図中に鋸歯状変動の位相が反転する半径を実験で示す。

PPT- 31

### Magnetic Analysis of Ohmic Discharges in the Superconducting Tokamak TRIAM-1M (Nucl. Fusion, 1996)

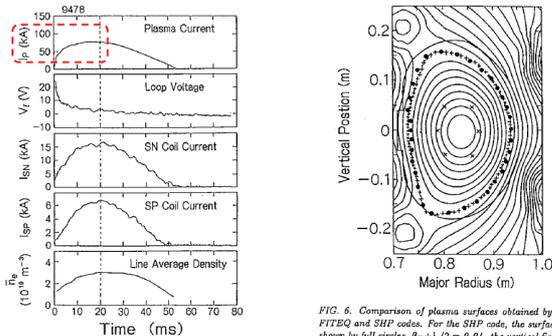
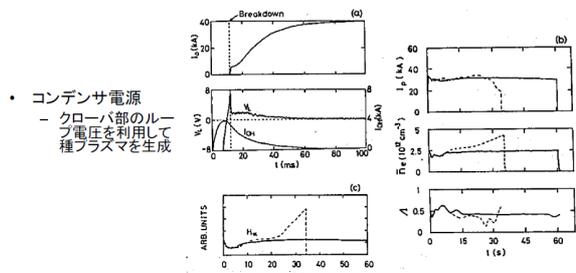


FIG. 8. Typical waveform of TRIAM-1M ohmic discharge of this experimental series.

FIG. 6. Comparison of plasma surfaces obtained by the FITEQ and SHP codes. For the SHP code, the surface is shown by full circles,  $\beta_p = 1/2 = 0.94$ , the vertical field is  $-3.05 \times 10^{-5}$  T and  $n_V = -6.89$ . For the FITEQ code, the surface is shown by plus signs,  $\beta_p = 1/2 = 0.98$ , the vertical field is  $-3.08 \times 10^{-5}$  T and  $n_V = -6.85$ .

PPT- 29

### Steady State Current Drive by Lower Hybrid Wave in TRIAM-1M Tokamak (IAEA, Nice, 1988)



- コンデンサ電源
- クローバ部のループ電圧を利用して種プラズマを生成

FIG. 1. Oscillograms of long duration discharges with and without gas feed control. Full and dashed lines indicate cases with and without gas feed control, respectively: (a) plasma current, loop voltage and OH coil current waveforms during ramp-up stage; (b) overall waveforms of plasma current, line average density and Shafranov parameter; (c) time variation of  $H_\alpha$  line intensities. An RF power of 23 kW was injected into the target OH plasma. The parameter  $\lambda = (m \beta_p + 4/2 - 1)$  was measured by magnetic probes.

PPT- 32

なくてコンデンサー電源を担当していました (PPT-32)。これは当時の森山さんという助手の方のものです。この最初のところはコンデンサー電源で種プラズマを作るのですが、通常は先ほどもありましたとおり、このようにコンデンサーの電流の立ち上がりのところでプラズマを点けますが、今回は電流駆動で定常に引っ張るといことで、コンデンサー電流の立ち下がるときに出るループ電圧、立ち上がりのときよりも低いのですが、ここではクローバーの特性をこれに特化して、クローバーによる減衰電流が一番大きくなるようにして、この電圧で種プラズマを作って、そのあと 2.45 GHz の低域混成波電流駆動ですね、ここで電流を立ち上げてできました。これは 1 分を達成しました。

そういった成果が認められて、TRIAM-1M の増力電源という道を進むことになりました (PPT-33)。その基になるものとして、電動発電機をまた私が担当することになりまして、ここに MG ですが、電動発電機はまさに電力増幅器で、このモーター部分 1,400 kW ですが、ここに 300 秒間、5 分間ですね、回転エネルギーに変換して電力を貯蔵します。それを 3 秒間、こちらの発電機から 3 秒間、125 MVA のうち、時間が 300 秒から 3 秒間、100 分の 1

になった分、パワーとしては 1,400 kW から 125 MVA という約 100 倍ですね、そのパワーを得ることができます。

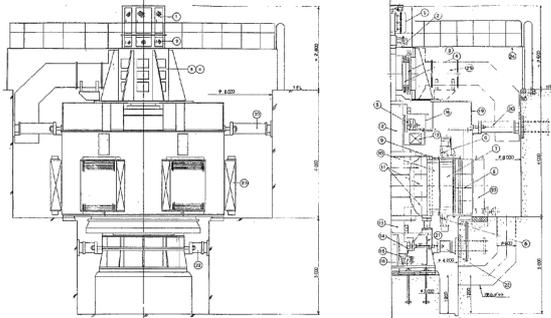
さらに、電源に関しても第 1 ステップから第 2 ステップですが、増力電源としてインバータ電源、これは最初、第 1 ステップの場合は、実はインバータ電源はトランジスタですね、FET でやっていましたが、第 2 ステップでは電流が大きい、10 kA という大きい電流でしたので GTO、ゲートターンオフサイリスターを使ったインバータ電源を作ることになりました (PPT-34)。GTO としては、当時としては最高で 4.5 kV, 3,000 A のものを 2 パラで行いました。最大電流としては 10 kA まで通電することができました。両極性、プラスマイナス、両極性で通電することができました。

プラズマ電流も 50 kA から 100 kA でしたが、これもこの電動発電機の導入に伴って CT コイル電流をサイリスタで立ち上げて、その後、抵抗で遮断して、また逆方向に電流を両振りすることによって、プラズマ電流をここから立ち上げる (PPT-35)。結果的には、ここに示すように、こちらが先ほどと同じ波形で、これが実際の通電波形、それに伴ってワンターンループが、このようにできまして、この最初のところでブレークダウンし、その後の遮

## 電動発電機

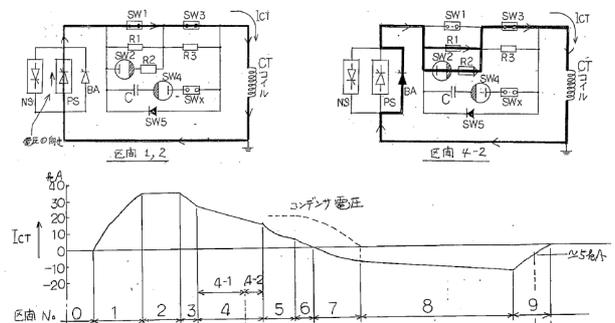
### • 電力増幅器

- 1,400kW x 300sec → 125MVA x 3sec



PPT- 33

## TRIAM-1M CTコイル電源



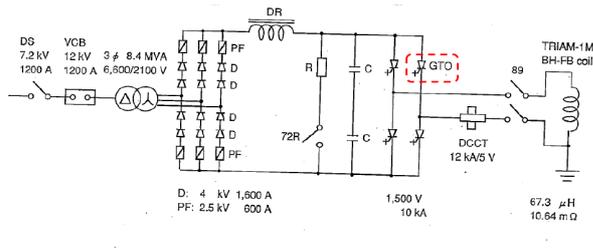
サイリスタにて励磁、抵抗遮断、コンデンサで反転、サイリスタにてフラットトップ生成。

PPT- 35

## インバータ電源

### • GTO (Gate TurnOff thyristor)

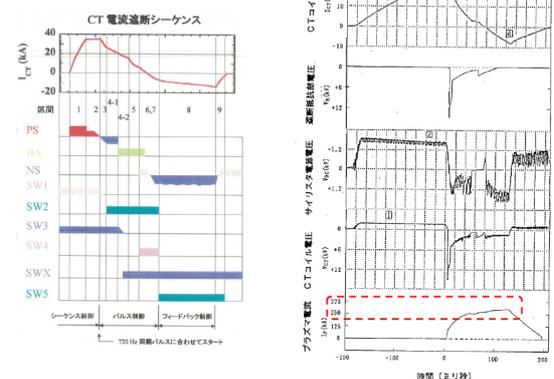
- 4.5kV, 3000A x 2para



BH-FBコイル電源

PPT- 34

## TRIAM-1M CTコイル電源



PPT- 36



変えることによってどんどん 1 時間まで伸びることができました。その後、 $H_{\alpha}$  一定制御とか、その辺はホール素子は森山さん、 $H_{\alpha}$  一定制御は坂本さんといった方々が努力されまして、最高は 5 時間以上の長時間を達成しています。

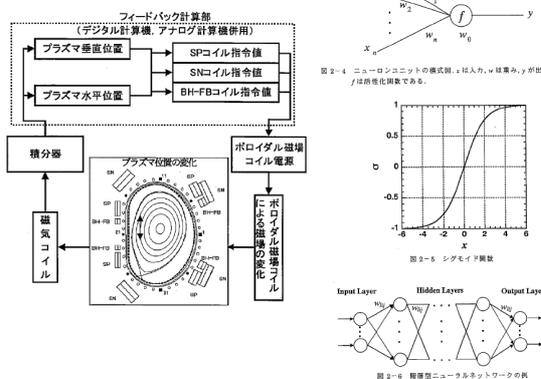
増力電源も終わり、次に前から設計とかいったものは進めていましたが、不純物制御観測装置、材料関係と定常関係、トカマク、将来的には材料が大事になるということで設計が進んでいました。今現存のものとして二つ挙げていますが、高エネルギーイオン発生装置（渡辺英雄先生）とか電子ビーム熱負荷発生装置（徳永和俊先生）とか、そういったものがこのときに納められました (PPT-41)。これに関しましては、私は残念ながら参加する時間はありませんでしたし、その余裕は無かったです。残念ですが紹介はこれだけです。

制御に関しましては、先ほどのように森山さんがホール素子を含めてやっていましたが、その当時、ドクターの学生が一人いまして、彌政さんですが、「ニューラルネットワークをしたい。」ということで、そのとき同時に電気通信大学から竹田先生が客員教授として来られていましたので、それもあってニューラルネットワークでプラズマの位置制御をしようとして、ニューラルネットワーク、人間

のニューロン細胞を模擬したもの、それを特化してそれを仮想パーセプトロンにして、入力に磁気コイルのデータを入れれば、こちらにプラズマ位置とか断面形状とか、そういったものを出力するようにこの重みを決めるということで、そういったものをつくれれば複雑な計算も、複雑な計算であれば、その複雑な計算よりも速く、実時間で制御できるのではないかとということです (PPT-42)。これはその結果で、TRIAM-1M プラズマ位置制御のためのニューラルネットワークによるプラズマ位置予測ということで、プラズマ・核融合学会誌に掲載されています (PPT-43)。

次は、私も電流駆動、これは中村幸男先生がされていましたがその後、学生の山ヶ城さんとか引き継いでいましたがその後、私も一緒にやることになって、実験は一緒にやっていたので、これはそのときの重畳実験、LHCD の重畳実験について Nuclear Fusion に出すことができましたので、その簡単な紹介ですけれども、やはり電気出身ということで重畳した場合にどうなるかという解釈としてはローハイブリッドの RF を入れたら、入れた量に対して必ず電流駆動はそのまま流れます (PPT-44)。必ずそれと瞬間的には逆方向にリターン電流が流れます。しかし、そのリターン電流はどこか流れやすいところ、そこに流れます。その後、リターン電流が流れやすいところは、抵抗性をもっていけばそのところの L/R の時定数で減衰する、ということでこのパワーの違いによって、この重畳した結果が変わるということを定性的にですが説明できるのではないかとということです。

### Neural Network

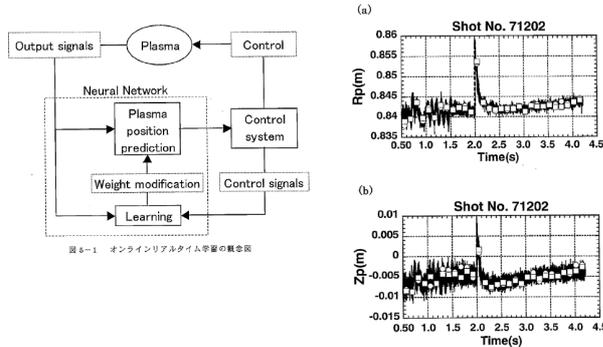


PPT- 42

### 5. CPD プロジェクト研究

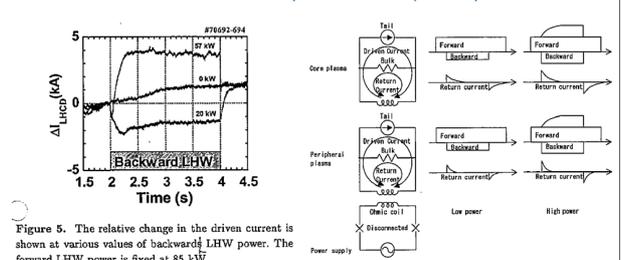
それで次は、先ほど TRIAM-1, TRIAM-1M 自身は主に IAEA と日米ワークショップといった感じでしたが、ここから弱者の変化ということで、私も平成 12 年、ちょっと正確な資料は無いのですが、最初にジャパンチャイナワークショップということで JAEA、原子力研究所だったかもしれません、JAEA、そこで日中ワークショップがありまして、そこで電流駆動の発表をした後、これが基でそれ以

### TRIAM-1Mプラズマ位置制御のためのニューラルネットワークによるプラズマ位置予測(プラズマ・核融合学会誌)



PPT- 43

### Current profile control experiments in the LHCD plasma on TRIAM-1M (Nucl. Fusion, 2002)



PPT- 44

降は、日中ワークショップという感じで、中国、韓国、中国関係に行くこととなります (PPT-45)。共同研究などもそれを機会に、それを進めることになりました。この流れとしましては、任期制がスタートするということもありまして、私もワークショップだけではなくて自分自身で論文を書かなくてはいけないという、そういったこともあって自分自身が変化しなくてはいけないという思いがあったのも事実です。その日中ワークショップを皮切りにして、そのときの原研でありましたワークショップの後で中国科学院の HT-7、そこへ行って、そこへ行くこと自身は最初に日中ワークショップがクンミンで行われることが分っていましたので、共同研究をスタートするというので合肥の中国科学院に行って、その後クンミンの日中ワークショップに参加するということになりました (PPT-46)。その後、そのように合肥の方に行くことが多くなりました。途中からは成都、チャンドウの方にも行くようになりました。また、私は電気関係ですので、電気関係の国際会議が日中韓で行われていましたので、そういった意味で、そのときは日中韓香港ということで4年に一度は中国に行くというこ

とで、今数えてみたら、このスタート、クンミンから、来週末クンミンに行きますが、それを入れますと18回中国に行ったこととなります。

その後、CPD プロジェクトが始まることとなります (PPT-47)。この時には、センターの方がまず、伊藤智之

### CPDプロジェクト研究

- 変化できるものだけが生き残れる。

平成29年3月	定年により退職予定 Analysis of Plasma Equilibrium Based on Orbit-Driven Current Density Profile in Steady-State Plasma on QUEST (FED) Shape Reconstruction of RF-Driven Divertor Plasma on QUEST (IEEE, San Francisco) Eddy current-adjusted plasma shape reconstruction by Cauchy condition surface method on QUEST (FED)
平成22年	応用力学研究所の組織改編に伴って、核融合力学部門プラズマ表面相互作用分野に配置部門名変更 Plasma Current Ramp-Up Experiments in QUEST (JPFR) Characteristics of SVD in ST Plasma Shape Reproduction Method Based on CCS (JPFR) Control system and the controllability of CPD and QUEST (FED) QUEST 磁場コイルを担当 QUEST トロイダル磁場コイル電源を担当 CPD 排気シーケンスを担当 CPD 磁場コイルと電源間の電力ケーブル接続を担当 Current profile control experiments in the LHCD plasma on TRIAM-1M (Nucl. Fusion)
平成9年6月	応用力学研究所の改編に伴って、新設されたプラズマ・材料力学部門プラズマ表面相互作用分野に配置

PPT- 47

### 日中交流 『弱者』の変化

平成29年3月	定年により退職予定
平成22年	応用力学研究所の組織改編に伴って、核融合力学部門プラズマ表面相互作用分野に配置部門名変更 Current profile control experiments in the LHCD plasma on TRIAM-1M (Nucl. Fusion)
平成14年	任期制スタート
平成13年12月	Japan-China Core University Program (ASIPP, Hefei)
平成13年8月	Japan-China Workshop (Kunming)
平成12年	Japan-China Workshop (JAEA)
平成9年6月	応用力学研究所の改編に伴って、新設されたプラズマ・材料力学部門プラズマ表面相互作用分野に配置 Magnetic Analysis of Ohmic Discharges in the Superconducting Tokamak TRIAM-1M (Nucl. Fusion) Experiments on Steady-State Tokamak Discharge by LHCD in TRIAM-1M (IAEA, Washington, D.C.) TRIAM-1M のトロイダル補正コイルの最適化を担当 TRIAM-1Mのトロイダル磁場コイル増力電源整備を担当 Steady State Current Drive by Lower Hybrid Wave in TRIAM-1M Tokamak (IAEA, Nice) Initial Operation of the High Field Superconducting Tokamak TRIAM-1M (IAEA, Kyoto)
昭和62年	強磁場プラズマ・材料実験施設が新設され、同施設に配置換え TRIAM-1M のトロイダル磁場コイルのフラクショナルターン方式を担当 TRIAM-1M の変流電源、力率改善装置、コンデンサ電源、サイリスタ電源、超電導コイル電源、真空排気装置制御系を担当
昭和58年11月	工学博士の学位を名古屋大学から授与 High-Field Tokamak TRIAM-1M with Superconducting Toroidal Magnets (EPS, Aachen)

PPT- 45

### 小型PWI実験装置CPD



- 球状トカマク
  - R = 0.3 m
  - a = 0.2 m
  - Bt = 0.25 T

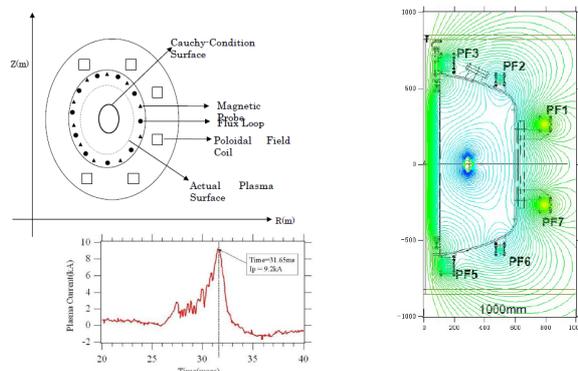
PPT- 48

### 中国渡航

Kunming	China	2017.02~2017.02	
Center of Fusion Science	Southwestern Institute of Physics	China	2015.07~2015.07
Lee Shau Kee Lecture Centre	The University of Hong Kong	Hong Kong	2015.07~2015.07
Tsinghua University	China	2014.05~2014.05	
Xiamen International Conference & Exhibition Center	China	2013.07~2013.07	
Tsinghua University	Redwall Hotel in Beijing	China	2013.05~2013.05
Center for Fusion Science	Southwestern Institute of Physics	China	2012.09~2012.09
Qulin	China	2011.11~2011.11	
Hong Kong	China	2011.07~2011.07	
Tsinghua University	ASIPP	China	2007.01~2007.01
Chongqing	China	2006.10~2006.10	
Kunming	China	2005.07~2005.07	
中国科学院プラズマ物理研究所	China	2005.07~2005.07	
中国科学院プラズマ物理研究所	China	2005.04~2005.04	
中国核工業西南物理研究所	China	2004.10~2004.10	
中国科学院プラズマ物理研究所	China	2004.03~2004.03	
Hangzhou	China	2003.10~2003.10	
中国科学院プラズマ物理研究所, Kunming	China	2001.12~2001.12	

PPT- 46

### Plasma Shape Reconstruction of Spherical Tokamak Using CCS method (JPFR, 2007)



PPT- 49

先生の退職、定年退職の直前に増員されまして、私もセンター、ではなく施設にいたのですが、そのときに3部門、3分野相当が増えまして、私自身は部門の方に移るようになりましたが、路線変更ですね。そういったものが、それと同時に行われました、行われようとしていました。ここでは、変化できるものだけが生き残れるということで、最終的には球状トカマクをすることにセンター、部門全体がそういうことになりました。これは小型PWI実験装置CPDですが、球状トカマクで最近できた装置ですが、主半径が0.3 m、小半径が0.2 m、トロイダル磁場が0.25 Tです(PPT-48)。

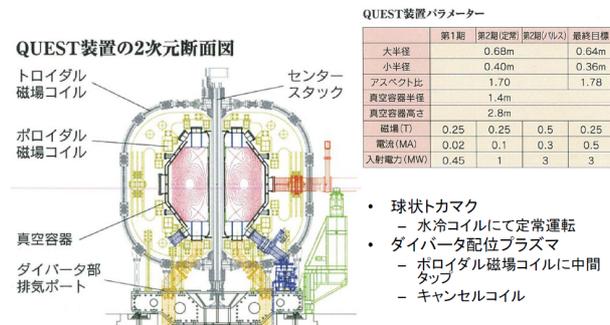
ここでは先ほどの日中交流に伴ってワンフォンさんという留学生が私のところに来ることになりました(PPT-49)。このコーシー条件法、CCS法という方法が、これはJAEAの栗原さんが提案されたものですが、それ自身、私自身は栗原さんを存じ上げていなかったのですが、御手洗先生から紹介を受けてそれからはCCS法ということで、私も勉強すると同時に、留学生と一緒に使えるようにしようということで、留学生自身は計算機が得意でしたので、その原理と一緒に勉強してコードを留学生が作るということで行いました。CPDのフラックスループの信号を基にして、このプラズマ内にコーシー条件面を設定して、その条件を未知数として決定しまして、コーシー条件の境界条件が作る信号が、そのフラックスループ信号に合うように、CCS点の値を求めて、真空磁気面だけですが、それを再構成するというようにできました。その留学生がドクターを取った後も、このCCS法は私が引き継いで改良を進めていくことにしました。

## 6. QUESTプロジェクト研究

そしてQUESTプロジェクトが次にスタートしました(PPT-50)。CPDとほとんど同時にQUESTの設計も進んでいましたが、人数が増えました、教員の数で1.5分野

相当が4分野相当に増えましたので、その分、分担の数は減りました。私として担当したのが、ここにありますように、CPDの磁場コイルと…QUESTの磁場コイルと、トロイダル磁場コイル電源を担当しました。あと、QUESTの磁場コイルの製作にあたり、このトロイダル磁場コイル電源は、前のTRIAM-1Mは超伝導コイルでしたので、そのときの電流は6.2 kAで10 Vといったもので、電流も小さく、電圧も小さいということでした。球状トカマクの場合にはトロイダル磁場は小さくても良いということで、水冷コイルによって定常運転が可能である。しかしながら、定常運転するにしても結果として電流としては50 kA、50 Vという電源ですので、それなりの電源が必要である(PPT-51)。この球状トカマクの売りとして、次にダイバータ配位プラズマを作るということでポロイダル磁場コイルに中間タップを設けて、いろんな配位ができるように、またキャンセルコイルを製作して、STのCSが小さい、径の小さいものしかできませんので、漏れ磁場も小さくするというようにキャンセルコイルを設けることにしました。QUESTを設置するに当たってはTRIAM-1Mの跡に据え付けるということで、その撤去を担当することになりました(PPT-52)。また撤去するためにはその周りの計

## プラズマ境界力学実験装置QUEST



PPT- 51

## QUESTプロジェクト研究

平成29年3月	定年により退職予定	Analysis of Plasma Equilibrium Based on Orbit-Driven Current Density Profile in Steady-State Plasma on QUEST (FED)
		Shape Reconstruction of RF-Driven Divertor Plasma on QUEST (IEEE, San Francisco)
		Eddy current-adjusted plasma shape reconstruction by Cauchy condition surface method on QUEST (FED)
平成22年	応用力学研究所の組織改編に伴って、核融合力学部門プラズマ表面相互作用分野に配置部門名変更	Plasma Current Ramp-Up Experiments in QUEST (JPFR, 2010)
		Characteristics of SVD in ST Plasma Shape Reproduction Method Based on CCS (JPFR)
		Control system and the controllability of CPD and QUEST (FED)
		QUEST 磁場コイルを担当
		QUEST トロイダル磁場コイル電源を担当
		CPD 排気系シーケンスを担当
		CPD 磁場コイルと電源間の電力ケーブル接続を担当
		Current profile control experiments in the LHCD plasma on TRIAM-1M (Nucl. Fusion)
平成9年6月	応用力学研究所の改組に伴って、新設されたプラズマ・材料力学部門プラズマ表面相互作用分野に配置	
		チャンスはいつも黄信号でやって来る。迷っていたら赤信号で渡れなくなる。『弱者』の気持ち

PPT- 50

## QUEST



- TRIAM-1Mの跡に据付
  - ヘリウム液化冷凍設備の撤去
  - 計測機器の避難
  - TRIAM-1M移設
- トロイダル磁場コイル電源の製作
  - 超伝導コイル電源は流用不可
  - 球状トカマクのためトロイダル磁場が小さい→水冷コイルにて定常運転可能
  - 50 kA, 50 V 定常

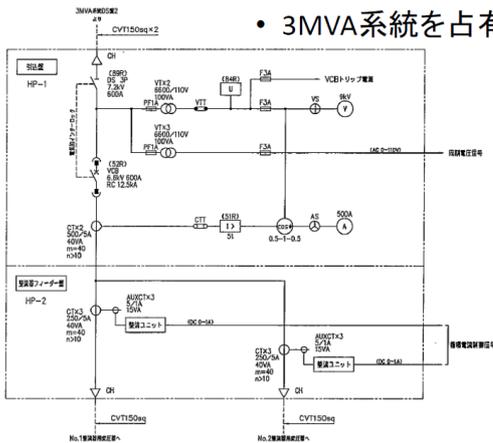
PPT- 52

測器とかは全て退避させてヘリウム液化冷凍設備、移動先に冷凍機がありましたので、それを撤去して TRIAM-1M の周りの計測器を避難しまして、その後、TRIAM-1M を冷凍機のあったところに移動させて、そこの跡に QUEST を据え付けることになりました。

トロイダル磁場コイル電源に関しては先ほど述べましたように 50kA, 50V 定常で作る必要がありましたので、この筑紫キャンパスには 4 MVA とトライアム実験用に 3 MVA と 4 MVA がありましたが、QUEST になりまして、その 3 MVA を全てトロイダル磁場コイル電源で占有することになりました (PPT-53)。また電流は大きく、通常のサイリスタ電源であれば電流は大きく、電圧は小さいので、このように 2 重の星型結線でリップルも少なく電流が大きく電圧は低いという電源を開発することになりました。これに関しましては、先ほど述べた増力電源もそうですが、電源に関しては愛知電機の皆様に大いに手伝っていただきました。ありがとうございます。

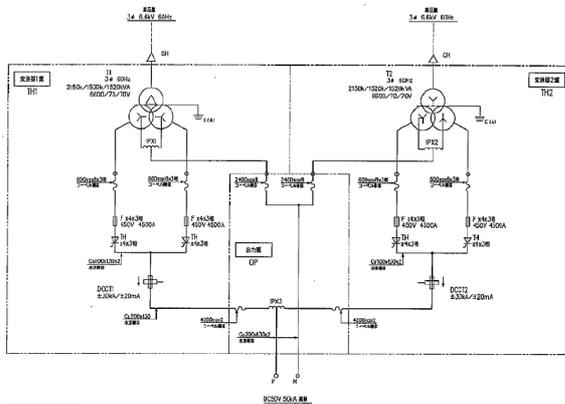
### QUESTトロイダル磁場コイル電源

• 3MVAシステムを占有



PPT- 53

### QUESTトロイダル磁場コイル電源



• 50 kA, 50 V 定常→二重星形結線

PPT- 54

中間タップとキャンセルコイルですが、中間タップは巻き数をいろいろと変えて、いろんなダイバータ配位ができるように、タップを設けることになりました (PPT-55)。また、CS コイルの巻き数も、オーミックに関してですが、巻き数も変更できるように設計を進めることになりました。QUEST 自身は東芝が担当しましたので東芝自身の設計が多いところがあります。キャンセルコイルに関しては、こちらで製作するという御手洗先生が中心になって設計製作を進めました。この図面を描いて、ここにありますように、ちょっと見にくいかもしれませんが、この QUEST の周りに C チャン、C 鋼を機械的に曲げて巻き枠を作って、その上に通常の電力ケーブルですね、CV ケーブルを巻くという格好で作りました。センターソレノイドコイルとキャンセルコイルを併せまして、TRIAM-1M の時には補正コイルというものを設けましたが、そうではなくてここでは CS コイルとキャンセルコイル、この二つのみで真空容器の中心にヌル磁場を作るということで、私自身、電源関係で、制御については制御シーケンスを進めています。

プラズマの制御というところでは、長谷川さんが統合制御ということで、今まで TRIAM-1M で中央制御、森山さんが進めてきたプラズマ制御から、ガス制御ですね、これ

### 中間タップとキャンセルコイル

- 中間タップ
  - PFコイルの巻数変更可能
  - CSコイルの巻数変更可能
- キャンセルコイル
  - CSコイルの垂直磁場キャンセル可能
  - 巻き枠はC鋼を流用、巻数変更可能



PPT- 55

### 統合制御

- LabView統合制御
  - 中央制御
  - プラズマ制御
  - ガス制御
  - データ収集

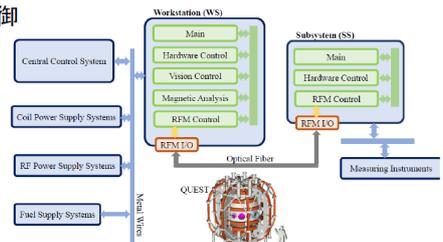


図1 クエスト制御システムの全体構成図

PPT- 56



内側セパトロックス、XポイントとXポイントの間の強磁場側にはプラズマ電流の極性が異なった、反対極性の部分が現れるという再構成結果が得られました。また、プラズマ電流をフィラメント電流と仮定して再構成しますと、プラズマ電流が最外殻磁気面よりも外に流れるという、そういった結果が得られますので、そういったものを矛盾なく説明するためにはどうしたらよいかということで、いろいろと考えていました。

これは、一つは、最外殻磁気面の外側に高エネルギー電子による電流が流れれば、そこに実効的な、バーチャルなコイルを置いて、そこに電流を流せば、この結果だけを見ると、この結果からこのプラズマ電流の反対方向成分が出なくてリーズナブルな結果になります (PPT-61)。次に、高エネルギー電子の軌道を考えた場合に、こちらの場合はトラップドパーティクルの影響でこういった最外殻磁気面の外に電流が流れるのではないかとということで、仮想 in-vessel coil を置いたわけですが、軌道計算をしますと、それ以外に高エネルギー電子は、この外側に、外側だけではなく hollow の形になります。Hollow でスキナレント、そういったものが予想されましたので、その部分を EFIT の中にそういった候補としてスキナレントを入

### Analysis of plasma equilibrium based on orbit-driven current density profile in steady-state plasma on QUEST (FED, 2016)

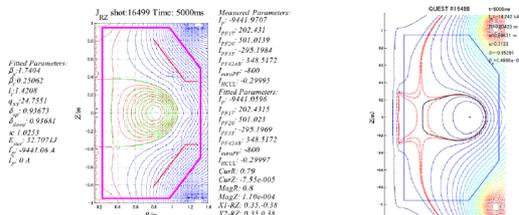


Fig. 3. Plasma equilibrium solution fitted assuming open-field plasma current is expressed by current in in-vessel potential field coil of six windings in the outside of the LCFC:  $(1.2, \pm 0.05), (1.1, \pm 0.3), (1.0, \pm 0.4)$ . Red and blue contours: poloidal flux function, green contours: current density.

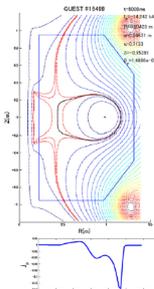
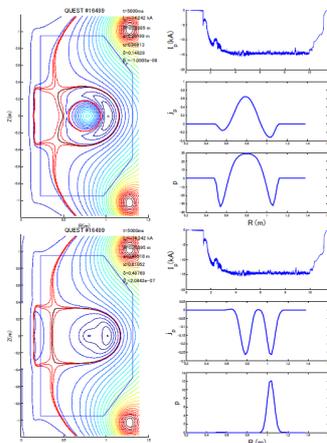


Fig. 11. Plasma equilibrium reconstruction and current profile by I-EFT code. Broad and hollow current profile is assumed:  $\alpha_s = 1/3$ ,  $\alpha_d = 3/4$ .

### PPT- 61



- 低磁場側開磁気面上に電流
- 低磁場側開磁気面上に仮想インベッセルコイル
- 低磁場側開磁気面上に表皮電流
- 入れ子でない低磁場側開磁気面上に表皮電流
- トロイダルフローによる低磁場側開磁気面上に表皮電流
- 低磁場側高速(捕捉)電子による非等方圧力分布
- 『弱者』の定年後の楽しみ

### PPT- 62

れて、その結果は磁気計測に合わせるように表皮電流を決めてあげます。そうしますと、表皮電流を持った再構成はできますが、プラズマ形状がなんとなく気に入らないという結果でした。

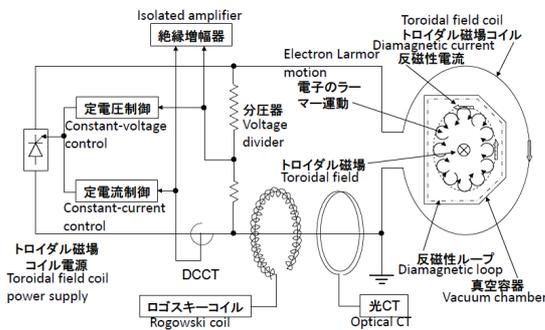
次には、こちらの方の仮想 in-vessel コイルを置いた場合の方が良いわけですが、このときにはこの仮想 in-vessel コイルの平衡は解いていません (PPT-62)。これ自身は固定でそこに電流有りきとしていますので、それ自身の電流を流して、その平衡を一緒に考えようということで、この中心コア部を流れる電流とスキンを流れる電流が、このように有効になってない、磁気島のようなそういったところで電流が同じ方向に流れている。先ほどの仮想 in-vessel コイルと同じように流れて、平衡が保てないかということで、これも EFIT を改造しまして、この EFIT 自身は清華大学との共同研究で清華大学のドクターの方が Matlab で EFIT コードを作られていましたので、その内容を改造することによって、強引にこの所の、通常 AC トカマクとかそういったものでは、この電流の向きが逆ですが、それが正の方向になるように強引に候補を作り上げました。一応、磁気面関数になっていれば、どんな関数でも良いので、そのようなものを与えて、最終的には計測値に合うように決めてあげると、確かにこういったものが得られますが、それをどんどんイタレーションを繰り返していくと、結局、定常的な解は得られないということで、仮定はしたものの、それを満足するような結果は得られません。今後ですが、今考えていますのは、トロイダルフロー、トロイダル回転ですね。それがあると、外側に電流が流れやすくなるという平衡解を得ることができますので、その部分を考慮すれば先ほどの表皮電流とか、こういった入れ子になっていないとか、それを少しかどうかまだ定量的には分らないですが、助ける方向ですのでそれを検討します。あとは京大の LATE では再構成できたと聞いていますが、高速電子の異方性ですね、高速電子があって異方性がある場合に、その非等方な圧力分布を考慮した平衡を解く事によってできないかということを定年後になります。してみたいと思っています。

あと科研費なのですが、最後定年間際になりまして通りましたのがこれです (PPT-63)。球状トカマクにおけるプラズマエネルギーのセンサーレス反磁性測定、これ自身は、この反磁性効果によってトロイダル方向に電流が流れますが、それはトロイダル磁場を減らす方向に流れます。そして、それ自身は反磁性ループを巻かなくてもトロイダル磁場コイル自身に電圧が誘起されます。それで電源のモードを定電圧制御に変えてあげれば、その誘起電圧によって電流も変化するでしょう。そうしたらその電流の変化を測定してあげれば、その反磁性効果を測定してあげることができる。これだけでは、NSTX とかそういったところでも現実的には、こうしていますので、ここでは電流測定を光

CT で測定するという事で科研費が通っています。

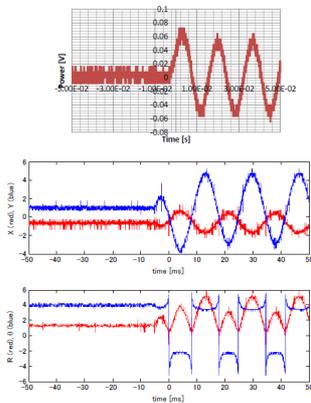
この光 CT と言いますのは、このログスキーと同じように光ファイバーを巻いて、そこに光を入れます、そのファラデーローテーションを測定することでログスキーと同じ原理によってコイル電流を測定することができます (PPT-64)。まず最初は、クロスニコル法ですね。偏光子と検光子を組み合わせ、その角度の変化からまずは 60 ヘルツの電流を測定します。次に日立の阿部さんがされていたものですが、ループ型サニャック干渉計、それを組み立てまして、このようにまた同じく 60 ヘルツの電流を測定します。この後、回路は変えていませんが、まだできてなくて、阿部さんの案によれば反射型サニャック干渉計の方がノイズに強いということで、この科研費で協力いただいています飯尾先生のところも反射型サニャック干渉計を進められていますので、物が入っていますので、この反射型サニャック干渉計を組み上げて、測定をしたいと思えます。最終的には、コイル電流、60 ヘルツだけではなくて、実際のコイル電流、最終的にはトロイダル磁場コイル電流を測って反磁性特性ができればと思います。これも定年後になるかなと思います。

球状トカマクにおけるプラズマエネルギーのセンサーレス反磁性測定 (挑戦的萌芽研究, 2013~2015)



PPT- 63

ファラデー効果を利用した光CT

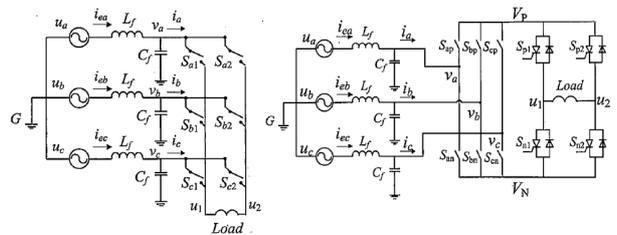


- クロスニコル法
- ループ型サニャック干渉計
- 反射型サニャック干渉計
- コイル電流測定
- 反磁性測定
- 『弱者』の定年後の楽しみ

PPT- 64

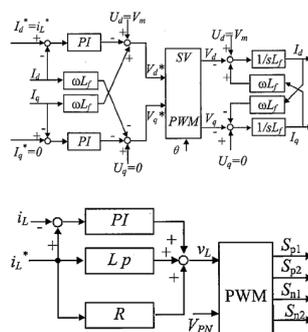
Matrix Converter、電源の話になりますが、これは成都からリュウシャオロンさん、留学生がいましたので先ほどのワンフォンさんと二人ですが電源関係の留学生で、もともとは電動発電機とかそういったことをやった人ですが、こちらでは私の興味もあって Matrix Converter をしようということで、Matrix Converter は 3 相の入力に対して、この場合は一応、プラズマ制御に用いるということで単相、3 相から 2 相、単相を直接スイッチングによって得るというものです (PPT-65)。しかし、これはいろいろなことを計算するために、これを二つに分けて通常通り、整流器部分とインバータ部分に分けて、各々のスイッチング関数を作り上げるということです (PPT-66)。その留学生のリュウシャオロンさんは、もともと電動発電機をしていましたので、dq 変換、電動発電機、モーターとか発電機のほうでは良く使われている手法ですが、それを用いることによって、Matrix Converter の本質である力率がゼロを達成することが、dq 変換を使えば簡単にできるということで、その dq 変換を用いて整流器を制御する。その後、それができればインバータを用いて、インバータの出力は普通の三角波 PWM ですね、パルス幅制御を三角波を使うことによって作るということで、この両方を組み合わせれば、Matrix Converter の、間接方式の Matrix Converter と言っていますが、それによってこのように、これが電流ですね、一次側は電圧と電流が同相であり力率 1 の電源を

Study of Matrix Converter as a Current –Controlled Power Supply in QUEST Tokamak (JFR, 2011)



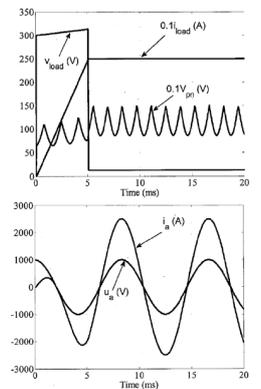
PPT- 65

Matrix Converter



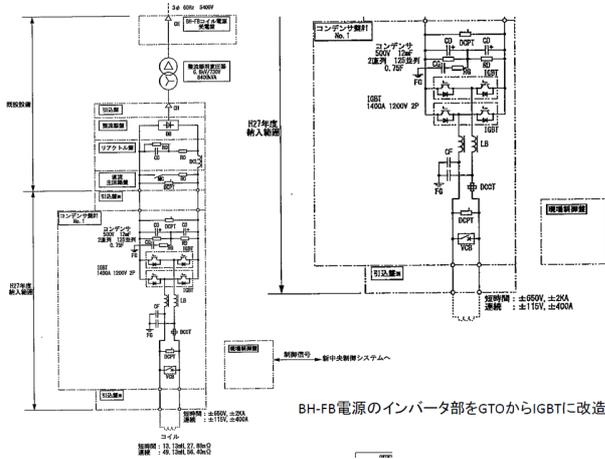
実現: 『弱者』の定年後の楽しみ

PPT- 66



達成するということことができました。これは、計算だけですが、定年後はこれを、この回路を実現するという事で実験するのを楽しみにしております。

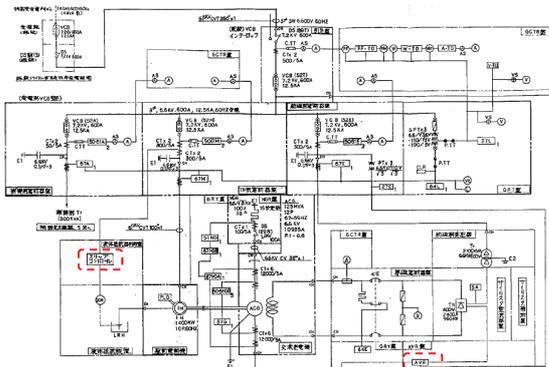
電源の話で締めくりたいと思いますが、このBH-FB電源ですね、先ほどのGTOを用いた両極性の電源は、GTOのトリガー関係、ゲート関係が結構、電流値が大きく要るために、その電源の故障が、ゲート回路の電源ですね、それ自身の故障が起きて、短期間しか使えなくなるということで、そのインバータ部をGTOからIGBTに変えるということを行いました(PPT-67)。これも愛知電機にお世話になりました。このように、このGTO部分をIGBTに変えることによって、ゲート回路は電流がほとんどなくなりますので、小さくなりますので、そのこの部分の故障の確率はぐっと減って、寿命はぐっと延びると考えています。



PPT- 67

電動発電機改造：『弱者』の定年後の楽しみ

- 制御計算機→制御シーケンサ



PPT- 68

最後ですが、電動発電機は先ほど言いましたように、電力増幅器ですのでモーターを回転させて、その機械的エネルギーを発電機から取り出しています(PPT-68)。そのために、外から制御しているものは、このモーターの回転数、加速するという液体抵抗の制御、それから発電機に関しましては回転エネルギーを電気エネルギーに変えるということで、その励磁コイル、その電圧、励磁コイル電流の制御、その部分、そういった制御の元締めである制御計算機で行いますが、それを制御シーケンサに置き換えるという改造をしたいと考えています。これも定年後になりますが、改造したいと思います。

7. おわりに

取り留めのない話かもしれませんが、一応、HYBTOK-Iaから始まりまして、TRIAM-1、TRIAM-1M、CPD、それからQUESTというふうに5個のプロジェクトを四十四年間ですることができました(PPT-69)。九大に入ってから、TRIAM-1からですから4個のプロジェクトに参加することができました。おわりに弱者の理論ではなくて、自称弱者の論理としましては、座右の銘、配布しましたパンフレットには書いていますが、座右の銘は、渡る世間に鬼はいない、人間万事塞翁が馬、人事尽くして天命を待て。最後ではないのですが、弱者へ、弱者から弱者へ贈る言葉とすれば、人の行く裏に道あり 花の山、四十年間大変お世話になりました。また弱者ではなく強者へですね、このプロジェクト研究を通じて積み上げたその先ですね、核融合炉をぜひ実現して下さい。ということで、ご清聴ありがとうございます。

おわりに：自称『弱者』の論理

- 渡る世間に鬼はいない。
- 人間万事塞翁が馬 人事尽くして天命を待て。
- 『弱者』へ：人の行く裏に道あり 花の山。
- 四十年間大変お世話になりました。
- 『強者』へ：核融合炉を実現して下さい。
- ご清聴ありがとうございます。



- QUESTプロジェクト研究
- CPDプロジェクト研究
- TRIAM-1Mプロジェクト研究
- TRIAM-1プロジェクト研究
- HYBTOK-Iaプロジェクト研究

PPT- 69

## 中村教授の研究論文リスト

- 1) 桜井桂一, 中村一男, 田中裕二, 奥田孝美, 等価回路モデルによるトカマク電流のシミュレーション, 核融合研究, 第33巻第4号 p.212 (昭和50年4月).
- 2) 中村一男, 桜井桂一, 畑守, 田中裕二, 奥田孝美, トカマクシミュレーションにおける等価回路モデルと磁場の拡散方程式, 核融合研究 第34巻第5号 p.460 (昭和50年11月).
- 3) 中村一男, 桜井桂一, 田中裕二, 奥田孝美, ベローズ中への磁場の浸込時間, 核融合研究 第38巻第2号 p.224 (昭和52年8月).
- 4) 桜井桂一, 中村一男, 葛島敏彦, 田中裕二, 奥田孝美, Positional Behaviour of the Plasma Column in a Shell-Less Octopole Tokamak, J. Phys. Soc. Jpn., Vol. 43, No. 2, p.731 (1977年8月).
- 5) 中村一男, 桜井桂一, 田中裕二, 奥田孝美, Equivalent Circuit Model and Magnetic Field Diffusion Equation in the Tokamak Simulation, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 16, No. 9, p.1701 (1977年9月).
- 6) 奥田孝美, 田中裕二, 桜井桂一, 中村一男, Study of Magnetic Shaping in a Shell-Less Hybrid Tokamak with Octopole, Proc. 8th Eur. Conf. on Contr. Fusion and Plasma Phys. (Prague), 1977, p.121 (1977年9月).
- 7) 桜井桂一, 中村一男, 田中裕二, 奥田孝美, 電導性シエルがないオクタポールトカマクにおけるプラズマ柱の平衡, 電気学会論文誌 A 第97巻第10号 p.497 (昭和52年10月).
- 8) 葛島敏彦, 上杉喜彦, 中村一男, 桜井桂一, 高村秀一, 田中裕二, 奥田孝美, HYBTOK 装置における可視分光測定と不純物輸送, 核融合研究 第39巻第2号 p.103 (昭和53年2月).
- 9) 中村一男, 上杉喜彦, 葛島敏彦, 桜井桂一, 高村秀一, 田中裕二, 奥田孝美, 小型オクタポールトカマクにおける炭素不純物量の直接測定, 核融合研究 第39巻第2号 p.121 (昭和53年2月).
- 10) 奥田孝美, 田中裕二, 高村秀一, 桜井桂一, 中村一男, 葛島敏彦, 松嶋功, 鈴木潮, 上杉喜彦, 他16名, Shaping and Internal Structures in Non-Circular Tokamaks, Proc. 7th Int. Conf. on Plasma Phys. and Contr. Nucl. Fusion Res. (Innsbruck), 1978, IAEA-CN-37/T-2 (1979年8月).
- 11) 平城直治, 伊藤智之, 河合良信, 東井和夫, 中村一男, 御手洗修, Confinement of Ohmically Heated Plasmas and Turbulent Heating in High-Magnetic-Field Tokamak TRIAM-1, Rep. Res. Inst. Appl. Mech. (Kyushu Univ.) Vol. XXVII, No. 85, p.85 (1979年12月).
- 12) 東井和夫, 伊藤智之, 河合良信, 平城直治, 中村一男, 御手洗修, Confinement of Ohmic- and Turbulent-Heated Plasmas in Small High-Field Tokamak TRIAM-1, Proc. USSR-Japan Joint Seminar on Plasma Diagnostics (Nagoya), 1979, IPPJ-438, p.115 (1979年12月).
- 13) 東井和夫, 平城直治, 中村一男, 御手洗修, 河合良信, 伊藤智之, Efficient Ion Heating of Tokamak Plasma by Application of Positive and Negative Current Pulse in TRIAM-1, Rep. Res. Inst. Appl. Mech. (Kyushu Univ.) Vol. XXVII, No. 86, p.111 (1980年2月).
- 14) 中村一男, 平城直治, 東井和夫, 伊藤智之, Ion Temperature Measurement by Neutral Energy Analyzer in High-Field Tokamak TRIAM-1, Rep. Res. Inst. Appl. Mech. (Kyushu Univ.) Vol. XXVII, No. 86, p.125 (1980年2月).
- 15) 御手洗修, 中島寿年, 中村一男, 平城直治, 東井和夫, 河合良信, 伊藤智之, Electron Density Measurements in the TRIAM-1 Tokamak, Rep. Res. Inst. Appl. Mech. (Kyushu Univ.) Vol. XXVII, No. 86, p.147 (1980年2月).
- 16) 東井和夫, 伊藤智之, 平城直治, 中村一男, 御手洗修, 河合良信, Turbulent Heating Experiment in High-Field Tokamak TRIAM-1, Proc. Int. Conf. on Plasma Phys. (Nagoya), 1980, Vol. I, p.423 (1980年4月).
- 17) 中村一男, 平城直治, 東井和夫, 伊藤智之, Derivation of the Radial Profile of Ion Temperature from the "Measured" Energy Spectra of Charge-Exchanged Neutrals, Rep. Res. Inst. Appl. Mech. (Kyushu Univ.) Vol. XXVIII, No. 87, p.1 (1980年7月).
- 18) 平城直治, 中村一男, 東井和夫, 伊藤智之, Observation of the Skin-Like Profiles of Electron Temperature and Density of Turbulent Heated Plasmas in the TRIAM-1 Tokamak, Rep. Res. Inst. Appl. Mech. (Kyushu Univ.) Vol. XXVIII, No. 87, p.13 (1980年7月).
- 19) 平城直治, 中村一男, 東井和夫, 伊藤智之, Ion Temperature Measurements of Turbulently Heated TRIAM-1 Plasmas by the Doppler-Broadening of Visible Lines, Rep. Res. Inst. Appl. Mech.

- (Kyushu Univ.) Vol. XXVIII, No. 87, p.19 (1980年7月).
- 20) 東井和夫, 平城直治, 中村一男, 御手洗修, 河合良信, 伊藤智之, Observation of Bulk-Ion Heating in a Tokamak Plasma by Application of Positive and Negative Current Pulses in TRIAM-1, Nucl. Fusion, Vol. 20, No. 9, p.1169 (1980年9月).
  - 21) 伊藤智之, 河合良信, 東井和夫, 平城直治, 中村一男, 中村幸男, 御手洗修, 渡辺竹千代, 佐藤武道, Heating of Plasmas by Current-Induced Turbulence in High-Field Tokamak TRIAM-1, Bull. Am. Phys. Soc., Vol. 25, No. 8, p.901 (1980年10月).
  - 22) 伊藤智之, 河合良信, 東井和夫, 平城直治, 中村一男, 中村幸男, 御手洗修, 渡辺竹千代, 佐藤武道, Turbulent Heating Experiments in High-Field Tokamak TRIAM-1, Proc. U. S. -Japan Workshop on Tokamak Results (Oak Ridge), 1980, p.1 (1980年10月).
  - 23) 御手洗修, 渡辺竹千代, 中村幸男, 中村一男, 平城直治, 東井和夫, 河合良信, 伊藤智之, Observation of the Low-Frequency Ion Acoustic Instability in the Turbulently Heated TRIAM-1 Tokamak Plasma, Rep. Res. Inst. Appl. Mech. (Kyushu Univ.) Vol. XXVIII, No. 89, p.61 (1980年12月).
  - 24) 御手洗修, 渡辺竹千代, 中村幸男, 中村一男, 平城直治, 東井和夫, 河合良信, 伊藤智之, Measurements of the Dispersion Relation of the Low-Frequency Ion Acoustic Instability in the Turbulently Heated TRIAM-1 Tokamak Plasma, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 20, No. 1, p.41 (1981年1月).
  - 25) 平城直治, 中村一男, 東井和夫, 伊藤智之, Ion Temperature Measurements of Turbulently Heated Tokamak Plasma by Doppler Broadening of Visible Lines in TRIAM-1, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 20, No. 1, p.183 (1981年1月).
  - 26) 伊藤智之, 河合良信, 東井和夫, 平城直治, 中村一男, 御手洗修, 強磁場トカマク TRIAM-1 研究成果報告, 九州大学応用力学研究所所報 第54号, p.15 (昭和56年2月).
  - 27) 川崎昌二, 中村一男, 中村幸男, 平城直治, 東井和夫, 伊藤智之, 強磁場トカマク TRIAM-1 用のマイクロコンピュータを用いたデータ処理装置の製作, 九州大学応用力学研究所所報 第54号, p.61 (昭和56年2月).
  - 28) 平城直治, 中村一男, 中村幸男, 伊藤智之, Temporal Evolutions of Electron Temperature and Density of Turbulently-Heated Tokamak Plasmas in TRIAM-1, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 20, No. 4, p.769 (1981年4月).
  - 29) 東井和夫, 伊藤智之, 河合良信, 平城直治, 中村一男, 御手洗修, 中村幸男, 他21名, Experiments of Turbulent Heating and Control of Plasma Shape in Tokamaks, Proc. 8th Int. Conf. on Plasma Phys. and Contr. Nucl. Fusion Res. (Brussels), 1980, IAEA-CN-38/X-4-3 (1981年7月).
  - 30) 佐藤武道, 東井和夫, 中村一男, 中村幸男, 平城直治, 伊藤智之, Soft X-Ray Measurement in the TRIAM-1 Tokamak, Rep. Res. Inst. Appl. Mech. (Kyushu Univ.) Vol. XXIX, No. 91, p.27 (1981年7月).
  - 31) 中村一男, 中村幸男, 平城直治, 伊藤智之, Ion Energy Spectrum Just after the Application of Current Pulse for Turbulent Heating in the TRIAM-1 Tokamak, Rep. Res. Inst. Appl. Mech. (Kyushu Univ.) Vol. XXIX, No. 91, p.49 (1981年7月).
  - 32) 中村一男, 中村幸男, 平城直治, 伊藤智之, Radiation (UV-IR) Measurements in the TRIAM-1 Tokamak, Rep. Res. Inst. Appl. Mech. (Kyushu Univ.) Vol. XXIX, No. 91, p.61 (1981年7月).
  - 33) 平城直治, 中村一男, 中村幸男, 伊藤智之, Time Behaviours of Visible Lines in Turbulently Heated TRIAM-1 Plasma, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 20, No. 8, p.1507 (1981年8月).
  - 34) 佐藤武道, 中村一男, 東井和夫, 中村幸男, 平城直治, 伊藤智之, Runaway Electrons in the TRIAM-1 Tokamak, Rep. Res. Inst. Appl. Mech. (Kyushu Univ.) Vol. XXIX, No. 92, p.195 (1981年9月).
  - 35) 伊藤智之, 河合良信, 平城直治, 中村一男, 中村幸男, 菊池満, 御手洗修, 渡辺竹千代, Turbulent Heating of Well-Confined Plasma in the TRIAM-1 Tokamak, Proc. 10th Eur. Conf. on Contr. Fusion and Plasma Phys. (Moscow), 1981, Vol. 1, p.H-5 (1981年9月).
  - 36) 中村幸男, 渡辺竹千代, 永尾明博, 中村一男, 菊池満, 青木貴子, 御手洗修, 平城直治, 伊藤智之, Critical Condition for Current-Driven Instability Excited in Turbulent Heating of TRIAM-1 Tokamak Plasma, Rep. Res. Inst. Appl. Mech. (Kyushu Univ.) Vol. XXIX, No. 93, p.221 (1982年2月).
  - 37) 中村一男, 平城直治, 中村幸男, 伊藤智之, High-Energy Ion Tail Formation due to Ion Acoustic Turbulence in the TRIAM-1 Tokamak, Rep. Res. Inst. Appl. Mech. (Kyushu Univ.) Vol. XXIX, No. 93, p.231 (1982年2月).

- 38) 中村幸男, 渡辺竹千代, 永尾明博, 中村一男, 平城直治, 伊藤智之, Onset of Current-Driven Turbulence on Application of a Low Toroidal Electric Field, *Jpn. J. Appl. Phys.*, Vol. 21, No. 6, p.902 (1982 年 6 月).
- 39) 中村一男, 平城直治, 中村幸男, 伊藤智之, Relaxation of Ion Energy Spectrum Just after Turbulent Heating Pulse in TRIAM-1 Tokamak, *Jpn. J. Appl. Phys.*, Vol. 21, No. 7, p.1095 (1982 年 7 月).
- 40) 中村幸男, 平城直治, 中村一男, 菊池 満, 永尾明博, 河合良信, 伊藤智之, TRIAM-1 の乱流加熱実験, 九州大学応用力学研究所報 第 58 号, p.29 (昭和 58 年 2 月).
- 41) 中村一男, 佐藤武道, 東井和夫, 平城直治, 中村幸男, 伊藤智之, Electron and Ion Energy Distribution Functions in Slide-Away Regime of TRIAM-1 Tokamak, *Jpn. J. Appl. Phys.* Vol. 22, No. 2, p.315 (1983 年 2 月).
- 42) 伊藤智之, 中村幸男, 中村一男, 平城直治, 田中雅慶, 永尾明博, 菊池 満, High-Field Tokamak TRIAM-1M with Superconducting Toroidal Magnets, *Proc. 11th Eur. Conf. on Contr. Fusion and Plasma Phys. (Aachen)*, Vol. 7D, Part I, p.39 (1983 年 9 月).
- 43) 伊藤智之, 中村幸男, 平城直治, 中村一男, 菊池 満, 永尾明博, 渡辺竹千代, Acceptable Turbulent Heating for Large Tokamak Devices, *Proc. 11th Eur. Conf. on Contr. Fusion and Plasma Phys. (Aachen)*, Vol. 7D, Part I, p.405 (1983 年 9 月).
- 44) 中村幸男, 平城直治, 中村一男, 田中雅慶, 永尾明博, 川崎昌二, 伊藤智之, TRIAM-1M 超電導トロイダル磁場コイルの実証試験, 九州大学応用力学研究所報 第 60 号, p.319 (昭和 59 年 9 月).
- 45) 中村一男, 平城直治, 東井和夫, 伊藤智之, Numerical Calculation of "Actual" Radial Profile of Ion Temperature from "Measured" Energy Spectra of Charge-Exchanged Neutrals, *Jpn. J. Appl. Phys.*, Vol. 23, No. 10, p.1368 (1984 年 10 月).
- 46) 森山伸一, 中村一男, 中村幸男, 伊藤智之, Analysis of Optimal Feedback Control of Vertical Plasma Position in a Tokamak System, *Jpn. J. Appl. Phys.*, Vol. 24, No. 7, p.849 (1985 年 7 月).
- 47) 森山伸一, 中村一男, 中村幸男, 伊藤智之, 非円形断面トカマクプラズマの水平位置・断面形状フィードバック制御, 核融合研究 第 55 巻 第 1 号 p.71 (昭和 61 年 1 月).
- 48) 伊藤智之, 中村幸男, 平城直治, 中村一男, 永尾明博, 森山伸一, 川崎昌二, 上瀧恵里子, Initial Operation of High-Field Superconducting Tokamak TRIAM-1M, *Proc. 11th Int. Conf. on Plasma Phys. and Contr. Nucl. Fusion Res. (Kyoto)*, 1986, IAEA-CN-47/H-II-3 (1986 年 11 月).
- 49) 樋渡政洋, 上瀧恵里子, 川崎昌二, 森山伸一, 永尾明博, 中村一男, 平城直治, 中村幸男, 伊藤智之, TRIAM-1M プラズマの可視分光測定, 九州大学応用力学研究所報 第 65 号, p.481 (昭和 62 年 12 月).
- 50) 柳沢道彦, 上瀧恵里子, 川崎昌二, 森山伸一, 永尾明博, 中村一男, 平城直治, 中村幸男, 伊藤智之, TRIAM-1M における磁気プローブによる MHD 挙動の測定, 九州大学応用力学研究所報 第 66 号, p.385 (昭和 63 年 10 月).
- 51) 永尾明博, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 森山伸一, 中村一男, 平城直治, 中村幸男, 伊藤智之, 強トロイダル磁場実験装置 TRIAM-1M におけるイオン温度の測定, 九州大学応用力学研究所報 第 66 号, p.401 (昭和 63 年 10 月).
- 52) 中村幸男, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 森山伸一, 永尾明博, 中村一男, 平城直治, 伊藤智之, TRIAM-1M におけるプラズマ電子密度の測定, 九州大学応用力学研究所報 第 66 号, p.419 (昭和 63 年 10 月).
- 53) 御手洗修, 上瀧恵里子, 川崎昌二, 森山伸一, 永尾明博, 中村一男, 平城直治, 中村幸男, 伊藤智之, TRIAM-1M トカマクにおける CW8.2GHz 低域混成波放射用ランチャーの設計, 九州大学応用力学研究所報 第 66 号, p.431 (昭和 63 年 10 月).
- 54) 伊藤智之, 平城直治, 中村幸男, 中村一男, 永尾明博, 森山伸一, 川崎昌二, 上瀧恵里子, Steady-State Current Drive by Lower-Hybrid Wave in TRIAM-1M Tokamak, *Proc. 12th Int. Conf. on Plasma Phys. and Contr. Nucl. Fusion Res. (Nice)*, 1988, IAEA-CN-50/E-III-2 (1988 年 10 月).
- 55) 坂口誠一郎, 上瀧恵里子, 川崎昌二, 森山伸一, 永尾明博, 中村一男, 中村幸男, 平城直治, 伊藤智之, 高密度トカマクプラズマにおける電流駆動, 九州大学応用力学研究所報 第 67 号, p.1 (平成元年 2 月).
- 56) 森山伸一, 中村一男, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 永尾明博, 中村幸男, 平城直治, 伊藤智之, Estimation of Plasma Elongation and Position on Noncircular Tokamak TRIAM-1M, *Jpn. J. Appl. Phys.*, Vol. 28, No. 8 p.1479 (1989 年 8 月).
- 57) 永尾明博, 上瀧恵里子, 森山伸一, 中村一男, 中村幸男, 平城直治, 伊藤智之, Soft X-Ray Spectrum Measure-

- ment of the Ultralong Discharge in the TRIAM-1M Tokamak, *Jpn. J. Appl. Phys.*, Vol. 28, No. 8 p.1486 (1989年8月).
- 58) 上瀧恵里子, 川崎昌二, 森山伸一, 永尾明博, 中村一男, 平城直治, 中村幸男, 伊藤智之, TRIAM-1M のデータ処理システム, 九州大学応用力学研究所所報 第 68 号, p.423 (平成元年 10 月).
- 59) 高島由影, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 森山伸一, 永尾明博, 中村一男, 中村幸男, 平城直治, 伊藤智之, TRIAM-1M における電流駆動時の硬 X 線計測, 九州大学応用力学研究所所報 第 68 号, p.457 (平成元年 10 月).
- 60) 槇野義信, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 森山伸一, 永尾明博, 中村幸男, 中村一男, 平城直治, 伊藤智之, TRIAM-1M における電流駆動時の軟 X 線計測及び可視分光計測, 九州大学応用力学研究所所報 第 68 号, p.491 (平成元年 10 月).
- 61) 大日方祐彦, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 森山伸一, 永尾明博, 中村一男, 中村幸男, 平城直治, 伊藤智之, TRIAM-1M における PIN ダイオードによる軟 X 線測定, 九州大学応用力学研究所所報 第 68 号, p.511 (平成元年 10 月).
- 62) 森山伸一, 中村幸男, 永尾明博, 上瀧恵里子, 中村一男, 平城直治, 伊藤智之, Ultra-Long Pulse Operation Using Lower Hybrid Waves on the Superconducting High-Field Tokamak TRIAM-1M, *Nucl. Fusion*, Vol. 30, No. 1, p.47 (1990年1月).
- 63) 中村幸男, 高島由影, 上瀧恵里子, 森山伸一, 永尾明博, 中村一男, 平城直治, 伊藤智之, Radial Profiles of Hard X-Ray Emission During Steady-State Current Drive in the TRIAM-1M Tokamak, *Nucl. Fusion*, Vol. 30, No. 4, p.689 (1990年4月).
- 64) 伊藤智之, 平城直治, 中村幸男, 中村一男, 永尾明博, 森山伸一, 藤田隆明, 上瀧恵里子, 川崎昌二, Experiments on Steady-State Tokamak Discharge by LHCD in TRIAM-1M, *Proc. 13th Int. Conf. on Plasma Phys. and Contr. Nucl. Fusion Res.* (Washington, DC), 1990, IAEA-CN-53/E-2-6, (1990年10月).
- 65) 徳永和俊, 室賀健夫, 宮本好雄, 藤原 正, 吉田直亮, 中村一男, 平城直治, 伊藤智之, トライアムグループ, Electron Microscopy of Materials Modification Induced by Tokamak Plasma, *J. Nucl. Mat.*, Vol. 179-181, p.365 (1991年3月).
- 66) 箕岡まゆみ, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 森山伸一, 永尾明博, 中村一男, 平城直治, 中村幸男, 伊藤智之, 長時間電流駆動プラズマの非円形化と断面形状解析, 九州大学応用力学研究所所報 第 72 号, p. 1 (平成 3 年 9 月).
- 67) 原 重充, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 森山伸一, 永尾明博, 中村一男, 中村幸男, 平城直治, 伊藤智之, TRIAM-1M における電流駆動時の真空紫外分光計測, 九州大学応用力学研究所所報 第 72 号, p.25 (平成 3 年 9 月).
- 68) 大久保浩, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 藤田隆明, 森山伸一, 永尾明博, 中村一男, 中村幸男, 伊藤智之, TRIAM-1M 低域混成波電流駆動プラズマのホール素子による長時間位置制御, 九州大学応用力学研究所所報 第 73 号, p.1 (平成 4 年 2 月).
- 69) 中村浩康, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 藤田隆明, 森山伸一, 永尾明博, 中村一男, 中村幸男, 伊藤智之, TRIAM-1M における長時間電流駆動解析, 九州大学応用力学研究所所報 第 73 号, p.23 (平成 4 年 2 月).
- 70) 深見 大, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 藤田隆明, 森山伸一, 永尾明博, 中村一男, 中村幸男, 伊藤智之, TRIAM-1M における長時間電流駆動時の分光計測, 九州大学応用力学研究所所報 第 73 号, p.57 (平成 4 年 2 月).
- 71) 伊藤智之, 中村幸男, 中村一男, 藤田隆明, 牧野賢一, 上瀧恵里子, 川崎昌二, 伊藤早苗, High-Density and Long-Duration Current Drive Discharge with High Frequency LH Waves in TRIAM-1M, *Proc. 14th Int. Conf. on Plasma Phys. and Contr. Nucl. Fusion Res.* (Wurzburg), 1992, IAEA-CN-56/E-3-6-2 (1992年9月).
- 72) 高尻雅之, 中村一男, 伊藤早苗, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 牧野賢一, 中村幸男, 伊藤智之, Impurity Behavior of LHCD Discharge in TRIAM-1M, *Proc. 20th EPS Conf. on Contr. Fusion and Plasma Phys.* (Lisbon), Vol. 17C, p.327 (1993年7月).
- 73) 山ヶ城尚志, 小原泰成, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 牧野賢一, 中村一男, 中村幸男, 伊藤早苗, 伊藤智之, Current Drive Efficiency of Long-Duration and High-Density Discharge in TRIAM-1M, *Proc. 20th EPS Conf. on Contr. Fusion and Plasma Phys.* (Lisbon), Vol. 17C, p.905 (1993年7月).
- 74) 山ヶ城尚志, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 牧野賢一, 中村一男, 伊藤早苗, 中村幸男, 伊藤智之, TRIAM-1M における高密度・長時間放電時の電流駆動効率, 九州大学応用力学研究所所報 第 75 号, p.89 (平成 5 年 9 月).
- 75) 小原泰成, 山ヶ城尚志, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 牧野賢一, 中村一男, 伊藤早苗, 中村幸男, 伊藤智之, TRIAM-1M における高密度・長時間電流駆動時の硬 X 線計測, 九州大学応用力学研究所所報 第 75 号, p.107 (平成 5 年 9 月).

- 76) 山ヶ城尚志, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 牧野賢一, 坂本瑞樹, 中村一男, 伊藤早苗, 伊藤智之, Long Time Behavior of LH Wave-Plasma Coupling via High Energy X-Ray Measurement in TRIAM-1M, Proc. 21st EPS Conf. on Contr. Fusion and Plasma Phys. (Montpellier), Vol. 18B, p.106 (1994 年 6-7 月).
- 77) 波多江仰紀, 山ヶ城尚志, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 藤田隆明, 中村一男, 中村幸男, 伊藤智之, TRIAM-1M におけるオーム加熱プラズマの閉じ込め特性, 九州大学応用力学研究所報 第 76 号, p.1 (平成 6 年 9 月).
- 78) 森 明彦, 山ヶ城尚志, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 藤田隆明, 中村一男, 中村幸男, 伊藤智之, TRIAM-1M における放射損失計測, 九州大学応用力学研究所報 第 76 号, p.23 (平成 6 年 9 月).
- 79) 山上真広, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 藤田隆明, 坂本瑞樹, 中村一男, 中村幸男, 伊藤智之, TRIAM-1M におけるダブルプローブによる周辺プラズマの測定, 九州大学応用力学研究所報 第 76 号, p.47 (平成 6 年 9 月).
- 80) 高尻雅之, 中村一男, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 牧野賢一, 伊藤早苗, 伊藤智之, TRIAM-1M における不純物挙動, 九州大学応用力学研究所報 第 76 号, p.75 (平成 6 年 9 月).
- 81) 武智 学, 中村一男, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 牧野賢一, 伊藤智之, TRIAM-1M におけるポロイダル磁場解析, 九州大学応用力学研究所報 第 76 号, p.89 (平成 6 年 9 月).
- 82) 平野誠治, 牧野賢一, 川崎昌二, 上瀧恵里子, 藤田隆明, 中村一男, 中村幸男, 伊藤智之, TRIAM-1M における水素リサイクリング, 九州大学応用力学研究所報 第 77 号, p.1 (平成 7 年 3 月).
- 83) 阿部充志, 福本英士, 竹内一浩, 清水 仁, 大塚道夫, 吉岡 健, 森山伸一, 上瀧恵里子, 中村一男, 伊藤智之, Magnetic Analysis of Ohmic Discharges in the Superconducting Tokamak TRIAM-1M, Nucl. Fusion, Vol. 36, No. 4, p.405 (1996 年 4 月).
- 84) 山ヶ城尚志, 上瀧恵里子, 牧野賢一, 坂本瑞樹, 中村一男, 伊藤智之, Current Drive Efficiency of Purely RF Driven Discharges on TRIAM-1M, Proc. Int. Conf. on Plasma Phys. (Nagoya), 9104 (1996 年 9 月).
- 85) 伊藤智之, 中村一男, 坂本瑞樹, 牧野賢一, 上瀧恵里子, 川崎昌二, 中島寿年, 山ヶ城尚志, Ultra-Long Tokamak Discharge by Lower Hybrid Current Drive on TRIAM-1M, Proc. 16th IAEA Fusion Energy Conference (Montreal), 1996, IAEA-CN-64/EP-6 (1996 年 10 月).
- 86) Osamu Mitarai, Takechiyo Watanabe, Yukio Nakamura, Kazuo Nakamura, Naoji Hiraki, Kazuo Toi, Yoshinobu Kawai and Satoshi Itoh, Measurements of the Dispersion Relation of the Low-Frequency Ion Acoustic Instability in the Turbulently Heated TRIAM-1 Tokamak Plasma, Japanese Journal of Applied Physics, 20.0, 1.0, L41, 1981.01.
- 87) Y. Terumichi, T. Maekawa, K. Hanada, S. Yoshimura, T. Maehara, S. Tabuchi, K. Nakamura, T. Iinuma, M. Nakamura, Control of MHD Activities by ECH in the WT-3 Tokamak, Proc. 15th Intern. Conf. on Plasma Physics and Controlled Nuclear Fusion Research, Vol. 2, 189-196 (1994), 2.0, 189.0, 195.0, 1994.01.
- 88) K. Hanada, T. Maehara, S. Yoshimura, S. Tabuchi, K. Nakamura, M. Nakamura, T. Maekawa, Y. Terumichi, Electron Cyclotron Heating Combined with Lower Hybrid Current Drive on WT-3, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 26.0, 69.0, 75.0, 1995.01.
- 89) S. Yoshimura, K. Hanada, Y. Kishigami, T. Maehara, S. Tabuchi, K. Nakamura, T. Iinuma, M. Nakamura, T. Maekawa, Y. Terumichi, Control of Magnetohydrodynamic Activities by Electron Cyclotron Heating in WT-3, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 26.0, 1.0, 77.0, 81.0, 1995.01.
- 90) Jotaki, E; Itoh, S; Nakamura, K, Impurity accumulation in a Nb<sub>3</sub>Sn superconducting magnet system on the high-field tokamak TRIAM-1M, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 36.0, 40211.0, 9.0, 289.0, 297.0, 1997.05.
- 91) M. Sakamoto, S. Itoh, K. N. Sato, K. Nakamura, H. Zushi, K. Hanada, E. Jotaki, K. Makino, S. Kawasaki, H. Nakashima, Current profile control and improvement of current drive efficiency by combined lower hybrid waves in TRIAM-1M, 17th Intern. Conf. on Fusion Energy, IAEA-CN-69/CDP01, 1998.12.
- 92) Fujita, J; Matsuura, K; Kawahata, K; Fujiwaka, S; Itoh, S; Sato, KN; Nakamura, K; Zushi, H; Sakamoto, M; Hanada, K; Jotaki, E; Makino, K, A rotating coil probe for the magnetic field measurement on a long pulsed tokamak, REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS, 70.0, 1.0, 4.0, 445.0, 448.0, 1999.01.

- 93) Itoh, S; Sato, KN; Nakamura, K; Zushi, H; Sakamoto, M; Hanada, K; Jotaki, E; Makino, K; Kawasaki, S; Nakashima, H; Iyomasa, A, Recent progress in the superconducting tokamak TRIAM-1M, PLASMA PHYSICS AND CONTROLLED FUSION, 41.0, 3A, A587, 1999.03.
- 94) Itoh S., Sato K. N., Nakamura K., Zushi H., Sakamoto M., Hanada K., Jotaki E., Makino K., Kawasaki S., Nakashima H., Yoshida N., Recent Progresses on High Performance Steady State Plasmas in the Superconducting Tokamak TRIAM-1M, NUCLEAR FUSION, 39.0, 9Y, Vol.39, No. 9Y, 1257-1270, 1999.09.
- 95) Zushi, H; Nakamura, K; Itoh, S; Sato, KN; Sakamoto, M; Hanada, K; Jotaki, E; Makino, K; Kawasaki, S; Nakashima, H, High ion temperature discharge and its long sustainment in both limiter and single null configurations on TRIAM-1M, NUCLEAR FUSION, 39.0, 11Y, 9.0, 1955.0, 1963.0, IAEA-CN-69/EXP2/16, 1999.11.
- 96) Sakamoto, M; Itoh, S; Nakamura, K; Jotaki, E, Effect of plasma disruption on superconducting magnet system in TRIAM-1M, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 47.0, 1.0, 7.0, 1.0, 7.0, 1999.12.
- 97) Sakamoto, M; Itoh, S; Sato, KN; Nakamura, K; Zushi, H; Hanada, K; Jotaki, E; Makino, K; Kawasaki, S; Nakashima, H, Current profile control and improvement of current drive efficiency by combined lower hybrid waves in TRIAM-1M, NUCLEAR FUSION, 40.0, 3Y, 7.0, 453.0, 459.0, 0.0, 2000.03.
- 98) Zushi, H; Itoh, S; Sato, KN; Nakamura, K; Sakamoto, M; Hanada, K; Jotaki, E; Makino, K; Pan, YD; Kawasaki, S; Nakashima, H, Recent progress on TRIAM-1M, NUCLEAR FUSION, 40.0, 6.0, 14.0, 1183.0, 1196.0, 0.0, 2000.06.
- 99) Zushi, H; Itoh, S; Nakamura, K; Sakamoto, M; Hanada, K; Jotaki, E; Pan, YD; Hasegawa, M; Kawasaki, S; Nakashima, H; Steady State Experiments on High Performance, Current Profile Control and Long Sustainment of LHCD Plasmas on the Superconducting Tokamak TRIAM-1M, 18th IAEA Fusion Energy Conference (Sorrento), IAEA-CN-77/OV5/3 (2000), 2000.10.
- 100) M. Sakamoto, S. Itoh, K. Nakamura, H. Zushi, K. Hanada, E. Jotaki, U. D. Pan, S. Kawasaki, H. Nakashima, Recycling and Wall Pumping in Long Duration Discharges on TRIAM-1M, 18th Intern. Conf. on Fusion Energy, IAEA-CN-77/EXP4/26, 2000.10.
- 101) K. Hanada, S. Itoh, K. Nakamura, H. Zushi, M. Sakamoto, E. Jotaki, Y. D. Pan, M. Hasegawa, S. Kawasaki, H. Nakashima, New Transition Phenomena in a Long Discharge on TRIAM-1M, 18th IAEA Fusion Energy Conference (Sorrento), IAEA-CN-77/EXP5/25, IAEA-CN-77/EXP5/26, 2000.10.
- 102) K. Nakamura, S. Itoh, H. Zushi, M. Sakamoto, K. Hanada, E. Jotaki, Y. D. Pan, S. Kawasaki, H. Nakashima, Current Profile Control Experiments in the LHCD Plasma on TRIAM-1M, 18th Intern. Conf. on Fusion Energy, IAEA-CN-77/EXP4/5 (2000), 2000.10.
- 103) Nakano, Haruhiko; Okazawa, Tomo; Hasegawa, Makoto; Hanada, Kazuaki; Jotaki, Eriko; Sakamoto, Mizuki; Zushi, Hideki; Nakamura, Kazuo; Itoh, Satoshi, Test of Wide-Band Reflectometer, Engineering Sciences Reports, Kyushu University, 22.0, 3.0, 267.0, 300.0, 2000.12.
- 104) Hanada, K; Jotaki, E; Sakamoto, M; Nakamura, K; Itoh, S, Wall conditioning using 2.45 GHz ECR-DC on superconducting tokamak TRIAM-1M, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 54.0, 1.0, 8.0, 79.0, 86.0, 0.0, 2001.02.
- 105) K. Hanada, H. Zushi, E. Jotaki, Y. D. Pan, M. Sakamoto, K. Nakamura, S. Itoh, Enhancement of RF current drive efficiency on TRIAM-1M, Journal of Plasma and Fusion Research, 77.0, 3.0, 294.0, 299.0, 2001.03.
- 106) Zushi, H; Itoh, S; Nakamura, K; Sakamoto, M; Hanada, K; Jotaki, E; Pan, YD; Hasegawa, M; Kawasaki, S; Nakashima, H, Steady state experiments on current profile control and long sustainment of high performance LHCD plasmas on the superconducting tokamak TRIAM-1M, NUCLEAR FUSION, 41.0, 10.0, 11.0, 1483.0, 1493.0, 0.0, 2001.10.
- 107) Hanada, K; Itoh, S; Nakamura, K; Zushi, H; Sakamoto, M; Jotaki, E; Pan, YD; Hasegawa, M; Kawasaki, S; Nakashima, H, Enhanced current drive efficiency in a long discharge on TRIAM-1M, NUCLEAR FUSION, 41.0, 11.0, 4.0, 1539.0, 1542.0, 2001.11.

- 108) SAKAMOTO Mizuki, ITOH Satoshi, NAKAMURA Kazuo, ZUSHI Hideki, HANADA Kazuaki, JOTAKI Eriko, HASEGAWA Makoto, PAN Yudong, KAWASAKI Shoji and NAKASHIMA Hisatoshi, Wall Recycling on the Superconducting Tokamak TRIAM-1M, *Journal of Plasma and Fusion Research*, 78.0, 1.0, 52.0, 58.0, 2002.01.
- 109) K. Hanada, Y. Shinoda, M. Sakamoto, S. Itoh, K. Nakamura, H. Zushi, E. Jotaki, M. Hasegawa, S. V. Kulkarni, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Iyomasa, N. Yoshida, K. Tokunaga, T. Fujiwara, Measurement of prompt loss of energetic electrons in a long LHCD discharge on TRIAM-1M, 29th European Physical Society Conference on Plasma Physics and Controlled Fusion, P-2.085, 2002.01.
- 110) Sakamoto, M; Itoh, S; Nakamura, K; Zushi, H; Hanada, K; Jotaki, E; Pan, YD; Kawasaki, S; Nakashima, H, Recycling and wall pumping in long duration discharges on TRIAM-1M, *NUCLEAR FUSION*, 42.0, 2.0, 4.0, 165.0, 168.0, PII S0029-5515(02)33450-1, 2002.02.
- 111) H. Zushi, S. Itoh, K. Hanada, K. Nakamura, M. Sakamoto, E. Jotaki, M. Hasegawa, Y. D. Pan, S. V. Kulkarni, A. Iyomasa, S. Kawasaki, H. Nakashima, N. Yoshida, K. Tokunaga, T. Fujiwara, M. Miyamoto, H. Nakano, M. Yuno, A. Murakami, S. Nakamura, N. Sakamoto, K. Shinoda, S. Yamazoe, H. Akanishi, K. Kuramoto, Y. Matsuo, A. Iwamae, T. Fujimoto, A. Komori, T. Morisaki, H. Suzuki, S. Masuzaki, Y. Hirooka, Y. Nakashima and O. Mitarai, Overview of Steady State Tokamak Plasma Experiments on TRIAM-1M, 19th IAEA Fusion Energy Conference (Lyon, 2002), 43, 12 (19th IAEA Fusion Energy Conference (Lyon, 2002) IAEA-CN-94/OV/4-6.), 2002.03.
- 112) Nakamura, K; Itoh, S; Zushi, H; Sakamoto, M; Hanada, K; Jotaki, E; Pan, YD; Kawasaki, S; Nakashima, H, Current profile control experiments in the LHCD plasma on TRIAM-1M, *NUCLEAR FUSION*, 42.0, 3.0, 4.0, 340.0, 343.0, PII S0029-5515(02)34176-0, 2002.03.
- 113) O Kaneko, A Komori, H Yamada, N Ohyabu, K Kawahata, Y Nakamura, K Ida, S Murakami, T Mutoh, S Sakakibara, S Masuzaki, N Ashikawa, M Emoto, H Funaba, M Goto, H Idei, K Ikeda, S Inagaki, N Inoue, M Isobe, K Khlopenkov, S Kubo, R Kumazawa, T Minami, J Miyazawa, T Morisaki, S Morita, S Muto, Y Nagayama, N Nakajima, H Nakanishi, K Narihara, K Nishimura, N Noda, T Notake, T Kobuchi, Y Liang, S Ohdachi, Y Oka, M Osakabe, T Ozaki, B J Peterson, A Sagara, K Saito, R Sakamoto, M Sasao, K Sato, M Sato, T Seki, T Shimosuma, M Shoji, H Suzuki, M Takechi, Y Takeiri, N Tamura, K Tanaka, K Toi, T Tokuzawa, Y Torii, K Tsumori, I Yamada, S Yamamoto, M Yokoyama, Y Yoshimura, M Yoshinuma, KY Watanabe, T Watari, Y Xu, K Itoh, K Matsuoka, K Ohkubo, I Ohtake, T Satow, S Sudo, K Yamazaki, Y Hamada, O Motojima, M Fujiwara, Compatibility between high energy particle confinement and magnetohydrodynamic stability in the inward-shifted plasmas of the Large Helical Device, *PHYSICS OF PLASMAS*, 9.0, 5.0, 2020.0, 2026.0, 2002.05.
- 114) Hiromasa Ninomiya, Akio Kitsunezaki, Masatsugu Shimizu, Masaaki Kuriyama, JT-60 Team, Haruyuki Kimura, Hisato Kawashima, Kazuhiro Tsuzuki, Masayasu Sato, Nobuaki Isei, Yukitoshi Miura, Katsumichi Hoshino, Kensaku Kamiya, Toshihide Ogawa, Hiroaki Ogawa, Kengo Miyachi, JFT-2M Group, Satoshi Itoh, Naoaki Yoshida, Kazuaki Hanada, Kazuo Nakamura, Hideki Zushi, Mizuki Sakamoto, Eriko Jotaki, Makoto Hasegawa, TRIAM Group, Research Activities on Tokamaks in Japan: JT-60U, JFT-2M, and TRIAM-1M, *FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 42.0, 1.0, 7.0, 31.0, 2002.07.
- 115) O. Motojima, N. Ohyabu, A. Komori, O. Kaneko, H. Yamada, K. Kawahata, Y. Nakamura, K. Ida, T. Akiyama, N. Ashikawa, W. A. Cooper, A. Ejiri, M. Emoto, N. Ezumi, H. Funaba, A. Fukuyama, P. Goncharov, M. Goto, H. Idei, K. Ikeda, S. Inagaki, M. Isobe, S. Kado, H. Kawazome, K. Khlopenkov, T. Kobuchi, K. Kondo, A. Kostrioukov, S. Kubo, R. Kumazawa, Y. Liang, J. F. Lyon, A. Mase, S. Masuzaki, T. Minami, J. Miyazawa, T. Morisaki, S. Morita, S. Murakami, S. Muto, T. Mutoh, K. Nagaoka, Y. Nagayama, N. Nakajima, K. Nakamura, H. Nakanishi, K. Narihara, Y. Narushima, K. Nishimura, N. Nishino, N. Noda, T. Notake, H. Nozato, S. Ohdachi, Y. Oka, H. Okada, S. Okamura, M. Osakabe, T. Ozaki, B. J. Peterson, A. Sagara, T. Saida, K. Saito, S. Sakakibara,

- M. Sakamoto, R. Sakamoto, M. Sasao, K. Sato, M. Sato, T. Seki, T. Shimosuma, M. Shoji, H. Suzuki, Y. Takeiri, N. Takeuchi, N. Tamura, K. Tanaka, M. Y. Tanaka, Y. Teramachi, K. Toi, T. Tokuzawa, Y. Tomota, Y. Torii, K. Tsumori, K. Y. Watanabe, T. Watari, Y. Xu, I. Yamada, S. Yamamoto, T. Yamamoto, M. Yokoyama, S. Yoshimura, Y. Yoshimura, M. Yoshinuma, N. Asakura, T. Fujita, T. Fukuda, T. Hatae, S. Higashijima, A. Isayama, Y. Kamada, H. Kubo, Y. Kusama, Y. Miura, T. Nakano, H. Ninomiya, T. Oikawa, N. Oyama, Y. Sakamoto, K. Shinohara, T. Suzuki, H. Takenaga, K. Ushigusa, T. Hino, M. Ichimura, Y. Takase, F. Sano, H. Zushi, T. Satow, S. Imagawa, T. Mito, I. Ohtake, T. Uda, K. Itoh, K. Ohkubo, S. Sudo, K. Yamazaki, K. Matsuoka, Y. Hamada and M. Fujiwara, Recent Advance in LHD Experiment, Proc. 19th IAEA Fusion Energy Conference, 43.0, 43, 12 (IAEA-CN-94/OV/1-6), 2002.10.
- 116) M. Sakamoto, M. Yuno, S. Itoh, K. Hanada, K. Nakamura, H. Zushi, E. Jotaki, M. Hasegawa, S. V. Kulkarni, A. Iyomasa, S. Kawasaki, H. Nakashima, Global particle balance and wall recycling properties of long duration discharges on TRIAM-1M, 19th IAEA Fusion Energy Conference, IAEA-CN-94/EX/P4-07, 2002.10.
- 117) Y. Takase, S. Ide, S. Itoh, O. Mitarai, O. Naito, T. Ozeki, Y. Sakamoto, S. Shiraiwa, T. Suzuki, S. Tanaka, T. Taniguchi, M. Aramasu, T. Fujita, T. Fukuda, X. Gao, M. Gryaznevich, K. Hanada, E. Jotaki, Y. Kamada, T. Maekawa, Y. Miura, K. Nakamura, T. Nis, Formation of An Advanced Tokamak Plasma without the Use of Ohmic Heating Solenoid in JT-60U, Proc. 19th IAEA Fusion Energy Conference, IAEA-CN-94/PD/T-2, 2002.10.
- 118) S Morita, M Goto, S Kubo, S Murakami, K Narahara, M Osakabe, T Seki, Y Takeiri, K Tanaka, H Yamada, H Funaba, H Idei, K Ida, K Ikeda, S Inagaki, O Kaneko, K Kawahata, A Komori, R Kumazawa, S Masuzaki, J Miyazawa, T Morisaki, O Motojima, S Muto, T Mutoh, Y Nagayama, Y Nakamura, K Nishimura, S Ohdachi, N Ohyabu, Y Oka, T Ozaki, BJ Peterson, S Sakakibara, R Sakamoto, M Sasao, K Sato, T Shimosuma, M Shoji, H Suzuki, K Toi, T Tokuzawa, K Tsumori, KY Watanabe, T Watari, I Yamada, Behaviour of ion temperature in electron and ion heating regimes observed with ECH, NBI and ICRF discharges of LHD, NUCLEAR FUSION, 42.0, 10.0, 1179.0, 2002.10.
- 119) K. Hanada, K. Nakamura, M. Hasegawa, S. Itoh, H. Zushi, M. Sakamoto, E. Jotaki, S. V. Kulkarni, A. Iyomasa, S. Kawasaki, H. Nakashima, N. Yoshida, K. Tokunaga, T. Fujiwara and O. Mitarai, Current ramp-up experiments in full current drive plasmas on TRIAM-1M, 19th IAEA Fusion Energy Conference, IAEA-CN-94/EX/P4-15, 2002.11.
- 120) M. Sakamoto, H. Nakashima, S. Kawasaki, A. Iyomasa, S. V. Kulkarni, M. Hasegawa, E. Jotaki, H. Zushi, K. Nakamura, K. Hanada, S. Itoh, Static and dynamic properties of wall recycling in TRIAM-1M, Proc. 15th Int. Conf. on Plasma Surface Interaction (Gifu) (published in J. Nucl. Material), 313.0, 313.0, 2003.01.
- 121) Sakamoto, M; Nakashima, H; Kawasaki, S; Iyomasa, A; Kulkarni, SV; Hasegawa, M; Jotaki, E; Zushi, H; Nakamura, K; Hanada, K; Itoh, S, Static and dynamic properties of wall recycling in TRIAM-1M, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, 313.0, 0.0, 5.0, 519.0, 523.0, PII S0022-3115(02)01390-9, 2003.03.
- 122) S. Itoh, E. Jotaki, K. Nakamura, M. Sakamoto, K. Hanada, H. Zushi, M. Hasegawa, S. Kawasaki, H. Nakasima, Current Ramp-up Experiments Using ECRW on TRIAM-1M, Journal of Plasma and Fusion Science, 79.0, 4.0, 413.0, 419.0, Vol. 79, No. 4, pp.413-419, 2003.04.
- 123) J. Li, B. N. Wan, J. R. Luo, G. L. Kuang, Y. P. Zhao, J. Y. Zhao, X. D. Zhang, X. N. Liu, P. Fu, J. K. Xie, C. Zhang, X. M. Gu, J. S. Mao, J. F. Shan, H. Y. Bai, HT-7 team, K. Gentle, B. Rowan, P. Philippe, H. Huang, L. Lao, V. Chan, T. Watari, T. Seki and K. Nakamura, Long pulse enhanced confinement discharges in the HT-7 superconducting tokamak by ion Bernstein wave heating and lower hybrid wave current drive, Physics of Plasmas, 10.0, 5.0, Vol. 10, No. 5, pp. 1653-1658., 2003.05.
- 124) T. KURAMOTO, H. ZUSHI, S. NAKAMURA, K. HANADA, K. SHINODA, M. SAKAMOTO, K. NAKAMURA, M. HASEGAWA, A. IYOMASA, S. KAWASAKI, H. NAKASHIMA, The effects of

- the hot spot on sustainment of LHCD plasma on TRIAM-1M, 30th EPS Conference on Contr. Fusion and Plasma Phys., St. Petersburg, 7-11 July 2003 ECA Vol. 27A, P-2.125, 27A, 2003.07.
- 125) Nakamura, K; Ji, ZS; Shun, B; Qin, PQ; Itoh, S; Hanada, K; Sakamoto, M; Jotaki, E; Hasegawa, M; Iyomasa, A; Kawasaki, S; Nakashima, H, Sensorless sensing of plasma horizontal position on HT-7, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 66-68, 0.0, 7.0, 771.0, 777.0, 0.0, 2003.09.
- 126) Motojima, O; Ohyabu, N; Komori, A; Kaneko, O; Yamada, H; Kawahata, K; Nakamura, Y; Ida, K; Akiyama, T; Ashikawa, N; Cooper, WA; Ejiri, A; Emoto, M; Ezumi, N; Funaba, H; Fukuyama, A; Goncharov, P; Goto, M; Idei, H; Ikeda, K; Inagaki, S; Isobe, M; Kado, S; Kawazome, H; Khlopenkov, K; Kobuchi, T; Kondo, K; Kostrioukov, A; Kubo, S; Kumazawa, R; Liang, Y; Lyon, JF; Mase, A; Masuzaki, S; Minami, T; Miyazawa, J; Morisaki, T; Morita, S; Murakami, S; Muto, S; Mutoh, T; Nagaoka, K; Nagayama, Y; Nakajima, N; Nakamura, K; Nakanishi, H; Narihara, K; Narushima, Y; Nishimura, K; Nishino, N; Noda, N; Notake, T; Nozato, H; Ohdachi, S; Oka, Y; Okada, H; Okamura, S; Osakabe, M; Ozaki, T; Peterson, BJ; Sagara, A; Saida, T; Saito, K; Sakakibara, S; Sakamoto, M; Sakamoto, R; Sasao, M; Sato, K; Sato, M; Seki, T; Shimozuma, T; Shoji, M; Suzuki, H; Takeiri, Y; Takeuchi, N; Tamura, N; Tanaka, K; Tanaka, MY; Teramachi, Y; Toi, K; Tokuzawa, T; Tomota, Y; Torii, Y; Tsumori, K; Watanabe, KY; Watari, T; Xu, Y; Yamada, I; Yamamoto, S; Yamamoto, T; Yokoyama, M; Yoshimura, S; Yoshimura, Y; Yoshinuma, M; Asakura, N; Fujita, T; Fukuda, T; Hatae, T; Higashijima, S; Isayama, A; Kamada, Y; Kubo, H; Kusama, Y; Miura, Y; Nakano, Y; Ninomiya, H; Oikawa, T; Oyama, N; Sakamoto, Y; Shinohara, K; Suzuki, T; Takenaga, H; Ushigusa, K; Hino, T; Ichimura, M; Takase, Y; Sano, F; Zushi, H; Satow, T; Imagawa, S; Mito, T; Ohtake, I; Uda, T; Itoh, K; Ohkubo, K; Sudo, S; Yamazaki, K; Matsuo, K; Hamada, Y; Fujiwara, M, Recent advances in the LHD experiment, NUCLEAR FUSION, 43.0, 12.0, 10.0, 1674.0, 1683.0, PII S0029-5515(03)675-1, 2003.12.
- 127) H. Zushi, S. Itoh, N. Yoshida, K. Hanada, K. Nakamura, M. Sakamoto, E. Jotaki, M. Hasegawa, K. Tokunaga, A. Iyomasa, A. Iwamae, Y. Hirooka, Physics and Technological Issues for Steady-State Tokamak Operation on TRIAM-1M, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, Vol.79, pp.1302-1316, 2003.12.
- 128) Zushi, H; Itoh, S; Hanada, K; Nakamura, K; Sakamoto, M; Jotaki, E; Hasegawa, M; Pan, YD; Kulkarni, SV; Iyomasa, A; Kawasaki, S; Nakashima, H; Yoshida, N; Tokunaga, K; Fujiwara, T; Miyamoto, M; Nakano, H; Yuno, M; Murakami, A; Nakamura, S; Sakamoto, N; Shinoda, K; Yamazoe, S; Akanishi, H; Kuramoto, K; Matsuo, Y; Iwamae, A; Fujiimoto, T; Komori, A; Morisaki, T; Suzuki, H; Masuzaki, S; Hirooka, Y; Nakashima, Y; Mitarai, O, Overview of steady state tokamak plasma experiments in TRIAM-1M, NUCLEAR FUSION, 43.0, 12.0, 10.0, 1600.0, 1609.0, PII S0029-5515(03)71915-2, 2003.12.
- 129) H Idei, K Hanada, K Ohkubo, M Hasegawa, T Notake, S Kubo, T Shimozuma, S Ito, H Zushi, KN Sato, K Nakamura, M Sakamoto, A Iyomasa, H Hoshika, K Sasaki, S Kawasaki, H Nakashima, Remote Steering Antenna System and Its Application to ECH/ECCD Experiments on the TRIAM-1M tokamak, Proceedings of 13th Joint Workshop on ECE & ECRH, p. 326-331 (2004), 2004.01.
- 130) M. Hasegawa, K. Hanada, S. Itoh, K. Nakamura, H. Zushi, M. Sakamoto, E. Jotaki, S. V. Kulkarni, A. Iyomasa, S. Kawasaki, H. Nakashima, K. Nagasaki, Plasma Experiments Using a New 170GHz EC System and a Simple Model for Plasma Production, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, Vol. 80, No.1 pp.53-58, 2004.01.
- 131) H. Zushi, K. Nakamura, K. Hanada, K. N. Sato, M. Sakamoto, H. Idei, M. Hasegawa, A. Iyomasa, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, T. Kuramoto, A. Tanaka, Y. Matsuo, K. Esaki, H. Akanishi, H. Ayatsuka, S. Imada, T. Sugata, H. Hoshika, K. Sasaki, N. Maezono, Overview of steady state tokamak operation and current drive experiments in TRIAM-1M, Proc. 20th IAEA Fusion Energy Conference, IAEA-CN-116-OV5-2, 2004.01.
- 132) Nakamura, Kazuo; Ji, Zhenshan; Shen, Biao; Qin, Pinjian; Sato, Kohnosuke; Hanada, Kazuaki; Sakamoto, Mizuki; Idei, Hiroshi; Hasegawa, Makoto; Iyomasa, Atsuhiko; , Magnetic Sensorless Control of Plasma Position in the Superconduct-

- ing Tokamak HT-7, Proc. Int. Conf. on Electrical Engineering, Vol. 1, Pages 784-788, 2004.01.
- 133) Shiraiwa, S; Ide, S; Itoh, S; Mitarai, O; Naito, O; Ozeki, T; Sakamoto, Y; Suzuki, T; Takase, Y; Tanaka, S; Taniguchi, T; Aramasu, M; Fujita, T; Fukuda, T; Gao, X; Gryaznevich, M; Hanada, K; Jotaki, E; Kamada, Y; Maekawa, T; Miura, Y; Nakamura, K; Nishi, T; Tanaka, H; Ushigusa, K, Formation of advanced tokamak plasmas without the use of an ohmic-heating solenoid, PHYSICAL REVIEW LETTERS, 92.0, 3.0, 4.0, 1.0, 4.0, Article No. 035001, 2004.01.
- 134) Hanada, K; Nakamura, K; Hasegawa, M; Itoh, S; Zushi, H; Sakamoto, M; Jotaki, E; Kulkarni, SV; Iyomasa, A; Kawasaki, S; Nakashima, H; Yoshida, N; Tokunaga, K; Fujiwara, T; Mitarai, O, Current ramp-up experiments in full current drive plasmas in TRIAM-1M, NUCLEAR FUSION, 44.0, 2.0, 5.0, 357.0, 361.0, PII S0029-5515(04) 74023-5, 2004.02.
- 135) Idei, H; Hanada, K; Ohkubo, K; Hasegawa, M; Notake, T; Kubo, S; Shimozuma, T; Itoh, S; Sato, KN; Zushi, H; Nakamura, K; Sakamoto, M; Iyomasa, A; Kawasaki, S; Nakashima, H; Higashijima, A; Nishi, S, Remote steering antenna system on the TRIAM-1M tokamak, CONFERENCE DIGEST OF THE 2004 JOINT 29TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFRARED AND MILLIMETER WAVES AND 12TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TERAHERTZ ELECTRONICS, 0.0, 0.0, 2.0, 725.0, 726.0, 0.0, 2004.04.
- 136) MITARAI Osamu, TAKASE Yuichi, EJIRI Akira, SHIRAIWA Shun'ichi, KASAHARA Hiroshi, YAMADA Takuma, OHARA Shinya, TST-2 Team, NAKAMURA Kazuo, IYOMASA Atsuhiko, HASEGAWA Makoto, IDEI Hiroshi, SAKAMOTO Mizuki, HANADA Kazuaki, SATOH Kohnosuke, ZUSHI Hideki, TRIAM Group and NISHINO Nobuhiro, Plasma current start-up by ECW and vertical field in the TST-2 spherical tokamak, Journal of Plasma and Fusion Research SERIES, Vol. 80, Pages 549, 2004.07.
- 137) Sakamoto, M; Yuno, M; Itoh, S; Hanada, K; Nakamura, K; Zushi, H; Jotaki, E; Hasegawa, M; Kulkarni, S; Iyomasa, A; Kawasaki, S; Nakashima, H, Global particle balance and wall recycling properties of long duration discharges on TRIAM-1M, NUCLEAR FUSION, 44.0, 7.0, 6.0, 693.0, 698.0, PII S0029-5515(04)79641-6, 2004.07.
- 138) H Zushi, M Sakamoto, K Hanada, Y Matsuo, K Kuramoto, T Sugata, N Maezono, H Hoshika, A Iyomasa, K Sasaki, K Nakamura, KN Sato, H Idei, S Kawasaki, H Nakashima, A Higashijima, M Hasegawa, Very low frequency oscillations of heat load and recycling flux in steady-state tokamak discharge in TRIAM-1M, Proc. of 12. International Congress on Plasma Physics, 2004.08.
- 139) K. Hanada, A. Iyomasa, H. Zushi, M. Hasegawa, K. Sasaki, H. Hoshika, K. Nakamura, M. Sakamoto, K. N. Sato, H. Idei, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, Transport barrier formation by LHCD on TRIAM-1M, 12th International Congress on Plasma Physics, 25-29 October 2004, Nice (France), 2004.10.
- 140) Nakamura, K; Ji, ZS; Shen, B; Qin, PJ; Itoh, S; Hanada, K; Sakamoto, M; Jotaki, E; Hasegawa, M; Iyomasa, A; Kawasaki, S; Nakashima, H, Magnetic sensorless sensing of plasma position in the superconducting tokamak HT-7, PLASMA SCIENCE & TECHNOLOGY, 6.0, 5.0, 4.0, 2459.0, 2462.0, 0.0, 2004.10.
- 141) Hiroyuki Hoshika, H. Zushi, M. Aramasu, H. Idei, A. Iyomasa, A. Ejiri, S. Ohara, H. Kasahara, Y. Kamada, S. Kawasaki, M. Sakamoto, K. Sasaki, K. Sato, S. Shiraiwa, Y. Takagi, Y. Takase, H. Nakashima, K. Nakamura, M. Hasegawa, K. Hanada, A. Higashijima, T. Yamada, Ion acceleration during internal magnetic reconnection events in TST-2, 12th International Congress on Plasma Physics, 25-29 October 2004, Nice (France), P1-078, 2004.10.
- 142) M Sakamoto, Y Matsuo, T Kuramoto, M Kitaguchi, T Sugata, N Maezono, M Tokitani, H Zushi, K Nakamura, K Hanada, KN Sato, H Idei, M Hasegawa, A Iyomasa, S Kawasaki, H Nakashima, A Higashijima, N Yoshida, K Tokunaga, T Fujiwara, M Miyamoto, Y Nakashima, Y Kubota, Y Higashizono, Y Hirooka, S Kado, T Shikama, Toroidal Structure of Hydrogen Recycling in Ultra-long Discharges on TRIAM-1M, 20th IAEA Fusion Energy Conference 2004. Conference Proceedings, IAEA-OV-EX/P5-30, 2004.11.

- 143) H. ZUSHI, K. NAKAMURA, K. HANADA, K. N. SATO, M. SAKAMOTO, H. IDEI, M. HASEGAWA, A. IYOMASA, S. KAWASAKI, H. NAKASHIMA, A. HIGASHIJIMA, T. KURAMOTO, A. TANAKA, Y. MATSUO, K. ESAKI, H. AKANISHI, H. AYATSUKA, S. IMADA, T. SUGATA, H. HOSHIKA, K. SASAKI, N. MAEZONO, M. KITAGUCHI, N. IMAMURA, T. HAYASAKI, K. ICHIZONO, S. KUGIMIYA, N. YOSHIDA, K. TOKUNAGA, T. FUJIWARA, M. MIYAMOTO, M. OKITANI, K. UEHARA, Y. SADAMOTO, Y. NAKASHIMA, Y. KUBOTA, Y. HIGASIZONO, Y. TAKASE, A. EJIRI, S. SHIRAIWA, S. KADO, T. SIKAMA, S. TSUJI-IIO, T. TAKEDA, Y. HIROOKA, K. IDA, Y. NAKAMURA, T. FUJIMOTO, A. IWAMAE, T. MAEKAWA, O. MITARAI, Overview of steady-state tokamak operation and current drive experiments in TRIAM-1M, 20th IAEA Fusion Energy Conference, IAEA-CN-116-OV5-2 (2004), 2004.11.
- 144) H. Idei, K. Hanada, H. Zushi, K. Ohkubo, M. Hasegawa, S. Kubo, S. Nishi, K. N. Sato, K. Nakamura, M. Sakamoto, A. Iyomasa, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, T. Notake, T. Shimozuma, S. Ito, H. Hoshika, N. Maezono, K. Nakashima, M. Ogawa, TRIAM Group, Fundamental X-mode Electron Cyclotron Current Drive using Remote-Steering Symmetric Direction Antenna at Larger Steering Angles, 20th IAEA Fusion Energy Conference, IAEA-CN-116-PD-1-2 (2004), IAEA-CN-116-PD-1-2, 2004.11.
- 145) Hanada, K; Iyomasa, A; Zushi, H; Hasegawa, M; Sasaki, K; Hoshika, H; Nakamura, K; Sakamoto, M; Sato, KN; Idei, H; Transport barrier formation and its maintenance by LHCD on TRIAM-1M, Proc. of 20. IAEA Fusion Energy Conference, IAEA-CN-116-EX/P4-25, 2005.01.
- 146) M. Sakamoto, M. Ogawa, K. Takaki, H. Zushi, K. Nakashima, N. Maezono, T. Sugata, Y. Nakashima, Y. Higashizono, Y. Kubota, A. Higashijima, H. Nakashima, S. Kawasaki, A. Iyomasa, M. Hasegawa, H. Idei, K. Hanada, K. Nakamura, K. N. Sato, Impact of a movable limiter on the global wall recycling in TRIAM-1M, Proc. of 32nd EPS Conference on Plasma Physics, 2005.01.
- 147) S. Okamura, T. Minami, T. Akiyama, T. Oishi, A. Fujisawa, K. Ida, H. Iguchi, M. Isobe, S. Kado, K. Nagaoka, K. Nakamura, S. Nishimura, K. Matsuo, H. Matsushita, H. Nakano, M. Nishimura, S. Ohshima, A. Shimizu, C. Suzuki, C. Takahashi, K. Toi, Y. Yoshimura, M. Yoshinuma, CHS Group, Edge and internal transport barrier formation in CHS, NUCLEAR FUSION, 45.0, 863.0, 2005.01.
- 148) K. Nakamura, J. R. Luo, H. Z. Wang, Z. S. Ji, H. Wang, F. Wang, N. Qi, K. N. Sato, K. Hanada, M. Sakamoto, H. Idei, M. Hasegawa, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, Magnetic Sensorless Control of Plasma Position without Drift Problem in the HT-7 Tokamak, Proc. Int. Conf. on Electrical Engineering, 2005, Kunming, China, 2005.07.
- 149) M. Sakamoto, K. N. Sato, M. Ogawa, K. Takaki, H. Zushi, K. Nakashima, N. Maezono, T. Sugata, Y. Nakashima, Y. Higashizono, Y. Kubota, A. Higashijima, H. Nakashima, S. Kawasaki, A. Iyomasa, M. Hasegawa, H. Idei, K. Hanada, K. Nakamura, Recent Global Wall Recycling Studies in Long Term Sustained TRIAM-1M Tokamak and its Development in New ST Device in Kyushu University, The 5th conference of Asia Plasma & Fusion Association (APFA 2005), August 29-31, 2005, Jeju (Korea), Proc. of the 5th conference of Asia Plasma & Fusion Association (APFA 2005), 2005.08.
- 150) Zushi, H; Nakamura, K; Hanada, K; Sato, KN; Sakamoto, M; Idei, H; Hasegawa, M; Iyomasa, A; Kawasaki, S; Nakashima, H; Higashijima, A; Kuramoto, T; Tanaka, A; Matsuo, Y; Esaki, K; Akanishi, H; Sugata, T; Hoshika, H; Sasaki, K; Maezono, N; Kitaguchi, M; Imamura, N; Yoshida, N; Tokunaga, K; Fujiwara, T; Miyamoto, M; Tokitani, M; Uehara, K; Sadamoto, Y; Nakashima, Y; Kubota, Y; Higashizono, Y; Takase, Y; Ejiri, A; Shiraiwa, S; Kado, S; Sikama, T; Tsuji-Iio, S; Takeda, T; Hirooka, Y; Ida, K; Nakamura, Y; Fujimoto, T; Iwamae, A; Maekawa, T; Mitarai, O, Steady-state tokamak operation, ITB transition and sustainment and ECCD experiments in TRIAM-1M, NUCLEAR FUSION, 45.0, 10.0, 0.0, 2005.10.
- 151) Nakamura, K.; Luo, Jiarong; Wang, Huazhong; Ji, Zhenshan; Wang, Hua; Wang, Feng; Qi, Na; Sato, K. N.; Sakamoto, M.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima,

- A., Magnetic sensorless control of plasma position and shape in a tokamak, *PLASMA SCIENCE & TECHNOLOGY*, 8.0, 1.0, 4.0, 80.0, 83.0, 0.0, 2006.01.
- 152) Nakamura, K; Luo, JR; Wang, HZ; Ji, ZS; Wang, H; Wang, F; Qi, N; Sato, KN; Hanada, K; Sakamoto, M; Idei, H; Hasegawa, M; Iyomasa, A; Kawasaki, S; Nakashima, H; Higashijima, A, Magnetic sensorless control experiment without drift problem on HT-7, *FUSION ENGINEERING AND DESIGN*, 81.0, 8.0, 6.0, 1607.0, 1612.0, 0.0, 2006.02.
- 153) Wang, F; Luo, JR; Nakamura, K; Sato, KN; Hanada, K; Sakamoto, M; Idei, H; Kawasaki, S; Nakashima, H, Continuous and real-time data acquisition system for superconducting tokamaks HT-7 and TRIAM-1M, *FUSION ENGINEERING AND DESIGN*, 81.0, 8.0, 6.0, 1621.0, 1626.0, 2006.02.
- 154) Nakashima, K.; Zushi, H.; Maezono, N.; Sakamoto, M.; Yoshida, N.; Tokunaga, K.; Hirooka, Y.; Shikama, T.; Kado, S.; Nishino, N.; Nakahima, Y.; Hanada, K.; Sasaki, K.; Idei, H.; Iyomasa, A.; Kawasaki, S.; Sato, K. N.; Nakashima, H.; Nakamura, K.; Hasegawa, M.; Higashijima, A., Surface temperature dependence of hydrogen balmer and molybdenum neutral lines from the Mo limiter in TRIAM-1M, 21st IEEE/NPSS Symposium on Fusion Engineering - SOFE 05, 0.0, 0.0, 4.0, 578.0, 581.0, P-159(2004), 2006.04.
- 155) Ninomiya, H., M. Akiba, T. Fujii, T. Fujita, M. Fujiwara, K. Hamamatsu, N. Hayashi, N. Hosogane, Y. Ikeda, N. Inoue, Y. Kamada, H. Kawashima, M. Kikuchi, K. Kizu, H. Kubo, Y. Kudo, K. Kurihara, G. Kurita, M. Kuriyama, K. Masaki, M. Matsukawa, Y. Miura, N. Miya, A. Morioka, K. Okuno, S. Sakurai, T. Suzuki, H. Takahashi, M. Takechi, H. Tamai, K. Tsuchiya, T. Yamamoto, H. Azechi, H. Horiike, Y. M. Miura, H. Hashizume, M. Ichimura, T. Imai, K. Yatsu, K. Ida, A. Nishimura, A. Sagara, A. Kimura, M. Matsuoka, S. Itoh, K. Nakamura, M. Sakamoto, K. Sato, A. Shimizu, N. Yoshida, K. Okano, R. Shimada, H. Tsutsui, Y. Takase, S. Tanaka, Y. Uesugi, Overview of national centralized tokamak program - Mission, design and strategy to contribute to ITER and DEMO, *JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS*, Vol. 49, pp. S428-S432, 2006.04.
- 156) Nakamura, Kazuo; Wang, Feng; Sato, Kohnosuke; Sakamoto, Mizuki; Idei, Hiroshi; Hasegawa, Makoto; Kawasaki, Shoji; Nakashima, Hisatoshi; Higashijima, Aki, Integrated gas flow simulation for overall optimization of GCB, 2006 International Conference on Power Systems Technology: POWERCON, Vols 1- 6, 0.0, 0.0, 3.0, 2616.0, 2618.0, 2006.04.
- 157) Shiraiwa, S; Hanada, K; Hasegawa, M; Idei, H; Kasahara, H; Mitarai, O; Nakamura, K; Nishino, N; Nozato, H; Sakamoto, M; Sasaki, K; Sato, K; Takase, Y; Yamada, T; Zushi, H, Heating by an electron Bernstein wave in a spherical tokamak plasma via mode conversion, *PHYSICAL REVIEW LETTERS*, 96.0, 18.0, 1.0, 0.0, 0.0, Article No. 185003, 2006.05.
- 158) Idei, H; Hanada, K; Zushi, H; Ohkubo, K; Hasegawa, M; Kubo, S; Nishi, S; Fukuyama, A; Sato, KN; Nakamura, K; Sakamoto, M; Yomasa, A; Kawasaki, S; Nakashima, H; Higashijima, A; Notake, T; Shimozuma, T; Ito, S; Hoshika, H; Maezono, N; Nakashima, K; Ogawa, M, Electron cyclotron current drive experiments in LHCD plasmas using a remote steering antenna on the TRIAM-1M tokamak, *NUCLEAR FUSION*, 46.0, 5.0, 11.0, 489.0, 499.0, 0.0, 2006.05.
- 159) H. Zushi, K. Hanada, H. Idei, M. Hasegawa, K. Sasaki, R. Bhattacharyay, M. Sakamoto, K. Nakamura, K. N. Sato, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, *ELECTRON CYCLOTRON COUNTER CURRENT DRIVE EXPERIMENTS IN BI-DIRECTIONAL LOWER HYBRID CURRENT DRIVE PLASMA IN TRIAM-1M*, 14th Joint Workshop on Electron Cyclotron Emission and Electron Cyclotron Resonance Heating, Thira, Santorini Island, Greece, 9-12 May 2006, 2006.05.
- 160) M. Ogawa, M. Sakamoto, K. N. Sato, H. Zushi, K. Nakamura, K. Hanada, H. Idei, M. Hasegawa, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, and TRIAM group, Effect of repetition of discharges on oxygen impurity behavior in long duration discharge on TRIAM-1M, Proc. International Conference on Plasma Surface Interactions in Con-

- trolled Fusion Device, Hefei, Anhui, China (2006), 2006.05.
- 161) K. Sasaki, K. Hanada, K. N. Sato, H. Zushi, K. Nakamura, M. Sakamoto, H. Idei, M. Hasegawa, S. Kawasaki, T. Nakashima, A. Higashijima, Y. Takase, A. Ejiri, S. Shirakawa, H. Kasahara, T. Yamada and N. Nishino, Soft X-ray measurement in IRE on the TST-2 spherical tokamak, 33rd EPS Conference on Plasma Phys., Rome, 19 - 23 June 2006 ECA Vol. 30I, P-4.134 (2006), 2006.06.
- 162) H. Zushi, R. Bhattacharyay, M. Sakamoto, Y. Nozaki, K. Nakashima, M. Ogawa, K. Takaki, K. Hanada, H. Idei, K. Nakamura, K. Sasaki, Y. Hirooka, Y. Nakashima, S. Kado, T. Shikama and TRIAM group, Dynamics of recycling processes responding to the local particle and heat load perturbations on TRIAM-1M, 33rd EPS Conference on Plasma Phys., Rome, 19 - 23 June 2006 ECA, Vol. 30I, P-4.124 (2006), 2006.06.
- 163) K. Hanada, K. Sasaki, M. Hasegawa, H. Idei, H. Zushi, K. Nakamura, M. Sakamoto, K. N. Sato, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima and TRIAM group, Current profile estimation using Hard X-ray measurement along the top and bottom identical line of sight on TRIAM-1M, Proc. 33rd EPS Conference on Plasma Physics, Roma, Italy (2006), 2006.06.
- 164) Ejiri, A.; Takase, Y.; Kasahara, H.; Yamada, T.; Hanada, K.; Sato, K. N.; Zushi, H.; Nakamura, K.; Sakamoto, M.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Iyomasa, A.; Imamura, N.; Esaki, K.; Kitaguchi, M.; Sasaki, K.; Hoshika, H.; Mitarai, O.; Nishino, N., RF start-up and sustainment experiments on the TST-2@K spherical tokamak, NUCLEAR FUSION, 46.0, 7.0, 5.0, 709.0, 713.0, 0.0, 2006.07.
- 165) K. Nakamura, F. Wang, K. N. Sato, H. Zushi, K. Hanada, M. Sakamoto, H. Idei, M. Hasegawa, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, Hot Gas Flow Simulation Aimed for Integrative Optimization of GCB, Proc. Int. Conf. on Electrical Engineering, PS1-ME-17, 2006.07.
- 166) Takase, Y.; Ejiri, A.; Shiraiwa, S.; Adachi, Y.; Ishii, N.; Kasahara, H.; Nuga, H.; Ono, Y.; Oosako, T.; Sasaki, M.; Shimada, Y.; Sumitomo, N.; Taguchi, I.; Tojo, H.; Tsujimura, J.; Ushigome, M.; Yamada, T.; Hanada, K.; Hasegawa, M.; Idei, H.; Nakamura, K.; Sakamoto, M.; Sasaki, K.; Sato, K. N.; Zushi, H.; Nishino, N.; Mitarai, O., Plasma current start-up experiments without the central solenoid in the TST-2 spherical tokamak, NUCLEAR FUSION, 46.0, 8.0, 0.0, 2006.08.
- 167) Hanada, K.; Sugata, T.; Sakamoto, M.; Zushi, H.; Nakamura, K.; Sato, K. N.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Higashijima, A.; Kawasaki, S.; Nakashima, H., Power balance investigation in steady-state LHCD discharges on TRIAM-1M, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 81.0, 19.0, 9.0, 2257.0, 2265.0, 0.0, 2006.09.
- 168) K. Hanada, H. Xu, H. Idei, H. Zushi, M. Hasegawa, K. Nakamura, M. Sakamoto, K. N. Sato, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima and K. Sasaki, Power dependence of density and current drive efficiency in full LHCD plasmas on TRIAM-1M, Proc. 21th IAEA Fusion Energy Conference, 2006.10.
- 169) K. N. Sato, H. Zushi, K. Nakamura, K. Hanada, M. Sakamoto, H. Idei, M. Hasegawa, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, D. Thang, F. Wang, I. Rego, K. Sasaki, H. Xu, B. Rajendraprasad, M. Ogawa, K. Takagi, K. Nakashima, S. Nishi, T. Aoki, N. Kimura, Y. Inada, Y. Nozaki, Y. Wataya, H. Sakai, M. Matsubara, S. Watanabe, K. Goto, Y. Miyoshi, N. Yoshida, K. Tokunaga, T. Fujiwara, M. Miyamoto, M. Tokitani, K. Uehara, Y. Sadamoto, Y. Nakashima, Y. Higashizono, Y. Takase, A. Ejiri, S. Kado, T. Shikama, S. Iio, T. Takeda, Y. Hirooka, T. Morisaki, Y. Nakamura, K. Toi, T. Fujimoto, A. Iwamae, T. Maekawa, M. Nagata, N. Nishino, O. Mitarai, Overview of Recent Experimental Studies on TRIAM-1M, Proc. 21th IAEA Fusion Energy Conference, 2006.10.
- 170) M. Sakamoto, M. Ogawa, H. Zushi, K. Takaki, M. Tokitani, K. Tokunaga, N. Yoshida, Y. Higashizono, Y. Nakashima, K. Nakamura, K. Hanada, K. N. Sato, H. Idei, M. Hasegawa, S. Kawasaki, H. Nakashima, T. Fujiwara, A. Higashijima, T. Shikama, S. Kado, A. Tsushi, Multiscale Phenomena of Plasma-Wall Interaction in Long Duration Discharges on TRIAM-1M, 21st IAEA Fusion Energy Conference, 16-21, EX/P4-25, 2006.10.
- 171) H. Zushi, K. Hanada, H. Idei, S. Nishi, T. Maekawa, M. Azumi, A. Fukuyama, S. Kubo, T. Shimozuma, T. Notake, K. Sasaki, B.

- Bhattacharyay, K. Nakashima, H. Hoshika, M. Sakamoto, M. Ogawa, K. Nakamura, K. N. Sato, M. Hasegawa, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, K. Toi, Y. Takase, T. Shikama, S. Kado, O. Mitarai, K. Takahashi, K. Takaki, N. Maezono, M. Kitaguch, F. Wang, H. Xu, Y. Nozaki, Y. Wataya, N. Kimura, Bi-directional Lower Hybrid Current Drive and Electron Cyclotron Counter Current Drive Experiments in Full Current Drive Plasma in TRIAM-1M, Proc. 21th IAEA Fusion Energy Conference, Chengdu, China, 16-21 October 2007, 2006.10.
- 172) Sasaki, K.; Hanada, K.; Sato, KN; Zushi, H; Nakamura, K; Sakamoto, M; Idei, H; Hasegawa, M; Kawasaki, S; Nakashima, H; Soft X-ray measurement in IRE on the TST-2 tokamak, 16th International Toki Conference, P6-28, 2006.12.
- 173) Wang, F; Nakamura, K; Mitarai, O; Kurihara, K; Kawamata, Y; Sueoka, M; Sato, KN; Zushi, H; Hanada, K; Sakamoto, M; , Plasma Shape Reconstruction of Spherical Tokamak using CCS Method, Plasma and Fusion Research, 2.0, RA, Article No. S1095, 2007.01.
- 174) Makoto HASEGAWA, Kazuaki HANADA, Kohnosuke SATO, Kazuo NAKAMURA, Hideki ZUSHI, Mizuki SAKAMOTO, Hiroshi IDEI, Shoji KAWASAKI, Hisatoshi NAKASHIMA and Aki HIGASHIJIMA, Townsend Avalanche Breakdown Assisted by Radio Frequency Wave in Tokamaks, Plasma and Fusion Research, 2.0, RC, Article No. 007, 2007.03.
- 175) M. Hasegawa, K. Nakamura, K. N. Sato, K. Hanada, H. Zushi, M. Sakamoto, H. I dei, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, QUEST 装置における誘導電場による初期プラズマ生成, 九州大学大学院総合理工学報告, 第 28 巻第 4 号, pp. 391-398, 2007.04.
- 176) M. Sakamoto, M. Ogawa, M. Tokitani, H. Zushi, K. Tokunaga, N. Yoshida, K. Nakamura, K. Hanada, K. N. Sato, H. Idei, M. Hasegawa, M. Miyamoto, S. Kawasaki, H. Nakashima, T. Fujiwara, A. Higashijima, B. Rajendraprasad, K. Sasaki, Global Wall Recycling and Hydrogen Retention in Co-deposits in Long Duration Discharges on TRIAM-1M, Proc. 5th IAEA Technical Meeting on Steady State Operation of Magnetic Fusion Devices, 2007.05.
- 177) Zushi, H.; Morisaki, T.; Inada, Y.; Bouchard, J.; Nakashima, K.; Tsuchiya, H.; Hanada, K.; Sasaki, K.; Bhattacharyay, R.; Sato, K. N.; Nakamura, K.; Sakamoto, M.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Two-dimensional density profile measurement with a sheet thermal Li beam on CPD, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, 363.0, 0.0, 7.0, 1429.0, 1435.0, 2007.06.
- 178) Sasaki, K.; Hanada, K.; Nishino, N.; Tokitani, M.; Yoshida, N.; Sato, K. N.; Zushi, H.; Nakamura, K.; Sakamoto, M.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Kawasaki, S.; Nakasihma, H.; Higashijima, A., The observation of dust behavior in TRIAM-1M, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, 363.0, 0.0, 4.0, 238.0, 241.0, 2007.06.
- 179) Bhattacharyay, R.; Zushi, H.; Nakashima, K.; Shikama, T.; Sakamoto, M.; Ogawa, M.; Nakamura, K.; Yoshida, N.; Kado, S.; Sawada, K.; Hirooka, Y.; Hanada, K.; Sato, K. N.; Idei, H.; Sasaki, K.; Xu, H.; Hasegawa, M.; Uehara, K.; Tsushima, A.; Kimura, N.; Nozaki, Y.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Surface temperature effects on hydrogen and impurity release from the limiter studied by means of visible and near infrared spectroscopic measurement in TRIAM-1M, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, 363.0, 0.0, 6.0, 938.0, 943.0, 2007.06.
- 180) Zushi, H.; Nozaki, Y.; Bhattacharyay, R.; Nakashima, K.; Sakamoto, M.; Hanada, K.; Idei, H.; Nakamura, K.; Sato, K. N.; Nishi, S.; Ogawa, M.; Takaki, K.; Sasaki, K.; Hirooka, Y.; Hasegawa, M.; Xu, H.; Kado, S.; Shikama, T.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Relation between charge exchange flux and impurity influx studied by perturbation methods of gas puffing, heat load and confinement properties in TRIAM-1M, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, 363.0, 0.0, 9.0, 1386.0, 1394.0, 2007.06.
- 181) Sakamoto, M.; Ogawa, M.; Zushi, H.; Higashijima, A.; Nakashima, H.; Kawasaki, S.; Hasegawa, M.; Idei, H.; Hanada, K.; Nakamura, K.; Sato, K. N., In situ measurements of erosion and redeposition during long duration discharges on TRIAM-1M, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, 363.0, 0.0, 5.0, 233.0, 237.0, 2007.06.
- 182) Ogawa, M.; Sakamoto, M.; Sato, K. N.; Zushi, H.;

- Nakamura, K.; Hanada, K.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Difference in oxygen impurity behavior between repetitive short discharges and one long discharge on TRIAM-1M, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, 363.0, 0.0, 5.0, 1364.0, 1368.0, 2007.06.
- 183) Hanada, K.; Shinoda, N.; Sugata, T.; Sasaki, K.; Zushi, H.; Nakamura, K.; Sato, K. N.; Sakamoto, M.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Calorimetric measurement of heat load in full non-inductive LHCD plasmas on TRIAM-1M, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, 363.0, 4.0, 1425.0, 1428.0, 2007.06.
- 184) Yoshinaga, T; Hanada, K; Sato, KN; Nakamura, K; Zushi, H; Idei, H; Sakamoto, M; Hasegawa, M; Non-Inductive Plasma Current Start-up Experiment by Electron Cyclotron Heating in the CPD Device, The Korean Vacuum Society, 185-185, 2007.08.
- 185) Hasegawa, Makoto; Hanada, Kazuaki; Sato, Kohnosuke; Nakamura, Kazuo; Zushi, Hideki; Sakamoto, Mizuki; Idei, Hiroshi; Kawasaki, Shoji; Nakashima, Hisatoshi; Higashijima, Aki, Model of inductive plasma production assisted by radio-frequency wave in tokamaks, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, 76.0, 8.0, 1.0, 0.0, 0.0, 084501, 2007.08.
- 186) Zushi, H.; Hanada, K.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Sasaki, K.; Bhattacharyay, R.; Sakamoto, M.; Nakamura, K.; Sato, K. N.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Electron cyclotron counter current drive experiments in lower hybrid current drive plasma in TRIAM-1M, FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 52.0, 2.0, 10.0, 240.0, 249.0, 0.0, 2007.08.
- 187) Bhattacharyay, R.; Zushi, H.; Nakashima, K.; Shikama, T.; Sakamoto, M.; Yoshida, N.; Kado, S.; Sawada, K.; Hirooka, Y.; Nakamura, K.; Hanada, K.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Sato, K. N.; Ogawa, M.; Takaki, O.; Sasaki, K.; Xu, H.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., A study on temperature effects on hydrogen recycling and molybdenum impurity emission from a movable limiter in TRIAM-1M Tokamak, NUCLEAR FUSION, 47.0, 8.0, 11.0, 864.0, 874.0, 2007.08.
- 188) Idei, Hiroshi; Kawasaki, Shoji; Hanada, Kazuaki; Zushi, Hideki; Sato, Kohnosuke; Nakamura Kazuo; Sakamoto, Mizuki; Hasegawa, Makoto; Nakashima, Hisatoshi; Higashijima, Aki; Wataya, Yuichi; Matsubara, Shinji; Kawano, Shuhei, Initial results of AM reflectometry on CPD, 2007, JOINT 32ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFRARED AND MILLIMETER WAVES AND 15TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TERAHERTZ ELECTRONICS, VOLS 1 AND 2, 0.0, 0.0, 2.0, 518.0, 519.0, 2007.09.
- 189) R. BHATTACHARYAY, H. ZUSHI, T. MORISAKI, K. KIKUKAWA, S. WATANABE, Y. INADA, M. HASEGAWA, H. TSUCHIYA, K. N. SATO, K. NAKAMURA, M. SAKAMOTO, H. IDEI, K. SASAKI, H. XU, F. WANG, S. KAWASAKI, H. NAKASHIMA and A. HIGASHIJIMA, Two Dimensional Li Beam Imaging to Study the Magnetic Field Configuration Effects on Plasma Confinement in Spherical Tokamak CPD, Plasma and Fusion Research, 2.0, RA, Article No. S1103, 2007.11.
- 190) Wang, Feng; Nakamura, Kazuo; Mitarai, Osamu; Kurihara, Kenichi; Kawamata, Yoichi; Sueoka, Michiharu; Sato, Kohnosuke; Zushi, Hideki; Hanada, Kazuaki; Sakamoto, Mizuki; Study on Plasma Shape Reproduction of Spherical, 九州大学大学院総合理工学報告, 29.0, 1.0, 7.0, 12.0, 2007.11.
- 191) Sakamoto, M; Sato, KN; Zushi, H; Nakamura, K; Hanada, K; Idei, H; Hasegawa, M; Kawasaki, S; Nakashima, H; Higashijima, A; Steady state plasma operation in the superconducting tokamak TRIAM-1M and the QUEST project, Proc. of Int. Symposium on Eco Topia Science, Pages 314-317, 2007.11.
- 192) Kazuaki HANADA, Keisuke SASAKI, Makoto HASEGAWA, Hiroshi IDEI, Hideki ZUSHI, Kazuo NAKAMURA, Mizuki SAKAMOTO, Kohnosuke SATO, Shoji KAWASAKI, Hisatoshi NAKASHIMA, Aki HIGASHIJIMA and TRIAM group, Current profile estimation in full LHCD plasmas using Hard X-ray measurement along the top and bottom identical line of sight on TRIAM-1M, Plasma and Fusion Research, 2.0, RA, 4.0, Article No. S1071, 2007.11.
- 193) Hasegawa, Makoto; Hanada, Kazuaki; Sato, Kohnosuke; Nakamura, Kazuo; Zushi, Hideki;

- Sakamoto, Mizuki; Idei, Hiroshi; Kawasaki, Shoji; Nakashima, Hisatoshi; Higashijima, Aki, Initial plasma production by Townsend avalanche breakdown on QUEST tokamak, JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, 47.0, 1.0, 6.0, 287.0, 292.0, 2008.01.
- 194) Bhattacharyay, R.; Zushi, H.; Morisaki, T.; Inada, Y.; Kikukawa, T.; Watanabe, S.; Sasaki, K.; Ryoukai, T.; Hasegawa, M.; Hanada, K.; Sato, K. N.; Nakamura, K.; Sakamoto, M.; Idei, H.; Yoshinaga, T.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Study of magnetic configuration effects on plasma boundary and measurement of edge electron density in the spherical tokamak compact plasma wall interaction experimental device using Li sheet beam, PHYSICS OF PLASMAS, 15.0, 2.0, 1.0, 0.0, 0.0, 022504, 2008.02.
- 195) Xu, Handong; Hanada, Kazuaki; Hasegawa, Makoto; Zushi, Hideki; Nakamura, Kazuo; Sato, Kohnosuke; Sakamoto, Mizuki; Idei, Hiroshi; TRIAM Group, The plasma current control in the TRIAM-1M tokamak, Engineering Sciences Reports, Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences, Kyushu University, Vol. 29, No. 4, Pages 365-368, 2008.03.
- 196) Xu, Handong; Hanada, K.; Hasegawa, M.; Wang, M.; Shen, B.; Zushi, H.; Nakamura, K.; Sato, K. N.; Sakamoto, M.; Idei, H.; Bhattacharyay, R., The current control of steady-state plasma in TRIAM-1M and HT-7, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 83.0, 2.0, 4.0, 211.0, 214.0, 0.0, 2008.04.
- 197) Hasegawa, M.; Nakamura, K.; Higashijima, A.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Sato, K. N.; Zushi, H.; Hanada, K.; Sakamoto, A.; Idei, H., High accessible experimental information on CPD experiment, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 83.0, 2.0, 4.0, 402.0, 405.0, 2008.04.
- 198) Nakamura, K.; Hasegawa, M.; Wang, R.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A.; Sato, K. N.; Zushi, H.; Hanada, K.; Sakamoto, M.; Idei, H., Control system and the controllability of CPD and QUEST, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 83.0, 2.0, 5.0, 236.0, 240.0, 2008.04.
- 199) Hasegawa, M.; Higashijima, A.; Nakamura, K.; Hanada, K.; Sato, K. N.; Sakamoto, M.; Idei, H.; Kawasaki, S.; Nakashima, H., A WEB-based integrated data processing system for the TRIAM-1M, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 83.0, 4.0, 6.0, 588.0, 593.0, 2008.05.
- 200) LI, Yong , NAKAMURA, Kazuo, LUO, Longfu and LIU Fusheng, Analysis of Characteristic Parameters of Auto-compensation and Harmonic-shielding Converter Transformer for HVDC Transmission System, Proceedings of. The International Conference on Electrical Engineering 2008 (ICEE2008), 5.0, No. O-173, 2008.06.
- 201) H. ZUSHI, T. RYOUKAI, K. KIKUKAWA, T. MORISAKI, R. BHATTACHARYAY, T. YOSHINAGA, K. HANADA, H. IDEI, M. SAKAMOTO, Y. NAKASHIMA, Y. HIGASHIZONO, N. NISHINO, K. DONO, T. SAKIMURA, T. MIYAZAKI, H. HONMA, S. TASHIMA, K. N. SATO, K. NAKAMURA, M. HASEGAWA, S. KAWASAKI, H. NAKASHIMA, A. HIGASHIJIMA, Study on Fluctuations during the RF Current Ramp-up Phase in the CPD Spherical Tokamak, Proc. Joint Meeting of the 4th IAEA Technical Meeting on Spherical Tori and the 14th International Workshop on Spherical Torus, Frascati, Italy, October 7-10, 2008, 2008.10.
- 202) K. N. SATO, H. ZUSHI, K. HANADA, K. NAKAMURA, M. SAKAMOTO, H. IDEI, M. HASEGAWA, Y. HIGASHIZONO, S. KAWASAKI, H. NAKASHIMA, A. HIGASHIJIMA, ALL JAPAN ST RESEARCH GROUP, Project of Long Term Sustained Spherical Tokamak "QUEST", Proceedings of the Joint Meeting of 4th IAEA Technical Meeting on Spherical Tori, 14th International Workshop on Spherical Torus, 2008.10.
- 203) T. Yoshinaga, K. Hanada, H. Zushi, K. Nakamura, K. N. Sato, H. Idei, M. Sakamoto, M. Hasegawa, T. Morisaki, Y. Nakashima, N. Nishino, M. Nagata, N. Fukumoto, Y. Takase, T. Maekawa, Y. Kishimoto, O. Mitarai, N. Yoshida, K. Tokunaga, Y. Hirooka, Y. Higashizono, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, R. Bhattacharyay, S. Kawano, S. Kawakami, T. Kikukawa, K. Dono, M. Ishiguro, H. Honma, T. Miyazaki, T. Ryokai, T. Sakimura, Y. Inada, S. Watanabe and Y. Wataya, Physics Study of EC-Excited Current Genera-

- tion via Current Jump in the Compact Plasma-Wall-Interaction Experimental Device, Proc. 22nd IAEA Fusion Energy Conference, 2008.10.
- 204) K. Hanada, K. N. Sato, H. Zushi, K. Nakamura, M. Sakamoto, H. Idei, M. Hasegawa, Y. Takase, O. Mitarai, T. Maekawa, Y. Kishimoto, M. Ishiguro, T. Yoshinaga, H. Igami, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, Y. Higashizono, A. Ando, N. Asakura, A. Ejiri, Y. Hirooka, A. Ishida, A. Komori, M. Matsukawa, O. Motojima, Y. Ogawa, N. Ohno, Y. Ono, M. Peng, S. Sudo, H. Yamada, N. Yoshida, Z. Yoshida, Physical design of MW-class steady-state spherical tokamak, QUEST, IAEA Fusion Energy Conference 2008, Proceedings of the 22nd IAEA Fusion Energy Conference, Geneva, 13-18 October 2008, FT/P3-25, 2008.10.
- 205) H. ZUSHI, Y. HIROOKA, R. BHATTACHARYAY, M. SAKAMOTO, Y. NAKASHIMA, T. YOSHINAGA, Y. HIGASHIZONO, K. HANADA, N. NISHINO, N. YOSHIDA, K. TOKUNAGA, S. KADO, T. SHIKAMA, S. KAWASAKI, K. OKAMOTO, T. MIYAZAKI, H. HONMA, K. N. SATO, K. NAKAMURA, H. IDEI, M. HASEGAWA, H. NAKASHIMA, A. HIGASHIJIMA, Particle Recycling in the Compact Plasma wall interaction Device CPD Spherical Tokamak, Proc. Joint Meeting of the 4th IAEA Technical Meeting on Spherical Tori and the 14th International Workshop on Spherical Torus, Frascati, Italy, 2008.10.
- 206) N. Fukumoto, K. Hanada, S. Kawakami, S. Honma, M. Nagata, N. Nishino, H. Zushi, K. Sato, K. Nakamura, H. Idei, M. Sakamoto, M. Hasegawa, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, R. Bhattacharyay, K. Okamoto, Y. Kikuchi, Investigation of compact toroid penetration for fuelling spherical tokamak plasmas on CPD, Proc. 22nd IAEA Fusion Energy Conference, EX/P5-7, 2008.10.
- 207) Bhattacharyay, R.; Zushi, H.; Fukumoto, N.; Nagata, M.; Nishino, N.; Honma, H.; Kawakami, K.; Yoshida, N.; Kawasaki, S.; Yoshinaga, T.; Sasaki, K.; Hasegawa, M.; Sato, K. N.; Sakamoto, M.; Nakamura, K.; Idei, H.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Effects of magnetic field and target plasma on the penetration behaviour of compact toroid plasma by heat load measurements in CPD, NUCLEAR FUSION, 48.0, 10.0, Article No. 105001, 2008.10.
- 208) Zushi, H.; Hirooka, Y.; Bhattacharyay, R.; Sakamoto, M.; Nakashima, Y.; Yoshinaga, T.; Higashizono, Y.; Hanada, K.; Nishino, N.; Yoshida, N.; Tokunaga, K.; Kado, S.; Shikama, T.; Kawasaki, S.; Okamoto, K.; Miyazaki, T.; Honma, H.; Sato, K. N.; Nakamura, K.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Active particle control experiments and critical particle flux discriminating between the wall pumping and fuelling in the compact plasma wall interaction device CPD spherical tokamak, Proc. 22nd IAEA Fusion Energy Conference, 2008.10.
- 209) Bhattacharyay, R.; Zushi, H.; Hirooka, Y.; Sakamoto, M.; Yoshinaga, T.; Okamoto, K.; Kawasaki, S.; Hanada, K.; Sato, K. N.; Nakamura, K.; Idei, H.; Ryoukai, T.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Study on wall recycling behaviour in CPD spherical tokamak, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 83.0, 7.0, 6.0, 1114.0, 1119.0, 0.0, 2008.12.
- 210) Hanada, Kazuaki; Sato, Kohnosuke; Zushi, Hideki; Nakamura, Kazuo; Sakamoto, Mizuki; Idei, Hiroshi; Hasegawa, Makoto; Takase, Yuichi; Maekawa, Takashi; Mitarai, Osamu, Physical Design and Future Plan of QUEST, IEEE Transactions on Fundamentals and Materials, 129.0, 9.0, 589.0, 594.0, 2009.01.
- 211) Sakamoto, Mizuki; Ogawa, Masanori; Higashizono, Yuta; Zushi, Hideki; Sato, Konosuke; Nakamura, Kazuo; Hanada, Kazuaki; Idei, Hiroshi; Hasegawa, Makoto; Kawasaki, Shoji, Erosion and Re-deposition of Plasma-Facing material in Long Duration Discharges on TRIAM-1M, Reports of Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University, 136.0, 19.0, 22.0, 43.0, CRPP-ARTICLE-2009-085, 2009.03.
- 212) Idei, H.; Dono, K.; Wataya, Y.; Nagata, K.; Kawasaki, S.; Zushi, H.; Hanada, K.; Sato, K. N.; Nakamura, K.; Sakamoto, M.; Hasegawa, M.; Higashizono, Y.; Takase, Y.; Maekawa, T.; Mitarai, O.; Kishimoto, Y.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Single-Side-Band Heterodyne Differential-Phase Reflectometry in QUEST,

- 2009, 34TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFRARED, MILLIMETER, AND TERAHERTZ WAVES, VOLS 1 AND 2, 0.0, 0.0, 2.0, 718.0, 719.0, 0.0, 2009.04.
- 213) Idei, H.; Sakaguchi, M.; Kasahara, H.; Saito, K.; Tsukamoto, M.; Hanada, K.; Zushi, H.; Sato, K. N.; Nakamura, K.; Sakamoto, M.; Hasegawa, M.; Higashizono, Y.; Takase, Y.; Maekawa, T.; Mitarai, O.; Kishimoto, Y.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Phased-array Antenna for Electron Bernstein Wave Heating and Current Drive in QUEST, 2009, 34TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFRARED, MILLIMETER, AND TERAHERTZ WAVES, VOLS 1 AND 2, 0.0, 0.0, 2.0, 686.0, 687.0, 0.0, 2009.04.
- 214) Zushi, H.; Hirooka, Y.; Bhattacharyay, R.; Sakamoto, M.; Nakashima, Y.; Yoshinaga, T.; Higashizono, Y.; Hanada, K.; Nishino, N.; Yoshida, N.; Tokunaga, K.; Kado, S.; Shikama, T.; Kawasaki, S.; Okamoto, K.; Miyazaki, T.; Honma, H.; Sato, K. N.; Nakamura, K.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Active particle control experiments and critical particle flux discriminating between the wall pumping and fuelling in the compact plasma wall interaction device CPD spherical tokamak, NUCLEAR FUSION, 49.0, 5.0, 9.0, Article No. 055020, 2009.05.
- 215) Nakanishi, H.; Ohsuna, M.; Kojima, M.; Imazu, S.; Nonomura, M.; Yamamoto, T.; Emoto, M.; Nagayama, Y.; Kawahata, K.; Hasegawa, M.; Nakamura, K.; Higashijima, A.; Yoshikawa, M., LAB-COM/X Experiment Data Platform and Fusion Virtual Laboratory in Japan, Proceedings (slides, posters) of the 7th IAEA Technical Meeting on Control, 2009.06.
- 216) Zushi, H.; Ryoukai, T.; Kikukawa, K.; Morisaki, T.; Bhattacharyay, R.; Yoshinaga, T.; Hanada, K.; Sakimura, T.; Idei, H.; Dono, K.; Nishino, N.; Honma, H.; Tashima, S.; Mutoh, T.; Kubo, S.; Nagasaki, K.; Sakamoto, M.; Nakashima, Y.; Higashizono, Y.; Sato, K. N.; Nakamura, K.; Hasegawa, M.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Two Dimensional Density Fluctuation Measurements During the Non-Inductive Current Ramp-up Phase in the Compact Plasma Wall Interaction Experimental Device CPD, PLASMA SCIENCE & TECHNOLOGY, 11.0, 4.0, 5.0, 397.0, 401.0, 0.0, 2009.08.
- 217) H. Honma, K. Hanada, N. Fukumoto, M. Nagata, N. Nishino, K. N. Sato, K. Nakamura, H. Zushi, H. Idei, M. Sakamoto, M. Hasegawa, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, S. Kawakami, T. Yoshinaga, Calorimetric measurement of kinetic energy of compact toroid in the spherical tokamak CPD, Journal of Plasma and Fusion Research, 8.0, 1015.0, 1019.0, 2009.08.
- 218) H. Idei, N. Takeuchi, S. Kubo, A. Fukuyama, H. Nuga, M. Sakaguchi, N. Nakamura, K. Hanada, H. Zushi, K. N. Sato, M. Sakamoto, M. Hasegawa, Y. Takase, O. Mitarai, Maekawa and Y. Kishimoto, Ray Trace and Fokker-Plank Analyses for Electron Bernstein Wave Heating and Current Drive in QUEST, Journal of Plasma and Fusion Research SERIES, 8.0, Vol.8, pp.1104-1107, 2009.09.
- 219) 花田 和明, 佐藤 浩之助, 関子 秀樹, 中村 一男, 坂本 瑞樹, 出射 浩, 長谷川 真, 高瀬 雄一, 前川 孝, 御手洗 修, QUEST の設計と将来計画, 電気学会論文誌 Vol.129, No.9 「核融合炉実用化への課題と球状トカマク研究」 特集論文 (I), Vol.129, No.9, 2009.09.
- 220) H. Idei, M. Sakaguchi, H. Kasahara, K. Saito, K. Hanada, H. Zushi, K. N. Sato, K. Nakamura, M. Sakamoto, M. Hasegawa, Y. Takase, T. Maekawa, O. Mitarai, Y. Kishimoto, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, Y. Higashizono, Phased-array antenna for Electron Bernstein Heating and Current Drive in QUEST, Proc. 34th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves, 2009.09.
- 221) Tomokazu YOSHINAGA, Kazuaki HANADA, Kohnosuke SATO, Hideki ZUSHI, Kazuo NAKAMURA, Hiroshi IDEI, Mizuki SAKAMOTO, Yousuke NAKASHIMA, Makoto HASEGAWA, Yuta HIGASHIZONO, Shoji KAWASAKI, Hisatoshi NAKASHIMA, Aki HIGASHIJIMA, Rajendraprasad BHATTACHARYAY, Kosuke DONO, Hiroshi HONMA, Masaki ISHIGURO, Takashi SAKIMURA, Tomofumi RYOKAI and Toshimasa MIYAZAKI, Non-inductive formation of spherical tokamak plasmas by ECH on CPD, Journal of Plasma and Fusion Research SERIES, 8.0, Vol. 8, pp.100-104, 2009.09.
- 222) Kazuo NAKAMURA, Shinji MATSUFUJI, Masashi TOMODA, Feng WANG, Osamu

- MITARAI, Kenichi KURIHARA, Yoichi KAWAMATA, Michiharu SUEOKA, Makoto HASEGAWA, Kazutoshi TOKUNAGA, Kohnosuke SATO, Hideki ZUSHI, Kazuaki HANADA, Mizuki SAKAMOTO, Hiroshi IDEI, Shoji KAWASAKI, Hisatoshi NAKASHIMA and Aki HIGASHIJIMA, Characteristics of SVD in ST Plasma Shape Reproduction Method Based on CCS, *Journal of Plasma and Fusion Research*, 8.0, 1048.0, 1051.0, 2009.09.
- 223) Li, Yong; Luo, Longfu; Rehtanz, Christian; Nakamura, Kazuo; Xu, Jiazhu; Liu, Fusheng, Study on Characteristic Parameters of a New Converter Transformer for HVDC Systems, *IEEE TRANSACTIONS ON POWER DELIVERY*, 24.0, 4.0, 7.0, 2125.0, 2131.0, 0.0, 2009.10.
- 224) Sharma, S. K.; Zushi, H.; Osakabe, M.; Takeiri, Y.; Yoshida, N.; Hasegawa, M.; Yoshinaga, T.; Hanada, K.; Idei, H.; Sakamoto, M.; Nakamura, K.; Sato, K. N., Analysis of the footprint traces on the first walls of the compact plasma wall interaction device (CPD) using surface analysis and electron orbit calculations, *NUCLEAR FUSION*, 50.0, 2.0, 1.0, 0.0, 0.0, Article No. 025017, 2010.02.
- 225) Kazuaki Hanada, Kohnosuke Sato, Hideki Zushi, Kazuo Nakamura, Mizuki Sakamoto, Hiroshi Idei, Makoto Hasegawa, Yuichi Takase, Osamu Mitarai, Takashi Maekawa, Yasuaki Kishimoto, Masaki Ishiguro, Tomokazu Yoshinaga, Hiroe Igami, Nobuhiro Nishino, Hiroshi Honma, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Aki Higashijima, Yuta Higashizono, Akira Ando, Nobuyuki Asakura, Akira Ejiri, Yoshihiko Hirooka, Akio Ishida, Akio Komori, Makoto Matsukawa, Osamu Motojima, Yuichi Ogawa, Noriyasu Ohno, Yasushi Ono, Martin Peng, Shigeru Sudo, Hiroshi Yamada, Naoaki Yoshida, Zensho Yoshida, Steady-state operation scenario and the first experimental result on QUEST, *Plasma and Fusion Research*, 5.0, RA, Article No. S1007, 2010.03.
- 226) Hideya NAKANISHI, Mamoru KOJIMA, Masaki OHSUNA, Setsuo IMAZU, Miki NONOMURA, Takashi YAMAMOTO, Masahiko EMOTO, Yoshio NAGAYAMA, Kazuo KAWAHATA, LHD exp. group, Makoto HASEGAWA, Aki HIGASHIJIMA, Kazuo NAKAMURA, Masayuki YOSHIKAWA, Clustered Data Storage for Multi-Site Fusion Experiments, *Plasma and Fusion Research*, 5.0, RA, Article No. S1042, 2010.03.
- 227) Mizuki Sakamoto, Yuta Higashizono, Hideki Zushi, Kazuo Nakamura, Kazuaki Hanada, Hiroshi Idei, Makoto Hasegawa, Yousuke Nakashima, Masayuki Tokitani, Mitsutaka Miyamoto, Kazutoshi Tokunaga, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Tadashi Fujiwara, Aki Higashijima, Naoaki Yoshida and Kohnosuke Sato, Plasma-Wall Interaction Study towards the Steady State Operation, *Plasma and Fusion Research*, 5.0, RA, Article No. S2009, 2010.04.
- 228) H. Idei, M. Sakaguchi, E. I. Kalinnikova, K. Nagata, H. Zushi, K. Hanada, S. Tashima, M. Ishiguro, H. Q. Liu, H. Igami, S. Kubo, K. Nakamura, A. Fujisawa, M. Sakamoto, M. Hasegawa, Y. Higashizono, R. Ogata, T. Ryokai, S. K. Sharma, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, Y. Takase, T. Maekawa, O. Mitarai and Y. Kishimoto, Development of Phased-array Antenna System and Its Application to EBWH/CD Experiments in QUEST, 16th Joint Workshop on Electron Cyclotron Emission and Electron Cyclotron Resonance Heating, Sanya, China, 269.0, 274.0, 2010.04.
- 229) S. K. Sharma, H. Zushi, I. Takagi, Y. Hisano, T. Shikama, S. Morita, T. Tanabe, N. Yoshida, M. Sakamoto, Y. Higashizono, K. Hanada, M. Hasegawa, O. Mitarai, K. Nakamura, H. Idei, K. N. Sato, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, Y. Nakashima, N. Nishino, Y. Hatano, A. Sagara, Y. Nakamura, N. Ashikawa, T. Maekawa, Y. Kishimoto, Y. Takase and QUEST Group, Wall pumping studies in spherical tokamak QUEST using permeation measurements and a static gas balance method, 10th International Workshop on Hydrogen Isotopes in Fusion Reactor Materials, Pleasanton, and the Livermore Valley, California, May 31 - June 1, 2010, 2010.05.
- 230) Nakanishi, H.; Ohsuna, M.; Kojima, M.; Imazu, S.; Nonomura, M.; Hasegawa, M.; Nakamura, K.; Higashijima, A.; Yoshikawa, M.; Emoto, M.; Yamamoto, T.; Nagayama, Y.; Kawahata, K., DATA ACQUISITION AND MANAGEMENT SYSTEM OF LHD, *FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 58.0, 1.0, 13.0, 445.0, 457.0, 2010.07.

- 231) M. Ishiguro, K. Hanada, H. Zushi, K. N. Sato, K. Nakamura, H. Idei, M. Sakamoto, M. Hasegawa, T. Yoshinaga, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, The Study about the Relationship between Plasma Current in Open Magnetic Field and the Formation of Closed Flux Surface in CPD, *Journal of Plasma and Fusion Research SERIES*, 9.0, Vol.9, 018-022 (Proceedings of the 7th General Scientific Assembly of the Asia Plasma and Fusion Association in 2009 (APFA2009) and Asia-Pacific Plasma Theory Conference in 2009 (APPTC2009), October 27-30, 2009, Aomori, Japan), 2010.08.
- 232) Xiaolong Liu, Kazuo Nakamura, Mingnan Bu, Weimin Xuan, Huajun Li, Yingqiao Wang, The Discharge Operation Analysis and Excitation Control of Pulse Flywheel Motor Generators on HL-2A Tokamak, Special Issue of the *Journal of Japan Society of Plasma Science and Nuclear Fusion Research (JPFR Series)*, 9.0, 300.0, 303.0, 2010.08.
- 233) S. K. Sharma, H. Zushi, I. Takagi, Y. Hisano, T. Shikama, S. Morita, T. Tanabe, N. Yoshida, M. Sakamoto, Y. Higashizono, K. Hanada, M. Hasegawa, O. Mitarai, K. Nakamura, H. Idei, K. N. Sato, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, Y. Nakashima, N. Nishino, Y. Hatano, A. Sagara, Y. Nakamura, N. Ashikawa, T. Maekawa, Y. Kishimoto, Y. Takase and QUEST Group, Study of the plasma driven permeation of hydrogen through a nickel membrane in RF and ohmic plasmas in the spherical tokamak QUEST, *Journal of Plasma and Fusion Research SERIES*, 9.0, Volume 9 (2010), pp142-146, 2010.08.
- 234) Osamu MITARAI, Kazuo NAKAMURA, Masaki ISHIGURO, Makoto HASEGAWA, Hiroshi IDEI, Mizuki SAKAMOTO, Kazuaki HANADA, Hideki ZUSHI, Hai Qing LIU, Saya TASHIMA, Yuta HIGASHIZONO, Aki HIGASHIJIMA, Hisatoshi NAKASHIMA, Shoji KAWASAKI and QUEST Group, Plasma Current Ramp-Up Experiments in QUEST, *Journal of Plasma and Fusion Research*, 9.0, 2010.08.
- 235) Y. Higashizono, M. Sakamoto, Y. Nakashima, R. Yonenaga, H. Zushi, K. Hanada, M. Ishiguro, K. Nakamura, H. Idei, M. Hasegawa, K. N. Sato, I. Gouda, S. Tsuru, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, N. Nishino, O. Mitarai, T. Maekawa, Y. Kishimoto, Y. Takase and QUEST Group, Observation of separated plasma structure in non-inductive discharge in QUEST, (Proc. APFA2009, APPTC2009), Volume 9 (2010) pp007-011, 2010.08.
- 236) Y. Higashizono, M. Sakamoto, Y. Nakashima, R. Yonenaga, H. Zushi, K. Hanada, M. Ishiguro, K. Nakamura, H. Idei, M. Hasegawa, K. N. Sato, I. Gouda, S. Tsuru, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, N. Nishino, O. Mitarai, T. Maekawa, Y. Kishimoto, Y. Takase and QUEST Group, Observation of separated plasma structure in non inductive discharge in QUEST, *Journal of Plasma and Fusion Research SERIES*, 9.0, 007, 011, 2010.08.
- 237) H. Q. LIU, K. HANADA, N. NISHINO, R. OGATA, M. ISHIGURO, H. ZUSHI, K. NAKAMURA, K. N. SATO, M. SAKAMOTO, H. IDEI, M. HASEGAWA, Y. HIGASHIZONO, S. KAWASAKI, H. NAKASHIMA, A. HIGASHIJIMA, and QUEST GROUP, Measurement of blob-like structure behavior in the plasma edge in QUEST, *Journal of Plasma and Fusion Research SERIES*, 9.0, 33.0, 36.0, 2010.08.
- 238) H. Idei, K. Nagata, M. Sakaguchi, K. Dono, Y. Wataya, A. Ohdachi, S. Inagaki, Y. Nagayama, K. Kawahata, H. Igami, T. Shimozuma, H. Zushi, K. Hanada, K. Nakamura, M. Sakamoto, M. Hasegawa, Y. Higashizono, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, Y. Takase, T. Maekawa, O. Mitarai and Y. Kishimoto, Differential-Phase Reflectometry and Electron Bernstein Wave Radiometry using Phased-array Antenna System in the QUEST, *Journal of Plasma and Fusion Research*, 9.0, 112.0, 117.0, (Proc. APFA2009/APPTC2009), 2010.08.
- 239) Idei, H.; Nagata, K.; Sakaguchi, M.; Kalinikova, E.; Fukuyama, A.; Ohdachi, S.; Inagaki, S.; Nagayama, Y.; Kawahata, K.; Igami, H.; Kubo, S.; Shimozuma, T.; Zushi, H.; Hanada, K.; Sato, K. N.; Nakamura, K.; Sakamoto, M.; Hasegawa, M.; Takase, Y.; Maekawa, T.; Mitarai, O.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Electron Bernstein Wave Emission Diagnostics using Phased-array Antenna System in QUEST, 35TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFRARED, MILLIMETER, AND TERAHERTZ WAVES (IRMMW-THZ 2010),

- 1.0, 3.0, 2010.09.
- 240) Nagata, K.; Idei, H.; Sakaguchi, M.; Dono, K.; Wataya, Y.; Kawasaki, S.; Zushi, H.; Hanada, K.; Nakamura, K.; Sakamoto, M.; Hasegawa, M.; Higashizono, Y.; Takase, Y.; Maekawa, T.; Mitarai, O.; Kishimoto, Y.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Differential-phase Reflectometry using Phased-array Antenna System in QUEST, 35TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFRARED, MILLIMETER, AND TERAHERTZ WAVES (IRMMW-THZ 2010), 0.0, 0.0, 1.0, 0.0, 0.0, 0.0, 2010.09.
- 241) Idei, H.; Sakaguchi, M.; Kalinnikova, E.; Nagata, K.; Zushi, H.; Hanada, K.; Nakamura, K.; Sakamoto, M.; Hasegawa, M.; Takase, Y.; Maekawa, T.; Mitarai, O.; Fukuyama, A.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Development of CW Phased-array Antenna System for Electron Bernstein Heating and Current Drive Experiments in QUEST, 35TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFRARED, MILLIMETER, AND TERAHERTZ WAVES (IRMMW-THZ 2010), 2010.09.
- 242) H. Zushi, N. Nishino, K. Hanada, H. Honma, H. Q. Liu, Y. Higashizono, M. Sakamoto, Y. Nakashima, M. Ishiguro, T. Ryoukai, S. Tashima, K. Nakamura, H. Idei, M. Hasegawa, A. Fujisawa, O. Mitarai, A. Fukuyama, Takeiri, Y. Takase, T. Maekawa, Y. Kishimoto, Study of Edge Turbulence from the Open to Closed Magnetic Field Configuration during the Current Ramp-up Phase in QUEST, Proc. 23rd IAEA Fusion Energy Conference, 10-16 October 2010, Daejon, Republic of Korea, 2010.10.
- 243) H. Zushi, N. Nishino, K. Hanada, H. Honma, H. Q. Liu, Y. Higashizono, M. Sakamoto, Y. Nakashima, M. Ishiguro, T. Ryoukai, S. Tashima, K. Nakamura, H. Idei, M. Hasegawa, A. Fujisawa, O. Mitarai, A. Fukuyama, Takeiri, Y. Takase, T. Maekawa, Y. Kishimoto, Study of Edge Turbulence from the Open to Closed Magnetic Field Configuration during the Current Ramp-up Phase in QUEST, Proc. 23rd IAEA Fusion Energy Conference, 11-16 October 2010 Daejon, Korea, 2010.11.
- 244) Sharma, Sanjeev K.; Zushi, Hideki; Takagi, Ikuji; Hisano, Yuki; Sakamoto, Mizuki; Higashizono, Yuta; Shikama, Taichi; Morita, Sigeru; Tanabe, Tetsuo; Yoshida, Naoaki; Hanada, Kazuaki; Hasegawa, Makoto; Mitarai, Osamu; Nakamura, Kazuo; Idei, Hiroshi; Sato, Kohnosuke N.; Kawasaki, Shoji; Nakashima, Hisatoshi; Higashijima, Aki; Nakashima, Yousuke; Nishino, Nobuyuki; Hatano, Yuji; Sagara, Akira; Nakamura, Yukio; Ashikawa, Naoko; Maekawa, Takashi; Kishimoto, Yasuaki; Takase, Yuichi, Measurement of hydrogen permeation due to atomic flux using permeation probe in the spherical tokamak QUEST, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 85.0, 6.0, 6.0, 950.0, 955.0, 0.0, 2010.11.
- 245) Masaki ISHIGURO, Kazuaki HANADA, Kazuo NAKAMURA, Osamu MITARAI, Hideki ZUSHI, Hiroshi IDEI, Mizuki SAKAMOTO, Makoto HASEGAWA, Yuta HIGASHIZONO, Yuichi TAKASE, Takashi MAEKAWA, Yasuaki KISHIMOTO, Shoji KAWASAKI, Hisatoshi NAKASHIMA and Aki HIGASHIJIMA, Reconstruction of Vacuum Magnetic Flux in QUEST, Plasma and Fusion Research, 5.0, RA, Article No. S2083, 2010.12.
- 246) Haiqing LIU, Kazuaki HANADA, Nobuhiro NISHINO, Ryota OGATA, Masaki ISHIGURO, Hideki ZUSHI, Kazuo NAKAMURA, Mizuki SAKAMOTO, Hiroshi IDEI, Makoto HASEGAWA, Yuta HIGASHIZONO, Shoji KAWASAKI, Hisatoshi NAKASHIMA, Aki HIGASHIJIMA and QUEST GROUP, Measurement of Blob-Like Structures in Plasma with a Langmuir Probe and Fast Camera on QUEST, Plasma and Fusion Research, 5.0, RA, Article No. S2077, 2010.12.
- 247) Hanada, K; Zushi, H; Idei, H; Nakamura, K; Ishiguro, M; Tashima, S; Kalinnikova, EI; Sakamoto, M; Hasegawa, M; Fujisawa, A, Recent experiments towards steady state operation of spherical tokamak QUEST, Proceeding of JSPS-CAS Core University Program Seminar on Production and Control of High Performance Plasmas with Advanced Plasma Heating and Diagnostic Systems 1-4 November, 2010, Guilin, China, Vol. , No. , Pages 42, 2011.01.
- 248) Osamu MITARAI, Kazuo NAKAMURA, Saya TASHIMA, Makoto HASEGAWA, Hiroshi IDEI,

- Mizuki SAKAMOTO, Kazuaki HANADA, Hideki ZUSHI, Kohnosuke SATO, Masaki ISHIGURO, Hai Qing LIU, Yuta HIGASHIZONO, Aki HIGASHIJIMA, Hisatoshi NAKASHIMA, Shoji KAWASAKI, Yuichi TAKASE, Takashi MAEKAWA and Nobuhiro NISHINO, First Ohmic Discharge Assisted with RF Power in QUEST Spherical Tokamak, Plasma and Fusion Research, 6.0, RA, Article No. 1402003, 2011.02.
- 249) 中村 一男, 劉 曉龍, 吉末 竜也, 御手洗 修, 徳永 和俊, 長谷川 真, 凶子 秀樹, 花田 和明, 藤澤 彰英, 坂本 瑞樹, 出射 浩, 川崎 昌二, 中島 寿年, 東島 亜紀, 荒木 邦明, マトリクスコンバータにおける Venturini 法と空間ベクトル法, 半導体電力変換研究会, SPC-11-024, 2011.03.
- 250) Xiaolong Liu, Kazuo Nakamura, Kazutoshi Tokunaga, Makoto Hasegawa, Kuniaki Araki, Yi Jiang, Tatsuya Yoshisue, Hideki Zushi, Kazuaki Hanada, Akihide Fujisawa, Hiroshi Idei, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Aki Higashijima, Simulation on Toroidal Field Power Supply of HL-2A Tokamak: Application of Dual DQ0 Transformation for Six-Phase Synchronous Generator Model, Engineering Sciences Reports, Kyushu University, Vol. 33, pp.7-10, 2011.06.
- 251) Hanada, K.; Zushi, H.; Idei, H.; Nakamura, K.; Ishiguro, M.; Tashima, S.; Kalinnikova, E. I.; Sakamoto, M.; Hasegawa, M.; Fujisawa, A.; Higashijima, A.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Liu, H.; Mitarai, O.; Maekawa, T.; Fukuyama, A.; Takase, Y.; Qian, J., Non-Inductive Start up of QUEST Plasma by RF Power, PLASMA SCIENCE & TECHNOLOGY, 13.0, 3.0, 5.0, 307.0, 311.0, 0.0, 2011.06.
- 252) H. Idei, H. Zushi, K. Hanada, K. Nakamura, A. Fujisawa, M. Hasegawa, N. Yoshida, M. Sakamoto, H. Watanebe, K. Tokunaga, Y. Nagashima, A. Ejiri, M. Sakaguchi, E. Kalinnikova, M. Ishiguro, S. Tashima, A. Fukuyama, H. Igami, S. Kubo, S. K. Sharma, T. Ryokai, H. Q. Liu, M. Isobe, K. Nagaoka, H. Nakanishi, N. Nishino, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, Y. Takase, T. Maekawa, O. Mitarai, M. Kikuchi and K. Toi, Electron Cyclotron / Bernstein Wave Heating and Current Drive Experiments using Phased-array Antenna in QUEST, RADIO FREQUENCY POWER IN PLASMAS: Proceedings of the 19th Topical Conference, 1406.0, 1.0, 473.0, 476.0, 2011.06.
- 253) K. Nakamura, X. L. Liu, T. Yoshisue, O. Mitarai, K. Tokunaga, M. Hasegawa, H. Zushi, K. Hanada, A. Fujisawa, M. Sakamoto, H. Idei, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, K. Araki, Venturini Method and Space Vector Modulation Method in Matrix Converter, Proc. International Conference on Electrical Engineering (ICEE2011), Hong Kong, July 11-14, 2011, 2011.07.
- 254) K. Hanada, H. Zushi, H. Idei, K. Nakamura, M. Ishiguro, S. Tashima, E. I. Kalinnikova, M. Sakamoto, M. Hasegawa, A. Fujisawa, A. Higashijima, S. Kawasaki, H. Nakashima, H. Liu, O. Mitarai, T. Maekawa, A. Fukuyama, Y. Takase, J. Qian, Recent experiments and future collaborations on QUEST, JSPS-CAS Core University Program Seminar on Summary of 10-year Collaborations in Plasma and Nuclear Fusion Research Area 9-11 March 2011, Okinawa, Japan, 204.0, 204.0, 2011.07.
- 255) Liu, H. Q.; Hanada, K.; Nishino, N.; Ogata, R.; Ishiguro, M.; Zushi, H.; Nakamura, K.; Sakamoto, M.; Idei, H.; Fujisawa, A.; Hasegawa, M.; Higashizono, Y.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Study of blob-like structures in QUEST, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, 415.0, 1.0, 4.0, S620, S623, 2011.08.
- 256) Hanada, K.; Sasaki, K.; Zushi, H.; Nakamura, K.; Sato, K. N.; Sakamoto, M.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Metallic dusts behavior in all-metal first wall on TRIAM-1M, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, 415.0, 1.0, S1123, S1126, 2011.08.
- 257) Xiaolong Liu, Kazuo Nakamura, Tatsuya Yoshisue, Osamu Mitarai, Makoto Hasegawa, Kazutoshi Tokunaga, Hideki Zushi, Kazuaki Hanada, Akihide Fujisawa, Hiroshi Idei, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Aki Higashijima, Kuniaki Araki, Study of Matrix Converter as Stabilizing Power Supply for Vertical Position Instability on QUEST Tokamak, Proc. 2011 Annual Conference of I.E.E. of Japan, Industry Applications Society, Okinawa, Sept. 6-8, 2011, 2011.09.
- 258) Ogata, R.; Hanada, K.; Nishino, N.; Liu, H. Q.;

- Zushi, H.; Ishiguro, M.; Ikeda, T.; Nakamura, K.; Fujisawa, A.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Investigations of the radial propagation of blob-like structure in a non-confined electron cyclotron resonance heated plasma on Q-shu University Experiment with a Steady-State Spherical Tokamak, PHYSICS OF PLASMAS, 18.0, 9.0, 1.0, 0.0, 0.0, Article No. 092306, 2011.09.
- 259) Idei, H.; Sakaguchi, M.; Nagata, K.; Kalinikova, E.; Fukuyama, A.; Zushi, H.; Hanada, K.; Nakamura, K.; Sakamoto, M.; Hasegawa, M.; Takase, Y.; Maekawa, T.; Mitarai, O.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Development of CW 16-element Phased-array Antenna for Electron Bernstein Wave Heating and Current Drive Experiments in QUEST, 2011, 36TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFRARED, MILLIMETER, AND TERAHERTZ WAVES (IRMMW-THZ), 2011.09.
- 260) Xiaolong LIU, Kazuo NAKAMURA, Yi JIANG, Tatsuya YOSHISUE, Osamu MITARAI, Makoto HASEGAWA, Kazutoshi TOKUNAGA, Hideki ZUSHI, Kazuaki HANADA, Akihideo FUJISAWA, Hiroshi IDEI, Shoji KAWASAKI, Hisatoshi NAKASHIMA, Aki HIGASHIJIMA and Kuniaki ARAKI, Study of Matrix Converter as a Current-Controlled Power Supply in QUEST Tokamak, Plasma and Fusion Research, 6.0, RA, 5.0, Article No. 2405137, 2011.10.
- 261) Nakamura, K.; Jiang, Y.; Liu, X. L.; Mitarai, O.; Kurihara, K.; Kawamata, Y.; Sueoka, M.; Hasegawa, M.; Tokunaga, K.; Zushi, H.; Hanada, K.; Fujisawa, A.; Sakamoto, M.; Idei, H.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A.; Araki, K., Eddy current-adjusted plasma shape reconstruction by Cauchy condition surface method on QUEST, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 86.0, 6.0, 5.0, 1080.0, 1084.0, 2011.10.
- 262) Banerjee, Santanu; Zushi, H.; Nishino, N.; Hanada, K.; Liu, H. Q.; Ishiguro, M.; Ryoukai, T.; Tashima, S.; Nakamura, K.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Fujisawa, A., Statistical Interpretation of the Density Fluctuations From the High-Speed Visible Images of Edge Turbulence on QUEST, IEEE TRANSACTIONS ON PLASMA SCIENCE, 39.0, 11.0, 2.0, 3006.0, 3007.0, 0.0, 2011.11.
- 263) Xiaolong Liu, Kazuo Nakamura, Tatsuya Yoshisue, Osamu Mitarai, Makoto Hasegawa, Kazutoshi Tokunaga, Erbing Xue, Hideki Zushi, Kazuaki Hanada, Akihideo Fujisawa, Hiroshi Idei, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Aki Higashijima, Kuniaki Araki, Optimal Control on Plasma Vertical Position Instability in QUEST, Proc. 13th Cross Straits Symposium, Kyushu University, Fukuoka, Nov. 2011, 31.0, 21.0, 2011.11.
- 264) Sharma, S. K.; Zushi, H.; Takagi, I.; Hisano, Y.; Shikama, T.; Morita, S.; Tanabe, T.; Yoshida, N.; Sakamoto, M.; Higashizono, Y.; Hanada, K.; Hasegawa, M.; Mitarai, O.; Nakamura, K.; Idei, H.; Sato, K. N.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A.; Nakashima, Y.; Nishino, N.; Hatano, Y.; Sagara, A.; Nakamura, Y.; Ashikawa, N.; Maekawa, T.; Kishimoto, Y.; Takase, Y., HYDROGEN PERMEATION MEASUREMENTS IN THE SPHERICAL TOKAMAK QUEST AND ITS NUMERICAL MODELING, FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 60.0, 4.0, 4.0, 1511.0, 1514.0, 0.0, 2011.11.
- 265) Ishiguro, Masaki; Hanada, Kazuaki; Liu, Haiqing; Zushi, Hideki; Yoshida, Naoaki; Tokunaga, Tomonori; Nakamura, Kazuo; Fujisawa, Akihideo; Idei, Hiroshi; Sakamoto, Mizuki; Hasegawa, Makoto; Tashima, Saya; Takase, Yuichi; Maekawa, Takashi; Kishimoto, Yasuaki; Mitarai, Osamu; Kawasaki, Shoji; Nakashima, Hisatoshi; Higashijima, Aki, Direct measurement of energetic electron flow in Q-shu University experiment with steady-state spherical tokamak, REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS, 82.0, 11.0, Article No. 113509, 2011.11.
- 266) H. Nakanishi, M. Ohsuna, M. Kojima, S. Imazu, M. Nonomura, T. Yamamoto, M. Emoto, M. Yoshida, C. Iwata, M. Shoji, Y. Nagayama, K. Kawahata, M. Hasegawa, A. Higashijima, K. Nakamura, Y. Ono, M. Yoshikawa and S. Urushidani, Data acquisition system for steady-state experiments at multiple sites, NUCLEAR FUSION, 51.0, 11.0, Article No. 113014, 2011.11.
- 267) H. Idei, H. Zushi, K. Hanada, K. Nakamura, A. Fujisawa, M. Hasegawa, N. Yoshida, M. Sakamoto, H. Watanabe, K. Tokunaga, Y. Nagashima, A. Ejiri, M. Sakaguchi, E. Kalinikova, M. Ishiguro,

- S. Tashima, A. Fukuyama, H. Igami, S. Kubo, S. K. Sharma, T. Ryokai, H. Q. Liu, M. Isobe, K. Nagaoka, H. Nakanishi, N. Nishino, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, Y. Takase, T. Maekawa, O. Mitarai, M. Kikuchi and K. Toi, Electron Cyclotron / Bernstein Wave Heating and Current Drive Experiments using Phased-array Antenna in QUEST, AIP Conference Proceedings (Radio Frequency Power in Plasmas), 1406, 473-476, 2011.12.
- 268) Sharma, S. K.; Zushi, H.; Takagi, I.; Hisano, Y.; Shikama, T.; Morita, S.; Tanabe, T.; Yoshida, N.; Sakamoto, M.; Higashizono, Y.; Hanada, K.; Hasegawa, M.; Nakamura, K.; Idei, H.; Sato, K. N.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A.; Nakashima, Y.; Hatano, Y.; Sagara, A.; Nakamura, Y.; Ashikawa, N.; Maekawa, T.; Kishimoto, Y.; Takase, Y., Permeation measurements for investigating atomic hydrogen flux and wall pumping/fuelling dynamics in QUEST, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, 420.0, 13.0, 11.0, 83.0, 93.0, 2012.01.
- 269) Sharma, S. K.; Zushi, H.; Yoshida, N.; Watanabe, H.; Osakabe, M.; Takeri, Y.; Hasegawa, M.; Tanabe, T.; Tokunaga, K.; Hanada, K.; Idei, H.; Sakamoto, M.; Nakamura, K.; Fujisawa, A.; Ishiguro, M.; Tashima, S., Analysis of PWI footprint traces and material damage on the first walls of the spherical tokamak QUEST, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 87.0, 1.0, 10.0, 77.0, 86.0, 2012.01.
- 270) Ishiguro, Masaki; Hanada, Kazuaki; Liu, Haiqing; Zushi, Hideki; Nakamura, Kazuo; Fujisawa, Akihide; Idei, Hiroshi; Nagashima, Yoshihiko; Hasegawa, Makoto; Tashima, Saya; Takase, Yuichi; Kishimoto, Yasuaki; Mitarai, Osamu; Kawasaki, Shoji; Nakashima, Hisatoshi; Higashijima, Aki, Non-inductive current start-up assisted by energetic electrons in Q-shu University experiment with steady-state spherical tokamak, PHYSICS OF PLASMAS, 19.0, 6.0, Article No. 062508, 2012.06.
- 271) NAKAMURA Kazuo, YOSHISUE Tatsuya, LIU Xiaolong, XUE Erbing, MITARAI Osamu, HASEGAWA Makoto, TOKUNAGA Kazutoshi, ZUSHI Hideki, HANADA Kazuaki, FUJISAWA Akihide, IDEI Hiroshi, NAGASHIMA Yoshihiko, KAWASAKI Shoji, NAKASHIMA Hisatoshi, HIGASHIJIMA Aki, ARAKI Kuniaki, Three Phase-to-Single Phase Matrix Converter Design for Feedback Stabilization by Magnetic Field Coil, Proc. International Conference on Electrical Engineering (ICEE 2012), Kanazawa, July 2012, 2012.07.
- 272) Santanu Banerjee, Hideki Zushi, Nobuhiro Nishino, Kazuaki Hanada, Sanjeev Kumar Sharma, Tsubasa Inoue, Haiqing Liu, Masaki Ishiguro, Tomofumi Ryokai, Saya Tashima, Kazuo Nakamura, Hiroshi Idei, Makoto Hasegawa, Akihide Fujisawa, Keisuke Matsuoka, Statistical Analysis of the Convective Intermittent Transport at the Edge Region of QUEST, IEEJ Transactions on Fundamentals and Materials, 132.0, 7.0, 545.0, 554.0, 2012.07.
- 273) LIU Xiaolong, YOSHISUE Tatsuya, NAKAMURA Kazuo, XUE Erbing, HASEGAWA Makoto, TOKUNAGA Kazutoshi, ZUSHI Hideki, HANADA Kazuaki, FUJISAWA Akihide, IDEI Hiroshi, NAGASHIMA Yoshihiko, KAWASAKI Shoji, NAKASHIMA Hisatoshi, HIGASHIJIMA Aki, ARAKI Kuniaki, Robust Control on Plasma Vertical Position Instability by a Matrix Converter as Power Supply of QUEST, Proc. International Conference on Electrical Engineering (ICEE 2012), Kanazawa, July 2012, 2012.07.
- 274) Kazuaki Hanada, Hideki Zushi, Hiroshi Idei, Kazuo Nakamura, Masaki Ishiguro, Saya Tashima, Evgeniya Kalinnikova, Mizuki Sakamoto, Makoto Hasegawa, Akihide Fujisawa, Kohnosuke Sato, Naoaki Yoshida, Hideo Watanabe, Kazutoshi Tokunaga, Yoshihiko Nagashima, Aki Higashijima, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Haiqing Liu, Osamu Mitarai, Takashi Maekawa, Atsushi Fukuyama, Yuichi Takase, Jinping Qian, QUEST Experiments Towards Steady State Operation of Spherical Tokamaks, IEEJ Transactions on Fundamentals and Materials, 132.0, 7.0, 490.0, 498.0, 2012.07.
- 275) Hiroshi Idei, Masatsugu Sakaguchi, Kazuya Nagata, Kazuaki Hanada, Hideki Zushi, Kazuo Nakamura, Makoto Hasegawa, Kohnosuke Sato, Mizuki Sakamoto, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Aki Higashijima, Conceptual Design and Prototype Performance of Phased-array Antenna for EBWH/CD Experiments in QUEST, IEEJ Trans-

- actions on Fundamentals and Materials, 132.0, 7.0, 511.0, 516.0, 2012.07.
- 276) Makoto Hasegawa, Kazuo Nakamura, Kazutoshi Tokunaga, Hideki Zushi, Kazuaki Hanada, Akihide Fujisawa, Hiroshi Idei, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Aki Higashijima, A Plasma Shape Identification with Magnetic Analysis for the Real-time Control on QUEST, IEEJ Transactions on Fundamentals and Materials, 132.0, 7.0, 477.0, 484.0, 2012.07.
- 277) S TASHIMA, H ZUSHI, M ISOBE, H IDEI, S OKAMURA, K HANADA, K NAKAMURA, A FUJISAWA, K MATSUOKA, M HASEGAWA, Y NAGASHIMA, M ISHIGURO, S KAWASAKI, H NAKASHIMA, A HIGASHIJIMA, The role of energetic electrons on non-inductive current start-up and formation of an inboard poloidal field null configuration in the spherical tokamak QUEST, 39th EPS Conference & 16th Int. Congress on Plasma Physics, Vol. 54, 023010, 2012.08.
- 278) H. Idei, H. Zushi, K. Hanada, E. Kalinnikova, M. Sakaguchi, T. Itado, K. Nakamura, A. Fujisawa, Y. Nagashima, M. Hasegawa, K. Matsuoka, A. Fukuyama, S. Tashima, H. Watanabe, N. Yoshida, K. Tokunaga, A. Ejiri, H. Igami, S. Kubo, K. Toi, M. Isobe, K. Nagaoka, H. Nakanishi, N. Nishino, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, Y. Ueda, M. Kikuchi, T. Fujita, O. Mitarai, T. Maekawa and Y. Takase, Electron Bernstein Wave Heating and Current Drive Effects in QUEST, FEC 2012: 24th IAEA Fusion Energy Conference; San Diego, CA (United States); 8-13 Oct. 2012, 217.0, EX/P6-17, 2012.09.
- 279) Nakamura, Kazuo; Liu, Xiaolong; Tomoda, Masashi; Yoshisue, Tatsuya; Mitarai, Osamu; Hasegawa, Makoto; Tokunaga, Kazutoshi; Zushi, Hideki; Hanada, Kazuaki; Idei, Hiroshi, Effect of Shell Cut and Diagnostic Port on Stabilizing Characteristics of Vertical Position Instability on QUEST, Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University, 143.0, 2012.09.
- 280) Hiroshi IDEI, Hideki ZUSHI, Kazuaki HANADA, Evgeniya KALINNIKOVA, Kazuo NAKAMURA, Akihide FUJISAWA, Yoshihiko NAGASHIMA, Makoto HASEGAWA, Keisuke MATSUOKA, Tsuyoshi KARIYA, Tsuyoshi IMAI, Ryutaro MINAMI, Naoaki YOSHIDA, Mizuki SAKAMOTO, Hideo WATANABE, Kazutoshi TOKUNAGA, Akira EJIRI, Masatsugu SAKAGUCHI, Masaki ISHIGURO, Saya TASHIMA, Atsushi FUKUYAMA, Hiroe IGAMI, Shin KUBO, Mitsutaka ISOBE, Kenichi NAGAOKA, Hideya NAKANISHI, Nobuhiro NISHINO, Shoji KAWASAKI, Hisatoshi NAKASHIMA, Aki HIGASHIJIMA, Yuichi TAKASE, Takashi MAEKAWA, Osamu MITARAI, Mitsuru KIKUCHI and Kazuo TOI, ECW/EBW Heating and Current Drive Experiment Results and Prospects for CW Operation in QUEST, Plasma and Fusion Research, 7.0, RA, Article No. 2402112, 2012.09.
- 281) Fan Xia, Li Pan, Li Zhao, Wei Pan, Xiao Song, Xinyi Li, Chuan Wang, Jintao Lan, Liaoyuan Chen, Kazuo Nakamura, The Initial Design of Process Control System Based on EPICS for HL-2A & HL-2M, Plasma and Fusion Research, 7.0, RA, Article No. 2405048, 2012.10.
- 282) H. Zushi; S. Tashima; M. Ishiguro; M. Hasegawa; S. Banerjee; N. Nishino; M. Isobe; K. Hanada; H. Idei; K. Nakamura; A. Fujisawa; Y. Nagashima; K. Matsuoka, S. K. Sharma; H. Liu; K. Toi; T. Maekawa; A. Ejiri; T. Yamaguchi; J. Hiratsuka; Y. Takase; M. Kikuchi; A. Fukuyama; Y. Ueda; O. Mitarai; S. Okamura; Non-inductive current start-up and plasma equilibrium with an inboard poloidal field null by means of electron cyclotron waves in QUEST, Proc. 24th Int. Conf. on Fusion Energy (San Diego, CA, 2012), 2012.10.
- 283) Banerjee, Santanu; Zushi, H.; Nishino, N.; Nagashima, Y.; Hanada, K.; Ishiguro, M.; Ryoukai, T.; Tashima, S.; Inoue, T.; Nakamura, K.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Fujisawa, A.; Matsuoka, K., Fast visible imaging and edge turbulence analysis in QUEST, REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS, 83.0, 10.0, Article No. 10E524, 2012.10.
- 284) Saya TASHIMA, Hideki ZUSHI, Mitsutaka ISOBE, Hiroshi IDEI, Shoichi OKAMURA, Kazuaki HANADA, Kazuo NAKAMURA, Akihide FUJISAWA, Keisuke MATSUOKA, Makoto HASEGAWA, Yoshihiko NAGASHIMA, Shoji KAWASAKI, Hisatoshi NAKASHIMA, Aki HIGASHIJIMA and QUEST Team, Non-Inductive Current Drive by EC Waves in an Inboard Poloidal Magnetic Field Null Configuration on the Spher-

- ical Tokamak QUEST, Proc. 22nd International Toki Conference, November 19- 22, 2012, 2012.11.
- 285) H. Takahashi, K. Hanada, M. Ishiguro, H. Zushi, H. Fujisawa, K. Nakamura, H. Idei, Y. Nagashima, M. Hasegawa, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, Y. Takase, A. Fukuyama, O. Mitarai, X. Gao, and H. Q. Liu, Measurement of ion saturation current and floating potential profile in divertor region on QUEST, Proc. 22nd International Toki Conference, 2012.11.
- 286) Santanu Banerjee, H. Zushi, N. Nishino, Y. Nagashima, K. Hanada, S. Tashima, T. Inoue, K. Nakamura, H. Idei, M. Hasegawa, A. Fujisawa and K. Matsuoka, Edge turbulence characteristics of the Ohmic-ECRH driven plasma current phase investigated with fast visible imaging in QUEST, Proc. 22nd International Toki Conference, November 19-22, 2012, P3-32, 2012.11.
- 287) Banerjee, Santanu; Zushi, H.; Nishino, N.; Hanada, K.; Sharma, S. K.; Honma, H.; Tashima, S.; Inoue, T.; Nakamura, K.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Fujisawa, A., Statistical features of coherent structures at increasing magnetic field pitch investigated using fast imaging in QUEST, NUCLEAR FUSION, 52.0, 12.0, 1.0, 0.0, 0.0, 123016, 2012.12.
- 288) Liu Xiaolong; Nakamura, Kazuo; Yoshisue, Tatsuya; Mitarai, Osamu; Hasegawa, Makoto; Tokunaga, Kazutoshi; Xue Erbing; Zushi, Hideki; Hanada, Kazuaki; Fujisawa, Akihhide; Idei, Hiroshi; Kawasaki, Shoji; Nakashima, Hisatoshi; Higashijima, Aki; Araki, Kuniaki, H-infinity Loop Shaping Control for Plasma Vertical Position Instability on QUEST, PLASMA SCIENCE & TECHNOLOGY, 15.0, 3.0, 5.0, 295.0, 299.0, 0.0, 2013.03.
- 289) Kazutoshi Tokunaga, Tomohiro Hotta, Teppei Otsuka, Akira Kobayashi, Kuniaki Araki, Yoshio Miyamoto, Tadashi Fujiwara, Makoto Hasegawa, Kazuo Nakamura, Koichiro Ezato, Satoshi Suzuki, Mikio Enoda, Masato Akiba, Takuya Nagasaka, Ryuta Kasada, Akihiko Kimura, Material behavior on heat loading and hydrogen penetration of vacuum plasma spray tungsten coatings on reduced activation ferritic/martensitic steel, 溶接学会論文集, 一般社団法人 溶接学会, 31, 4, 183s-187s, 2013.04.
- 290) NAKAMURA Kazuo, FUJITA Hiroki, LIU Xiaolong, XUE Erbing, XIA Fan, MITARAI Osamu, KURIHARA Kenichi, KAWAMATA Yoichi, SUEOKA Michiharu, HASEGAWA Makoto, TOKUNAGA Kazutoshi, ZUSHI Hideki, HANADA Kazuaki, FUJISAWA Akihhide, IDEI Hiroshi, NAGASHIMA Yoshihiko, KAWASAKI Shoji, NAKASHIMA Hisatoshi, HIGASHIJIMA Aki, ARAKI Kuniaki, SHAPE RECONSTRUCTION OF RF-DRIVEN DIVERTOR PLASMA ON QUEST, Proc. Third Meeting for A3 Foresight Program Workshop on Critical Physics Issues Specific to Steady State Sustainment of High-Performance Plasmas, 19-24 May 2013, Beijing, China, NIFS-PROC-95, 19-24 May 2013, Beijing, China, NIFS-PROC-95, 48-55, 2013.12., 2013.05.
- 291) NAKAMURA Kazuo, FUJITA Hiroki, LIU Xiaolong, XUE Erbing, MITARAI Osamu, HASEGAWA Makoto, TOKUNAGA Kazutoshi, ZUSHI Hideki, HANADA Kazuaki, FUJISAWA Akihhide, IDEI Hiroshi, NAGASHIMA Yoshihiko, KAWASAKI Shoji, NAKASHIMA Hisatoshi, HIGASHIJIMA Aki, ARAKI Kuniaki, Quaternion Concept in Matrix Converter Design for Feedback Stabilization by Magnetic Field Coil, Proc. International Conference on Electrical Engineering (ICEE 2013), Xiamen, July 2013, S7-02, FP0393, 2013.07.
- 292) K. Tokunaga, T. Hotta, K. Araki, Y. Miyamoto, T. Fujiwara, M. Hasegawa, K. Nakamura, K. Ezato, S. Suzuki, M. Enoda, M. Akiba, T. Nagasaka, R. Kasada, A. Kimura, High heat loading properties of vacuum plasma spray tungsten coatings on reduced activation ferritic/martensitic steel, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, 438.0, S905, S908, 2013.07.
- 293) Liu, H. Q.; Hanada, K.; Nishino, N.; Ogata, R.; Ishiguro, M.; Gao, X.; Zushi, H.; Nakamura, K.; Fujisawa, A.; Idei, H.; Hasegawa, M., Cross-field motion of plasma blob-filaments and related particle flux in an open magnetic field line configuration on QUEST, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, 438.0, S513, S517, 2013.07.
- 294) Kishore Mishra, Hiroshi Idei, Hideki Zushi, Saya Tashima, Santanu Banerjee, Makoto Hasegawa, Kazuaki Hanada, Kazuo Nakamura, Akihhide Fujisawa, Keisuke Matsuoka, Yoshihiko Nagashima,

- Shoji Kawasaki, Aki Higashijima, Hisatoshi Nakashima, and Quest Group, Characteristics of High Poloidal Beta ( $\beta_p$ ) Plasma Formed by Electron Cyclotron Waves in Spherical Tokamak QUEST, Proceedings of the 12th Asia Pacific Physics Conference (APPC12), 1.0, 5.0, Article No. 015031, 2013.07.
- 295) Santanu BANERJEE, Hideki ZUSHI, Nobuhiro NISHINO, Yoshihiko NAGASHIMA, Kazuaki HANADA, Saya TASHIMA, Tsubasa INOUE, Kazuo NAKAMURA, Hiroshi IDEI, Makoto HASEGAWA, Akihide FUJISAWA and Keisuke MATSUOKA, Turbulence Velocimetry of Tangential Fast Imaging Data on QUEST, Plasma and Fusion Research, 8.0, RA, 4.0, Article No. 2402098, 2013.08.
- 296) Saya TASHIMA, Hideki ZUSHI, Mitsutaka ISOBE, Hiroshi IDEI, Shoichi OKAMURA, Kazuaki HANADA, Kazuo NAKAMURA, Akihide FUJISAWA, Keisuke MATSUOKA, Makoto HASEGAWA, Yoshihiko NAGASHIMA, Shoji KAWASAKI, Hisatoshi NAKASHIMA, Aki HIGASHIJIMA and QUEST Team, Non-Inductive Current Drive by EC Waves in an Inboard Poloidal Magnetic Field Null Configuration on the Spherical Tokamak QUEST, Plasma and Fusion Research, 8.0, RA, 5.0, Article No. 2402118, 2013.09.
- 297) 中村 一男, 藤田 広樹, 劉 曉龍, 薛 二兵, 御手洗 修, 長谷川 真, 徳永 和俊, 荒木 邦明, 岡子 秀樹, 花田 和明, 藤澤 彰英, 松岡 啓介, 出射 浩, 永島 芳彦, 川崎 昌二, 中島 寿年, 東島 亜紀, クォーターニオンによるマトリクスコンバータの解析, 電気学会研究会資料 電子デバイス/半導体電力変換研究会 合同研究会 大阪大学, EDD-13-61, SPC-13-123, 2013.10.
- 298) Hasegawa, M.; Nakamura, K.; Zushi, H.; Hanada, K.; Fujisawa, A.; Matsuoka, K.; Mitarai, O.; Idei, H.; Nagashima, Y.; Tokunaga, K.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Development of plasma control system for divertor configuration on QUEST, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 88.0, 6.0, 4.0, 1074.0, 1077.0, 0.0, 2013.10.
- 299) NAKAMURA Kazuo, FUJITA Hiroki, LIU Xiaolong, XUE Erbing, XIA Fan, MITARAI Osamu, KURIHARA Kenichi, KAWAMATA Yoichi, SUEOKA Michiharu, HASEGAWA Makoto, TOKUNAGA Kazutoshi, ZUSHI Hideki, HANADA Kazuaki, FUJISAWA Akihide, IDEI Hiroshi, NAGASHIMA Yoshihiko, KAWASAKI Shoji, NAKASHIMA Hisatoshi, HIGASHIJIMA Aki, Shape reconstruction of steady state divertor plasma on QUEST, Proc. Third Meeting for A3 Foresight Program Workshop on Critical Physics Issues Specific to Steady State Sustainment of High-Performance Plasmas, 19-24 May 2013, Beijing, China, NIFS-PROC-95, 2013.12.
- 300) Mishra, Kishore; Idei, H.; Zushi, H.; Nagata, K.; Akimoto, R.; Yamamoto, MK; Hanada, K.; Hasegawa, M.; Nakamura, K.; Fujisawa, A, Thermal imaging of plasma with a phased array antenna in QUEST, REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS, 85.0, 11.0, Article No. 11E808, 2014.01.
- 301) Tashima, Saya; Zushi, H.; Isobe, M.; Hanada, K.; Idei, H.; Nakamura, K.; Fujisawa, A.; Matsuoka, K.; Hasegawa, M.; Nagashima, Y.; Okamura, S.; Banerjee, S.; Kawasaki, S.; Nakashima, H.; Higashijima, A., Role of energetic electrons during current ramp-up and production of high poloidal beta plasma in non-inductive current drive on QUEST, NUCLEAR FUSION, 54.0, 2.0, 1.0, 0.0, 0.0, 023010, 2014.02.
- 302) Santanu Banerjee, H. Zushi, N. Nishino, Y. Mahira, K. Nagaoka, K. Mishra, S. Tashima, Y. Nagashima, K. Hanada, K. Nakamura, H. Idei, M. Hasegawa, A. Fujisawa, K. Matsuoka, Scrape Off Layer Flow Characteristics in the Spherical Tokamak QUEST, Proceedings of the 12th Asia Pacific Physics Conference, JPS Conf. Proc., 015036 (2014), 2014.03.
- 303) NAKAMURA Kazuo, FUJITA Hiroki, LIU Xiaolong, XUE Erbing, MITARAI Osamu, HASEGAWA Makoto, TOKUNAGA Kazutoshi, ARAKI Kuniaki, ZUSHI Hideki, HANADA Kazuaki, FUJISAWA Akihide, IDEI Hiroshi, NAGASHIMA Yoshihiko, KAWASAKI Shoji, NAKASHIMA Hisatoshi, HIGASHIJIMA Aki, Quaternion Analysis of Matrix Converter and Three-Phase Power Electronic Circuit, Proc. International Conference on Electrical Engineering (ICEE 2014), Jeju, June 2014, APE-1779, 2014.06.
- 304) K. Hanada, H. Zushi, N. Yoshida, M. Hasegawa, K. Mishra, A. Kuzmin, K. Nakamura, A. Fujisawa, H. Idei, Y. Nagashima, O. Watanabe,

- T. Onchi, H. Watanabe, K. Tokunaga, A. Higashijima, S. Kawasaki, H. Nakashima, Y. Takase, A. Fukuyama, O. Mitarai, T. Maekawa and M. Peng, Particle balance in long duration RF driven plasmas on QUEST, 21st International Conference on Plasma Surface Interactions 2014, 2014.06.
- 305) Kishore MISHRA, Hideki ZUSHI, Hiroshi IDEI, Saya TASHIMA, Santanu BANERJEE, Makoto HASEGAWA, Kazuaki HANADA, Kazuo NAKAMURA, Akihide FUJISAWA, Yoshihiko NAGASHIMA, Keisuke MATSUOKA, Arseny KUZMIN, Takumi ONCHI and QUEST Team, Analytical Solution of High  $\beta_p$  Equilibria with Natural Inboard Poloidal Null Configuration Obtained in the Spherical Tokamak QUEST, Plasma and Fusion Research, 9.0, RA, Article No. 3402093, 2014.06.
- 306) Kishore Mishra, Hiroshi Idei, Hideki Zushi, K. Nagata, R. Akimoto, M. K. Yamamoto, Kazuaki Hanada, Makoto Hasegawa, Kazuo Nakamura, Akihide Fujisawa, Yoshihiko Nagashima, Santanu Banerjee, Takumi Onchi, Kuzmin Arseniy Alecsandrovi, Thermal imaging of plasma with a phased array antenna in QUEST, REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS, 85.0, Article No. 11E808-4, 2014.07.
- 307) Banerjee, Santanu; Zushi, H.; Nishino, N.; Hanada, K.; Ishiguro, M.; Tashima, S.; Liu, H. Q.; Mishra, K.; Nakamura, K.; Idei, H.; Hasegawa, M.; Fujisawa, A.; Nagashima, Y.; Matsuoka, K., Role of stochasticity in turbulence and convective intermittent transport at the scrape off layer of Ohmic plasma in QUEST, PHYSICS OF PLASMAS, 21.0, 7.0, 1.0, 0.0, 0.0, 072311, 2014.07.
- 308) Kishore MISHRA, Hideki ZUSHI, Hiroshi IDEI, Saya TASHIMA, Santanu BANERJEE, Makoto HASEGAWA, Kazuaki HANADA, Kazuo NAKAMURA, Akihide FUJISAWA, Yoshihiko NAGASHIMA, Keisuke MATSUOKA, Arseny KUZMIN, Takumi ONCHI and QUEST Team, Analytical Solution of High  $\beta_p$  Equilibria with Natural Inboard Poloidal Null Configuration Obtained in the Spherical Tokamak QUEST, Plasma and Fusion Research, 9.0, RC, 5.0, Article No. 3402093, 2014.07.
- 309) Nakamura, Kazuo; Fujita, Hiroki; Liu, Xiaolong; Xue, Erbing; Xia, Fan; Mitarai, Osamu; Kurihara, Kenichi; Kawamata, Y.; Sueoka, M.; Hasegawa, Makoto; Tokunaga, Kazutoshi; Zushi, Hideki; Hanada, Kazuaki; Fujisawa, Akihide; Matsuoka, Keisuke; Idei, Hiroshi; Nagashima, Yoshihiko; Kawasaki, Shoji; Nakashima, Hisatoshi; Higashijima, Aki; Araki, Kuniaki; Fukuyama, Atsushi, Shape Reconstruction of RF-Driven Diverter Plasma on QUEST, IEEE TRANSACTIONS ON PLASMA SCIENCE, 42.0, 9.0, 4.0, 2309.0, 2312.0, 0.0, 2014.09.
- 310) Ishiguro, Masaki; Hanada, Kazuaki; Liu, Haiqing; Ogata, Ryota; Isobe, Mitsutaka; Tashima, Saya; Zushi, Hideki; Sato, Kohnosuke; Fujisawa, Akihide; Nakamura, Kazuo; Idei, Hiroshi; Sakamoto, Mizuki; Hasegawa, Makoto; Takase, Yuichi; Maekawa, Takashi; Kishimoto, Yasuaki; Mitarai, Osamu; Kawasaki, Shoji; Nakashima, Hisatoshi; Higashijima, Aki, Investigation of Non-inductive Plasma Current Start-up by RF on QUEST, 15TH INTERNATIONAL CONGRESS ON PLASMA PHYSICS (ICPP2010) & 13TH LATIN AMERICAN WORKSHOP ON PLASMA PHYSICS (LAWPP2010), 511.0, 0.0, 1.0, 0.0, 0.0, Article No. 012041, 2014.09.
- 311) K. Hanada, N. Yoshida, H. Zushi, K. Nakamura, A. Fujisawa, H. Idei, Y. Nagashima, H. Watanabe, M. Hasegawa, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, O. Watanabe, Y. Takase, A. Fukuyama, O. Mitarai, M. Peng and the QUEST team, Investigation of progression from low to high hydrogen recycling during long duration discharges on a spherical tokamak, QUEST, Proc. 25th Fusion Energy Conference (FEC 2014), 2014.10.13-18, St. Petersburg Russian Federation, EX/P1-37, 2014.10.
- 312) Md Mahbub Alam, Kazuo Nakamura, Makoto Hasegawa, Kazutoshi Tokunaga, Kuniaki Araki, Hideki Zushi, Kazuaki Hanada, Akihide Fujisawa, Hiroshi Idei, Yoshihiko Nagashima, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Aki Higashijima, Osamu Mitarai, Simulation of Particle Orbits and the Current Density Calculation in RF-Driven Diverter Plasma on QUEST, Proc. of Symposium on Fusion Engineering (SOFE) 2015, 9.0, SP2 ? 22, 2015.05.
- 313) Kazuo Nakamura, Irfan Jamil, Xiaolong Liu, Osamu Mitarai, Makoto Hasegawa, Kazutoshi

- Tokunaga, Kuniaki Araki, Hideki Zushi, Kazuaki Hanada, Akihiko Fujisawa, Hiroshi Idei, Yoshihiko Nagashima, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Aki Higashijima, Quaternion Analysis of Three-Phase Power Electronic Circuit by Using Conjugation, Proc. International Conference on Electrical Engineering (ICEE 2015), Hong Kong, July 2015, Session A8 ICEE15A-476, 2015.07.
- 314) Kazuo Nakamura, Md Mahbub Alam, Yangzheng Jiang, Osamu Mitarai, Kenichi Kurihara, Yoichi Kawamata, Michiharu Sueoka, Manabu Takechi, Makoto Hasegawa, Kazutoshi Tokunaga, Kuniaki Araki, Hideki Zushi, Kazuaki Hanada, Akihiko Fujisawa, Hiroshi Idei, Yoshihiko Nagashima, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Aki Higashijima, Takahiro Nagata, Analysis of Plasma Equilibrium Based on Orbit-Driven Current Density Profile in Steady-State Plasma on QUEST, Proc. of the 12th International Symposium on Fusion Nuclear Technology (ISFNT-12), P3.192, 2015.09.
- 315) Md Mahbub Alam, Kazuo Nakamura, Fan Xia, Osamu Mitarai, Makoto Hasegawa, Kazutoshi Tokunaga, Kuniaki Araki, Hideki Zushi, Kazuaki Hanada, Akihiko Fujisawa, Hiroshi Idei, Yoshihiko Nagashima, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Aki Higashijima, Takahiro Nagata, Comparison of Current Density Profiles Based on Particle Orbit-Driven Current in Steady-State Plasma on QUEST, Proc. of the 12th International Symposium on Fusion Nuclear Technology (ISFNT-12), P3.186, 2015.09.
- 316) Kazuo Nakamura, Irfan Jamil, Xiaolong Liu, Osamu Mitarai, Makoto Hasegawa, Kazutoshi Tokunaga, Kuniaki Araki, Hideki Zushi, Kazuaki Hanada, Akihiko Fujisawa, Hiroshi Idei, Yoshihiko Nagashima, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Aki Higashijima, Takahiro Nagata, Quaternion Analysis of Three-Phase Matrix Converter Switching Method, Proc. International Conference on Electrical Engineering (ICEE 2016), Okinawa, July 2016, Session D2-4, Cat 4-06: id 90432, 2016.07.
- 317) A. Kuzmin, Hideki Zushi, I. Takagi, S.K. Sharma, Yoshihiko Hirooka, M. Kobayashi, Mizuki Sakamoto, Kasuaki Hanada, Onchi Takumi, Y. Oyama, Naoaki Yoshida, Kazuo Nakamura, Akihiko Fujisawa, Hiroshi Idei, Yoshihiko Nagashima, Makoto Hasegawa, Kishore Mishra, Hydrogen flux measurements with permeation probes in spherical tokamak QUEST, VACUUM, 129, 178-182, 178-182, 2016.07.
- 318) Makoto Hasegawa, Kazuo Nakamura, Hideki Zushi, K. Hanada, Akihiko Fujisawa, K. Tokunaga, Hiroshi Idei, Yoshihiko Nagashima, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Aki Higashijima, Current status and prospect of plasma control system for steady-state operation on QUEST, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 112, 699-702, 2016.11.
- 319) Kazuo Nakamura, Md Mahbub Alam, Yangzheng Jiang, Osamu Mitarai, Kenichi Kurihara, Yoichi Kawamata, Michiharu Sueoka, Manabu Takechi, Makoto Hasegawa, Kazutoshi Tokunaga, Kuniaki Araki, Hideki Zushi, Kazuaki Hanada, Akihiko Fujisawa, Hiroshi Idei, Yoshihiko Nagashima, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Aki Higashijima, Analysis of plasma equilibrium based on orbit-driven current density profile in steady-state plasma on QUEST, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 109, 1528-1533, 2016.11.
- 320) Osamu Mitarai, Kazuo Nakamura, Makoto Hasegawa, Takumi Onchi, Hiroshi Idei, Akihiko Fujisawa, Kazuaki Hanada, Hideki Zushi, Aki Higashijima, Hisatoshi Nakashima, Shoji Kawasaki, Keisuke Matsuoka, S. Koike, T. Takahashi, Hiroaki Tsutsui, Comparative studies of inner and outer divertor discharges and a fueling study in QUEST, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 109, 1365-1370, 1365-1370, 2016.11.
- 321) Md Mahbub Alam, Kazuo Nakamura, Fan Xia, Osamu Mitarai, Makoto Hasegawa, Kazutoshi Tokunaga, Kuniaki Araki, Hideki Zushi, Kazuaki Hanada, Akihiko Fujisawa, Hiroshi Idei, Yoshihiko Nagashima, Shoji Kawasaki, Hisatoshi Nakashima, Aki Higashijima, Takahiro Nagata, Comparison of current density profiles based on particle orbit-driven current in steady-state plasma on QUEST, FUSION ENGINEERING AND DESIGN, 109, 1624-1630, 2016.11.
- 322) Santanu Banerjee, Hideki Zushi, Nobuhiro Nishino, Kishore Mishra, Y. Mahira, Saya Tashima, Akira Ejiri, T. Yamaguchi, Takumi Onchi, Yoshihiko Nagashima, Kazuaki Hanada, Kazuo Nakamura, Hiroshi Idei, Makoto Hasegawa,

- Akihide Fujisawa, Arseny Kuzmin, Keisuke Matsuoka, Observation of an edge coherent mode and poloidal flow in the electron cyclotron wave induced high  $\beta_p$  plasma in QUEST, *Physics of Plasmas*, Vol. 23, Issue 8, 082507, 2016.08.
- 323) K. Hanada, Zushi, H, Idei, H, Nakamura, K, Ishiguro, M, Tashima, S, Kalinnikova, E. I., Nagashima, Y, Hasegawa, M, Fujisawa, A, Higashijima, A, Kawasaki, S, Nakashima, H, Mitarai, O, Fukuyama, A, Takase, Y, Gao, X, Liu, H, Qian, J, Power Balance Estimation in Long Duration Discharges on QUEST, *PLASMA SCIENCE & TECHNOLOGY*, 18, 11, 1069-1075, 2016.11.
- 324) K. Nakamura, M.M. Alam, Y.Z. Jiang, O. Mitarai, K. Kurihara, Y. Kawamata, M. Sueoka, M. Takechi, M. Hasegawa, K. Tokunaga, K. Araki, H. Zushi, K. Hanada, A. Fujisawa, H. Idei, Y. Nagashima, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, T. Nagata, A. Fukuyama, Plasma equilibrium based on RF-driven current profile without assuming nested magnetic surfaces on QUEST, *Fusion Engineering and Design* (2017) <http://dx.doi.org/10.1016/j.fusengdes.2017.05.070>.
- 325) H. Idei, T. Kariya, T. Imai, K. Mishra, T. Onchi, O. Watanabe, H. Zushi, K. Hanada, J. Qian, A. Ejiri, M.M. Alam, K. Nakamura, A. Fujisawa, Y. Nagashima, M. Hasegawa, K. Matsuoka, A. Fukuyama, S. Kubo, T. Shimosuma, M. Yoshikawa, M. Sakamoto, S. Kawasaki, H. Nakashima, A. Higashijima, S. Ide, T. Maekawa, Y. Takase, K. Toi, Fully non-inductive second harmonic electron cyclotron plasma ramp-up in the QUEST spherical tokamak (2017) <https://doi.org/10.1088/1741-4326/aa7c20>.