

PDF形式の施設年報はこちら

Annual Report of Nuclear Engineering Research Laboratory (2000)
原子力工学研究施設年報(平成12年度)



Nuclear Engineering Research Laboratory
University of Tokyo
Online Reports on Nuclear Engineering

Ed. [Koji Okamoto](#) and [Gentaro Tanaka](#)

[目次](#)

0. [巻頭言](#)

1. 大型設備の経過報告

- 1.1 [原子炉「弥生」経過報告](#)
- 1.2 [ライナック経過報告](#)
- 1.3 [ブランケット経過報告](#)
- 1.4 [重照射運転管理部経過報告](#)

2. 研究活動

- 2.1 [原子炉本部](#)
- 2.2 [原子炉機器工学研究部門](#)
- 2.3 [ビーム物質関連部門](#)
- 2.4 [原子炉設計工学研究部門](#)
- 2.5 [ライナック運転管理部](#)
- 2.6 [ブランケット管理部](#)
- 2.7 [重照射運転管理部](#)

3. 研究発表

- 3.1 [原子炉本部](#)

3.2 [原子炉機器工学研究部門](#)

3.3 [ビーム物質関連部門](#)

3.4 [原子炉設計工学研究部門](#)

3.5 [ライナック運転管理部](#)

3.6 [ブランケット管理部](#)

3.7 [重照射運転管理部](#)

4. 教育

4.1 [原子炉本部](#)

4.2 [原子炉機器工学研究部門](#)

4.3 [ビーム物質関連部門](#)

4.4 [原子炉設計工学研究部門](#)

5. [研究施設一年間の行事](#)

6. [研究施設見学者一覧](#)

7. 海外出張記録等

7.1 [教職員海外出張記録](#)

7.2 [大学院生海外出張記録](#)

7.3 [海外研究員・短期留学生記録](#)

8. [学会賞等](#)

9. [UTNLレポート一覧](#)

巻頭言

主任教授 班目 春樹

本年報は東京大学大学院工学系研究科附属原子力工学研究施設の平成12年度の研究教育活動、研究設備の運転状況などについてとりまとめたものである。本施設には高速中性子源炉「弥生」、電子ライナック、核融合ブランケット設計基礎実験装置、重照射研究設備(HIT)がある。前2者は全国大学共同利用、ブランケットは工学系研究科内のHITは原子力研究総合センターを通じて学内の共同利用に供している。なおこれらの設備はいずれも活発に利用されており、個々の研究テーマの成果はそれぞれの成果報告書にまとめられている。

本施設ではこれまで、共同利用研究者の便宜を優先させ、マシンタイムもできるだけ十分提供することを心掛けてきた。しかしながら平成11年9月のJCO事故後、これまでも増して安全確保のための点検等に時間を割かざるをえなくなり、全体的な見直しが必要な時期にきていると感じている。弥生の共同利用に供するマシンタイムも、平成12年度までは従来と同程度を確保したが、平成13年度からは共同利用者に迷惑を掛けない範囲内で若干短縮することとしている。ライナックも、フェムト秒高速量子現象研究設備の整備に歩調を合わせながら、設備の特色を活かすことのできる研究テーマへの傾斜を強めている。このことは共同利用者を締め出す方向へ向かっていることを意味するものではない。弥生にしろライナックにしろ、世界的に見ても一流の優れた設備である。それを、他の設備でも可能な実験に供することは、世界的視野に立って考えると研究資源の有効利用とはいえない。むしろこの設備でなければできない実験を我々の側から積極的に発掘し、新たな共同利用者を増やすことこ

そが研究資源の有効利用であると考えている。この点をご理解いただき、一層のご支援をお願いしたい。

安全確保のためには多くの努力を払っているが、研究の終了した設備のスクラップもその一環として重要であると考えている。設備によっては放射性廃棄物となるものもあり、これを放置しておくとは将来に大きな負担を残すことになる。また、「スクラップ」を進めてこそ新しい設備の「ビルド」が可能になる。研究終了後の設備の処理については研究者の協力が不可欠である。研究者の方からは後向きの作業に見えるかもしれないが、我々も協力を惜しまないので、是非ともご理解のほどをお願い申し上げる。

以上、共同利用設備の管理面の問題を中心に述べたが、平成12年度もすばらしい研究成果があげられていることは言うまでもない。共同利用研究の成果については、冒頭にも書いたように、それぞれの報告書もご覧いただきたい。

最後に、我々の活動は文部科学省、工学系研究科長・評議員・協議員をはじめとする工学系研究科の先生方、運営委員会や実験計画委員会の先生方、ならびに日本原子力研究所の各位のご高配、ご厚情、ご指導の賜であることを記し、ここに厚く御礼申し上げます。

本年報は東京大学大学院工学系研究科附属原子力工学研究施設の平成12年度の研究教育活動、研究設備の運転状況などについてとりまとめたものである。本施設には高速中性子源炉「弥生」、電子ライナック、核融合ブランケット設計基礎実験装置、重照射研究設備(HIT)がある。前2者は全国大学共同利用、ブランケットは工学系研究科内のHITは原子力研究総合センターを通じて学内の共同利用に供している。なおこれらの設備はいずれも活発に利用されており、個々の研究テーマの成果はそれぞれの成果報告書にまとめられている。

本施設ではこれまで、共同利用研究者の便宜を優先させ、マシンタイムもできるだけ十分提供することを心掛けてきた。しかしながら平成11年9月のJCO事故後、これまでも増して安全確保のための点検等に時間を割かざるをえなくなり、全体的な見直しが必要な時期にきていると感じている。弥生の共同利用に供するマシンタイムも、平成12年度までは従来と同程度を確保したが、平成13年度からは共同利用者に迷惑を掛けない範囲内で若干短縮することとしている。ライナックも、フェムト秒高速量子現象研究設備の整備に歩調を合わせながら、設備の特色を活かすことのできる研究テーマへの傾斜を強めている。このことは共同利用者を締め出す方向へ向かっていることを意味するものではない。弥生にしろライナックにしろ、世界的に見ても一流の優れた設備である。それを、他の設備でも可能な実験に供することは、世界的視野に立って考えると研究資源の有効利用とはいえない。むしろこの設備でなければできない実験を我々の側から積極的に発掘し、新たな共同利用者を増やすことこそが研究資源の有効利用であると考えている。この点をご理解いただき、一層のご支援をお願いしたい。

安全確保のためには多くの努力を払っているが、研究の終了した設備のスクラップもその一環として重要であると考えている。設備によっては放射性廃棄物となるものもあり、これを放置しておくとは将来に大きな負担を残すことになる。また、「スクラップ」を進めてこそ新しい設備の「ビルド」が可能になる。研究終了後の設備の処理については研究者の協力が不可欠である。研究者の方からは後向きの作業に見えるかもしれないが、我々も協力を惜しまないので、是非ともご理解のほどをお願い申し上げる。

以上、共同利用設備の管理面の問題を中心に述べたが、平成12年度もすばらしい研究成果があげられていることは言うまでもない。共同利用研究の成果については、冒頭にも書いたように、それぞれの報告書もご覧いただきたい。

最後に、我々の活動は文部科学省、工学系研究科長・評議員・協議員をはじめとする工学系研究科の先生方、運営委員会や実験計画委員会の先生方、ならびに日本原子力研究所の各位のご高配、ご厚情、ご指導の賜であることを記し、ここに厚く御礼申し上げます。

1. 大型設備の経過報告

1.1 原子炉「弥生」経過報告

(1) H.12年度利用・運転について

昨年同様の高速中性子科学研究設備開発用として60kWh/2weeks運転を含め、年間400.0kWhを消化した。(年間運転時間487時間12分)この間、第27回定期検査にも無事合格し、年間を通じ支障なく運転を終了した。

(2) 運転スケジュールと利用実績

表 I -1-1にH.12年度に係る年間運転計画予定書を示す。結果として、年間52週中36週(原子炉実習 Bを含む。)の運転を実施した。また、表 I -1-2に同年度の全利用実績集計一覧を示す。

(3) 設備改善等

・放射線管理施設の一部更新

放射線管理施設の一部である γ 線エリアモニタ(4 基)並びにスタック系のガスモニタ(1 基)とダストモニタ(2 基)を予防保全を目的に更新した。

[平成12年度 共同利用テーマ一覧表\(Kシリーズ\)](#)

[平成12年度 共同利用テーマ一覧表\(Fシリーズ\)](#)

[平成12年度 弥生研究会一覧](#)

1. 大型設備の経過報告

1.2 ライナック経過報告

- 1．平成11年度末にクライストロン入力用マイクロ波増幅器を、位相安定性を考慮した半導体増幅器に更新した。又、加速管 3 本専用に冷却装置を設置し、0.01 以内で温度制御できるようにした。その結果1.5ピコ秒の電子パルスを安定に発生でき、その電荷量の変動を2.7%に抑えることができた。
- 2．平成12年度は、共同利用研究に 8 件、施設内利用 1 件に供された。大きな故障は発生していないが、平成12年11月に寿命劣化と思われるサイラトロンの交換とサーキュレーター部の放電が発生し、共同利用(L-1)に迷惑を掛けた。

以下に平成 1 2 年度の成果を示す。

- 1)サブピコ秒パルスラジオリシス実験において、電子ビームとレーザービームの同期精度が数分間で330fs(rms)、数時間で1.7ps(rms)であることを確認した。また、パルスラジオリシス時間分解能が12psであることを確認した。
- 2)18Lライナックに設置しているフォトカソードRFガンにおいて、1パルス当り7ナノクーロンの電荷量の発生に成功した。この値は、現時点で世界にある銅カソードRFガン装置において最高値である。
- 3)12TWレーザーを銅に照射して特性X線を発生し、それに同期したレーザー光をGaAs結晶に照射し、ポンプ&プローブ法を用いて結晶格子の動きに起因するX線回折像が得られ、50ピコ秒毎の結晶格子の変化を示すX線回折像の取得に成功した。
- 4)12TWレーザーをヘリウムガスに照射させることにより、1MeV以上の電子発生を確認した。
- 5)12TWレーザーをパラボリックミラーにて、銅板上に集光させたところ、エネルギーが50～220keV、12価から18価の銅イオン、 10^5 個/ショットの発生を確認した。また、その銅イオンを銅板に照射したところ、結晶格子に欠陥が生じていることが観測できた。
- 6)RF-GUNの高輝度化とビーム誘導系を改良するため、RF-GUNカソード面を大気にさらした。それが主原因か不明であるが、RF-GUNの電子発生量子効率約10分の1に低下してしまった。現在、エージングを行い、量子効率の回復を計っている。

図 2 平成 1 2 年度ライナック運転計画

表 2 平成 1 2 年度ライナック共同利用テーマ一覧

1. 大型設備の経過報告

1.3 ブランケット経過報告

管理部長 山口憲司

総合管理室 小野双葉

(1) 平成 1 2 年度利用について

本装置は工学部内共同利用施設で、核融合ブランケット設計基礎実験装置運営委員会により運用されている。委員長はシステム量子工学科の関村直人教授が担当された。平成 1 2 年度は表 1 に示す 2 2 件の研究テーマが採択され研究が進められた。

(2) 実験室管理責任者

実験室管理責任者を表 2 に示すように選任し、実験室の管理及び火元責任者とした。

(3) 本装置の修理整備について

表 3 に管理業務報告等メモを示す。

平成 1 2 年度の特記事項としては、100keVイオン加速器および14MeV中性子発生装置については、放射線障害防止法に基づき、廃止の手続きを行った。これに伴い、100keVイオン加速器については解体撤去後、絶縁油の処分および部屋の整備を実施した。さらに、14MeV中性子発生装置については、工学部安全管理室および利用者と協力して、装置の分解および汚染チェックを実施した。次年度以降、放射性廃棄物として処理する予定である

また、実験室および廊下の照明器具(蛍光灯など)については、随時新規更新を実施しており、今年度は、特に誘導灯に関して全館の器具交換を実施した。さらに、低温超電導工学実験室、玄関付近および居室廊下などに関して蛍光灯器具を更新した。

表 1 . 平成12年度核融合炉ブランケット基礎実験装置 研究テーマ一覧

番号	研 究 テ マ	代表者
0001	デイスラプション時の第一壁の挙動	班目 春樹
0002	ダストの同定、形成と移動現象	長崎 晋也
0003	水素同位体ビームによる第一壁燃料ダイナミックスの研究	山脇 道夫
0004	固体表面近傍における粒子挙動の評価	山口 憲司
0005	固気・固液界面における水素、水、イオン粒子の吸着・脱離に関する量子化学的検討 ()	長崎 晋也
0006	核融合炉材料の照射下挙動評価に関する研究	関村 直人
0007	動的観察手法を用いた照射下物質表面・内部のミクロ変化機構	関村 直人
0008	非金属材料のイオン照射効果	浅井 圭介
0009	高エネルギー粒子プロセッシングによる材料物性の制御と新物質創製	寺井 隆幸
0010	高温超電導体の核融合炉高度化への応用	宮 健三

0011	核融合炉第一壁の電磁的非破壊検査	富 健三
0012	固体増殖材からのトリチウム回収挙動に及ぼす表面過程と照射効果の研究	田中 知
0013	液体ブランケット材料の化学的挙動	寺井 隆幸
0014	液体増殖材料の不純物制御とセラミックスとの両立性	田中 知
0015	核融合炉実用材料へのトリチウムの付着と能動的除染	田中 知
0016	トリチウム - 材料相互作用におけるトラップメカニズム	小野 双葉
0017	中性子工学の研究、整理と準備	中澤 正治
0018	ウラン合金・化合物の水素同位体吸収放出特性	山脇 道夫
0019	多次元定量可視化に関する研究	岡本 孝司
0020	超臨界圧二酸化炭素伝熱挙動	班目 春樹
0021	NaFe複合酸化物の化学熱力学特性に関する基礎的研究	山脇 道夫
0022	境界プラズマ中の炭化水素不純物の挙動	門 信一郎

表 2. 平成 12 年度核融合炉ブランケット設計基礎実験装置実験室管理責任者

実験室名称	管理責任者（正）	管理責任者（副）	（B L T 管理部）
超電導工学実験室	班目春樹 * *	岡本孝司	山口憲司 *
重イオン照射実験室	関村直人 *	河西 寛	山口憲司 * *
汎用実験室	山脇道夫 *	山口憲司 * *	小野双葉
トリチウム工学実験室	田中 知 *	山口憲司	小野双葉 * *
核融合量子工学実験室	中澤 正治 *	高橋浩之	小野双葉 * *
第一壁電磁現象実験室	宮 健三 * *	出町和之	山口憲司 *

* * : 火元責任者(正)、* : 火元責任者(副)

表 3. 平成 12 年度ブランケット管理部業務報告等メモ

	内 容
4 月	・ 非常灯器具更新・交換（玄関、中性子およびトリチウム工学実験室）(4/12) ・ 温水ポンプ NO2 圧力計交換(4/12) ・ 空調用パッケージ冷却水冷却塔清掃 → 冷却水用ストレーナー・フィルター交換(4/18) ・ 実験室用冷凍機（CR-80）冷却機・冷却塔清掃 → 床板腐食水漏れ発生(4/19) ・ 浄化槽・法定点検(4/27) ・ R I 貯留槽、希釈槽および排水槽漏水チェック対応・異常なし(4/8) ・ PAC-7（量子工学）、PAC-8（トリチウム工学）点検・洗浄(4/13)

5 月	・ シーズンイン点検 (5/8) → PAC-7 (トリチウム工学) :冷媒ガス漏れ有り → 冷房運転不要のため未修理 ・ PAC-1 (一般管理室):NO1コンデンス-汚染有り → 要交換 ・ CR - 80 (実験用冷凍機) :冷却温度設定方式変更 → 見積依頼
6 月	・ GW-150C (一般管理室) 用凝縮器内部スケール洗浄処理(6/8) ・ トリチウムモニタ修理(6/9) ・ CR-80冷水ポンプ・逆止弁点検 → 分解整備(6/13) ・ 実験用冷凍機・冷水房-温調器更新(6/20)
7 月	・ ディーゼル発電機および起動用鉛蓄電池点検 → 一部オイル汚染(7/4) ・ ボイラー整備および性能検査 → 異常なし(7/5) ・ 発電機起動用など直流電源装置点検 → 異常なし(7/6) ・ 第一壁電磁現象実験室エアコン修理(7/7) ・ 地下発電機室内トランス前面に人災防護用柵設置(7/22) ・ RI貯留槽・バルブ交換(7/31)
8 月	・ 中性子発生装置インタロック修理 → 立入検査対応(8/21)
11 月	・ 中性子発生装置廃棄作業開始(11/24) ・ RI排水槽排水(11/28)
12 月	・ 100kV加速器廃棄作業開始(12/18) ・ 重イオン加速器室内・北東側壁面補修およびトリチウム張替え(12/20)
1 月	・ 地下重油タンク検知口カバー補修(1/17)
2 月	・ トリチウムおよび中性子発生装置室整備(2/9) ・ ばい煙測定 (温水ボイラー) (2/13) 1、 煤塵量 $0.015\text{g}/\text{Nm}^3$ (基準値 $0.3\text{g}/\text{Nm}^3$) 2、 硫黄酸化物 240ppm 3、 窒素酸化物 27ppm (" 180ppm) ・ 出入り口スロープ搬入(2/16) ・ BLT棟・北東外壁塗装工事(2/22)
3 月	・ 消防設備点検 → 異常なし(3/5) ・ 絶縁オイル廃棄用専用容器 (環境安全センター) 搬入(3/6) ・ 低温超電導工学実験室など蛍光灯交換工事(3/15～) ・ トリチウム工学 (PAC - 7) 及び中性子発生装置室 (PAC-8) パッケージフィルター交換 (3/16)

*

技術室対応：法定点検など (風量測定およびV D動作点検 / 1 年、地下タンク貯蔵所点検

／ 6 月、濾過水設備および浄化槽点検／ 3 月、絶縁抵抗、ディーゼル発電機点検など機械室点検／ 1 月)

2. 研究活動

2.1 原子炉本部研究部門

(1) 構成

教授	班目	春樹
助教授	岡本	孝司
助手	田中	源太郎
博士研究員	高	漢瑞 (リサーチアソシエイト)
博士研究員	杉井	康彦 (研究機関研究員)
博士研究員	佐藤	聡 (研究機関研究員)
受託研究員	二木	正一郎 (東京電力)
受託研究員	友澤	秀征 (京都セミコンダクタ)
協力者	助川	敏男 (当研究施設技術官)
大学院生		
博士課程	2 年	櫻井 克巳
	1 年	洪 性大
修士課程	2 年	新 康弘、秋山 寛
	1 年	森元 雄一郎
学部	4 年	石津 崇章、太田 順

(2) 主な研究活動

多液面区分線形振動系の力才入的挙動に関する研究

森元雄一郎・佐藤聡・班目春樹・岡本孝司

多液面系を有するSPWR(System-integrated PWR)の区分線形系とは、区間的な運動は線形であるが区間の接続点の非線形性ゆえに系全体の運動としては非線形となる系である。このような系は、工学的には衝突、摩擦、リミットスイッチによる制御等を含む系として多く見られ、数学的には非線形系にもかかわらず解析的に解を求めることができる。そのため大変興味深く、その複雑現象を理解することは有意義であると考えられる。将来型の受動安全炉の安全システムを模擬した実験体系（液柱振動系）において、液面の位置によりカバーガスの流入が切替わり、液柱が複雑に振動することが分かっている。この系は前述した区分線形系であるとみなすことができ、複雑な振動は決定論的カオスによるものではないかというアプローチが、実験や解析によってなされてきた。申請者はまず、液柱振動系に関する一連の研究を体系立て、今後の研究課題を明確にした。その上で、液柱振動系が複雑な挙動を示す本質的な原因であろうガス流入の切替えのみに焦点を絞った区分線形モデルを提案し、解析を行った。結果として、実験結果の特徴と一致する振動波形が得られ、またパラメータの変化により分岐現象を示すことが分かった。次に分岐の性質を調べるため、新たな解析手法と分析ツールを提案、開発し、解析を行い、前述のモデルの分岐の詳細な性質を明らかにした。またこのツールは二次元離散系の分岐現象を解析するために汎用することもできる。一方で、前述のモデルを一次元近似することによる分岐現象の解析も行っている。以上の結果をもとに、精度が高いデータが得られかつガス流入の切替えによるもの以外の非線形性を極力排除した、新たな実験装置を提案、設計した。現在実験中である。今後実験を中心とし並行してモデル化による解析を行い、液柱振動系の非線形振動現象を解明していく。

超臨界二酸化炭素における強制対流熱伝達の可視化測定に関する研究

桜井克巳・太田順・岡本孝司・班目春樹

超臨界圧水を冷却材に用いた新型の原子炉が現在開発中である。超臨界流体の熱伝達特性は通常の未臨界の流体に比して極めて特異であり、臨界点近傍において熱流速や流量に依存した伝熱促進、あるいは劣化については広く知られている。一方流体挙動については条件に応じて单相流、二相流どちらの性質も示すため、未解明な部分もある。またこの性質は水と二酸化炭素では類似している。本研究では超臨界圧二酸化炭素の強制ループを用い、垂直上昇矩形流路における二酸化炭素の強制対流熱伝達を、干渉計

などの光学的手法によって可視化計測している。

プラズマディスラプション時の第一壁の挙動に関する研究

助川 敏男、岡本 孝司、班目 春樹

核融合炉のダイバータや第一壁はプラズマからの熱流、イオン及び中性粒子などの照射などを受け、物理及び化学スパッタリング、溶融、蒸発などによって損耗する。しかし、プラズマと炉壁の間では、蒸発した炉壁粒子が炉壁に再付着することや蒸発した炉壁粒子が熱流を遮断したりするため正味の損耗過程は複雑である。ITERではこれらを考慮して得られた計算結果から、ダイバータターゲットには炭素繊維複合材CFC(Carbon Fiber Composite)、第一壁にはベリリウム、バッフル板及びドームにはタングステンを使用することになっている。しかし、プラズマ対向壁の寿命は正常放電時の損耗に加えディスラプション時の損耗によって決定され、その損耗過程はさらに複雑であり、寿命を評価する上で実験と計算に関するデータが少ないのが現状である。本研究はカーボン製プラズマ対向材料とプラズマの相互作用を評価するため、MPD(Magnet-plasma-dynamic)アークジェットで高熱負荷を与え、飛散した黒鉛粒子が放出する発光スペクトルを測定し、その振る舞いを評価することにある。具体的には異方性、等方性及び繊維複合材等の熱伝導率の違った各黒鉛を使用し、放出する発光スペクトルを分光分析すると共にその蒸発量の測定を行い、同時にそれぞれの黒鉛において繰り返し高熱負荷による損耗評価を行った。

自由液面と乱流場相互作用

田中 源太郎、石津 崇章、岡本 孝司、班目 春樹

自由液面を有する体系、例えば種々の工業プラント内等において、気液界面での流場と液面の相互作用は、液面の自励振動や旋回渦による気泡巻き込みといった非線形現象を引き起こす要因となる。これらの非線形界面現象は、ループ内流体の流動特性を著しく低下させるとともに、プラント内配管等に深刻な影響を与える。これらの現象の回避のためには、気液界面での流場と液面との相互作用の解明が必要である。現在、数値解析手法の充実により様々な体系での流体計算が可能である。流れの数値解析において、自由液面を有する体系における流動計算は、波動する液面を境界条件としなくてはならない。しかしながら、準静的液面を除いてこの境界条件を正しく与えるような知見は未だ得られていない。従来、自由液面と液体内部の流速との相互作用を計測した研

究は主としてLDVを用いて行われている。ところが、これらの研究のほとんどは、液体側の流速分布を測定しているに留まっており、液面変動の同時測定は行われていないため、液面の変動と内部流速分布の相互作用は明らかにされていない。また、その相互作用は多分に3次元적이다である。LFDのような液位計やLDVといった流速計は測定の精度は高いが、点計測であるというデメリットがあり、液面と流場の相互作用を解析する上では、十分な情報を得ることができない。本研究では、自由液面の3次元計測手法であるSpeckle法を開発した。Speckle法は簡易な光学系で液面の形状を測定することができるuniqueな手法である。このスペックル法を用い、Stereo-PIV等の他の流速測定法と組み合わせることにより自由液面と液面下流場の高精度同時計測システムを構築を推進する。

噴流体系における反応性流体の可視化計測

新 康弘、杉井 康彦、岡本 孝司、班目 春樹

乱流混合の影響を受けながら化学反応が進行する現象は、各種工業容器内の各種液体-液体反応流れに多くみられ、例えば、原子炉熱交換機内でのナトリウム冷却水漏洩における配管内でのナトリウム-水反応が挙げられる。その説明は工学的応用上きわめて重要であり、特に液相中の化学反応過程では、乱流混合と化学反応干渉が同時に起こるため、流体工学ならびに反応工学上非常に興味深い乱流拡散場を形成する。あらかじめ互いに混合されていない乱流場では、それぞれの反応物質を含む乱流塊が不均質に混ざり合って存在し、それらの流体塊が接する界面領域で化学反応が分子拡散を通して進行する。それゆえ、二次以上の不可逆反応を伴う反応乱流場では、この界面がいかに小スケール領域まで複雑に混合・変形され、また界面領域に生成された反応生成物質がいかに速く未反応物で置き換えられるかが系全体の反応の進行速度を決定する。このような流れ場を明ら反応性乱流場の研究は最近非常に活発化しており、乱流混合と化学反応のメカニズムが明らかにされつつあるが、反応を伴う乱流拡散場を明らかにするために、乱流拡散場における化学反応の影響を調べる必要がある。そこで本研究では、流れ場に基本的かつ実用上よくみられる軸対称噴流において、pH分布の計測としてLIF、速度分布測定としてPIVを用い、化学反応による拡散への影響を測定することに本手法が有効であることを示す。

電気粘性流体の可視化

秋山 寛、岡本 孝司、班目 春樹

電気粘性流体(ER流体)は電界を印加することにより、流体の見かけ上の粘度を可逆的に変化させることのできる流体である。この性質はER効果と呼ばれている。電界を印加することによって流体中の粒子が分極し、静電気力によって粒子同士は互いに引き付け合う。その結果、極板間には鎖状構造が形成される。これが流動抵抗となつて見かけ上、流体の粘度は増加する。本研究では、このER流体の挙動をレーザーシートによって可視化しその挙動を解析した。その結果、従来報告されていない堆積層の形成を発見し、その挙動が流体の挙動に大きく影響することを明らかにした。また、堆積層の発生機構に関して、議論を行い流体力と静電気力の比によって説明できることを示した。

電磁ポンプの流動不安定性に関する研究

二木 正一郎、岡本 孝司、班目 春樹

$\theta \geq 2$ 次元電磁流動解析コードを開発して、環状流路型電磁ポンプについて各種のパラメーターサーベイを行った。そして、流速と磁場の分布、ポンプ効率、吐出圧、インピーダンス等の計算結果に基づいて、電磁ポンプの流動現象について総合的に検討するとともに、誤差の原因となる r 方向(流路の厚さの方向)の現象を抽出した。今後は、理論的な計算に基づいて r 方向の現象に関する補正項を導入して、実際の電磁ポンプの特性を予測できるようにすることを目指している。

2. 研究活動

2.2 原子炉機器工学研究部門

(1) 構成

教授		宮 健三
助教授		出町 和之
助手		内一 哲哉
秘書		松浦 美紀
研究機関研究員	Preda Gabriel, Stefan Vasiliu	
大学院生		
博士課程	3 年	Mihalache Ovidu, 高瀬 健太郎
	2 年	松江 仁
	1 年	高屋 茂、遊佐 訓孝
修士課程	2 年	松浦 貴洋、三浦 章
	1 年	宮澤 聖
学部学生	4 年	久保 龍太郎、澤田 明彦

(2) 主な研究活動

渦電流探傷法による原子炉構造物損傷診断
遊佐訓孝・Gabriel Preda・内一哲哉・宮 健三
Diagnosis of flaw of nuclear plant strutures by eddy current testing method
N. Yusa, G. Preda, T. Uchimoto and K. Miya

近年の目覚しい研究の発展により、渦電流探傷においては人工欠陥に対する再構成手法はほぼ確立されたと言っても過言ではない。しかしながら、渦電流探傷法における最終的な目標は蒸気発生器に発生した欠陥、すなわち自然欠陥の再構成であり、人工欠陥を対象とするものではない。本研究においては自然欠陥のもつ断面における電氣的接触という特徴を考慮し、内部導電率分布を有する欠陥の形状再構成をニューラルネットワークを用いて行う手法を確立した。数値解析解を用いた検証の結果、本手法はたとえ信号に20%もの人工白色雑音が含まれていた場合でも十分な精度の解を与えるということが示された。また実際の欠陥を用いて測定された渦電流探傷信号を入力として解析を行った結果、実際の欠陥形状に非常に近い形状の再構成に成功した。

磁束漏洩法による磁性材料劣化診断

Mihalache Ovidu・高屋 茂・松浦貴弘・宮 健三
Diagnosis of ferromagnetic material degradation based on the flux leakage method
M. Ovidu, S. Takaya, T. Matura and K. Miya

SUS304のように機器の構造部材として用いられる金属材料のなかには、通常非磁性体であるが供用中の外荷重や変形、周囲環境の影響により応力集中部においてマルテンサイト変態を起こし、強磁性を示すようになるものがある。このことから、磁束密度分布の逆解析を行ない金属材料内部の磁化分布を再構成することによって、疲労などによる劣化、損傷の程度を推定することが可能であると考えられる。この新しい劣化診断手法が従来の方法より優れている点は、き裂ができる前の段階で非破壊的に材料劣化を調べることができる点にある。本研究では、ニューラルネットワークを用いて磁束密度分布から磁化分布再構成を行なう手法を開発した。さらに、疲労損傷が与えられたSUS304試験片の磁束密度測定結果から磁化分布の再構成を行った。磁化分布再構成結果からき裂および切断面の一部で磁化している様子が確認できた。また得られた磁化分布の妥当性を確かめるために、磁化分布再構成結果から求めた磁束密度分布と測定データとの比較をおこなったが、両者は良く一致した。今回はき裂が導入された試験片について磁化分布の再構成を行なったが、本手法はき裂発生以前においても有効な手段となるであろうと思われる。

磁束漏洩法に基づく磁性体欠陥形状の再構成
松浦貴洋・Gabriel Preda・高屋茂・内一哲哉・出町和之・宮 健三
Regonstruction of flaw shapes of ferromagnetic material based on the flux leakage method
T. Matura, G. Preda, S. Takaya, T. Uchimoto, K. Demachi and K. Miya

原子力プラント構造物の健全性確保は国内プラントの高経年化に伴いますます重要性を帯びてきている。現在、原子炉構造物や配管等の供用期間中検査においては渦電流探傷法(ECT)、超音波探傷法(UT)といった非破壊検査手法が適用されている。しかしながら、これらの手法では強磁性構造物の欠陥検出を高速かつ定量的に行うことは不可能であり、近年提唱されている新しい検査手法である磁束漏洩法はこの問題を解決する手法として期待されている。本研究では、磁束漏洩法に基づいて磁性体構造物中の欠陥部を再構成する手法を確立することを目的とし、遺伝的アルゴリズム(G.A.)、ニューラルネットワーク併用のシミュレーション手法を提案した。

遺伝的アルゴリズムの手法を用いて欠陥形状を再構成する手法では、各々の欠陥形状に対して適応度すなわち目的関数の評価を行わなければならない。そのため、適応度を決定する部分の計算量が膨大なものになってしまいがちである。そこで適応度の評価をニューラルネットワークによって行うことにより欠陥形状の再構成を高速に行うことを可能とするシミュレーションコードの作成と検証を行った。

仮定した欠陥形状の順解析により得られた磁束漏洩信号を入力としたシミュレーションでは、欠陥形状を高精度で再構成することに成功した。一方、実際の磁性体欠陥を測定して得られた漏洩磁場を入力とした場合のシミュレーションでは、実際の欠陥形状と再構成した形状との間にやや大きな誤差が生じた。

高温超電導磁気軸受における回転損失の測定および解析
三浦 章・出町和之・宮 健三
Diagnosis of flaw of nuclear plant strutures by eddy current testing method
A. Miura, K. Demachi and K. Miya

高温超電導フライホイールは、夜間余剰電力貯蔵システムとしてその開発が期待されている。このシステムは軸受部に高温超電導ステータと永久磁石ローター(PMローター)からなる超電導磁気軸受(SMB; Superconducting Magnetic Bearing)を採用しており、従来の接

軸受システムに比べて摩擦抵抗によるエネルギーロスがほとんどない、磁束量子のピン止め効果により位置安定性が高い、などのメリットがある。しかし、磁気軸受部において回転体となるPMローターの磁場が不整成分をもっている場合、高速回転に伴ない変動磁場がSMBに発生し、電磁的相互作用によりPMローターの回転数が著しく劣化するという現象が実験的に確認されている。この現象は回転損失と呼ばれており、高温超電導フライホイールの実用化にとってはその評価および改善が不可欠である。

以上の背景を踏まえ、本研究では以下の2つを行った。

1. 電流ベクトルポテンシャル法（T法）に基づく磁気浮上力シミュレーションによるPMローター最適設計
2. クライオスタットを考慮に入れた超電導ステータの回転損失シミュレーション手法の確立

上記1．に関しては、T法計算コードを用いて超電導磁気軸受の磁気浮上力シミュレーションを行い、PMローターを構成する永久磁石の個数と間に挟む鉄板の厚みなどに関する最適値を求め、この設計によるSMB実験装置を製作した。上記2．に関しては、本装置における超電導ステータはSUS304のクライオスタットに覆われているため、クライオスタット部分に流れる渦電流の影響を考慮するためのT法計算コードの改良を行った。改良したT法計算コードを用いて得られた回転損失シミュレーション結果が今回製作したSMB実験装置における回転損失の測定結果との良い一致を得たことから、本シミュレーション手法の信頼性を十分に示すことができた。

高温超電導磁気軸受の高速回転時における安全性解析

澤田 明彦・出町和之・宮 健三

Stability analysis of high temperature superconducting magnetic bearing in high speed rotation

A. Sawada, K. Demachi and K. Miya

電力貯蔵用高温超電導フライホイールシステムとは、超電導磁気軸受により浮上する巨大な回転体（ロータ）を夜間電力を用いて高速回転させ、回転運動エネルギーとして夜間電力を貯蔵するシステムである。このエネルギーを日中に電気エネルギーとして取り出すことで、発電プラントの日負荷平準化が可能となる。このシステムは、特に短時間での出力変化が困難な原子力発電にとて、非常に有用なシステムである。

現在、開発段階にある主流の超電導フライホイールシステムでは、上記のロータの動きを制御するために能動的磁気軸受（Active Magnetic Bearing, 以下AMB）を併用している。これにより、ロータの振動を μm レベル以下にすることができる。しかしながら、AMBは電磁石を使用しているためその運転には貯蔵エネルギーの約10%の電力を必要とし、かつその体積が装置全体の概ね数割を占める、という欠点を持つ。ここでは、高効率でコンパクトな超電導フライホイールの実現のための基礎研究として以下の3つを行った。

1. すでに開発されている高温超電導磁気軸受解析コードに、ロータのx、y軸方向の動きと回転軸の傾きを考慮に入れた改良を行う。
2. 高温超電導磁気軸受における最接近距離の、ロータ/ステータ間距離およびロータ磁場依存性の解析を行う。
3. 上記解析を用い、AMBを使用しない超電導磁気軸受システムの安定性を評価する。

その結果、安定に作動する適当なロータ/ステータ間距離およびロータ磁場が存在すること、および本コードを利用することでAMBを用いないフライホイールシステムでの運動の安定性が評価できること、が分かった。

高温超電導鞍型コイルによるトカマクプラズマ不安定性抑制

久保竜太郎・内一哲哉・宮 健三

Evaluation of rotation loss of high temperature superconducting magnetic bearing

R. Kubo, T. Uchimoto and K. Miya

高温超電導コイルをトカマクプラズマ周辺に配置することによって、プラズマ位置不安定性を抑制できることは、すでに報告してきた。その原理は、プラズマの作る磁束を高温超電導コイルにより捕獲し、プラズマ位置の変化による磁束の変動を高温超電導コイル内に誘起される電流により阻止するというものである。プラズマの上下に配置した超電導線材によるヘルムホルツコイルは、この機構の単純化されたモデルである。しかし、ヘルムホルツコイルは、プラズマの立ち上げ時にプラズマが消費すべき磁束を消費してしまい、結果としてプラズマの立ち上げを妨害してしまう。従って、この機構を実際のトカマク装置に適用するためには、コイルリングを分割し鞍型にして配置することが好ましい。また、分割することにより、コイルの設置や炉の保守が容易になるという利点もある。

以上を踏まえ、本研究では複数に分割した高温超電導鞍型コイル（以下、鞍型コイル）を設置した際のプラズマ挙動を評価することを目的とする。このためには、外部磁場の変動により鞍型コイルに誘起される電流の応答を定量的に評価できることが重要である。そこで様々な鞍型コイルの形状・配置について、外部磁場変動に対する応答を調べる実験と数値解析を実施し、解析コードの妥当性を検証した。さらに、プラズマと超電導倉型コイルとの連成解析を行い、プラズマの安定化効果を評価した。その結果、ITER/EDAプラズマの場合、超電導コイルをトロイダル方向に20分割した場合でも、十分なプラズマ位置安定化効果を発揮できることが分かった。

2. 研究活動

2.3. ビーム物質関連部門

(1) 構成

教授		勝村	庸介
教授		上坂	充
客員助教授		中島	一久
助教授		柴田	裕実
助手		渡部	貴宏
リサーチアソシエイト			呉 国忠
機関研究員		林	銘章
機関研究員		小林	鉄也
ポスドク		ロイ	ヘムカー
秘書		所	清香
秘書		不破	吾子
大学院生			
博士課程	3 年	木下	健一、ナスル ハフス
	1 年	室屋	裕佐、ワリード ギャリー
修士課程	2 年	奥田	泰之
	1 年	中村	啓、深澤 篤、森岡 知美
学部学生	4 年	大久保	猛、羽飼 知佳

(2) 主な研究活動

35MeVライナックとfsレーザーを用いた高時間分解能パルスラジオリシスシステム
勝村 庸介、上坂 充、室屋 裕佐、林 銘章、呉 国忠、渡部 貴宏、小林 鉄也、上田 徹、吉井 康司

High Time-resolved Pulse Radiolysis System by the Combination of a 35MeV Linac and a fs Laser
Y. KATSUMURA , M. UESAKA , Y. MUROYA , M. Lin , G. WU , T. WATANABE , T. KOBAYASHI , T. UEDA , and K. YOSHII

35MeVライナックとfsレーザーを組み合わせたパルスラジオリシスシステムを組みあげ、その性能評価と実際のパルスラジオリシス実験を実施した。同期ジッターとして2.8psで、fsレーザーは1ps以下であるので、電子線パルス幅が時間分解能を決定することになる。実際、4psの電子線パルスを用いて、2cmセルでは22psの時間分解能を達成した。このシステムはpsからサブ?sの時間領域の観測が簡便にできることが特徴である。このシステムを用いて水中に生成する水和電子を観測し、プロトンとの反応速度、アセトン、S2O8-2、SeO42- と水和電子の先駆体との反応についても測定した。

超臨水のパルスラジオリシス 2ミ種々ラジカル挙動の温度依存性
勝村 庸介、呉 国忠、林 銘章、室屋 裕佐、森岡 知美
Pulse Radiolysis Study of Supercritical Water - Observation of Radicals
Y. KATSUMURA , G. WU , M. Lin , Y. MUROYA , and T. Morioka

超臨界水のパルスラジオリシス実験も世界に先駆けスタートし、超臨界水中の水和電子の存在を世界で始めて報告した。(SCN)2^{•-}、炭酸ラジカルなどの挙動を測定した。室温から400℃までの、超臨界水をも含む広い温度範囲の測定により、ラジカルの吸収スペクトルが温度とラジカルの種類により、大きく変化することを見出した。(SCN)2^{•-} <--> SCN^{•+} + SCN⁻の平衡定数の温度依存性を評価し、ラジカル挙動を再現するような反応速度定数のセットを整備することが出来た。反応の新しい側面を知ると同時に、従来の考え方の訂正をせまる結果も得られ、理論的に解明すべき新しい現象も観測した。

時間分解X線回折

上坂充、木下健一、大久保猛、ナスルハフス、奥田泰之、小林鉄也、渡部貴宏、吉井康司、上田徹

Time-resolved X-ray Diffraction

M. Uesaka, K. Kinoshita, T. Ohkubo, H. Nasr, Okuda, T. Kobayashi, T. Watanabe, K. Yoshii, T. Ueda

12TW 50fsレーザーを用いたポンプ&プローブ法による時間分解X線回折の予備実験を行った。レーザーを銅ターゲットに照射することでピコ秒のレーザープラズマX線パルス（プローブ）を発生させ、GaAs、の半導体単結晶の時間依存X線回折像の取得に成功した。これにより、GaAs表面で起きる熱膨張・音響フォノン（衝撃波）などの超高速現象をピコ秒の時間分解能で取得し、これらが生成される様子の動画像化も行った。

レーザープラズマライナックによる電子ビーム、イオンビーム発生

上坂 充、ナスルハフス、ロイヘムカー、奥田泰之、木下健一、上田徹、吉井康司
Laser Plasma Linac

M. Uesaka, N. Hafz, H. Roy, Y. Okuda, T. Ueda, K. Yoshii

12TW 50fsレーザーをヘリウム、窒素ガスジェットに照射することによって10fsの極短電子ビームを発生させる数値解析・実験を行った。数値解析では2種類のPIC（Particle in Cell）コードを用い、一本のレーザービームによってプラズマ中に引き起こされる航跡場の砕波を利用した加速手法が用いられた。その結果、レーザーパラメータ・ガス圧などを最適化することによってパルス幅10~15fs、エネルギー数MeVの電子ビーム発生を確認した。また、実験の結果、イメージングプレートによって電子ビームの像を取得、ファラデーカップによる電荷量は14pC/bunchという結果を得た。更に個体照射によるイオン発生実験を行った結果、+12~+18の銅イオンが数百keVまで加速されたことを観測した。

フェムト秒電子ビーム計測

上坂充、渡部貴宏、小林鉄也、木下健一、ナスルハフス、室屋裕佐、上田徹、吉井康司
Generation and Measurement of Femtosecond Electron Beam

M. Uesaka, T. Watanabe, T. Kobayashi, K. Kinoshita, N. Hafz, Y. Sugahara, T. Ueda, K. Yoshii

従来から用いられてきたフェムト秒ストリークカメラの代替法の開発として、ここ数年コヒーレント放射を利用した計測手法の確立を行ってきたが、本年度はインコヒーレント放射のノイズを統計的に処理することによりパルス計測を行う手法（フラクチュエーション法）の実験・シミュレーションを行った。その結果、当施設では電子バンチの横方向エミッタンスがインコヒーレント放射の回折限界よりもずっと大きいためにおきるフラクチュエーション

ンの減少が無視できないことが判明した。

2. 研究活動

2.4. 原子炉設計工学研究部門

(1) 構成

教授	岡	芳明
助教授	越塚	誠一
助手	向原	民
研究機関研究員	劉 杰、段 日強	
大学院生		
博士課程	3 年	近澤 佳隆
	2 年	許 渲
	1 年	池 秀煥
修士課程	2 年	野村 克也
	1 年	石渡 祐樹
学部学生	4 年	山路 哲史、古賀 千科子

(2) 主な研究活動

<超臨界圧軽水冷却減速炉の設計研究>
山路 哲史, 石渡 祐樹, 岡 芳明, 越塚 誠一

高温超臨界圧軽水冷却減速炉(SCLWR-H)のこれまでの設計は減速が十分でなく、燃料の濃縮度が高くなっていた。そこで、H/HM（水素原子数密度の重金属原子数密度に対する比）と反応度の関係を調べ、より減速に優れた炉心を検討した。ただし、燃焼期間を通じて冷却材密度係数は正（ボイド係数としては負）を保つものとする。また、これまでの設計では燃料格子は三角であり、燃料集合体形状を六角としていた。この場合、燃料集合体内の水ロッドを一様に配置するには幾何学的な制限が強かった。そこで、燃料格子を四角として燃料集合体の設計をおこなった。この場合、水ロッド形状も四角とすることで、配置上の自由度が大きくなる。また、燃料の非均一性も小さくなり、ピーキング係数が小さくなると期待できる。

<超臨界圧軽水冷却炉の安定性の研究>

池 秀煥, 岡 芳明, 越塚誠一

超臨界圧軽水冷却炉では、炉心内で相変化は生じないものの、炉心入口温度と出口温度が擬臨界温度をはさんでいるため冷却水の密度変化が大きい。そのため、沸騰水型軽水炉(BWR)で検討されているような、流動安定性が問題となる設計上の制約条件となる可能性がある。そこで、超臨界圧軽水冷却炉の安定性を周波数領域で解析する計算コードを開発し、これを用いてチャンネル安定性および炉心安定性を解析した。解析結果から、定圧起動方式における起動時および定格運転時のいずれにおいても、減幅比は現行軽水炉の基準を満たしていることがわかった。感度解析も実施し、炉心流量および線出力に対して減幅比の感度が高いことがわかった。軸方向出力分布や冷却材密度係数に対してもある程度感度があるが、設計上問題になるほどではなかった。

<超臨界圧軽水冷却炉のサブチャンネル解析と不確かさの解析>

向原 民, 岡 芳明, 越塚 誠一

超臨界圧軽水冷却炉のサブチャンネル解析コードを独自に開発し、これを用いて高温超臨界圧軽水冷却高速炉(SCFR-H)の解析をおこなった。これまでに、燃料集合体内の非均一や製造上の誤差などがどのように熱流動特性に影響を与えるかを調べた。さらに、こうした不確かさを設計上どのように考慮する必要があるかについて検討した。通常、設計ではピーキングファクターを設定し、設計基準に対してマージンを取る。超臨界圧軽水冷却炉では炉内の密度変化が大きい流れに偏りが生じやすく、同じ単相冷却方式である液体金属冷却高速増殖炉(LMFBR)よりもピーキングファクターが大きくなる傾向にある。そこで、燃料集合体の周辺部の圧力損失を高め、さらに燃料集合体内の混合を促進することにより、ほぼ液体金属冷却高速増殖炉並みのピーキングファクターで設計できることが分かった。

<蒸気爆発時の圧力波伝播過程の数値解析と発生機械エネルギーの評価>

劉 杰, 越塚 誠一, 岡 芳明

原子力プラントの仮想的な過酷事故では、原子炉が溶融して冷却水中に落下することが想定される。一般に、高温の溶融物と低温流体が混合すると蒸気爆発を生じる場合があり、これが溶融炉心と冷却水の接触時に発生するかどうか、および発生するとしたら衝撃力はどの程度か、ということが問題である。そこで蒸気爆発時の圧力波伝播過程を解析するため、冷却水、蒸気、溶融炉心液滴、細粒化物、の4相で構成される1次元多相熱流動解析コードを開発した。これまでの我々のシミュレーションでは、蒸気爆発時に自発核生成による熱的細粒化を生じることが示されており、その過程をモデルとして本コードに組み込んだ。そして、圧力波伝播過程の解析により、発生機械エネルギーを評価した。今後、初期ボイド率、細粒化時間などのパラメータを変化させ、発生機械エネルギーがどのように変化し、最大どの程度のエネルギー変換効率になるかを評価するように研究を進める予定である。

<粒子法による圧力容器内炉心保持の解析>

熔融炉心が压力容器下部ヘッド内で冷却できれば、過酷事故はそれ以上に進展せず収束する。そこで、熔融炉心がデブリ状に压力容器下部ヘッドに堆積したとして、冷却できる限界を評価した。熔融炉心液滴が水中で蒸気膜に覆われた状態での液滴の分裂挙動を粒子法を用いて解析した。通常は液滴の分裂に対する臨界ウェーバー数が12程度であるところが、蒸気膜に覆われている状況では50程度まで上昇することが計算結果として得られた。これによりデブリの粒子径を評価して限界熱流束を求め、改良型沸騰水型軽水炉(ABWR)の代表的な条件では、炉心の約40%まで熔融状態で落下しても冷却可能であることがわかった。

<粒子モデルを用いた弾性、塑性および粘塑性の計算手法の開発>

近澤 佳隆, 越塚 誠一, 岡 芳明

非圧縮性流れを解析できるMPS(Moving Particle Semi-implicit)法は、微分演算子である勾配、発散、回転、ラプラシアンのそれぞれに対して、それと等価な粒子間相互作用モデルを用意している。そこで、流体解析だけでなく、構造解析にもこれを適用することを試みた。弾性だけでなく、塑性や粘塑性の計算モデルも開発した。粒子法は格子を必要としないため、構造解析においても大変形の扱いが容易である。そこで、クリープ亀裂の進展問題に本手法を適用し、初期に与えた亀裂が進展して最終的に破断するまで解析することができた。無次元化した開口部変位の時間履歴は実験とよく一致した。構造解析の分野でも最近メッシュレス法・粒子法が米国等を中心に盛んに研究されており、本研究もその最先端に位置付けることができる。

<MPS-MAFL法による沸騰の直接シミュレーション>

許 渲, 越塚 誠一, 岡 芳明

MPS-MAFL法は粒子法であるMPS法に、格子生成を必要としない移流スキームであるMAFL(Meshless Advection using Flow-directional Local-grid)法を組み合わせたもので、任意ラグランジュ-オイラー系の計算が可能である。これまでの研究で、プール核沸騰における単一気泡の成長と離脱の直接シミュレーションをおこない、伝熱量が過去の実験と定量的に一致した。従来の差分法等では、気泡の移動や壁面からの離脱によって格子の歪みが著しくなるので、これまで定量的な沸騰の直接シミュレーションには成功していなかった。格子を必要としないMPS-MAFL法で初めてこれに成功した。さらに、原子炉の制御棒飛び出し事故における過渡沸騰を解析し、気泡の成長に必要な時間を評価することに成功した。今後は、膜沸騰の定量的な解析を試み、最終的には沸騰遷移による限界熱流束の評価が可能になるよう、研究を進める予定である。

<粒子法による液滴の分裂過程の数値解析>

野村 克也, 段 日強, 越塚 誠一, 岡 芳明

液滴の分裂過程は様々な熱流動問題で重要な現象である。例えば、溶融炉心が冷却水中に落下する場合の溶融炉心デブリの径を決定する要因であり、沸騰水型軽水炉(BWR)の限界熱流束に対しては液膜と液滴の相互作用が支配的であり、液体金属冷却高速増殖炉(LMFBR)の蒸気発生器細管破断事故の際の高圧水の噴出時にも現れる。そこで、粒子法による液滴の分裂過程のシミュレーションを試みている。これまでの実験は、Pilch & Erdmanの論文にまとめられていて、無次元数であるウエーバー数によって液滴の分裂挙動が異なることが知られている。また、臨界ウエーバー数未満では液滴の分裂は生じない。粒子法(MPS法)によるシミュレーションでは、Vibrational Breakup, Bag Breakup, Sheet Stripping Breakup, Wave Crest Breakup, Catastrophic Breakupが見られ、これらの分裂モードが生じるウエーバー数についても実験と良く対応している。今後、液滴の分裂のメカニズムの詳細や、沸騰を伴う場合の分裂のメカニズムの詳細や、沸騰を伴う場合の分裂挙動について研究を進める予定である。

2. 研究活動

2.5 ライナック運転管理部

1. 構成

管理部長 上坂 充 教授

管理部長 吉井 康司 助手、上田 徹 技術専門官

小林 鉄也 研究機関研究員

2. 主な研究活動

(1) フォトカソード高周波電子銃(RF-Gun)の性能試験

0.3TWレーザーシステムを用い、銅カソードで7nC ($QE=1.4 \times 10^{-4}$)もの大電荷量ビームが得られた。これはRF-Gunの世界記録である。真空システムを強化することにより、量子効率に向上がみられ、高い電荷量を得られたことが分かった。2年半以上の運転において、銅カソードに劣化は見られず、その耐久性が実施された。ただし、表面を見たところ数多くの小さな穴がある。しかし、今のところ問題は起きていない。

(2) サブピコ秒パルスラジオリシスシステムの開発

加速管3本用の独立冷却装置を設置し、0.01 以内で温度制御できるようになった。その結果、1.5ピコ秒の電子パルスを安定に発生でき、その電荷量の変動を2.7%に抑えることができた。その結果、サブピコ秒パルスラジオリシス実験において、電子ビームとレーザービームの同期精度が数分間で330fs(rms)、数時間で1.7ps(rms)であることを確認した。また、パルスラジオリシス時間分解能が12psであることを確認した。

(3) 12TW 50fsレーザーを用いたピコ秒時間分解能X線回折動画像観測実験

12TW 50fsレーザーおよびパラボリックミラーを導入しレーザープラズマX線発生実験を行った。物質の極短時間領域における動的挙動解明のための手法の一つとして、ピコ秒時間分解X線回折法の研究を行った。これは、超短パルスレーザーをポンプ光、極短X線パルスをプローブ光として、ポンプ光により結晶に誘起した過渡的变化の情報をX線回折像として取得する方法であり、これによって熱膨張や格子振動など結晶のピコ秒時間領域における動的挙動の直接的な観測が可能となる。その結果、超短パルスレーザー照射による過渡変化

誘起後のGaAs(111)からのピコ秒領域におけるX線回折像の変化の取得に成功した。

(4)RFフォトカソードXバンドリニアックの設計研究

加速器を小型化するために、Xバンドリニアックを用いフェムト秒のビームの発生について設計を進めている。例えば、熱電子銃とSHBを2本（加速とエネルギー変調）のXバンド加速管、アークタイプの磁気パルス圧縮装置で100(fsec)のビーム発生が可能であるというシミュレーション結果が得られた。また、SバンドRF電子銃と2本のXバンド加速管のシステムについても検討を行った。検討が進むに従い、構成機器が減少しシステムは単純化している。さらに、単純化、小型化を目指し、フォトカソードXバンドRF電子銃と1本のXバンド加速管、シケインタイプの磁気パルス圧縮装置から構成されるシステムの検討を行った。ビームシミュレーション結果、150fsの電子ビーム発生の可能性が示された。

(5) レーザープラズマイオン発生の研究

フェムト秒テラワットレーザーを用いて、フェムト秒レーザーパルスを固体ターゲットに照射することにより、クーロン爆発および熱電子電場を誘導し、高エネルギーイオンビームを生成計測する。12TW50fsレーザーを銅固体ターゲットに数十 μm にフォーカス照射して50～220keVの銅イオンを 10^5 個/ショット観測した。なお、この研究は発生させた短パルスイオンの金属ターゲットに照射しての極短時間分解能をもったカスケード損傷観察実験の基礎研究である。

(6) レーザープラズマ電子線発生の研究

フェムト秒テラワットレーザーを用いて、フェムト秒レーザーパルスを気体ターゲットに照射することにより、クーロン爆発および熱電子電場を誘導し、高エネルギー電子ビームを生成計測する。気体としては、ヘリウムガスと窒素ガスを用い、フラッシュガスジェットとレーザービームを時間的、空間的に同期させて、ガスに照射し電子発生実験を行った。シミュレーション結果では50MeVの電子の発生が推定されているが、実験では、数MeV,14pC/ショットを確認した。さらなる詳細な実験的検証と数値解析を実施中である。

2. 研究活動

2.6 ブランケット管理部

(1) 核融合炉ブランケット固体増殖材料表面と水素同位体の相互作用に関する研究

山口 憲司 (協力者; システム量子工学専攻・山脇 道夫, 寺井 隆幸)

核融合炉ブランケット固体増殖材からのトリチウム回収を促進するために、微量の水素をスイープガスに添加することが提案されている。この点に関し本研究室では、表面状態の変化に非常に敏感とされる仕事関数を高温かつ雰囲気制御下で測定できる「高温ケルビン計」を用いて、Li系セラミックス材料表面とスイープガスとの相互作用のメカニズムの解明を試みている。前年度 Li_2O に水素雰囲気さらした時に従来とは正反対の仕事関数変化を示したことから、今年度はその原因解明を目指すこととし、その一環として、水蒸気を含むスイープガスとの相互作用に伴う仕事関数変化の測定を重点的に行った。その結果、仕事関数変化は、スイープガス中に導入した H_2O 分圧にほぼ比例して増加することがわかった。以上より、 Li_2O 試料が従来他の試料で見られた挙動と逆の傾向を示した原因として、スイープガス中に導入した H_2 により生じた H_2O が Li_2O 表面に吸着したことによると結論した。

(2) イオンビーム注入に伴う仕事関数変化の測定

山口 憲司 (協力者; システム量子工学専攻・山脇 道夫, 寺井 隆幸)

イオンビーム等のビーム照射装置内での仕事関数測定が「その場」で可能な実験体系を構築し、これをビーム照射装置に接続して、仕事関数測定を試みている。前年度より、ケルビンプローブによる測定に対して、空間電荷が仕事関数測定に致命的な悪影響を及ぼすことを確認しており、今年度はその影響を定量的に把握することに努めた。まず、測定誤差をその起源ごとに検討し、次いで、その解消方法として、参照試料を導入する方法を提案し、これを用いることにより、プローブへの帯電の効果やプローブ自身の仕事関数変化が相殺されることを実験により示した。また、真空容器内の様々な荷電効果の影響についても定性的な検討を行った。たとえ、仕事関数が安定な参照試料といえども、入念に荷電効果を遮蔽する施策が必要であるし、また、測定体系中では絶縁物の使用は極力回避すべきで、やむを得ずこれを使用する場合は帯電した電荷が測定系に与えないような遮蔽措置を講じなければ正しい仕事関数測定はできない、等の知見を得た。

(3) 核融合炉材料中の水素輸送における表面効果

山口 憲司 (協力者; システム量子工学専攻・山脇 道夫, 寺井 隆幸)

Nb 試料に対する熱解離水素(重水素)原子駆動透過速度について、透過速度のアレニウスプロットにおいて、中間温度で極大となる温度依存性を見出し、ガス駆動透過ともイオン駆動透過とも異なる結果が得られた点に関して、これまでの議論を整理した。

このような結果が生じるのは、律速過程の競合が存在するためと考えた。試料表面の元素組成比は、実験試料温度全域に渡って不変であったため、温度依存の表面不純物効果とする従来の考えでは説明がつかない。一方数値計算により、バルク下流端水素濃度は、低温側で顕著に高くなるようなアレニウスプロットが描け、かつ、バルクの深さ方向水素濃度分布は、各実験温度ともバルク全体を通して一様である、すなわち上流側と下流側の間で水素は頻繁に往来していることが示唆された。かたやイオン駆動透過実験から評価した再結合係数は、低温領域では著しく減少することが明らかになっている。これらの事実をもとに、透過速度が極大となる温度を境に、高温側ではバルクへの水素の供給が追いつかず透過速度は減少する、しかし、低温側では、下流側表面からの再結合放出が律速になり透過速度は減少する、という新しい解釈を提案した。残念ながら、装置上の制約から水素の表面被覆率を直接評価することができなかったため、表面バルク間の水素ポテンシャルを定量的に議論することは困難であった。しかし、超高真空下における界面では、水素ポテンシャルは不連続になり、それが非平衡の実体であることに相違なかろう。そのことは、別途行ったNiに対する低圧ガス駆動透過実験の結果から間接的に確かめられた。

(4) プラズマ駆動「超透過」(superpermeation)に関する基礎的研究

A. Busnyuk, 山口 憲司 (協力者; システム量子工学専攻・山脇 道夫, 寺井 隆幸)

本研究では、炭素に代表される不純物被膜がプラズマによって駆動される水素の透過に及ぼす影響を、模擬試験装置 Plasma Membrane Test Device (PMTD) を用いて実験的に明らかにすることを目的としている。主要な実験結果は以下のとおり。

1.水素を一定流量で導入し、GDP (ガス駆動透過) → ADP (原子駆動透過) → PDP (プラズマ駆動透過) と、水素透過のモードを変えていくにつれ、順次等加速度が増加するのを確認した。この過程で、特にADPとPDPに関して、炭素不純物膜の影響により、透過速度が大きく減少することが分かった。

2.GDPに基づいて評価されるNb透過膜の非対称度が、1~2の範囲に収まったことから、GDPは炭素不純物膜の影響をほとんど受けないことが分かった。この結果より、ADPとPDPで炭素付着膜により透過速度が著しく減少する原因は、解離原子あるいはイオンの吸収率が被膜の存在により顕著に妨げられるためと考えた。

3.炭素ターゲットへ電流を通じることによりターゲット温度を制御した。ターゲット温度の増加とともに化学エロージョン率が下がるため、本実験の条件下では透過速度は増加した。

4.水素分子・原子の吸収に対する炭素付着の効果は、入射炭素フラックスとNb膜の

温度に依存した。炭素付着の水素透過への阻害効果は、低炭素フラックスの場合、600～700の間で最大となることが分かった。一方、高炭素フラックスでは、700以上ではほとんどPDPによる透過が観測されなかったことから、高温でも安定に存在する炭素被膜の存在が示唆されたが、表面分析からは明らかにできなかった。

一方で、Nbに替えてPdを透過膜として用いて、同様の実験を行った。透過実験の結果から再結合係数を評価するなど、Nbの結果との比較を試みた。ことに炭素被膜の影響に関しては、NbほどADPやPDPに対する影響はほとんど認められなかった。

(5) ハイドライド(水素化物)燃料の評価に関する研究

垣内 一雄, 小野 双葉, 山口 憲司 (協力者; システム量子工学専攻・山脇 道夫, 寺井 隆幸)

水素化物燃料をBWRに適用することができれば、炉心上部でも高い熱中性子束が得られるため、出力分布の平坦化、燃焼の均一化等の性能向上の可能性が考えられる。そこで、水素化物燃料のBWRへの適用可能性を検討するために、平成10年度より本研究を開始し、これまでに、水素化物燃料の熱伝導度がUO₂と比較して約3～5倍程度優れていることを明らかにした。一方で、ハイドライド燃料では、燃料温度の増加に伴い水素が放出され、被覆管を通して水素が透過する可能性があるが、酸化処理した被覆管を用いると、ZrO₂が透過障壁として機能すると考えられている。そこで、今年度より、高温ケルビン計を用いて、被覆管の酸化被膜の電子特性、水素との相互作用などを調べる実験を開始した。

(6) NaFe複合酸化物の精製と化学熱力学特性に関する基礎的研究

小野双葉、山口憲司（協力者；システム量子工学、山脇道夫）

「もんじゅ」事故において当該配管室に備えられていた炭素鋼製の構造物の一部に損傷あるいは減肉が認められた。これらの損傷部近傍対象とした材料分析では、NaFe複合酸化物が検出されている。サイクル機構による「燃焼実験 および 」では、生成したNaFe複合酸化物の種類や鉄の酸価数等も異なることが確認されている。腐食機構の解明や、今後の構造物損傷抑制を適切に行うためには、生成した各種NaFe複合酸化物の信頼性の高い熱力学データが必要である。このことから、夫々の化合物に対して以下の熱力学的特性など基礎的なデータ整備に関わる以下の検討を行う。

（１）NaFe複合酸化物(Na₄FeO₃、NaFeO₂、Na₄Fe₅O₉、Na₅FeO₄など)を単独で合成する手法を確立する。： 極低酸素ポテンシャルで生成するNa₄FeO₃をはじめ、NaFe複合酸化物を研究室で合成する技術を開発する。

（２）合成した上記NaFe複合酸化物について、熱力学特性データを取得する。： Na₄FeO₃の融点(分解点)、高酸素ポテンシャル下におけるNa₄FeO₃生成(安定性)の確認をはじめ、合成したNaFe複合酸化物について熱力学的データの取得など試験評価を行う。

（３）熱力学データベース(MALT2)により検討され、提案されたFeO-Na₂O状態図の確認。： MALT2により検討・提案されたFeO-Na₂O状態図には「もんじゅ」事故および「燃焼実験 および 」で確認されなかったNa₂FeO₂化合物の存在など不確かな問題も多く残している。また、これまでに提案された文献値にも整合性がない。このことから合成した

化合物の熱測定など基礎データの取得によりデータベースを整備する。

これらの検討・確立によりNa-Fe系複合酸化物の熱力学特性が整備され、「もんじゅ」事故の機構解明、さらにはNa化合物を取り扱う化学熱力学計測技術の確立と、信頼性の高い標準データの提供が可能となる。

(7) トリチウムによる汚染とその除染に関する研究

小野双葉 (協力者:システム量子工学;田中 知、山脇道夫)

核融合炉燃料である水素同位体のトリチウムに対して、トリチウム取扱装置などでトリチウムガスあるいはトリチウム水蒸気の供給から回収または廃棄までの一連の操作を行うと、配管材料や測定機器の内壁などには必ずトリチウムの吸着（付着）が起こる。この際、吸着したトリチウムはガススweepあるいは真空排気などの操作では容易に脱離せず、吸着したトリチウムの一部は表面に残る。その結果材料などの汚染がもたらされる。この汚染の度合は材料の種類、表面状態および取扱い時の真空度などで大きく異なる。また、キュリーオーダー以上の取扱いにおいては、より深刻な問題になることは良く知られている。吸着トリチウムによる材料の汚染やその除染、あるいは吸着トリチウムの再放出等に関する問題は、環境安全あるいは安全取扱上のみならず、測定精度への影響、計量管理上からも重要である。

核融合炉における燃料サイクルの中での水素吸着・吸蔵のメカニズムをFT/IR、TG-DTA等の分析手法や熱力学データ等を積極的に利用して、さらに水素同位体のトラップメカニズムについて検討していく予定である。これによって、核燃料サイクルでの水素同位体の分離・回収技術さらには水素貯蔵材の開発に発展させたいと考えている。

(8) 熱分析装置を用いた各種原子力関連材料の熱物性測定実験

小野双葉、山口憲司（協力者；システム量子工学、山脇道夫）

核燃料材料の基礎物性に関する実験を行ってきているが、ウラン-マンガン系化合物等あるいはウラン-トリウム系化合物等さらにはナトリウム-鉄系複合酸化物等の熱的特性はこれまで実験的に測定された例があまりない。その理由として核燃料物質を取り扱える施設は限定されてしまうことや生成物が大気中で不安定であることなどが挙げられる。

しかし、原子炉での想定される事故や燃料の安全性等の観点からは、これら燃料材料等の熱的特性を明らかにすることは重要である。ここでは、トリチウム工学実験室に設置されているマックサイエンス製熱分析装置（TD-3000）を用いてこれら燃料材料などの熱特性を実験的に求めて、既存の熱力学データとの比較やデータベースとなりうる熱力学的データを取得する事を目的とする。

得られた実験データは、それぞれの開発中の新しい核燃料材料の挙動評価に際して、熱力学的データベースとして有用な資料となる。

2. 研究活動

2.7 重照射運転管理部

(1) 構成

助教授 柴田裕実
助手 岩井岳夫
技官 田口賢治

(2) 主な研究活動

ビーム工学 Beam Engineering

ビーム工学は微量分析、新材料の合成、超微細加工、新ビーム源の開発等の多くの分野で急激に重要性を増し、研究量も非常な速度で増加している。我々も以下のようなイオンビーム、電子線を用いた分析・測定技術や短いパルスビームの発生、さらに8年度からは月軌道人工衛星搭載用検出器の校正に使用するため、宇宙塵を模擬するダスト加速器の開発研究を行っている。

- A. イオンビームを用いた時間分解発光スペクトル測定法の開発とその応用
- B. イオンビームによる固体からの原子・分子脱離に関する測定技術開発
- C. マイクロイオンビームの開発とその応用
- D. シングルイオンヒット装置の開発とその応用
- E. 荷電粒子の新加速方法であるプラズマによる加速の研究
- F. 宇宙空間で飛び交う微粒子を模擬するためのダストイオン源及び加速器の開発とその応用
- G. 陽電子ビームの発生とイオンビーム照射下陽電子ビーム実験装置の開発
- H. パルスレーザーとパルスイオンビームの同期照射装置の開発

放射線物理化学の研究 Study on Radiation Physics/Chemistry

最近のビーム科学技術の進展や放射線（ビーム）利用の急速な発展にともなって、液相や固相などの凝縮系の放射線化学、高分子材料や有機材料のビーム照射効果の基礎、気相におけるイオン分子反応や原子分子過程、凝縮系における放射線物理の研究などの基礎的な研究の重要性が強く認識されている。最近の主要研究課題を以下に示す。

A. 電子線と重イオンでは、LETあるいは阻止能に数ケタの違いがあるので、電子線や γ 線照射による低密度電子励起より生じる物理・化学過程と重イオン照射による高密度電子励起より生じるそれらとは照射する系によって大きく異なる場合がある。有機物を中心に高密度電子励起後の特異反応の研究を行っている。

B. 電子線及びイオンビームパルスラジオリシス法を用いて、通常の方法では測定困難な反応性に富む短寿命の反応中間体を直接測定することにより、基本的な物質の放射線化学反応を解明し体系化する研究をおこなっている。

C. 原子核や素粒子実験に用いられる粒子検出器として固体、液体シンチレータがあるが、その発光に関わる化学反応機構は詳細にはわかっていない。発光の効率の向上やLET依存性を考える上で放射線によって誘起される化学反応の機構を解明する必要があり、現在Desmarquest（酸化クロムを含むアルミナ）やイメージングプレートのような揮発性発光体等を中心に研究を行っている。

固体材料の照射損傷の研究 Radiation damage in Solids

核融合炉や軽水炉などの原子力エネルギーシステムにおいて、構造材料の中性子照射損傷はそのシステムの安全性を左右する極めて重要な問題である。照射損傷の機構を理解するためには中性子照射だけにとどまらず、多様な照射手段を用いた実験データを有機的に活用していくことが望ましい。重照射研究設備の加速器はもちろん、弥生炉、ブランケット棟の加速器、原研高崎の加速器、JMTR、FFTFなど、多彩な照射手段を有効に用いて、以下のような研究を行っている。

A. バナジウム合金はオーステナイト系ステンレス鋼に比べて耐スエリング性で優れた性質を持つが、近年になってFeやCrなどのアンダーサイズ原子の添加によりスエリングが著しく加速されることがわかり、その機構理解はスエリングそのものの機構理解という意味でも重要な意味を持つ。重照射研究設備の二重ビーム照射装置によりアンダーサイズ原子添加したバナジウム合金中でのヘリウムキャビティ核生成や転位組織発達に及ぼす効果、またバナジウム合金の照射誘起偏析に関する研究を行っている。

B. 軽水炉圧力容器鋼の中性子照射脆化は軽水炉システムの寿命を左右する重要な問題で、寿命評価・焼き鈍しによる回復挙動予測などを微視的な機構に基づいて行おうという機運が高まっているが、その微視的な機構はまだ明らかにされておらず、機構解明を目的とした照射実験を行っている。

C. イオン照射実験は非常に制御された比較的大きい実験マトリクスを組める利点があるが、中性子照射に比べてその損傷領域が表面近傍に限られることから電子顕微鏡など限られた照射後試験法しか用いられない。こうした現状を打破するため、イオン照射による機械的性質変化を評価するための手段として、微小押し込み試験によるイオン照射硬化の評価法の開発を行っている。

iwai@tokai.t.u-tokyo.ac.jp

3. 研究発表

3.1 原子炉本部

(3) 発表論文

1. Sugii Y., Nishio S., Okuno T. and Okamoto K., "A highly accurate iterative PIV technique using a gradient method," Measurement Science Technology, Vol. 11, (2000) pp.1666-1673.
2. Tanaka, G., Okamoto, K., Madarame, H., "Experimental investigation on the interaction between polymer solution jet and free surface", Experiments in Fluids, Vol.29, (2000), pp.178-183
3. Okamoto, K., Nishio, S., Saga, T., Kobayashi, T., "Standard images for particle-image velocimetry," Measurement Science Technology, Vol. 11, (2000), pp. 685-691.
4. Ishikawa, M., Murai, Y., Wada, A., Iguchi, M., Okamoto, K. and Yamamoto, F., "A novel algorithm for particle tracking velocimetry using the velocity gradient tensor," Experiments in Fluids, Vol.29, (2000) pp.519-531
5. Someya, S., Okamoto, K. and Madarame, H., "The self-induced free-surface 'swell flapping' caused by the interaction among a jet, a free surface and a structure," J. Fluids and Structures, Vol. 14, (2000), pp. 411-528.
6. Ikeda, K., Okamoto, K. and Madarame H., "Measurement of Three-Dimensional Density and Velocity Distributions Using HPIV (Evaluation of Simultaneous Recording and Filtering Extraction)," JSME Int. J., Ser.B, Vol.43, No.2, (2000) pp.155-161.
7. Okamoto, K., Nishio, S., Kobayashi, T., Saga, T., Takehara, K., "Evaluation of the 3D-PIV Standard Images," J. Visualization, Vol.3, No.2, (2000), pp.115-124.
8. Okuno, T., Sugii, Y. and Nishio, S., " Image measurement of flow field using physics-based dynamic model," Measurement Science Technology, Vol. 11, (2000) pp. 667-676.
9. 高木 敏幸、岡本 孝司、「疎な流速ベクトルからのファジィ推論による 3 次元流速分布再構築」、可視化情報, Vol.20, No. 77, (2000), pp.165-171.
10. 染矢 聡、陳 白欣、西尾 匡弘、岡本 孝司、内田 努、「CO₂液滴の水または海水に対する溶解挙動の観察」、可視化情報, Vol.20, No. 77, (2000), pp.150-157.
11. 杉井 康彦, 奥野 武俊, 西尾 茂, 「相関法と時空間微分法を用いた高解像度画像計測法」, 関西造船協会誌, No.234, (2000), pp.25-30.
12. 金玉圭, 奥野 武俊, 杉井 康彦, 「ウェーブレット解析を利用した流速分布の画像計測」 関西造船協会誌, No.235, (2001), pp.199-205
13. Sakurai, K., Ko, H.S., Okamoto, K., Madarame, H., "Visualization of Forced Convection Heat Transfer for Carbon Dioxide in Supercritical Condition," Proc. 8th Int. Conf. Nuclear Engineering, Baltimore, (2000), ICONE-8778.
14. Okamoto, K., Saeki, S., Hu, H., Saga, T., Kobayashi, T., Madarame, H., "Analysis on the Self-Induced Sloshing using Particle Image Velocimetry," Proc. 8th Int. Conf. Nuclear Engineering, Baltimore, (2000), ICONE-8367.

15. Takamasa, T., Kobayashi, K., Okamoto, K. "Simultaneous Measurement System of Free Surface and Liquid Velocity Distribution using Particle Image Velocimeter and Laser Focus Displacement Meter," Proc. 8th Int. Conf. Nuclear Engineering, Baltimore, (2000), ICONE-8623.
16. Morimoto, Y., Matsuyama, K., Okamoto, K., Madarame, H., Chaotic Behavior and Bifurcation in Piecewise Linear Model Simulating Pressure Balanced Injection System," Proc. 8th Int. Conf. Nuclear Engineering, Baltimore, (2000), ICONE-8777.
17. H. S. Ko, K. Sakurai, K. Okamoto, and H. Madarame, "Visualization of Heat Transfer for Supercritical Carbon Dioxide" 9th. International Symposium on Flow Visualization, Edinburgh, (2000) 170-1.
18. Okamoto K., "Image Entropy on Particle Image Velocimetry" 9th. International Symposium on Flow Visualization, Edinburgh, (2000), 341-1.
19. Nakatsukasa, T., Okamoto, K., Akiyama, H. and Madarame, H., "Visualization Study on the Layer Formation of Electro-Rheological Fluid" 9th. International Symposium on Flow Visualization, Edinburgh, (2000), 340-1.
20. Quenot, G. and Okamoto K., "A Standard Protocol for Quantitative Performance Evaluation of PIV Systems" 9th. International Symposium on Flow Visualization, Edinburgh, (2000), 248-1.
21. D.H. Doh, S.D. Hong, K.R. Cho, K. Okamoto, Y.W. Lee, "Construction of Virtual Images for a Benchmark Test of 3D-PTV Algorithms for Unsteady Turbulent Flow" 9th. International Symposium on Flow Visualization, Edinburgh, (2000), 369-1.
22. S. Nishio, K. Nakamura, Y. Sugii, T. Okuno, "Visualization and Measurement of Flow Field around Waving Wing for Propulsive Performance Evaluation" 9th. International Symposium on Flow Visualization, Edinburgh, (2000), 275-1.
23. Sugii, Y., Okuno, T. and Nishio S., "High-Resolution Adaptive PIV Technique Using Gradient Method" 9th. International Symposium on Flow Visualization, Edinburgh, (2000), 337-1.
24. Sakurai, K., Ko, H.S., Okamoto, K., Madarame, H., "Visualization of Supercritical Carbon Dioxide," Proc. 4th JSME-KSME Thermal Engineering Conf., Kobe, (2000), pp.2-305--309.
25. Ko, H.S., Okamoto, K., Madarame, H., "Density distribution measurements using digital specklegram analysis," Proc. 4th JSME-KSME Thermal Engineering Conf., Kobe, (2000), pp.1-313--137
26. K. Okamoto, Y. Arata, T. Sasaki and H. Madarame, "Quantitative visualization of the chemical recting jet," Proc. 2nd Japan-Korea Symp. on Nuclear Thermal Hydraulics and Safety, Fukuoka, (2000), pp.53-57.
27. K. Sakurai, H. S. Ko, K. Okamoto, and H. Madarame, "Visualization Study for Pseudo-boiling in Supercritical Carbon Dioxide under Forced Convection in Rectangular Channel," Proc. 1st Int. Symp. on Supercritical Water-cooled Reactors, Design and Technology (SCR-2000), Tokyo, (2000), pp.180-184.
28. H. S. Ko, K. Sakurai, K. Okamoto, and H. Madarame, "Analysis of Forced Convection Heat Transfer to Supercritical Carbon Dioxide," Proc. 1st Int. Symp. on Supercritical Water-cooled Reactors, Design and Technology (SCR-2000), Tokyo, (2000), pp.185-193.
29. S. Someya, T. Munakata, K. Okamoto, and M. Nishio, "Observation of a Silicone Oil Bridge Surrounded by Water," Proc. 3rd Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing, Maui, (2001), F3067
30. H. S. Ko, K. Sakurai, Y. Sugii, K. Okamoto, and H. Madarame, "Analysis of Supercritical Carbon Dioxide under Forced Convection Heat Transfer for Temperature and Velocity

- Distributions," Prof. 3rd Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing, Maui, (2001), F3406
31. C. Ishikawa, T. Takagi, and K. Okamoto, "Visualization of the Pack Ice Motion on the Okhotsk Sea Using Radar Image," Prof. 3rd Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing, Maui, (2001), F3093
 32. Y. Morimoto, K. Okamoto, and H. Madarame, "Visualization to Evaluate Bifurcations of the 2D Nonlinear System, Prof. 3rd Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing, Maui, (2001), F3034
 33. Y. Sugii, S. Nishio, T. Okuno, and K. Okamoto "Evaluation of the Adaptive PIV Technique Using the Gradient Based Sub-Pixel Analysis," Prof. 3rd Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing, Maui, (2001), F3127
 34. T. Takagi, K. Okamoto "Particle Tracking Velocimetry by Network Model," Prof. 3rd Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing, Maui, (2001), F3133
 35. Morimoto, Y., Madarame, H., and Okamoto, K., "Chaotic Behavior and Bifurcation in Piecewise Linear Model with Hysteretic External Force," 2000 International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications Dresden (Germany), (Sep. 2000), vol.2 pp.771-774
 36. Morimoto, Y., Sato, A., Madarame, H., and Okamoto, K., "Chaos in Piecewise Linear Equations for Multi-Surface Oscillation System," The 53rd Annual Meeting of the Division of Fluid Dynamics (American Physical Society) Washington, D.C. (USA), (Nov. 2000), FF7
 37. Sato, A., Morimoto, Y., Okamoto, K., Madarame, H., "One-dimensional modeling for multi-surface oscillation system using piecewise linear equations," The 53rd Annual Meeting of the Division of Fluid Dynamics (American Physical Society) Washington, D.C. (USA), (Nov. 2000), FF6
 38. Morimoto, Y., Okamoto, K., Madarame, H., "Chaotic Behavior in 2D Piecewise Linear Model for Water Column System," Dynamics Days 2001 (American Physical Society), North Carolina (USA), (Jan. 2001)
 39. Okamoto, K., Morimoto, Y., Madarame, H., "Simplified 1D Piecewise Linear Model for Water Column System," Dynamics Days 2001 (American Physical Society), North Carolina (USA), (Jan. 2001)
 40. 班目春樹、「高サイクル熱疲労基準作成準備状況」、日本機械学会 平成12年度材料力学部門講演会講演論文集 (2000), pp.611-612.
 41. 班目春樹、「軽水炉環境における熱流体・構造相互作用による高サイクル熱疲労機構と予測法研究の現状」、日本溶接協会 原子力発電プラントにおける高経年化対応の動向と経年変化研究の現状に関する 国内シンポジウム (第27回国内シンポジウム) 資料集(2000), pp.159-177.
 42. 小林 敏雄、岡本 孝司、佐賀 徹雄、「Particle Image Velocimetry の展開」、可視化情報, Vol.20, No. 77, (2000), pp.107-112.
 43. 川野 浩一郎、岡本 孝司、「論文の電子化について(よりよいPDFを作るために)」可視化情報, Vol.20, No. 77, (2000), pp.133-138.
 44. 小林 敏雄、岡本 孝司、佐賀 徹雄、西尾 茂、「PIV実用化・標準化研究会報告」可視化情報, Vol.20, No. 77, (2000), pp.172-175.
 45. 櫻井克己,高漢瑞,岡本孝司,班目春樹「超臨界流体強制対流疑似沸騰伝熱の可視化」日本機械学会 2000年度年次大会講演論文集 (2000), 2431.
 46. 佐々木俊武、岡本 孝司、班目 春樹、「流体物性変化を伴う流動現象に関する研究(I) 噴流混合のPIV計測」日本原子力学会、2000年秋の大会, (2000), E30, Vol.2, p.271.

47. 佐々木俊武、岡本 孝司、班目 春樹、「流体物性変化を伴う流動現象に関する研究 (II)DELIFによるpH分布計測手法開発」日本原子力学会、2000年秋の大会, (2000), E31, Vol.2, p.272.
48. 桜井 克巳、高 漢瑞、岡本 孝司、班目 春樹、「超臨界圧二酸化炭素における強制対流熱伝達の可視化計測」日本原子力学会、2000年秋の大会, (2000), E32, Vol.2, p.273.
49. 田中源太郎、岡本孝司、「スペckル法による液面変動計測の位置再構築精度の検討」可視化情報, Vol.20, Suppl.1, (2000)
50. 岡本孝司「PIV 標準化・実用化とその展開」可視化情報, Vol.20, Suppl.1, (2000)
51. 竹中信幸、浅野等、藤井照重、岡本孝司、吉井康司、松林政仁「中性子ラジオグラフィによるボイド率分布の定量的計測法」可視化情報, Vol.20, Suppl.1, (2000)
52. 石川 知保、高木敏幸、岡本孝司、「レーダー・データを用いたオホーツク海沿岸の流氷の可視化」可視化情報, Vol.20, Suppl.2, (2000), pp.51-54.
53. 秋山 寛、中務貴之、岡本孝司、班目春樹、「分散系 E R 流体におけるLayer の生成崩壊の可視化」可視化情報, Vol.20, Suppl.2, (2000), pp.119-121.
54. 杉井康彦、中野厚史、西尾 茂、南山 求、「高解像度PIV手法を用いた微小血管内の速度分布計測」可視化情報, Vol.20, Suppl.2, (2000), pp.
55. 杉井康彦、西尾 茂、奥野武俊、岡本孝司、「画像勾配を用いた高精度サブピクセル解析法」可視化情報, Vol.20, Suppl.2, (2000), pp.131-134.
56. 高木敏幸、岡本孝司、「ネットワークモデルを用いた粒子追跡法」可視化情報, Vol.20, Suppl.2, (2000), pp.147-148.
57. 池田 耕、岡本孝司、「簡易HPIV による噴流計測」可視化情報, Vol.20, Suppl.2, (2000), pp.149-150.
58. 桜井克己、高 漢瑞、岡本孝司、班目春樹、「マッハツェンダー干渉計による超臨界二酸化炭素流れの温度分布計測」可視化情報, Vol.20, Suppl.2, (2000), pp.193-194.
59. 染矢 聡、陳 白欣、西尾匡弘、岡本孝司「LIF 法によるCO₂ 液滴溶解度及び液滴周りのpH 分布計測」可視化情報, Vol.20, Suppl.2, (2000), pp.225-228.
60. H.S.Ko, K.Okamoto, H.Madarama, "Digital Specklegram Tomography for Reconstruction of Transient Three-Dimensional Density Distributions" 可視化情報, Vol.20, Suppl.2, (2000), pp.189-192.
61. 杉井 康彦, 奥野 武俊, 西尾 茂, 「相関法と時空間微分法を用いた高解像度画像計測」, 関西造船協会 春季講演会, (2000), pp.143-146.
62. 杉井 康彦, 奥野 武俊, 西尾 茂, 「流場モデルを用いた速度場の画像計測 - 進化的計算法と数値計算への応用 - (第5報)」, 可視化情報, Vol.20, Suppl.1, (2000), pp.207-210.
63. 杉井 康彦, 中野 厚史, 西尾 茂, 南山 求, 「高解像度PIV手法を用いた微小血管内の速度分布計測」, 可視化情報, Vol.20, Suppl.2, (2000), pp.37-40.
64. 杉井 康彦, 西尾 茂, 奥野 武俊, 岡本 孝司, 「画像勾配を用いた高精度サブピクセル解析法」, 可視化情報, Vol.20, Suppl.2, (2000), pp.131-134.
65. 金 玉圭, 奥野 武俊, 杉井 康彦, 「ウェーブレット解析を利用した流速分布の画像計測」, 秋季造船三学会連合大会, (2000), pp.33-36.
66. 杉井 康彦, 中野 厚史, 西尾 茂, 南山 求, 「微小血管内速度分布の画像計測」, 日本機械学会 第13回バイオエンジニアリング講演会, (2000), pp.248-249.
67. 中野 厚史, 南山 求, 杉井 康彦, 西尾 茂, 「ハイスピードカメラを用いた微小血管内赤血球速度分布の高解像度測定」, 第26日本微小循環学会総会, (2001)

68. 石津 崇章、杉井康彦、田中源太郎、岡本 孝司、「高解像度CCDカメラを用いた自由液面と液面下流速分布の同時計測」日本機械学会関東支部総会講演会、(2001), 514
69. 賞雅 寛而、岡本 孝司、「自由液面変動と流速分布の同時計測」日本機械学会関東支部総会講演会、(2001), 516
70. 新 康弘、岡本 孝司、田中源太郎、杉井 康彦、班目 春樹、「反応性噴流における乱れ抑制に関する研究」日本機械学会関東支部総会講演会、(2001), 527
71. 南山 求、中野 厚史、杉井 康彦、西尾 茂、「ハイスピードカメラを用いた細動脈内赤血球速度分布の高解像度測定」、第78回日本生理学会大会、(2001).
72. 桜井 克巳、高 漢瑞、太田 順、杉井康彦、岡本 孝司、班目 春樹、「超臨界圧二酸化炭素の流速分布計測」日本機械学会関東支部総会講演会、(2001), 823
73. 森元雄一郎、佐藤聡、班目春樹、岡本孝司、「自由液面の変位により系が切り替わる多液面振動系に関する研究」電子情報通信学会、非線形問題研究会、九州大学(福岡)、(2001年2月) 信学技報 Technical Report of IEICE NLP2000-134(2001-02) pp.33-40
74. 佐藤聡、森元雄一郎、班目春樹、岡本孝司「区分線形常微分方程式による多液面振動系の1次元モデル」電子情報通信学会、非線形問題研究会、九州大学(福岡)、(2001年2月) 信学技報 Technical Report of IEICE NLP2000-135(2001-02) pp.40-47
75. 新 康弘、田中源太郎、杉井 康彦、岡本 孝司、班目 春樹、「流体物性変化を伴う流動現象に関する研究(III) 界面反応の噴流混合への影響」日本原子力学会、2001年春の年会、(2001), 143, Vol.2.
76. 桜井 克巳、高 漢瑞、岡本 孝司、班目 春樹、「シャドウグラフによる超臨界圧二酸化炭素の強制対流熱伝達の可視化計測」日本原子力学会、2001年春の年会、(2001), 144, Vol.2.
77. 賞雅 寛而、井口孝志、班目 春樹、岡本 孝司、三島 嘉一郎、植松 進、「放射線触媒半導体被覆材料による沸騰熱伝達改善(1)表面濡れ性」日本原子力学会、2001年春の年会、(2001), 129, Vol.2.
78. 賞雅 寛而、井口孝志、岡本 孝司、小川 矩弘、三島 嘉一郎、植松 進、「放射線触媒半導体被覆材料による沸騰熱伝達改善(2)ライデンフロスト温度とCHF」日本原子力学会、2001年春の年会、(2001), 130, Vol.2.
79. 友澤 秀征、中田 丈祐、岡本 孝司、賞雅 寛而、「ルチル型酸化膜チタンによるガンマ線検出器の開発」日本原子力学会、2001年春の年会、(2001), C43.
80. 二木 正一郎、班目 春樹、「電磁ポンプの2次元流動シミュレーション(2)」、日本原子力学会、2001年春の年会、(2001), 110.
81. 小倉 健志、椎名 孝次、谷本 浩一、川村 慎一、南 安彦、守屋 祥一、班目 春樹、「スペクトル法を用いた非定常熱伝達率の推定法(1)」、日本原子力学会、2001年春の年会、(2001), 140.
82. 岡本 孝司、「定量可視化工学」、日経サイエンス、(2000)
83. 岡本 孝司、「21世紀に向けてのビジュアルイゼーション技術」、電気協会報, No.921, (2001), 52-57.
84. 岡本 孝司、「なぜPDF投稿が必要か」、可視化情報学会講習会「技術論文のためのPDFの作り方」、(2000), 1-6.
85. 岡本 孝司、「LaTeXを用いたPDF作成方法」可視化情報学会講習会「技術論文のためのPDFの作り方」、(2000), 27-32.
86. 岡本 孝司、「システム-30万円から4000万円-」可視化情報学会講習会「PIV技術入門」、(2000)

87. 岡本 孝司、「PIVシステムと応用」可視化情報学会講習会「実験流体力学と可視化技術」, (2000), pp.35-47.
88. 班目 春樹、「最近の原子力プラントにおける流体関連振動と熱流動荷重評価指針策定の動向について」弥生研究会「原子力分野における流体関連振動研究会(X)」報告書、UTNL-R-0401, pp.1-17.
89. 班目 春樹、「高サイクル熱疲労研究の動向について」弥生研究会「原子力分野における流体関連振動研究会(X)」報告書、UTNL-R-0401, pp.19-29.
90. 班目 春樹、「加圧水型原子力発電所蒸気発生器伝熱管流力弾性振動評価指針策定計画概要」弥生研究会「原子力分野における流体関連振動研究会(X)」報告書、UTNL-R-0401, pp.121-124.

3. 研究発表

3.2 原子炉機器工学研究部門

1. 内一哲哉: 仮想プラントを利用した保全計画支援, 日本原子力学会「2001年春の年会」要旨集第2分冊(2001, 日本原子力学会) p. (12).
2. Tetsuya Uchimoto, Application of Virtual Plant Concept for Prevention and Prediction of Accidents in Nuclear Power Plants Electromagnetic Nondestructive Evaluation (V), Abstr. of ENDE 2000, June 28-30, 2000, Budapest, Hungary, p.53
3. Tetsuya Uchimoto, Application of Virtual Plant Concept for Prevention and Prediction of Accidents in Nuclear Power Plants Electromagnetic Nondestructive Evaluation (V), J.Pavo, G.Vertesy, T.Takagi and S.S.Udpa(Eds.), IOS Press Amsterdam (2001), pp.139-146
4. Tetsuya Uchimoto, Tomomi Yamada and Kenzo Miya
Design of Compact Tokamak Reactor with HTSC Plasma Stabilizing Coils
Fusion Engineering and Design, Vol.51-52 (2000), pp.1077-1086.
5. 内一 哲哉、関村 直人: 仮想プラント序論 日本AEM学会誌,
Vol.8, No.2 (2000), pp.189-197
6. S. Takaya, G. Preda, K. Demachi, T. Uchimoto and K. Miya, 'Reconstruction of Magnetization from magnetic flux leakage for evaluation of material degradation', 6th International Workshop on electromagnetic nondestructive evaluation
7. O. Mihalache, G. Preda, K. Demachi, K. Miya, “ Crack reconstruction in ferromagnetic materials using nonlinear FEM-BEM scheme and neural networks ” , ENDE 2000, Hungary, 27-30 June, 2000
O. Mihalache, G. Preda, K. Demachi, K. Miya, “ Crack reconstruction in ferromagnetic materials using nonlinear FEM-BEM scheme and neural networks ” , ENDE 2000, Hungary, 27-30 June, 2000
8. Ovidiu Mihalache, Gabriel Preda, Noritaka Yusa and Kenzo Miya , “ Experimental Measurements and Numerical Simulation of ID and OD Signals in Plate Ferromagnetic Materials Using Magnetic Flux Leakage ” , The 4-th Japan-Central Europe Joint Workshop on Energy and Information in Non-Linear Systems, Brno, Czech, November 10-12, 2000.
9. O. Mihalache, Z. Chen, K. Miya, "Recent progresses in studies on the advanced magnetic flux leakage testing", Journal of the Japan Society of Applied Electromagnetics and Mechanics, Vol. 9, Nr. 1, pp.72-77, March, 2001.

10. H. Matsue, K. Demachi and K. Miya, 'Numerical Analysis of the Superconducting Magnet Outer Vessel of a Maglev Train by a Structural and Electromagnetic Coupling Method, Proc of 12th Int. Symp. Superconductivity, (2000) pp.
11. J. Sosnowski, K. Demachi and K. Miya : " The Influence of the Pinning Interaction on the Electromagnetic Phenomena in the High Tc Superconductors " , Stud. In Appl. Electromagnetics and Mechanics Vol. 18, (IOS Press), pp. 211-214, (1999)
12. K. Demachi, A. Miura, T. Uchimoto and K. Miya, 'Numerical analysis of rotation loss of superconducting magnetic bearing', Application of SuperConductivity 2000 (ASC2000).
13. K. Demachi, K. Takase, H. Sugiyama and K. Miya : "Mesoscopic simulation of electromagnetic phenomena in BSCCO single crystal under AC magnetic field", Int. J. Appl. Electromagn. and Mech. Vol. 11 (2000) 49-55.
14. A. Miura, K. Demachi, R. Shimizu, T. Uchimoto, K. Miya and H. Higasa : "AC loss of YBCO magnetic bearing covers with HTSC thin films", Proc. the 12th Int. Symp. on Superconductivity, (2000) pp. 785-788.
15. K. Demachi, R. Numata, R. Shimizu, K. Miya and H. Higasa : "AC loss of HTSC bulks for magnetic levitation", J. Mater. Processing Tech., Vol. 108 (2001) pp. 141-144.
16. K. Demachi, A. Miura, T. Uchimoto, K. Miya and H. Higasa : "Numerical Analysis of Electromagnetic Properties of Superconducting Magnetic Bearing", Dynamics & Design Conference 2000, 5-8 November, Tokyo.
17. K. Demachi, A. Miura, T. Uchimoto, K. Miya : "Numerical Analysis of rotation loss of superconducting Magnetic Bearing System", Applied Superconductivity Conference, 17-22, September, Virginia Beach, USA.
18. K. Miya, K. Demachi, K. Takase and T. Uchimoto : "Numerical Analysis of Nonlinear Electromagnetic Phenomena of High Tc Superconductors", Workshop on Superconducting Flywheels (WSF2000) 10-11 July, 2000, Eger, Hungary.
19. K. Demachi, A. Miura, T. Uchimoto, K. Miya and H. Higasa : "Numerical Analysis of Electromagnetic Properties of Superconducting Magnetic Bearing", Workshop on Superconducting Flywheels (WSF2000) 10-11 July, 2000, Eger, Hungary.
20. G. Preda, O. Mihalache, B. Cranganu-Cretu, Z. Chen and K. Miya : "FEM-BEM Coupling and Neural Network for Reconstruction of Crack Shape from Simulated Pulse Eddy Current Signals", Abstr. The 4-th Japan-Central Europe Joint Workshop on Energy and Information in Non-Linear Systems, (10-12, November in Brno, Czech Republic), p. 30.
21. N. Yusa, T. Uchimoto, Z. Chen and K. Miya : "Application of Genetic Algorithm to ECT Inversion Problems", Abstr. The 4-th Japan-Central Europe Joint Workshop on Energy and

Information in Non-Linear Systems, (10-12, November in Brno, Czech Republic), p. 31.

22. K. Demachi, A. Miura, S. Vasiliu and K. Miya : "Evaluation of Rotation Losses in Superconducting Magnetic Bearing Equipment", Abstr. The 4-th Japan-Central Europe Joint Workshop on Energy and Information in Non-Linear Systems, (10-12, November in Brno, Czech Republic), p. 48.

3.研究発表

3.3 ビーム物質関連部門

1. Y. Katsumura, N. Chitose, M. Domae, Z. Zuo, J. A. LaVerne and T. Murakami, "Ion Beam Pulse Radiolysis Study of Intratrck Reactions in Aqueous Solutions", Radiation Research, Vol. 2, 49-52 (2000) ed. by M. Moriarty, C. Mothersill, C. Seymour, M. Edington, J. F. Ward and R. J. Fry.
2. Guozhong Wu and Yosuke Katsumura, "Radiation Effects on Thermal Cracking of n-Hexadecane", Radiation Research, Vol. 2, 71-74 (2000) ed. by M. Moriarty, C. Mothersill, C. Seymour, M. Edington, J. F. Ward and R. J. Fry.
3. S. Verghese, Y. Katsumura, K. Makuuchi, and F. Yoshii, "Production of Soluble Protein Free Latex by Radiation Process", Rubber Chem. Technol., 73, 80-88 (2000).
4. Guozhong Wu, Yosuke Katsumura, Y. Muroya, X. Li and Y. Terada, "Hydrated Electron in Supercritical and Supercritical Water: A pulse radiolysis study", Chem. Phys. Lett., 325, 531-536 (2000).
5. Guozhong Wu, Yosuke Katsumura and Gaosheng Chu, "Formation and Behavior of $\text{SO}_4^\bullet$ - in Neat Organic Solvents", PCCP, 2, 5602-5605 (2000).
6. M. Uesaka, T. Watanabe, T. Kobayashi, T. Ueda, K. Yoshii, G. Wu, X. Li, Y. Muroya, J. Sugahara, K. Kinoshita, N. Hafs, Y. Okuda, T. Nishihira, Y. Terada, K. Nakajima and Y. Katsumura, "Hundreds-and Tens-Femtosecond Time-Resolved Pump-and-Probe Analysis System", Radiat. Phys. Chem., 60, 303-306 (2001).
7. Y. Muroya, T. Watanabe, G. Wu, X. Li, T. Kobayashi, J. Sugawara, T. Ueda, K. Yoshii, M. Uesaka and Y. Katsumura, "Design and Development of a sub-Picosecond Pulse Radiolysis System" Radiat. Phys. Chem., 60, 307-312 (2001).
8. Xifeng Li, Zhongli Cai, Yosuke Katsumura, Guozhong Wu and Yusa Muroya, "Reactions of Reducing and Oxidizing Radicals with Caffeic Acid: A pulse Radiolysis and Theoretical Study", Radiat. Phys. Chem., 60, 345-350 (2001).
9. Guozhong Wu, Yosuke Katsumura, Yusa Muroya, Xifeng Li and Yohei Terada, "Pulse Radiolysis of High Temperature and Supercritical Water: Experimental Setup and eaq-Observation", Radiat. Phys. Chem., 60, 395-398 (2001).
10. Norihisa Chitose, Yosuke Katsumura, Masafumi Domae, Zongli Cai, Yusa Muroya, Takeshi Murakami, and Jay A. LaVerne, "Radiolysis of aqueous solutions with pulsed ion beams. 4. Product yields for proton beams in solutions of thiocyanate and methyl viologen / formate", J. Phys. Chem. A, 105, 4902-4907 (2001).
11. Alexander Shyichuk, Irena Shyichuk, Goozung Wu and Yosuke Katsumura, "Quantitative Analysis of the Temperature Effect on the Radiation Crosslinking and Scission of Polyethylene Macromolecules", J. Polymer Science: Part A, 39, 1656-1661 (2001).
12. Guozhong Wu, Yosuke Katsumura, Yusa Muroya, Mingzhang Lin and Tomomia Morioka, "Temperatur Dependence of $(\text{SCN})_2^\bullet$ - in Water at 25-400-C: Absorption Spectrum,

- Equilibrium Constant and Decay", J. Phys. Chem. A, 105, 4933-4939 (2001).
13. Guozhong Wu, Yosuke Katsumura, Norihisa Chitose and Zhihua Zuo, "A Pulse Radiolysis Study of Oil/Water Microemulsions", Radiat. Phys. Chem., 60, 643-650 (2001).
 14. Y. Katsumura, "Ion Beam Pulse Radiolysis Study on Intra-Track Reactions in Aqueous Solutions", Research on Chemical Intermediate, 27, 333-342 (2001).
 15. M. Uesaka, K. Kinoshita, T. Watanabe, J. Sugahara, T. Ueda, K. Yoshii, T. Kobayashi, N. Hafz, K. Nakajima, F. Sakai, M. Kando, H. Dewa, H. Kotaki and S. Kondo, "Experimental Verification of Laser Photocathode RF Gun as an Injector for a Laser Plasma Accelerator", Trans. Plasma Science (2000), 1133-1142.
 16. N. Hafz, M. Uesaka, J. Koga and K. Nakajima, "Numerical Analysis of Tens-fs Relativistic Electron Beam Generation using Single 12TW50fs Laser Pulse", Nuclear Instruments and Methods A, (2000) 148-154.
 17. T. Watanabe, J. Sugahara, K. Yoshii, T. Ueda, M. Uesaka, Y. Kondo, T. Yoshimatsu, Y. Shibata, K. Ishi, S. Sasaki and Y. Sugiyama, "Overall comparison of subpicosecond electron beam diagnostics by the polychromator, the interferometer, and the femtosecond streak camera", Nuclear Instruments and Methods A, in press.

3. 研究発表

3.4 原子炉設計工学研究部門

雑誌論文

[1]

近澤佳隆, 越塚誠一, 岡芳明

粒子法による構造物の解析手法の開発とその沿岸構造物への適用

海岸工学論文集, 47, 41-45 (2000)

[2]

二ノ方壽, 村松寿晴, 西村元彦, 富山明男, 湊明彦, 功刀資彰, 高木周, 青木尊之, 藤井貞夫, 森井正, 守田幸路, 越塚誠一, 田中伸厚, 白川典幸, 陳Yu, 松隈洋介, 渡辺正

原子炉熱流動の微視的シミュレーション

日本原子力学会誌 42, 1242-1259 (2000)

[3]

T. Mukohara, S. Koshizuka and Y. Oka

Subchannel Analysis of a Fast Reactor Cooled by Supercritical Light Water

Progress in Nuclear Energy 37, 197-204 (2000)

[4]

H. Y. Yoon, S. Koshizuka and Y. Oka

Direct Calculation of Bubble Growth, Departure and Rise in Nucleate Boiling

Int. J. Multiphase Flow 27, 277-298 (2001)

[5]

Y. Chikazawa, S. Koshizuka and Y. Oka

A Particle Method for Elastic and Visco-elastic Structures and

- [6] S. Koshizuka and Y. Oka
Application of Moving Particle Semi-implicit Method to Nuclear Reactor
Safety
Comput. Fluid Dynamics J. 9, 366-375 (2001)
- [7] Y. Chikazawa, S. Koshizuka and Y. Oka
Numerical Analysis of Three-dimensional Sloshing in an Elastic Cylindrical
Tank using Moving Particle Semi-implicit Method
Comput. Fluid Dynamics J. 9, 376-383 (2001)
- [8] H. Ikeda, S. Koshizuka, Y. Oka, H. S. Park and J. Sugimoto
Numerical Analysis of Jet Injection Behavior for Fuel-Coolant Interaction
using Particle Method
J. Nucl. Sci. Tech. 38(3), 174-182 (2001)

国際会議

- [1] H. Ikeda, S. Koshizuka, Y. Oka, H. S. Park and J. Sugimoto
Numerical Analysis of Jet Injection Mechanism of Fuel-Coolant
Interactions Using MPS
Proc. Workshop on Severe Accident Research in Japan (SARJ-99), Tokyo,
November 8-10, 1999, JAERI-Conf 2000-015 (2000) p.52-57
- [2] S. Koshizuka, M. Sekine, Y. Oka and H. Obata
Numerical Analysis of Molten Core-Concrete Interaction Using MPS
Method
Proc. Workshop on Severe Accident Research in Japan (SARJ-99), Tokyo,
November 8-10, 1999, JAERI-Conf 2000-015 (2000) p.294-299
- [3] T. Nakatsuka, Y. Oka and S. Koshizuka

Start-up of Supercritical-pressure Light Water Cooled Reactors

Proc. 8th Int. Conf. on Nucl. Eng. (ICONE-8), Baltimore, April 2-6, 2000,

ICONE-8304

[4] Y. Oka, K. Nomura, S. Koshizuka and T. Mukohara

Supercritical-pressure Light Water Cooled Fast Reactor, A Competitive

Way of FR over LWR

Proc. 8th Int. Conf. on Nucl. Eng. (ICONE-8), Baltimore, April 2-6, 2000,

ICONE-8216

[5] Y. Chikazawa, S. Koshizuka and Y. Oka

Development of a Particle Calculation Model for Fluid-Structure Interaction

Proc. 8th Int. Conf. on Nucl. Eng. (ICONE-8), Baltimore, April 2-6, 2000,

ICONE-8360

[6] S. Koshizuka and Y. Oka

Moving Particle Semi-implicit Method for Analyzing Large Deformation of

Free Surfaces

Proc. ASME Fluids Engineering Division Summer Meeting (FEDSM'00),

Boston, June 11-15, 2000, FEDSM2000-11270

[7] H. Y. Yoon, S. Koshizuka and Y. Oka

Direct Calculation of a Vapor Bubble in Nucleate Pool Boiling

Proc. ASME Fluids Engineering Division Summer Meeting (FEDSM'00),

Boston, June 11-15, 2000, FEDSM2000-11271

[8] S. Koshizuka and Y. Oka

Moving Particle Semi-implicit Method : Fully Lagrangian Analysis of

Incompressible Flows

Proc. European Congress on Computational Methods in Applied Sciences

and Engineering (ECCOMAS 2000), Barcelona, 11-14 September 2000

[9] S. Koshizuka and Y. Oka

- Accidents Particle Method for Complex Thermal-hydraulic Phenomena in Severe
- Proc. 2nd Japan-Korea Symp. on Nuclear Thermal Hydraulics and Safety, Fukuoka, October 15-18, 2000, p.117-124
- [10] H. Y. Yoon, S. Koshizuka, Y. Oka and H. C. Kim
- MPS-MAFL Numerical Simulation of Nuclear Boiling and Heat Transfer Using
- Proc. 2nd Japan-Korea Symp. on Nuclear Thermal Hydraulics and Safety, Fukuoka, October 15-18, 2000, p.686-691
- [11] Y. Oka and S. Koshizuka
- Design Concept of Once-Through Cycle Supercritical-Pressure Light Water Cooled Reactors
- Proc. the First Int. Symp. on Supercritical Water-cooled Reactors, Design and Technology (SCR-2000), Tokyo, Nov. 6-8, 2000, No.101
- ISBN 4-901332-00-4
- [12] Y. Oka
- Review of High Temperature Water and Steam Cooled Reactor Concepts
- Proc. the First Int. Symp. on Supercritical Water-cooled Reactors, Design and Technology (SCR-2000), Tokyo, Nov. 6-8, 2000, No.104
- ISBN 4-901332-00-4
- [13] T. Mukohara, S. Koshizuka and Y. Oka
- Subchannel Analysis of Supercritical Water Cooled Reactors
- Proc. the First Int. Symp. on Supercritical Water-cooled Reactors, Design and Technology (SCR-2000), Tokyo, Nov. 6-8, 2000, No.301
- ISBN 4-901332-00-4
- [14] S. Koshizka and Y. Oka
- Computational Analysis of Deterioration Phenomena and Thermal-hydraulic Design of SCR
- Proc. the First Int. Symp. on Supercritical Water-cooled Reactors, Design

国内会議

- [1] 近澤佳隆, 越塚誠一, 岡芳明
非均質粒子モデルによる弾性体構造物計算における精度の向上
計算工学講演会論文集, Vol.5, 東京, May 24-26, 2000, p.257-258
- [2] 越塚誠一, 尹漢榮, 岡芳明
MPS-MAFL法による沸騰の直接シミュレーション
計算工学講演会論文集, Vol.5, 東京, May 24-26, 2000, p.259-260
- [3] 近澤佳隆, 越塚誠一, 岡芳明
粒子法を用いた 3 次元弾性円筒水槽におけるスロッシングの数値解析
日本流体力学会年会講演論文集, 京都, July 25-27, 2000, p.189-190
- [4] 越塚誠一, 岡芳明
MPS法とMPS-MAFL法
日本流体力学会年会講演論文集, 京都, July 25-27, 2000, p.191-192
- [5] 越塚誠一, 尹漢榮, 岡芳明
粒子法による核沸騰熱伝達の数値解析
日本機械学会2000年度年次大会講演論文集 Vol.I, 名古屋, August 1-4, 2000,
p.597-598
- [6] 越塚誠一
粒子法による 3 次元シミュレーション[invited]
日本機械学会2000年度年次大会講演論文集 Vol.V, 名古屋, August 1-4,
2000, p.440-441

- [7] 石渡祐樹, 岡芳明, 越塚誠一, 向原民
超臨界軽水冷却高速炉の増殖性の研究
日本原子力学会2000年秋の大会予稿集II, 青森, September 15-17, 2000, H23,
p.466
- [8] 向原民, 越塚誠一, 岡芳明
超臨界圧軽水冷却高速炉の集合体内熱流動解析
日本原子力学会2000年秋の大会予稿集II, 青森, September 15-17, 2000, H23,
p.467
- [9] 野村克也, 越塚誠一, 岡芳明
粒子法による液滴の分裂挙動の数値解析
第 1 3 回計算力学講演会講演論文集, 豊橋, November 28-30, 2000, p.7-8
- [10] 越塚誠一, 池田博和, 岡芳明
粒子法による溶融炉心-冷却水相互作用の数値解析
第 1 3 回計算力学講演会講演論文集, 豊橋, November 28-30, 2000, p.9-10
- [11] 近澤佳隆, 越塚誠一, 岡芳明
塑性解析のための粒子法の開発
第 1 3 回計算力学講演会講演論文集, 豊橋, November 28-30, 2000, p.47-48
- [12] 石渡祐樹, 野村克也, 岡芳明, 越塚誠一, 向原民
超臨界圧軽水冷却高速炉の炉心設計
弥生研究会「第 1 0 回新型炉研究会」報告書, UTNL-R-0406, 東京,
December 26, 2000, p.40-57
- [13] 岡芳明
超臨界圧軽水冷却炉の研究動向
弥生研究会「第 1 0 回新型炉研究会」報告書, UTNL-R-0406, 東京,
December 26, 2000, p.58-69

[14] 越塚誠一, 岡芳明, 近澤佳隆, 野村克也, 許渲

MPS法による流体力学と固体力学

弥生研究会「第5回粒子法研究会」報告書, UTNL-R-0409, 東京, March 22, 2001, p.99-115

[15] 二ノ方壽, 青木尊之, 功刀資彰, 越塚誠一, 藤井貞夫, 村松寿晴

原子炉熱流動の微視的シミュレーション (1) 微視的シミュレーション研究の必要性和全体概要

日本原子力学会2001年春の年会要旨集II, 東京, March 27-29, 2001, p.(4), 熱流動部会企画セッション

[16] 田中伸厚, 越塚誠一, 白川典幸

原子炉熱流動の微視的シミュレーション (4) 粒子法に基づく熱流体解析

日本原子力学会2001年春の年会要旨集II, 東京, March 27-29, 2001, p.(7), 熱流動部会企画セッション

[17] 成合英樹, 阿部豊, 越塚誠一

シビアアクシデントの伝熱流動現象における素過程の研究 (8) 蒸気爆発発生条件の評価

日本原子力学会2001年春の年会要旨集II, 東京, March 27-29, 2001, I31, p.442

[18] J. Liu, S. Koshizuka and Y. Oka

シビアアクシデントの伝熱流動現象における素過程の研究 (10)
Development and Verification of PROVER-I: A Computer Code for Propagation Phase of Vapor Explosion

日本原子力学会2001年春の年会要旨集II, 東京, March 27-29, 2001, I33, p.444

[19] 許渲, 越塚誠一, 岡芳明

MPS-MAFL法を用いた高熱流束および高サブクール条件での過渡沸騰の数値解析

日本原子力学会2001年春の年会要旨集II, 東京, March 27-29, 2001, I59,

p.470

[20] 野村克也, 越塚誠一, 岡芳明

粒子法による液滴の分裂挙動の数値解析

日本原子力学会2001年春の年会要旨集II, 東京, March 27-29, 2001, I67,

p.478

[21] 越塚誠一, 松浦正治, 岡芳明, 小幡宏幸

大規模体系における溶融炉心-コンクリート相互作用の数値解析

日本原子力学会2001年春の年会要旨集II, 東京, March 27-29, 2001, J28,

p.507

[22] 近澤佳隆, 越塚誠一, 岡芳明

き裂のクリープ破壊の粒子法による解析

日本原子力学会2001年春の年会要旨集II, 東京, March 27-29, 2001, J30, p.509

3、研究発表

3.5 ライナック管理部

- (1) 上坂 充、渡部貴宏、小林鉄也、吉井康司、上田 徹、呉 国忠、R.G. Hemker, 木下健一、N. Hafz, 室屋裕佐、奥田泰之、中村 啓、深澤 篤、森岡知美、中島一久、勝村庸介、 “ フェムト秒トリプレットライナックの現状報告2000 ”、12A-02 第25回リニアック技術研究会2000年, 7月12～14日
- (2) 上坂 充、極短パルス電子、 “ X線源を用いた時間分解測定 ”、56～61, 第10回格子欠陥フォーラム2000講演予稿集、2000年9月25日～27日
- (3) 小林鉄也、勝村庸介、室屋裕佐、菅原 淳、上田 徹、上坂 充、渡部貴宏、吉井康司、中島一久、X. Zhu、神門 正城、 “ 新レーザーシステムにおけるフォトカソードRF電子銃の性能評価 ”、12P-06第25回リニアック技術研究会2000年, 7月12～14日
- (4) 奥田泰之、N. Hafz, R.G. Hemker、木下健一、渡部貴宏、小林鉄也、中村 啓、深澤 篤、上田 徹、吉井康司、中島一久、上坂 充、 “ レーザープラズマライナックの数値解析と実験 ”、12P-19 第25回リニアック技術研究会2000年, 7月12～14日
- (5) 上田 徹、吉井康司、小林鉄也、渡部貴宏、上坂 充、 “ マイクロ波系及び冷却系の改修と性能評価 ”、12P-33 第25回リニアック技術研究会2000年, 7月12～14日
- (6) 室屋裕佐、渡部貴宏、呉 国、小林鉄也、吉井康司、上田 徹、上坂 充、勝村庸介、 “ サブピコ秒パルスラジオリシス・同期システムの開発 (II) ”、C61, 日本原子力学会「2000年秋の大会」
- (7) 中村 啓、渡部貴宏、上田 徹、吉井康司、上坂 充、 “ フラクチュエーション法によるサブピコ秒電子パルス計測 ”、D7 日本原子力学会「2001年春の年会」
- (8) 深澤 篤、小林鉄也、上坂 充、浦川順治、 “ Xバンドライナック短パルスX線発生システムの数値解析 ”、D18 D7 日本原子力学会「2001年春の年会」
- (9) 室屋裕佐、渡部貴宏、呉 国忠、小林鉄也、林 銘章、森岡知美、吉井康司、上田 徹、上坂 充、勝村庸介、 “ サブピコ秒パルスラジオリシス・同期システムの開発 (III) ”、D19 日本原子力学会「2001年春の年会」
- (10) 細野米市、中沢正治、上田 徹、 “ ビーム電荷量モニターの開発 ”、3月 (明大、駿河台校舎)、第48回応物関連連合講演会 2001年
- (11) T. Kobayash, Y. Katsumura, Y. Muroya, J. Sugawara, T. Ueda, M. Uesaka, T. Watanabe, K. Yoshii, "Performance Study of High Current Photo-Cathode RF-Gun with New Laser System", Proc. of EPAC200, pp. 1663-1665, 2000.

(12) T. Kobayashi, et al., "Performance of High Current Photo-Cathode RF-Gun with New Laser System", ISEM2001, in press

(13) 小林鉄也、第 5 5 回物理学会発表、「新レーザーシステムにおけるフォトカソード R F 電子銃の性能評価」、2 0 0 0 年 8 月

(14) 小林鉄也、第 5 6 回物理学会発表、「フォトカソード R F 電子銃の高強度化」、2 0 0 1 年 3 月

(15)"H₂ Evolution in Hexadecane Irradiated at High Temperatures"

Guozhong Wu and Yosuke Katsumura

Radiat. Phys. Chem., 58, 267-269 (2000)

(16) "Ion Beam Pulse Radiolysis Study of Intratrck Reactions in Aqueous Solutions"Y. Katsumura, N. Chitose, M. Domae, Z. Zuo, J. A. LaVerne and T. Murakami,*Radiation Research*, Vol. 2, 49-52 (2000) ed. by M. Moriarty, C. Mothersill, C. Seymour, M. Edington, J. F. Ward and R. J. Fry

(17) "Hydrated Electron in Supercritical and Supercritical Water: A pulse radiolysis study"

Guozhong Wu, Yosuke Katsumura, Y. Muroya, X. Li and Y. Terada

Chem. Phys. Lett., 325, 531-536 (2000)

(18) "Formation and Behavior of SO₄^{•-} in Neat Organic Solvents"

Guozhong Wu, Yosuke Katsumura and Gaosheng Chu

PCCP, 2, 5602-5605 (2000)

(19) "Hundreds-and Tens-Femtosecond Time-Resolved Pump-and-Probe Analysis System"

M. Uesaka, T. Watanabe, T. Kobayashi, T. Ueda, K. Yoshii, G. Wu, X. Li, Y. Muroya, J. Sugahara, K. Kinoshita, N. Hafs, Y. Okuda, T. Nishihira, Y. Terada, K. Nakajima and Y. Katsumura

Radiat. Phys. Chem., 60, 303-306 (2001)

(20) "Design and Development of a sub-Picosecond Pulse Radiolysis System"

Y. Muroya, T. Watanabe, G. Wu, X. Li, T. Kobayashi, J. Sugawara, T. Ueda, K. Yoshii, M. Uesaka and Y. Katsumura

Radiat. Phys. Chem., 60, 307-312 (2001)

(21) "Reactions of Reducing and Oxidizing Radicals with Caffeic Acid: A pulse Radiolysis and Theoretical Study"

Xifeng Li, Zhongli Cai, Yosuke Katsumura, Guozhong Wu and Yusa Muroya

Radiat. Phys. Chem., 60, 345-350 (2001)

(22) "Pulse Radiolysis of High Temperature and Supercritical Water: Experimental Setup and e_{aq}^- Observation"

Guozhong Wu, Yosuke Katsumura, Yusa Muroya, Xifeng Li and Yohei Terada

Radiat. Phys. Chem., 60, 395-398 (2001)

(23) "Radiolysis of aqueous solutions with pulsed ion beams. 4. Product yields for proton beams in solutions of thiocyanate and methyl viologen / formate",

Norihisa Chitose, Yosuke Katsumura, Masafumi Domae, Zongli Cai, Yusa Muroya, Takeshi Murakami, and Jay A. LaVerne

J. Phys. Chem. A, 105, 4902-4907 (2001)

(24) "Temperatur Dependence of $(SCN)_2^{\cdot-}$ in Water at 25-400 ° C: Absorption Spectrum, Equilibrium Constant and Decay"

Guozhong Wu, Yosuke Katsumura, Yusa Muroya, Mingzhang Lin and Tomomia Morioka

J. Phys. Chem. A, 105, 4933-4939 (2001)

(25) "A Pulse Raiolysis Study of Oil/Water Microemulsions"

Guozhong Wu, Yosuke Katsumura, Norihisa Chitose and Zhihua Zuo

Radiat. Phys. Chem., 60, 643-650 (2001)

(26) Yosuke Katsumura,

"Pulse Radiolysis of High Temperature and Supercritical Water"

PULS'2000 - Leba (Poland), 9-15 September, 2000

(27) G. Wu, Y. Katsumura, Y. Muroya, T. Morioka, M. Lin

"Pulse radiolysis of Supercritical Water: Temperature Dependence of Absorption Spectra for Radicals" The 5th Chinese Symposium of *Radiation Chemistry and Radiation Processing*, University of Science & Technology of China, Hefei, Anhui, China. September 23-24, 2000

(28) Yosuke Katsumura, Guozhong Wu, Yusa Muroya, Xifeng Li, Yohei Terada, Tomomi Morioka and Mingzhang Lin,

"Pulse Radiolysis of Super critical Water- Observation of hydrated electron, $(\text{SCN})_2^-$ and CO_3^- radicals-"

Proc. 4th *Japan Korea Seminar on Advanced Reactors*, Tokyo Institute of Technology, October 19-20, 2000, pp. 135-140

(29) G. Wu, Y. Katsumura, Y. Muroya, T. Morioka and M. Lin

"Spectrum Shift and G-values of Radicals in Supercritical Water"

Proceedings of the First International Symposium on *Supercritical Water-cooled Reactors, Design and Technologies*, pp. 199-203, November 6-9, Tokyo, Japan, (2000)

(30) 呉国忠、勝村庸介、室屋裕佐、森岡知美

「超臨界水のパルスラジオリシス 2. $(\text{SCN})_2^-$ と CO_3^- の温度依存性」

第43回放射線化学討論会、平成12年10月3日-5日、理化学研究所

(31) 呉国忠、勝村庸介、室屋裕佐、李細峰、寺田洋平

「超臨界圧水のパルスラジオリシス」

原子力学会2000年（38回）春の年会K 5 4 , 平成12年3月28日-30日、松山、愛媛大学

(32) 呉国忠、勝村庸介、森岡知美、室屋裕佐

「超臨界圧水のパルスラジオリシス 2 : $(\text{SCN})_2^-$ と CO_3^- の挙動」

原子力学会2000年（38回）秋の年会J61 , 平成12年9月15日-17日、青森、青森大学

(33) 勝村庸介

「超臨界水の放射線化学反応 – 気相と液相反応、非極性と極性溶媒の橋渡しとして」
大阪大学産業科学研究所短期研究会、平成13年3月6日-7日、大阪、大阪大学

(34) 呉国忠、勝村庸介、森岡知美、室屋裕佐、林銘章

「超臨界圧水のパルスラジオリシス3： CO_3^- の収量と減衰」
原子力学会2001年（39回）春の年会M47，平成13年3月27日-29日、東京、武蔵工業大学

(35) Kazuhisa Nakajima

“ Recent progress on laser acceleration ” , Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 455, pp. 140-147 (2000).

(36) J. K. Koga, N. Naumova, M. kando,

L.N. Tsintsadze, K. Nakajima, S. V. Bulanov, H. Dewa, H. Kotaki, T. Tajima, “ Fixed blueshift of high intensity short pulse lasers propagating in gas chambers ” , PHYSICS OF PLASMAS, Vol. 7, pp. 5223-5231 (2000).

(37) KAZUHISA NAKAJIMA, “ Particle acceleration by ultraintense laser interactions with beams and plasmas ” , Laser and Particle Beams, 18, No. 3, pp.1 –10 (2000).

(38) H. Kotaki, Masaki Kando, Hideki Dewa, Shuji Kondo, Takahiro Watanabe, Toru Ueda, Kenichi Kinoshita, Koji Yoshii, Mitsuru Uesaka, Kazuhisa Nakajima, "Compact X-ray sources by intense laser interactions with beams and plasmas", Nucl. Inst. and Meth. A vol.455 (2000) pp.166-171

(39) Tomonao Hosokai, Masaki Kando, Hideki Dewa, Hideyuki Kotaki, Shuji Kondo, Noboru Hasegawa, Kazuhiko Horiba, Kazuhisa Nakajima,

"Fast Z-pinch optical guiding for laser wakefield acceleration" Nucl. Inst. and Meth. A vol.455 (2000) pp.155-160.

(40) Mitsuru Uesaka, Kenich Kinoshita, Takahiro Watanabe, Jun Sugahara, Toru Ueda, Koji Yoshii, Tetsuya Kobayashi, Nasr Hafz, Kazuhisa Nakajima, Fumio Sakai, Masaki Kando, Hideki Dewa, Hideyuki Kotaki, Shuji Kondo, "Experimental Verification of Laser Photocathode RF Gun as an Injector for a Laser Plasma Accelerator", IEEE Trans. on Plasma Sci., vol.28, No.4, pp.1133-1142, 2000.

(41)K. Nakajima,T. Hosokai, S. Kanazawa,

M. Kando, S. Kondoh, H. Kotaki, T. Yokoyama, “ GeV Laser Acceleration Research at JAERI-APR ” , The 9th Workshop on Advanced Accelerator Concepts, Santa Fe, June 10-16, 2000.

(42) Kazuhisa Nakajima, James K. Koga, Igor V. Smetanin, “ HIGH ENERGY PARTICLE ACCELERATION BY SUPER STRONG LASER-PLASMA INTERACTIONS ” , International Conference on LASERS 2000, Albuquerque, Dec. 4-8, 2000.

(43) H. Kotaki, M. Kando, S. Kondo, S. Kanazawa, T. Yokoyama, T. Hosokai, T. Matoba, H. Nakanishi and K. Nakajima "High Energy Laser-Plasma Accelerator Developments at JAERI-APR", The 18th International Conference on High Energy Accelerators, Epochal Tsukuba, Tsukuba, Japan, March 26 - 30, P2new09, 2001.

(44) T.Hosokai, M.Kando, H.Dewa, H.Kotaki, S.Kondo, K.Horioka, K.Nakajima "Fast Z-pinch optical guiding for 1GeV laser-plasma acceleration" 13th International Conference on High Power Particle Beams (Nagaoka Japan Jun 2000), Beams'2000 PROC (to be published).

(45) Igor Smetanin, Kazuhisa Nakajima, “ High Energy Laser Ponderomotive Acceleration ” , The 18th International Conference on High Energy Accelerators, Epochal Tsukuba, Tsukuba, Japan, March 26 - 30, P2new10, 2001.

(46) I.V. Smetanin, A.N. Oraevsky, K. Nakajima, “ Optical-wavelength bunching for high-energy accelerators ” , The 18th International Conference on High Energy Accelerators, Epochal Tsukuba, Tsukuba, Japan, March 26 - 30, P2new11, 2001.

(47)中島一久

「 レーザーウェーク場による電子加速 」放射線化学, NO. 70, pp. 43-47, 2000.

(48) 中島一久、出羽英紀、神門正城、細貝知直、小瀧秀行「 レーザー加速による高エネルギー電子加速 」原子力eye, Vol. 46, No. 6, pp. 62-63, 2000.

(49) H. Kotaki, M. Kando, S. Kondo, S. Kanazawa, T. Yokoyama, T. Hosokai and K. Nakajima, "Conditioning Photocathode RF-Gun in JAERI-Kansai", Proceedings of The 25th Linear Accelerator Meeting in Japan, July 12-14, pp.147-149, 2000.

(50) M. Kando, H. Kotaki, S. Kondo, T. Hosokai, T. Yokoyama, S. Kanazawa, H. Dewa, K. Nakajima, F. Sakai, T. Ishizuka, T. Hori, "Commissioning of Photocathode RF Gun Based Microtron at JAERI-Kansai" Proceedings of The 25th Linear Accelerator Meeting in Japan, July 12-14, pp.9-11, 2000.

(51) Xiongwei Zhu, Kazuhisa Nakajima, " Design of W-band photoinjector " Proceedings of the 25th Linear Accelerator Meeting in Japan, pp. 180-182, Himeji, Jul. 12-14, 2000.

(52) 神門正城、小瀧秀行、近藤修司、細貝知直、金沢修平、横山隆司、的場徹、中島一久
「レーザー加速のためのフォトカソードマイクロトロン」第2回 光量子科学研究シンポジウム K3-1

(53)小瀧秀行、神門正城、近藤修司、細貝知直、金沢修平、横山隆司、的場徹、中島一久
「100TWレーザーを用いた高エネルギー電子加速実験」第2回 光量子科学研究シンポジウム P-28

(54) 小瀧秀行、神門正城、近藤修司、細貝知直、金沢修平、横山隆司、中島一久
「100TWレーザーを用いたレーザー加速実験」ビーム物理研究会、平成12年12月11日、播磨SPring-8

(55) 池田賢一、小瀧秀行、中島一久
「フェムト秒パルス励起レーザープラズマX線特性」レーザー学会学術講演会 第21回年次大会、平成13年1月31日、東京国際フォーラム.

(56)小瀧秀行、神門正城、近藤修司、細貝知直、金沢修平、横山隆司、的場徹、中島一久
「100TWレーザーを用いた高エネルギー電子加速実験」レーザー学会学術講演会 第21回年次大会、平成13年1月31日、東京国際フォーラム.

3. 研究発表

3.6 ブランケット管理部

1.A. Suzuki, K. Yamaguchi, T. Terai, M. Yamawaki, "Application of high temperature mass spectrometry and work function measurement to evaluation of thermochemical performance of ceramic breeders", Fusion Eng. Des. 49-50 (2000) 681-688.

2.N. Ohyabu, Y. Nakamura, Y. Nakahara, A. Livshits, V. Alimov, A. Busnyuk, M. Notkin, A. Samartsev, A. Doroshin, "Effects of thin films on inventory, permeation and re-emission of energetic hydrogen", J. Nucl. Mater. 283-287 (2000) 1297-1301.

3.T. Yokota, A. Suzuki, K. Yamaguchi, T. Terai, M. Yamawaki, "Study of the tritium behavior on the surface of Li₂O by means of work function measurement", J. Nucl. Mater. 283-287 (2000) 1366-1369.

4.A. Busnyuk, Y. Nakamura, Y. Nakahara, H. Suzuki, N. Ohyabu, A. Livshits, "Membrane bias effects on plasma-driven permeation of hydrogen through niobium membrane", J. Nucl. Mater. 290-293 (2001) 57-60.

5.G. -N. Luo, K. Yamaguchi, T. Terai, M. Yamawaki, "Work function change of first wall candidate metals due to ion beam irradiation", J. Nucl. Mater. 290-293 (2001) 116-120.

6.M. Yamawaki, K. Yamaguchi, "Frontiers of solid-gas interaction research as extended by application of atmosphere-controlled high temperature mass spectrometer and high temperature Kelvin probe", Netsu Sokutei 28 (2001) 29-35.

7.山脇 道夫, 羅 廣南, 澁谷 憲悟, 山口 憲司, 林 君夫, 「核融合セラミックス増殖材料の照射下物性特性 イオン照射に伴う仕事関数変化の測定」, 東京大学工学部総合試験所年報, 59 (2000) 105-110.

8.M. Yamawaki, G. N. Luo, K. Yamaguchi, T. Terai, "Application of surface-sensitive techniques to the study of hydrogen behavior in solids", Abstr. 5th Int. Workshop Hydrogen in Solids, Stockholm, Sweden, May 17-19, 2000, (2000).

9.K. Ohkoshi, K. Shimura, K. Yamaguchi, T. Terai, M. Yamawaki, "Atom-driven permeation of deuterium through Nb and Ni", Abstr. 5th Int. Workshop Hydrogen in Solids, Stockholm, Sweden, May 17-19, 2000, (2000).

10.A. Busnyuk, Y. Nakamura, Y. Nakahara, N. Ohyabu, H. Suzuki, "Membrane bias effects on plasma driven permeation of hydrogen through niobium membrane", Abstr. 14th Int. Conf. Plasma Surface Interactions in Controlled Fusion Devices, Rosenheim, Germany, May 22-26, 2000, (2000) P-2.8.

- 11.K. Kakiuchi, N. Itagaki, T. Furuya, T. Hattori, Y. Nakazono, F. Ono, K. Yamaguchi, M. Yamawaki, "Thermal properties of hydride fuel 45 % U-ZrH_{1.6}", Abstr. 16th IUPAC Conf. Chemical Thermodynamics (10th Int. Symp. Thermodynamics of Nuclear Materials), Halifax, Canada, August 6-11, 2000, (2000) 59.
- 12.K. Yamaguchi, A. Busnyuk, T. Matsushima, A. Livshits, M. Yamawaki, "Study of carbon deposition effect in hydrogen permeation through Nb membrane", Abstr. 9th Int. Workshop Hydrogen Isotope Recycling at Plasma-Facing Materials in Fusion Reactors, Argonne, U.S.A., September 20-22, 2000, (2000).
- 13.M. Yamawaki, K. Yamaguchi, T. Kuratomi, Y. Yoshida, T. Terai, "Surface properties of lithium oxides studied by high temperature work function measurement", Abstr. 9th Int. Workshop Ceramic Breeder Blanket Interactions, Toki, Japan, September 27-29, 2000, (2000)
- 14.T. Hoshino, Y. Takahashi, K. Yamaguchi, T. Terai, M. Yamawaki, "Thermal properties measurements on Li₂ZrO₃ and Li₂TiO₃ by the laser-flash method", Abstr. 9th Int. Workshop Ceramic Breeder Blanket Interactions, Toki, Japan, September 27-29, 2000, (2000) 18.
- 15.N. Ohyabu, Y. Nakamura, Y. Nakahara, A. Livshits, V. Alimov, A. Busnyuk, A. Doroshin, M. Notkin, A. Samartsev, "Effects of the coating on the energetic hydrogen inventory, permeation and re-emission", Abstr. 9th Int. Conf. Fusion Reactor Materials, Colorado Springs, U.S.A., October 10-15, 1999, (1999) 171.
- 16.K. Ohkoshi, S. Tohda, K. Yamaguchi, M. Yamawaki, "Deuterium transport in Nb under exposure to D₀", Abstr. 9th Int. Conf. Fusion Reactor Materials, Colorado Springs, U.S.A., October 10-15, 1999, (1999) 189.
- 17.K. Ohkoshi, K. Shimura, K. Yamaguchi, M. Yamawaki, "Deuterium permeation in Nb under exposure of thermal D₀", Abstr. Int. Symp. Surface Science for Micro- and Nano- Device Fabrication, Tokyo, Japan, November 29 - December 1, 1999, (1999) 54.
- 18.K. Yamaguchi, K. Ohkoshi, T. Matsushima, T. Terai, M. Yamawaki, A. O. Busnyuk, A. I. Livshits, "Ion- and plasma-driven permeation behavior of hydrogen isotopes through niobium in the presence of surface impurities", Abstr. 6th Japan-China Symp. Materials for Advanced Energy Systems and Fission & Fusion Engineering, Fukuoka, Japan, December 4-6, 2000, (2000) 60.
- 19.大越 啓志郎, 志村 憲一郎, 山口 憲司, 寺井 隆幸, 山脇 道夫, 「Nb, Niにおける原子駆動水素輸送」, 第3回核融合エネルギー連合講演会予稿集, 春日井, 2000年6月12 ~ 13日, (2000) 71.
- 20.松島 輝昌, A. Busnyuk, 山口 憲司, 山脇 道夫, 寺井 隆幸, 「プラズマ駆動超透過実験」, 第3回核融合エネルギー連合講演会予稿集, 春日井, 2000年6月12 ~ 13日, (2000) 72.
- 21.G. -N. Luo, K. Yamaguchi, T. Terai, M. Yamawaki, 「Charging factor in CPD measurement of lithium ceramics」, 第3回核融合エネルギー連合講演会予稿集, 春日井, 2000年6月12 ~ 13日, (2000) 73.
- 22.山口 憲司, 横田 敏彦, 寺井 隆幸, 山脇 道夫, 「革新的手法による水素同位体と核融合炉固体増殖材料表面の相互作用に関する研究」, 第3回核融合エネルギー連合講演会予稿集, 春日井, 2000年6月12 ~ 13日, (2000) 74.
- 23.松島 輝昌, A. Busnyuk, 山口 憲司, 山脇 道夫, 「プラズマ駆動超透過に及ぼす炭素不純

物の影響」, 日本原子力学会「2000年秋の大会」予稿集(I), 青森, 2000年9月15～17日, (2000) 81.

24.G. -N. Luo, K. Yamaguchi, T. Terai, M. Yamawaki, 「Work function change of nickel due to ion irradiation」, 日本原子力学会「2000年秋の大会」予稿集(I), 青森, 2000年9月15～17日, (2000) 84.

25.倉富 敬, 吉田 吉晃, 山口 憲司, 寺井 隆幸, 山脇 道夫, 「スーパースペースガスとの相互作用に伴う Li₂O表面の仕事関数の変化に関する研究」, 日本原子力学会「2000年秋の大会」予稿集(I), 青森, 2000年9月15～17日, (2000) 94.

26.小野 双葉, 山口 憲司, 山脇 道夫, 「NaFe複合酸化物の生成; α -NaFeO₂」, 日本原子力学会「2000年秋の大会」予稿集(III), 青森, 2000年9月15～17日, (2000) 649.

27.中園 祥央, 小野 双葉, 山口 憲司, 寺井 隆幸, 山脇 道夫, 小無 健司, 垣内 一雄, 「ThZr₂H_xの熱測定」, 日本原子力学会「2000年秋の大会」予稿集(III), 青森, 2000年9月15～17日, (2000) 813.

28.垣内 一雄, 板垣 登, 服部 年逸, 原田 弘治, 中園 祥央, 小野 双葉, 山口 憲司, 寺井 隆幸, 山脇 道夫, 「水素化物燃料 (45 % U - ZrH_{1.6}) の製造および物性評価」, 日本原子力学会「2000年秋の大会」予稿集(III), 青森, 2000年9月15～17日, (2000) 814.

29.小野 双葉, 山口 憲司, 山脇 道夫, 「NaFeO₂の熱化学的特性」, 日本熱測定学会「第36回熱測定討論会」講演予稿集, 東大阪, 2000年11月9～11日, (2000) 280-281.

30.中園 祥央, 小野 双葉, 山口 憲司, 寺井 隆幸, 山脇 道夫, 土屋 文, 小無 健司, 垣内 一雄, 「ThZr₂H_xに関する熱測定」, 日本熱測定学会「第36回熱測定討論会」講演予稿集, 東大阪, 2000年11月9～11日, (2000) 384-385.

31.羅 廣南, 山口 憲司, 寺井 隆幸, 山脇 道夫, 「Influence of MeV ion-induced electrons on performance of the Kelvin probe used for work function measurement」, 第9回東京大学原子力研究総合センターシンポジウム, 東京, 2001年1月11～12日.

32.山口 憲司, 寺井 隆幸, 山脇 道夫, 「核融合炉固体増殖材料の表面特性と高温蒸発挙動」, 第9回東京大学原子力研究総合センターシンポジウム, 東京, 2001年1月11～12日.

33.山口 憲司, 「原子力燃料・材料研究への仕事関数測定法の適用」, 弥生研究会: 第12回新型核燃料材料研究会, 東京, 2001年1月30日.

34.倉富 敬, 吉田 吉晃, 山口 憲司, 寺井 隆幸, 山脇 道夫, 「水蒸気添加によるLi₂Oの仕事関数変化の測定」, 日本原子力学会「2001年春の年会」要旨集(I), 東京, 2001年3月27～29日, (2001) 164.

35.倉富 敬, 吉田 吉晃, 山口 憲司, 寺井 隆幸, 山脇 道夫, 「TiO₂におけるバルクの電気的特性に関する研究」, 日本原子力学会「2001年春の年会」要旨集(I), 東京, 2001年3月27～29日, (2001) 167.

36.G. -N. Luo, K. Yamaguchi, T. Terai, M. Yamawaki, 「Insight into the work function change of nickel due to MeV He⁺ and H⁺ ion beam irradiation」, 日本原子力学会「2001年春の年会」要旨集(I) 東京, 2001年3月27～29日, (2001) 170.

37.松島 輝昌, 富永 真哉, A. Busnyuk, 山口 憲司, 寺井 隆幸, 山脇 道夫, 「プラズマ駆動透過に対する炭素不純物の影響」, 日本原子力学会「2001年春の年会」要旨集(I), 東京, 2001年3

月27～29日, (2001) 171.

3. 研究発表

3.7 重照射運転管理部

(3) 研究発表

1. H. Kobayashi, H. Shibata, H. Eguchi, M. Sato, M. Etoh, M. Takebe, K. Abe, "Deterioration of photo-stimulated luminescence signals from materials by radiation", Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. B 164-165 938-943 (2000).
2. H. Tanigawa, S. Jitsukawa, A. Hishinuma, M. Ando, Y. Katoh, A. Kohyama and T. Iwai, "Effects of helium implantation on hardness of pure iron and a reduced activation ferritic-martensitic steel", Journal of Nuclear Materials 283-287 (2000) 470.
3. N. Sekimura, T. Iwai, Y. Arai, S. Yonamine, A. Naito, Y. Miwa and S. Hamada, "Synergistic effects of hydrogen and helium on microstructural evolution in vanadium alloys by triple ion beam irradiation", Journal of Nuclear Materials 283-287 (2000) 224.
4. M. Koshimizu, K. Asai, K. Ishigure, T. Iwai, H. Shibata and Y. Ito, "Characterization of the surface layer of LB-films using a slow positron beam", Radiation Physics and Chemistry 58 (2000) 633.
5. H. Tanigawa, T. Iwai, H. Abe and S. Jitsukawa, "Effects of Preferential Grain Boundary Melting on Inter Granular Fracture" Annual Report of the Engineering Research Institute, Faculty of Engineering, University of Tokyo, 2000年.
6. H. Tanigawa, H. Abe, S. Jitsukawa, T. Iwai, H. Serizawa and Yutai Katoh, "Basic study on the mechanisms of helium embrittlement and reduction of high temperature strength on reduced activation ferritic steel", TIARA Annual Report 2000 (JAERI-Review), 2000年
7. H. Shibata, K. Kobayashi, T. Iwai, Y. Hamabe, S. Sasaki, S. Hasegawa, H. Yano, A. Fujiwara, H. Ohashi, T. Kawamura and K. Nogami, "Micro-particle Acceleration by a Van de Graaff Accelerator and Application to Space and material Sciences", Int. Symp. on Prospects for Application of Radiation Towards the 21st Century, Proceedings pp.133-134, Waseda Univ. (Mar. 2000).
8. H. Shibata, K. Kobayashi, T. Iwai, Y. Hamabe, S. Sasaki, S. Hasegawa, H. Yano, A. Fujiwara, H. Ohashi, T. Kawamura and K. Nogami, "The Status Report of Micro-particle Accelerator Facility for Space Science in Japan", Abstracts p.56, IAU Colloquium 181/COSPAR Colloquium 11 "Dust in the solar system and other planetary systems" University of Kent at Canterbury, 10-14 Apr. 2000.
9. Y. Hamabe, S. Sasaki, H. Ohashi, T. Kawamura, K. Nogami, H. Yano, S. Hasegawa and H. Shibata, "Analysis of Micro-Craters on Metal Targets Formed by Hypervelocity Impacts", Abstracts, p.38, IAU Colloquium 181/ COSPAR Colloquium 11 "Dust in the solar system and other planetary systems", University of Kent at Canterbury, 10-14 Apr. 2000.
10. H. Ohashi, Y. Hamabe, S. Sasaki, T. Kawamura, K. Nogami, S. Hasegawa, H. Yano, H. Shibata, E. Igenburgs, W. Naumann and G. Hofschuster, "A Versatile TOF Mass-Spectrometer to be on Board Spacecraft", Abstracts, p.53, IAU Colloquium 181/ COSPAR Colloquium 11 "Dust in the solar system and other planetary systems", University of Kent at Canterbury,

10-14 Apr. 2000.

11. H.Shibata, "Acceleration of micro-particle to hypervelocity and application to space and material sciences", 7th Russian-Japanese International Symposium "On interaction of fast charged particles with solids", Abstracts pp.37-38 (Nizhnii Novgorod, Russia, 2000)
12. 柴田裕実、岩井 岳夫、尾亦孝男、：「重照射研究設備の現状」、第13回タンデム加速器及びその周辺技術研究会、原研むつ (Jun., 2000) .
13. 濱邊好美、大橋英雄、河村亨、柴田裕実、佐々木晶、野上謙一、長谷川直, 「微粒子高速衝突によるTOF型ダスト質量分析器の性能実験～リフレクトロン型TOF-MSを用いて」、第33回月・惑星シンポジウム、宇宙科学研究所 (Aug. 2000).
14. 阿部 健, 柴田裕実, 小林久夫, 越田信義, 「ポーラスシリコン—荷電粒子検出への基本特性」、応用物理学会 (北工大) Sep., 2000.
15. 谷川博康、阿部弘亨、岩井岳夫、芹沢久、加藤雄大、「材料強度に対する局所融解効果の基礎的研究」、平成11年度日本原子力研究所黎明研究報告書、2000年.
16. 越水正典、浅井圭介、柴田 裕実、 “ イオンビームを用いたGaAsの高密度励起効果の研究 ”、第43回放射線化学討論会、講演要旨集 p.166-167、理研 (Oct., 2000) .
17. 関修平、前田兼作、田川精一、工藤久明、杉本雅樹、森田洋右、柴田裕実、 “ イオン飛跡に沿った超微細構造体の形成 ”、第43回放射線化学討論会、講演要旨集 p.170-171、理研 (Oct., 2000) .
18. 谷川博康、阿部弘亨、実川資朗、岩井岳夫、芹沢久、加藤雄大、「Fe-P2元合金の粒界破壊における局所融解効果」 日本金属学会代127回大会、名古屋、2000年10月.
19. 香山晃、木村晃彦、松井秀樹、加藤雄大、岩井岳夫、谷川博康、柴山環樹、四竈樹男、室賀健夫、鳴井実、大貫惣明、芝清之、高橋平七郎、木下博嗣、幸野豊、関村直人、「核融合炉材料照射研究の新しい展開」、プラズマ・核融合学会誌 76 (2000) 213.
20. 安堂正己、谷川博康、加藤雄大、香山晃、岩井岳夫、實川資朗、「低放射化フェライト鋼に導入した照射誘起欠陥が及ぼす組成変形抵抗の評価」、日本金属学会2001年春季大会.
21. 谷川博康、安堂正己、實川資朗、加藤雄大、香山晃、岩井岳夫、「ヘリウムイオン注入された低放射化フェライト鋼の硬さ特性評価」 日本金属学会2001年春季大会.
22. 二田伸康、山本琢也、福元謙一、松井秀樹、岩井岳夫、吉田直亮、「温度変動イオン照射したバナジウム合金の損傷組織発達」、日本金属学会2001年春季大会.
23. 柴田裕実、「宇宙機への超高速衝突を模擬する固体粒子用小型加速器の開発」、宇宙利用技術開発分野第一回研究コミュニティ (宇宙フォーラム) (Oct., 2000) .
24. 柴田裕実, “ 微粒子の超高速加速と宇宙・惑星科学への応用 ”, 筑波大学加速器センター25周年記念シンポジウム「タンデム加速器による粒子線科学」 (筑波大) (Dec.,2000) .
25. 柴田裕実, “ 微粒子イオンの生成と高速加速 ”, 第48回応用物理学関係連合講演会「高速多原子イオンの物理と応用」シンポジウム (明治大) (Mar, 2001) .
26. 柴田裕実, “ ダストの加速と地上実験 ”, 日本物理学会第56回年次大会、宇宙線シンポジウム「宇宙物質研究の最前線」 (中央大) (Mar., 2001) .
27. 上坂充、柴田裕実、 “ 東大ライナック・HIT施設 ”、日本原子力学会、第39回春の年会、加速器ビーム科学部会企画セッション「加速器施設の現状」要旨集p.(5) (武蔵工大) (Mar., 2001) .

4. 教育

4.1 原子炉本部

修士論文

「界面反応による噴流広がり角の抑制」

新 康弘

卒業論文

「超臨界二酸化炭素強制対流伝熱挙動の可視化計測」

太田 順

「液面形状と 3 次元速度場同時計測」

石津 崇章

4. 教育

4.2 原子炉機器工学研究部門

博士論文

Mihalache Ovidu "Direct and Inverse Analysis in Nondestructive Testing of Ferromagnetic Materials"

修士論文

松浦 貴洋 「磁束漏洩法に基づく磁性体欠陥形状の再構成」

三浦 章 「高温超電導磁気軸受における回転損失の測定および解析」

卒業論文

久保竜太郎 「高温超電導鞍型コイルによるトカマクプラズマ不安定性抑制」

澤田 明彦 「高温超電導磁気軸受の高速回転時における安全性解析」

4. 教育

4.3 ビーム物質関連部門

博士論文

木下健一 「ピコ秒時間分解X線回折システム構築に関する研究」

修士論文

奥田泰之 「超短高強度レーザーによる重イオンビーム生成」

卒業論文

大久保猛 「レーザー励起X線回折による半導体ミクロダイナミクス分析」

羽飼知佳 「Fsレーザー同期パルスラジオリシス法による水和電子の観測と挙動解析」

4. 教育

4.4 原子炉設計工学研究部門

博士論文

向原 民 「超臨界圧軽水冷却高速炉心の設計とサブチャンネル解析」

博士論文

近澤 佳隆 「構造物の弾塑性解析のための粒子法の開発」

修士論文

野村 克也 「粒子法による液滴分裂挙動の数値解析と熔融炉心の冷却性の検討」

卒業論文

山路 哲史 「1,000MW級超臨界圧軽水冷却減速炉の概念設計」

古賀 千科子 「粒子法によるジェットブレイクアップの数値解析」

平成 1 2 年度施設内行事一覧

月 日	行 事 等 内 容
1 2 年 4 月 1 日	楽原会計掛長核燃料サイクル開発機構より転入 郡司事務官茨城大学より転入 採用 大沼由紀事務補佐員、松浦美紀事務補佐員、所清香事務補佐員
2 4 日	小宮山施設長就任挨拶で来施
2 8 日	安全審査部会
5 月 9 日	採用 吉岡しず江事務補佐員
1 0 日	第107回核融合炉ブランケット設計基礎実験装置運営委員会
6 月 2 日	放射線安全管理委員会 防火防災・災害対策合同委員会
9 日	安全審査部会
2 8 日	原子力事業者防災業務計画の作成届出
3 0 日	防災教育の実施
7 月 1 8 日	弥生研究会「核エネルギーシンポジウム」
2 8 日	防火防災・災害対策合同委員会
8 月 28 ~	弥生研究会
29 日	「原子力分野における流体関連振動研究会」
9 月 1 3 日	原子力施設周辺の安全確保と環境保全に関する協定の締結 原子力事業所に係る周辺市町村域の安全確保のための通報連絡等に関する協定の締結
2 1 日	原子炉管理運営委員会
2 2 日	原子炉実験計画委員会 ライナック実験計画委員会 重照射棟・設備安全管理委員会
2 9 日	放射線安全管理委員会
3 0 日	東海村主催原子力防災訓練への参加
1 0 月 2 日	第 9 9 回原子力工学研究施設運営委員会 放射線安全管理委員会

13日	茨城県による抜き打ち通報訓練の実施
25日	保安規定に係る教育の実施
27日	「超臨界水冷却原子炉の設計と工学に関するシンポジウム」
11月7～8日	
月 日	行 事 等 内 容
10日	防火防災・災害（原子力）対策合同委員会
12月 7日	弥生研究会 「粒子画像流速測定法研究会」
15日	保安教育の実施
26日	弥生研究会 「新型炉研究会」
31日	退職 武藤晶子事務補佐員
13年 1月 9日	採用 関田真希子事務補佐員
12日	安全審査部会
22日	原子力工学研究施設協議員会
13年 1月25日	弥生研究会「ビジュアルデータマイニング研究会」
30日	弥生研究会「新型核燃料材料研究会」
2月 5日	第58回原子炉管理運営委員会
9日	原子炉実験計画委員会 ライナック実験計画委員会
23日	ライナック管理運営委員会 原研との研究協力会議
3月 1日	採用 荒木紅美事務補佐員
5～6日	弥生研究会「極短量子ビームポンプ&プローブ分析」
7日	弥生研究会「核融合炉材料における水素同位体挙動」
8日	宮教授「電磁現象応用の30年」最終講義
9日	保安規定に係る教育
12日	第100回原子力工学研究施設運営委員会
13日	弥生研究会「原子力と核融合の保全学」
19日	第108回核融合炉ブランケット設計基礎実験装置運営委員会

2 1 日	弥生研究会「研究炉等の運転・管理及び改良に関する研究会」
2 2 日	弥生研究会「粒子法研究会」
2 3 日	重照射棟・設備安全管理委員会
3 1 日	退官 宮 健三教授 退職 山口憲司助教授、向原民助手、 利根川博子事務補佐員、鹿野恵美子事務補佐員、 浅野めぐみ事務補佐員、松浦美紀事務補佐員

6. 施設見学者一覧

施設見学来訪者一覧(平成12年度)

受付	来訪日	来訪者	見学先
1	4.25	東京大学留学生グループ L.C. Sujeewa 他28名	炉、 L I N A C
2	6.1	東京大学弥生親睦会 桑原正明 他5名	炉
3	8.2	東大教養学部 1 年生 申 大哲 他53名	炉、 LINAC
4	10.13	東京大学施設部 永島 政則 他1名	炉
5	12.19	ビームオペレーション（株） 田中 隆一 他3名	LINAC, H I T

来訪者数合計 95名

教職員海外出張記録

番号	出張期間	氏名	官職	訪問国	主要目的
1	12. 4. 1 ～12. 4. 7	岡本 孝司	助教授	アメリカ	第8回原子力工学国際会議出席・発表
2	12. 4. 2 ～12. 4. 10	班目 春樹	教授	アメリカ	第8回原子力工学国際会議出席
3	12. 5. 16 ～12. 5. 20	班目 春樹	教授	カナダ	米国機械学会・規格委員会出席
4	12. 5. 17 ～12. 5. 27	山口 憲司	助教授	スウェーデン ドイツ	「固体中の水素」国際ワークショップに 出席・研究発表 第14回「プラズマ制御装置におけるプラズ マ表面相互作用」国際会議に出席して研 究発表を行う
5	12. 6. 3 ～12. 6. 6	岡 芳明	教授	アメリカ	米国原子力学会出席
6	12. 6. 7 ～12. 6. 18	上坂 充	教授	アメリカ	レーザープラズマライナック打合せ レーザー電子銃の見学と打合せ 第9回先進加速器概念ワークショップ出席 研究成果報告
7	12. 6. 11 ～12. 6. 17	越塚 誠一	助教授	アメリカ	米国機械学会2000年流体力学夏の学会 出席
8	12. 6. 11 ～12. 6. 20	宮 健三	教授	クロアチア	高温超電導応用に関するセミナー参加 クロアチアカデミー会員の授与式出席 ザグレヴェ科大学にて共同研究打合せ
9	12. 6. 23 ～12. 8. 31	渡部 貴宏	助手	オーストリア フランス	高出力レーザーの安定化に関する調査 研究 高出力レーザーの安定化及び低ジッター 化に関する調査研究
10	12. 6. 24 ～12. 7. 7	勝村 庸介	教授	アメリカ	ゴードン会議出席 超高速反応及び超臨界パルスラジオリシ ス研究調査

11	12. 6. 24 ～12. 7. 5	小林 鉄也	研究機 関研究 員	オーストリア	ヨーロッパ粒子加速器会議出席 レーザー設備に関する調査研究
12	12. 6. 27 ～12. 7. 9	プレダ ガブリエル	研究機 関研究 員	ルーマニア ハンガリー	第6回電磁非破壊評価に関する国際ワーク ショップ参加 溶接部磁性に関する国際セミナー ECT実験
13	12. 6. 27 ～12. 7. 5	内一 哲哉	助手	ハンガリー	第6回電磁非破壊評価に関する国際ワー クショップに参加・論文発表 核融合炉における非破壊検査に関する研 究打合せ
14	12. 7. 1 ～12. 7. 12	宮 健三	教授	ルーマニア ハンガリー	非破壊電磁現象に関するワークショップ 出席・ECT共同実験 6th Advanced Studies on Supercondu- cting Engineering 出席 Workshop on Superconducting Flywheel- s 出席
15	12. 7. 8 ～12. 7. 14	出町 和之	助教授	ハンガリー	国際フライホイールワークショップ参加 論文発表 ブタペスト工科大学にて共同研究打合せ
16	12. 7. 9 ～12. 7. 12	越塚 誠一	助教授	中国	調査研究
17	12. 7. 9 ～12. 7. 14	岡本 孝司	助教授	ポルトガル	第10回レーザー応用流体力学国際会議 出席
18	12. 7. 20 ～12. 7. 24	岡 芳明	教授	アメリカ	エネルギー変換技術調査
19	12. 8. 10 ～12. 8. 31	岡本 孝司	助教授	アメリカ イギリス ドイツ	超高解像度PIVに関する調査研究
20	12. 8. 20 ～12. 8. 28	高 漢瑞	リサーチ アソシエ イト	韓国 イギリス	ソウル・マンチェスター大学において超臨 界二酸化炭素流れの可視化に関する打合 せ

					第9回流れの可視化国際会議に出席 超臨界二酸化炭素流れの可視化に関する 発表
21	12. 8. 21 ～12. 8. 27	杉井 康彦	研究機 関研究 員	イギリス	第9回流れの可視化国際会議出席・超臨 界二酸化炭素流れの可視化に関する発 表
22	12. 8. 27 ～12. 9. 3	岡 芳明	教授	フィンランド イギリス	欧州高性能軽水冷却炉研究計画会議出 席 ウラニウム インスティテュートの年次大会 出席
23	12. 9. 7 ～12. 9. 19	勝村 庸介	教授	デンマーク ポーランド スイス	共同研究打合せ パレス2000会議出席・講演発表 共同研究打合せ
24	12. 9・9 ～12. 9. 17	上坂 充	教授	イタリア	第18回将来放射線光源のビーム力学 ワークショップ「X線自由電子レーザーの 物理と科学」出席・研究発表・調査
25	12. 9. 10 ～12. 9. 15	越塚 誠一	助教授	スペイン	ECCOMAS2000会議出席
26	12. 9. 14 ～12. 9. 20	宮 健三	教授	中国	大学にて講演・研究打合せ ICEF(電磁破壊国際会議)招待講演
27	12. 9. 16 ～12. 9. 24	出町 和之	助教授	アメリカ	Applied Superconductivity Conference 2000研究発表
28	12. 9. 23 ～12. 9. 30	呉 国忠	リサーチ アソシエ イト	中国	超臨界水パルスラジオリシスに関する打合 せ 中国第5回放射線研究と加工大会 「21世紀への展望討会」出席・発表 ガンマー線研究施設見学 原子核研究所視察・協力研究打合せ
29	12. 9. 24 ～12. 9. 30	班目 春樹	教授	ドイツ フランス	原子力施設の管理・運営に関する研究並 びに原子力防災支援システム関連技術等 の視察及び実態調査

30	12. 10. 19 ～12. 10. 23	宮 健三	教授	アメリカ	研究打合せ abdou教授受賞式にて招待スピーチ
31	12. 11. 5 ～12. 11. 18	上坂 充	教授	フランス チェコ	短パルス放射光利用の調査研究 原子動画像化の調査研究
32	12. 11. 8 ～12. 11. 16	宮 健三	教授	ハンガリー チェコ ルーマニア	Prof GYULAIとの国際共同研究打合せ 日本・中欧合同ワークショップ参加・論文 発表 国際共同研究打合せ
33	12. 11. 9 ～12. 11. 14	出町 和之	助教授	チェコ	日本・中欧合同ワークショップ参加・論文 発表
34	12, 11. 9 ～12. 11. 16	ミハラケ オビデウ マリウス	研究機 関研究 員	チェコ ルーマニア	日本・中欧合同ワークショップ参加・論文 発表 国際共同研究打合せ
35	12. 11. 11 ～12. 11. 18	岡 芳明	教授	アメリカ	米国原子力学会出席
36	12. 11. 11 ～12. 11. 17	助川 敏男	技術官	アメリカ	2000ANS／ENS国際会議出席
37	12. 11. 11 ～12. 11. 17	間淵 幸雄	技術官	アメリカ	2000ANS／ERS国際会議出席
38	12. 11. 17 ～12. 11. 25	佐藤 聡	研究機 関研究 員	アメリカ	53rd Annual Meeting of the Division of Fluid Dynamics(アメリカ物理学会) 発表・出席
39	12. 12. 18 ～12. 12. 22	渡部 貴宏	助手	韓国	PAL・KAIST・KAERI ソウル国立大学 訪問・発表
40	13. 1. 2 ～13. 1. 10	岡本 孝司	助教授	アメリカ	第20回非線型力学国際会議出席・発表 非線型振動に関する研究打合せ
41	13. 1. 28 ～13. 2. 2	越塚 誠一	助教授	ドイツ	超臨界圧軽水冷却炉に関する研究打合 せ
42	13. 3. 3 ～13. 3. 8	岡 芳明	教授	フランス	欧州高性能軽水炉計画会合
43	13. 3. 16 ～13. 3. 30	田中源太郎	助手	アメリカ	3次元液面計測に関する調査研究 自由液面乱流に関する調査研究
44	13. 3. 18	杉井 康彦	研究機	アメリカ	第3回太平洋流れの可視化と画像処理に

	～13. 3. 25		関研究 員	関する国際会議への参加 発電プラントにおける流体計測に関する 打合せ
--	------------	--	----------	--

(2) 大学院生海外出張記録

D2	櫻井 克巳	平成12年4月2日～4月9日	米国	Baltimore (ICONE8 出席)
M1	森元 雄一郎	平成12年4月2日～4月9日	米国	Baltimore (ICONE8 出席)
M1	森元 雄一郎	平成12年9月16日～9月22日	ドイツ	Dresden (NOLTA2000 出席)
M1	森元 雄一郎	平成12年11月18日～11月24日	米国	Washington D.C. (APS-DFD 出席)
M1	森元 雄一郎	平成13年1月2日～1月7日	米国	N.C. (APS-DynamicsDays 出席)
M1	森元 雄一郎	平成13年3月18日～3月24日	米国	Hawaii(Maui) (PSFVIP-3 出席)
D1	遊佐 訓孝	平成12年11月8日～15日	チェコ共和国	第4回日本-中欧合同ワークショップ 出席
D3	近澤 佳隆	平成12年4月2日～6日	米国	ICONE8 出席
M2	野村 克也	平成12年4月2日～6日	米国	ICONE8 出席
D3	近澤 佳隆	平成12年8月17日～9月3日	フランス	FJ/OH Summer School 2000 出席
B4	山路 哲史	平成12年3月29日～4月1日	米国	ANS/HPS Student Conference出席
D2	ナスル ハフス	平成12年6月7日～18日	米国	アメリカAAC出席

D3	木下 健一	平成12年9月28日～10月6日	イタリア	Ultraintense Laser Interacions and Applications
M2	奥田 泰之	平成12年11月9日～15日	チェコ	Japan-Central Europe Joint Workshop on Energy and Information in Non-linear Systems s出席

(3) 海外研究員・短期留学生記録

呉 国忠	平成10年9月～	中国	ビーム物質関連部門	リサーチアソシエイト
林 銘章	平成12年9月～	中国	ビーム物質関連部門	研究機関研究員
ロイ ヘムカー	平成12年4月～13年3月	ドイツ	ビーム物質関連部門	研究機関研究員
ナスル ハフス	平成10年10月～13年9月	エジプト	ビーム物質関連部門	学位（博士課程）取得
ワリード ギャリー	平成12年10月～15年9月	エジプト	ビーム物質関連部門	学位（博士課程）取得

8. 学会賞等

(1) 学会賞等の受賞

- 越塚誠一 日本機械学会第12回計算力学講演会優秀講演賞

(2) 招待講演

- 岡本 孝司、「PIVの標準化・実用化とその展開」第28回可視化情報シンポジウム、基調講演
- Y. Oka, “ Design concept of Once-Through Cycle Supercritical-Pressure Light Water Cooled Reactors “ The First International Symposium on Supercritical Water-cooled Reactors, Design and Technology (SCR-2000), November 6-9, 2000, The University of Tokyo, Japan
- Y. Oka, “ design concept of once through supercritical-pressure light water cooled reactor,” a kick-off meeting of high performance light water reactor, n Helsinki Finland on August 29-30, 2000
- Y. Oka, “ Design Method of once through supercritical-pressure light water cooled reactor” HPLWR project meeting , in Cadarache, France on March 5-7, 2001
- 越塚 誠一 “ 粒子法による3次元シミュレーション ” 日本機械学会2000年度年次大会, 名古屋, August 1-4, 2000
- S. Koshizuka and Y. Oka, “ Computational Analysis of deterioration Phenomena and Thermal-Hydraulic Design of SCR” Forschungszentrum Karlsruhe, January 30, 2001

平成１２年度ＵＴＮＬ－Ｒレポ－ト一覧表

N o .	著者名	表 題
0394	山口 憲司	弥生研究会 第１０回「核融合炉燃料サイクルの基礎過程」
0395	関村 直人	「材料照射損傷研究の進展と課題」研究会
0396	内一 哲哉	弥生研究会報告書 「第１２回核融合炉工学研究会」 - 原子力と核融合の保全学（ ） -
0397	勝村 庸介	Proceedings on the satellite meeting on ultrashort electron pulse generation and application
0398	山口 憲司	弥生研究会 「第１１回新型核燃料材料」研究会 - 核燃料・材料開発におけるフロンティア的諸課題（３） -
0399	山口 憲司	平成１１年度共同利用成果報告
0400	上坂 充	弥生研究会「極短量子ビームポンプ＆プローブ分析（１）」
0401	班目 春樹	弥生研究会「原子力分野における流体関連振動研究会（ ）報告者
0402	岡本 孝司	弥生研究会「粒子画像電伝測定法（ ）」報告書
0403	岡本 孝司	弥生研究会 「第３回ビジュアルデータマイニング研究会」報告書
0404	班目 春樹	平成１２年度弥生研究会「研究炉等の運転管理及び改良に関する研究会」発表要旨集
0405	越塚 誠一	「第１３回核融合炉工学研究会」- 原子力と核融合の保全学（ ）