



サロン

プラズマ・核融合学会誌この1年(2021年版)

Most Downloaded J. Plasma Fusion Res. Articles in 2021

荒巻光利, 出射 浩¹⁾, 鈴木陽香²⁾,
向井啓祐³⁾, 小林政弘⁴⁾, 井戸 毅¹⁾

ARAMAKI Mitsutoshi, IDEI Hiroshi¹⁾, SUZUKI Haruka²⁾

MUKAI Keisuke³⁾, KOBAYASHI Masahiro⁴⁾ and IDO Takeshi¹⁾

日本大学生産工学部, ¹⁾九州大学大学応用力学研究所, ²⁾名古屋大学大学院工学研究科,

³⁾京都大学エネルギー理工学研究所, ⁴⁾核融合科学研究所

(原稿受付: 2022年4月6日)

1. はじめに

プラズマ・核融合学会誌では, 半期に一度, その期間に新たに掲載された記事のダウンロードランキングを「こちら編集委員会です」のコーナーで発表してきました. 公平を期すため, 半期のランキングでは掲載後3か月のダウンロード数に基づいて順位付けしています. 一方, この「プラズマ・核融合学会誌この1年」では, 過去の記事も含めた2021年の年間総合ダウンロードランキングのトップ50の記事を分野毎に紹介します. 掲載時期の違いを考慮しないランキングのため, 2021年に掲載された記事は相対的に不利になっていますが, 直近の10年~15年に掲載された記事が多くダウンロードされていることがわかります. ランキング1位の年間ダウンロード数は1万5千件を超えており, 本学会の会員数の10倍以上となっています. このことは, プラズマ・核融合学会誌が幅広い関連分野を網羅するオープンアクセスの雑誌であり, 会員の枠を超えて広く社会にインパクトを与えていることを意味しています. 今回は, 上位にランキングされた記事の中から, プラズマ基礎, プラズマ応用, 核融合プラズマ, 核融合炉工学および横断分野に関連した記事をいくつか取り上げて分野毎に紹介します. なお, ランキングトップ50の詳細と記事へのリンクは, 下記のプラズマ・核融合学会のホームページで公開しています.

2021年 ダウンロードランキング表

<http://www.jspf.or.jp/journal/2021DL.html>

(荒巻)

2. プラズマ基礎

プラズマ基礎の分野では, 他分野との境界領域に係わる記事や, プラズマの分野で長年研究されている技術や物理現象の最近の進展等を扱った記事が上位にランキングされました. ダウンロードランキング順に5件の記事を紹介し

「解説 表面プラズモンの基礎と応用」(Vol.84, No.1 (2008)) [1]では, 屈折率が異なる媒質の境界面で自由電荷の振動とTMモードの電磁波が結合して伝搬する表面プラズモンについて解説されています. 表面プラズモンの基礎としてマックスウェル方程式から分散関係を導出しています. さらに, 表面プラズモンの応用に関連して, 多波干渉理論を用いて複数の境界面がある場合の分散関係へと展開しています. これらの基礎理論に基づいた応用例として, 表面プラズモン共鳴を用いた2次元イメージングが紹介されています.

「集中講義 プローブ計測の基礎から応用まで」(Vol.81, No.7 (2005)) [2]では, プラズマ計測法として長い歴史をもつプローブ計測法について, その基礎理論から最近の先進プローブ計測までの幅広い内容を解説しています. この記事の導入部では, 低気圧, 無磁場を仮定したプローブ計測の基礎理論, プラズマパラメータの導出法, 各種プローブおよびプローブ計測に係わる諸問題について解説されています. その後, 先進プローブ計測の例として反応性プラズマ, プラズマ流, 核融合プラズマ, 電離圏プラズマ等への適用例が解説されています.

「講座 非線形光学結晶とそのプラズマ研究への応用」から「1.2 非線形光学結晶による高調波変換の基礎」(Vol.85, No.5 (2013)) [3]がダウンロードランキング上位に入りました. この講座では, レーザー利用範囲の拡大に寄与している非線形光学結晶の基礎理論から始まり, 非線形光学結晶を利用して生成された様々なレーザー光とその応用について解説されています. 「1.2 非線形光学結晶による高調波変換の基礎」では, この講座の導入として位相整合等の高調波発生基礎理論について解説されています.

プラズマによる材料プロセス, 壁への熱負荷, あるいはプローブ計測等, 多くの場面でプラズマはシースを介して固体表面と相互作用しているため, その性質の理解は重要です. 「解説 常識となっていないシース現象」(Vol.89, No.8 (2013)) [4]では, 基礎方程式(イオンの運動方程式と

Corresponding author's e-mail: aramaki.mitsutoshi@nihon-u.ac.jp

ポアソン方程式)に基づいてシースの構造形成が統一的に解析されており、シース現象の考え方をスッキリ理解することが出来ます。低圧の極限から高圧の極限に亘るシース構造の変化や負イオンプラズマのシース構造や不安定性等について解説した後、実験的な検証についても紹介されています。

「小特集 実偏在する光渦・光渦の原理・発生・応用展開」(Vol.94, No.3 (2018)) [5]では、らせん状の波面を持つ光波である光渦の基礎理論に加えて、様々な波長域における光渦の生成や応用の試みについて解説されています。2章では光渦の基礎理論および主に可視光で用いられている光渦生成法について解説した後、プラズマ分光への応用として方位角ドップラーシフトを用いた流れ測定の試みが紹介されています。3章では、円運動する電子が放射する電磁波に光渦の成分が含まれることを理論的に示すとともに、実験的な検証としてヘリカルアンジュレータを用いて行った実験結果が紹介されています。4章では、荷電粒子の輻射減衰過程が、時間の対称性の破れを根拠として議論されています。5章では、逆コンプトン散乱によるガンマ線領域の光渦生成等について述べられています。

(荒巻)

3. プラズマ応用

ダウンロードランキングのトップ50のうち24件が応用分野からの記事であり、当該分野への注目度の高さがうかがえます。「エッチング」、「CVD」、「熱プラズマ」、「パルス」、「大気圧プラズマ」といった幅広い分野から、過去20年に亘る記事がランクインしています。また、初学者にもわかりやすいタイトルが多くあることから、広く一般からのアクセスがあったと考えられます。中でも、エッチングを始めとする半導体プロセスと、大気圧プラズマの生成と応用に関する記事が多くランクインしました。

半導体プロセスに関しては、2007年に三次元フラッシュメモリが発表されるなど、近年の半導体需要の高まりとともにデバイスのさらなる高集積化が求められており、フルオロカーボンガス等を用いた高アスペクト比エッチングの重要性が増していることを反映していると考えられます。「小特集 材料プロセス用フルオロカーボンプラズマ—現状と展望— 2. プラズマエッチング装置技術開発の経緯、課題と展望」(Vol.83, No.4 (2007)) [6]では、半導体デバイス製造におけるプラズマエッチング技術について、その発展の歴史と、現在使用されているフルオロカーボンプラズマを使った装置やプロセス技術の課題、および今後の開発のポイントが解説されています。また、「小特集 ドライエッチングの科学と技術の新局面 2. ドライエッチングのモデルとその実験検証」(Vol.85, No.4 (2009)) [7]では、塩素系プラズマによるSiエッチングについて、著者等が提案する現象論的モデル(原子スケールセルモデル)を用いたモデリングについて説明されています。この手法は、ナノスケールのエッチング加工形状のみならず、表面反応層・堆積層の構造や化学組成、表面ラフネスや形状異常の進展を再現できることも特徴です。

大気圧プラズマおよびその応用に関する研究は、アカデミック分野において2000年代から急激に増加しており、低圧プラズマプロセスに匹敵するトレンドとなっていることから、ダウンロード件数の増加につながっていると考えられます。「解説 大気圧プラズマの物理と化学」(Vol.82, No.10 (2006)) [8]では、大気圧プラズマを「熱プラズマ」、「ストリーマー・コロナ放電」、「バリア放電」等に分類し、それらの放電機構や生成方法、および物理的・化学的特性が解説されています。

また、熱プラズマの分野では「小特集 マテリアル工学およびエネルギー・環境工学を進展させる熱プラズマの生成と計測 4. 水プラズマによる廃棄物からの水素製造」(Vol.95, No.1 (2019)) [9]が注目を集めました。「水プラズマ」は液体の水を高温のプラズマに供給し、瞬時に水素と酸素に分解する方法です。本章ではアーク放電の可視化と温度計測をもとに水プラズマの発生原理と特徴が解説されるとともに、水素製造や廃棄物処理への応用についても紹介されています。

「講座 レーザーアブレーションの物理と応用 5. レーザーアブレーション応用の現状と今後の展開」(Vol.79, No.12 (2003)) [10]ではレーザーアブレーションを用いた機能性薄膜やナノ材料の合成、微細加工といった、幅広い応用が紹介されています。また、次世代のレーザーアブレーション技術としてフェムト秒レーザーや、紫外・真空紫外レーザーの応用について言及されています。

(鈴木)

4. 核融合プラズマ

ダウンロードランキング上位に「講座 流体乱流研究から診たプラズマ乱流データの解析」の「2. 相関とスペクトル解析」(Vol.85, No.9 (2009)) [11]および「3. 確率密度関数とその応用」(Vol.85, No.10 (2009)) [12]がランクインしています。ランダムな変動を解析する基本ツールとして、2章で時間的な変動の特性を明らかにするためのスペクトルを、3章で変動の大きさがどのような割合で存在するかを示す確率密度関数を取り上げています。多くの読者がランダムな変動を如何に解析するかについて関心を寄せていることがうかがえます。2章ではフーリエ級数・変換といった基礎的な内容から始まり、自己・相互相関関数、それらのフーリエ解析との関係の紹介へと続きます。相関に基づく時間スケールの記述後、スペクトル解析・相関関数の応用、流体・プラズマ乱流のスペクトル解析について実際のデータを用いた例が示されています。プラズマ乱流に関する解析で用いたデータについては、その解析対象、計測法などが付録に記載されており、読者の理解がより良く得られるよう、工夫されています。近年、プラズマ乱流の解析で用いられ、複雑な非線形現象の力学機構を知る手がかりとなるバイスペクトルも記述されており、当該分野における良い入門記事だと思います。3章では確率密度関数(PDF)の定義、その具体的な表記方法の記述から始まり、代表的なプラズマデータを用いたPDFの例の紹介と続きます。PDFを特徴づける中心モーメント、PDFの直交展開

と中心モーメントとの関連、幾つかのPDF型の表現、さらに異なる2つのPDFの類似度を判断する指標等がわかりやすく記述されています。PDFを一般的に分布と捉え、分布の特徴づけ、類似性を議論する手法として広く活用できると感じました。計測電子密度・温度の変動成分データの確率密度関数が示され、2つの確率変数をもつ結合確率分布を導入しています。さらに2つの確率変数の和、積で表される変数での流体乱流のPDF解析について触れられています。

「講座 今日からはじめる磁場閉じ込めプラズマ実験：3. プラズマを発生・維持するための電源を整備するよ！：3.2 高周波電源を使いこなす！」(Vol.90, No.10 (2014)) [13]では、如何に高周波を用いてプラズマ生成するかについてわかりやすく記述され、新しく高周波を用いた研究を始める方に向けた、実用性を重視した内容となっています。多くの読者に読まれていることから、プラズマ実験を組み立てる際、高周波が広くプラズマ生成に用いられていることがうかがえます。電力のdB表記、その利点の説明から始まり、高周波回路の分布定数の導入、散乱行列を用いた簡易モデル化へと続きます。さらに効率の良い電力伝送に向け、如何に伝送路でインピーダンス整合を取るかを、スミスチャートを用いて解説されており、実際に高周波回路の組み上げを考える上で有用だと思えます。さらに100 kWレベルの高周波回路増幅の回路構成、増幅器を正常に動作させるためのチェックポイント、実際に生じた問題点が紹介されており、高周波回路・電源を扱う上での読者の試行錯誤の低減をめざすといった趣旨でまとめられています。「講座：今日からはじめる磁場閉じ込めプラズマ実験」(Vol.90, No.9-11 (2014)) [14]では、真空、パルス電源、計測（センサー・信号伝送）、安全といったプラズマ実験で重要となる項目を、ベテランの先生方を中心にした苦労談・失敗談のコラムとともにまとめられており、他の章も併せて一読されることをお勧めいたします。

「小特集 磁場閉じ込め核融合施設における電磁環境と安全指針：2. 電磁界の人体影響」(Vol.88, No.8 (2012)) [15]では、生体組織の構成分子や原子に電離を伴うほどエネルギーレベルが高くない非電離放射線につき、その電磁界の何が反応の刺激になるかが解説されています。周波数に応じて（10–100 kHz程度を境に）低い周波数帯では刺激作用が、高い周波数帯では熱作用が支配的な効果となります。WHO（世界保健機関）による電波防護に関する国際ガイドライン ICNIRP で低周波数帯では、体内に誘導される電界が、より高い周波数では、加えて比吸収率（単位質量あたりの吸収電力）が、さらに10 MHz以上では、比吸収率が安全指針の指標として用いられています。低周波ばく露、高周波全身・局所ばく露の安全性の指標と根拠が示され、人体モデルを用いた評価結果、小動物の照射実験からの指標の設定等が記述されています。詳細な人体モデルを用いた比吸収率および温度上昇の解析から、IEEE規格で比吸収率評価に用いる平均化質量が変更された例が示され、外部の電磁界と体内誘導電磁界を関係づけるドシメトリがガイドラインに果たす役割が紹介されています。

「講座 高速プラズマ流と衝撃波の研究事始め1：プラズマ衝撃波の基礎物理1：2 通常気体中の高速流と衝撃波の基礎」(Vol.83, No.1 (2007)) [16]では、プラズマの流れに関する基礎から研究最前線まで幅広く紹介する講座の中で、通常気体の高速流れと衝撃波の基礎についての簡単な復習と位置付けられています。内容として、等エントロピー流とベルヌーイの定理、一次元等エントロピー流と音速特異点、垂直衝撃波とランキン-ユゴニオの関係式が取り上げられています。多くの方が読まれていることから、プラズマの流れを横断的に解説された本講座に多くの方が興味を持たれ、本記事が当該分野に係わる方への良質なまとめとなっていることがうかがえます。

(出射)

5. 核融合炉工学

「小特集 マルチスケールの視点からの各種脆性改善手法とその最新研究 4. 高密度タングステン合金「ヘビーアロイ」の応用展開」(Vol.96, No.2 (2020)) [17]は2021年のダウンロードランキング1位の記事です。前述の通り、会員数の10倍以上、1万5千を超えるダウンロード数を記録しました。本記事ではタングステンを主成分とするヘビーアロイの特徴、用途、製作・接合技術について紹介されています。タングステンに鉄やニッケルなどを添加したタングステン合金は高融点、高密度、優れた加工性などの特徴を持っています。核融合炉ではブランケットの第一壁やダイバータのアーマ材として利用されるタングステンですが、マンモグラフィの放射線遮蔽材、電気自動車（EV）の電送部品、ダーツのパレル（図1の矢印の部分）など私たちの生活に身近な製品にも利用されています。本記事では、異なる組成の合金の物理特性を紹介しつつ、タングステン合金では純タングステンと比べて高い引張特性を持つことや、その特性が界面構造に起因することが微細組織の写真とともにわかりやすく解説されています。また、放射線計測に関する「講座：核融合施設における放射線計測の基礎」(Vol.89, No.9 (2013)) [18]もダウンロード数ランキングで上位となりました。本講座の前半では、放射線障害防止法、計測機器、中性子やトリチウムの計測手法がわかりやすく解説されています。また、後半ではJT-60における放射線計測の事例が包括的に紹介されています。今後建設される核融合炉施設では様々な放射線が同時に取り扱

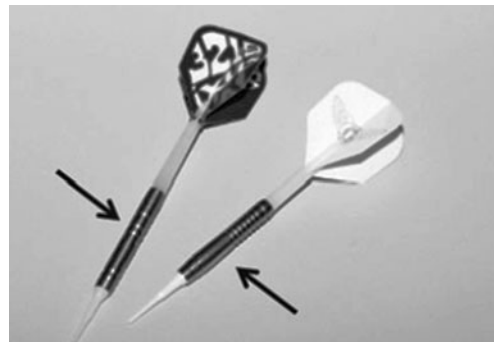


図1 タングステン合金製のダーツのパレル。

われることになるため、本記事で紹介された技術や事例が安全設計のベースになると思われます。「5.3 おわりに」ではITERの運転開始と東京オリンピックが同じ2020年に行われる計画であることについての記述がありますが、残念ながら両方とも延期になってしまったことが悔やまれます。核融合材料の評価手法に関する「講座：核融合構造材料における機械的特性の評価手法とデータ解析」(Vol.91, No.6 (2015)) [19]も上位にランクインしました。本講座記事の特徴は、各章で核融合炉材料の機械試験法(高温クリープ試験、疲労試験、破壊靱性試験 etc.)の原理とデータ解析の実例がセットで解説されていることであり、これから材料研究をはじめようとする大学院生から材料分野の専門家まで、幅広い層の読者にとって身近に置いておきたい有益なまとめとしてダウンロードされていることがうかがえます。

「小特集 トリチウム分離・濃縮技術」(vol.92, No.1 (2016)) [20]では、核融合炉の燃料として欠かせないトリチウムの分離と濃縮技術における最新の研究成果が紹介されています。対象とする作動物質が、気体か液体かによって、どのような方法が適しているかが述べられ、気相吸着法(圧力スイング吸着法)や深冷蒸留法、水-水素化学交換法による水素同位体分離技術がわかりやすく解説されています。また、核融合に限らず、降水や海水等の環境水中の極めて低濃度のトリチウムを測定するために用いられる濃縮法が紹介されています。これらの記事に引き続き、福島第一原子力発電所事故によって発生した大量の汚染水から、トリチウムを除去する方法として、水-水素同位体交換法によるプラントの検討についても紹介されており、核融合炉プラントシステムのために研究開発されてきたトリチウムと、福島第一原子力発電所のトリチウム含有汚染水の取扱いがいかにかけ離れているかが定量的に解説されています。幅広い読者にとって大変興味深い内容となっています。

(向井, 小林)

6. 横断分野

「サロン Markdown による原稿執筆のすゝめ」(Vol.96, No.7 (2020)) [21]が上位にランキングされました。プラズマ・核融合学会の会員の皆さんは日ごろのメモから論文まで、文章を書くということが研究生生活の大きな部分を占めていると思います。そのため、ストレスなく文章の内容に集中できる環境は重要なことであり、本記事のダウンロード数の多さは、そのような読者の方々の意識を反映しているのかもしれませんが、多くの場合、パソコンで文章を作成する時にはMicrosoft WordやLaTeXを用いて書かれますが、それぞれ一長一短があります。本記事では、これらに代わる文章作成術としてMarkdownが紹介されています。テキストベースで、文章中にコマンドやタグを入力するところはLaTeXやHTMLと同様ですが、機能が限定されているため覚えやすく、記述が容易で可読性が高いという特徴を持っています。またLaTeXやHTMLなど、他のフォーマットへの変換も外部プログラムで簡単にできま

す。筆者はさらにこのタグがリアルタイムに反映される独自のエディタNowTypeを開発し公開しています。軽快な新しい文章作成環境の構築に興味のある方はお試しになってはいかがでしょうか。

近年巷ではAIやビッグデータといった言葉があふれていますが、その発展に役買っているプログラミング言語としてPythonの存在があげられます。「今日からはじめるPython」(Vol.94, No.2 (2018)) [22]は、全くの初心者が、Pythonで何ができるか、どうやれば利用できるかをわかるように、プラズマ・核融合分野の研究者になじみ深い具体例を示しながら解説したものです。開発環境の導入と使用方法の解説から始まり、具体的なデータを用いたデータ解析例や微分方程式の数値解析例が紹介され、大規模なアプリケーションの例として、LHDにおけるデータ表示システムであるmyView2やJT-60SAにおける汎用データ解析ソフトウェアeDASが紹介されています。Pythonの利用に興味のあるプラズマ・核融合分野の研究者がPythonを使えるようになるための近道としておすすめの入門記事となっています。

普段実験やデータ解析を主としており乱数をほとんど気にする機会が無く、数値計算ライブラリを利用させていただく程度のものでしたが、「シミュレーションのための乱数入門」(Vol.96, No.6 (2020)) [23]は乱数の奥深さを認識させてくれるものでした。記事では、プラズマ・核融合分野でよく用いられる粒子シミュレーションの初期位置や速度分布関数の決定方法やモンテカルロ法に欠かすことができない乱数について、その生成原理と手法から高速化と並列化技法が紹介され、生成された乱数の品質と検定方法が丁寧に説明されています。また、適用例として、Coulomb衝突や熱拡散といったランダムな物理過程の模擬や、非線形な輸送方程式を解く際に用いられる遺伝的アルゴリズムが解説されています。これから数値シミュレーションで乱数を用いる方にとって有用な解説記事となっています。また、物理乱数や「乱数茶話」に出てくる余談は普段乱数を意識しない人にとっても興味を持って読める話になっています。後日談として、この記事に関連して朝日新聞による取材があり、朝日新聞の記事「(現場へ!) 乱数の世界へようこそ: 3 地上に太陽, 何とか作りたい」として掲載されたり、取材をした記者による新書[24]が刊行されたりしたそうです。興味のある方は本講座とともにそちらの文献もご覧ください。

長い歴史をもつプログラム言語であるFortranの最近の動向について解説した「Fortran コンパイラ [g95/gfortran]」(Vol.81, No.5 (2015)) [25]もダウンロードランキングの上位になりました。Fortranは科学技術計算の分野で根強い人気を誇り、多くの数値シミュレーションコードがFortranで書かれています。Fortranの言語仕様は1957年の誕生以来改良が加えられ、Fortran 90によってそれまでのFORTRAN 77から大きく機能拡張され、非常に強力なプログラミング言語に発展しています。本記事では、Fortran 90及び95で付け加わった新機能の中から、特にデータ解析を行う上で重要な機能として配列の動的割り付けや文字列

操作, モジュール, 構造体, ポインタなどが解説されています。言語の解説だけでなく, 実際にプログラミングを行う上での注意点を具体的に示しており, 大変実践的な解説記事となっています。2005年に書かれた記事ですので, 紹介されている G95 が無くなったり, 一部リンクが切れたりしていますが, これから Fortran でコード開発される方や, これまで FORTRAN 77 で開発を行ってこられた方にとって, 一読の価値のある記事です。

(井戸)

参考文献

- [1] 永島圭介: プラズマ・核融合学会誌 84, 10 (2008).
- [2] 雨宮 宏 他: プラズマ・核融合学会誌 81, 482 (2005).
- [3] 吉村政志, 森 勇介: プラズマ・核融合学会誌 85, 239 (2013).
- [4] 河野明廣: プラズマ・核融合学会誌 89, 529 (2013).
- [5] 久保 伸 他: プラズマ・核融合学会誌 94, 119-140 (小特集) (2018).
- [6] 関根 誠: プラズマ・核融合学会誌 83, 319 (2007).
- [7] 斧 高一, 江利口浩二: プラズマ・核融合学会誌 85, 165 (2009).
- [8] チャング ジェン シー: プラズマ・核融合学会誌 82, 682 (2006).
- [9] 渡辺隆行: プラズマ・核融合学会誌 95, 27 (2019).
- [10] 岡田龍雄, 杉岡幸次: プラズマ・核融合学会誌 79, 1278 (2003).
- [11] 辻 義之, 田中宏彦, 大野哲靖: プラズマ・核融合学会誌 85, 620 (2009).
- [12] 辻 義之, 田中宏彦, 大野哲靖: プラズマ・核融合学会誌 85, 665 (2009).
- [13] 笠原寛史: プラズマ・核融合学会誌 90, 618 (2014).
- [14] 稲垣 滋 他: プラズマ・核融合学会誌 90, 549-561, 609-629, 719-742 (講座) (2014).
- [15] 平田晃正, 藤原 修: プラズマ・核融合学会誌 88, 420 (2012).
- [16] 犬竹正明: プラズマ・核融合学会誌 83, 62 (2007).
- [17] 案浦康徳: プラズマ・核融合学会誌 96, 77 (2020).
- [18] 甲斐倫明 他: プラズマ・核融合学会誌 89, 622-634, 681-691, 805-816 (講座) (2013).
- [19] 菱沼良光 他: プラズマ・核融合学会誌 91, 384-401, 479-489 (講座) (2015).
- [20] 山本一良 他: プラズマ・核融合学会誌 92, 14-47 (小特集) (2016).
- [21] 伊藤篤史: プラズマ・核融合学会誌 96, 379 (2020).
- [22] 吉沼幹朗 他: プラズマ・核融合学会誌 94, 86-101, 141-170, 212-221 (講座) (2018).
- [23] 宇佐見俊介 他: プラズマ・核融合学会誌 96, 290-299, 367-378, 405-419 (講座) (2020).
- [24] 勝田俊彦: でたらめの科学-サイコロからコンピューターまで (朝日新聞出版, 2020).
- [25] 稲垣 滋: プラズマ・核融合学会誌 81, 398 (2015).

編集委員会への提案 大募集!

「プラズマ・核融合学会誌」編集委員会では, 学会会員みなさまから, こんな記事載せてほしいというアイデアを募集します。取り上げてほしいテーマや想定される執筆者などのアイデアを下記フォーマットからお寄せください。

いただいた内容は, 編集委員会で検討させていただきます。その結果によっては, 採用されない場合もあることをあらかじめご了承ください。

ご不明な点がありましたら, 学会事務局までお問い合わせください。

投稿用ページ: <https://forms.gle/VTKU1gw3a4eCXs6r8>



参考:

学会誌の記事のジャンル <http://www.jspf.or.jp/journal/toko.html#kitei>

学会誌記事のバックナンバー <http://www.jspf.or.jp/journal/bn.html>

今年の学会誌 <http://www.jspf.or.jp/journal/new.html>