

電気学会誌

2018

Vol.138
No.7

7

July

The Journal of The Institute of Electrical Engineers of Japan

特集

超電導技術の最前線 —研究から実用へ—

会長演説

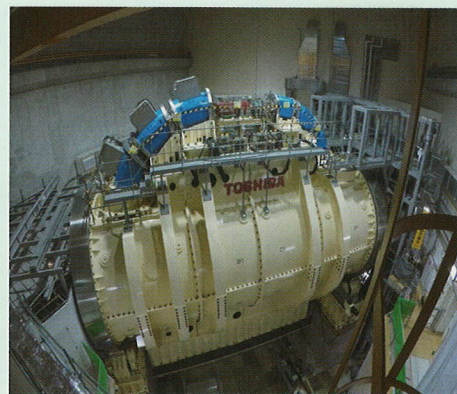
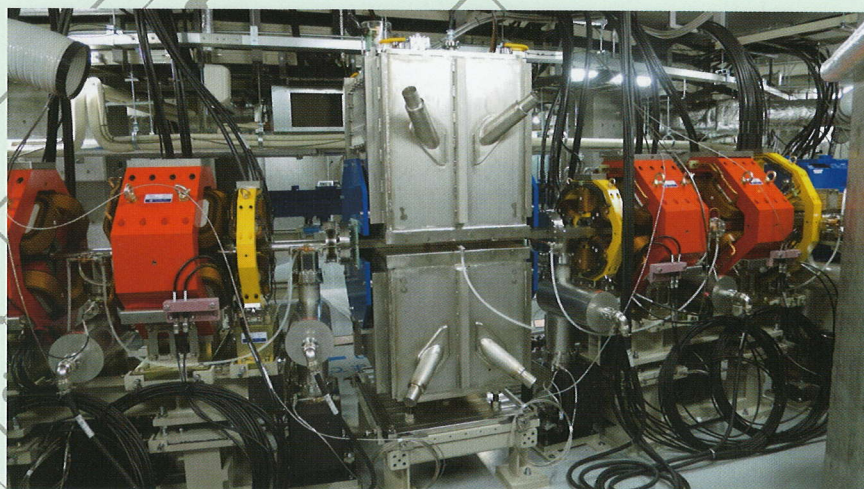
電気は社会のイノベーションを創出する原動力

～電気学会は、広く社会に開かれたイノベーションのプラットフォームを目指す～

十見百聞

海水中栄養塩類の標準物質化への挑戦

～(株)環境総合テクノス計測分析所を訪ねて～



解説

ファインバブル技術とその開発動向
— 半導体洗浄, ウェーハ搬送, 植物工場等 —

学生のページ

競技プログラミングのススメ



一般社団法人 電気学会
<http://www.iee.jp/>

一般社団法人 電気学会

基礎・材料・共通部門 (A 部門) ニュースレター

平成 30 年 (2018 年) 7 月号

基礎・材料・共通部門 (A 部門) ウェブサイト <http://www.iee.jp/fms/>

基礎・材料・共通部門誌 (A 部門誌) ウェブサイト <https://www.jstage.jst.go.jp/browse/ieejfms/-char/ja/>

平成 29 年 (2017 年) 優秀論文発表賞 (基礎・材料・共通部門研究会)

電気学会誌 平成 30 年 4 月号 (Vol. 138, No.4) に掲載された平成 29 年優秀論文発表賞 受賞者において、基礎・材料・共通部門 (A 部門) 研究会にて発表された若手研究者 (50 音順, 敬称略, 所属は発表時) と論文概要を紹介しします。

相川 遼 (日本大学)

論文番号 : LAV-17-002 / IM-17-002



超短パルスを用いた磁化反転現象の計測およびシステム構築の検討

◇論文概要◇

偏光依存全光型磁化反転現象 (AO-HDS) は室温環境下で金属磁性薄膜の磁化 (集団スピン) を超短パルス光の照射のみで反転可能であり, かつ左右円偏光により最終磁化状態が制御できる現象です。この現象を応用することで現行記録速度の約一万倍の速度をもつ, 磁気記録システムが実現できる可能性が高いと期待されています。その様な背景からシステムに光通信用デバイスと光ファイバ光学系を用いることで AO-HDS 発生計測システムの実用化に関する検討を行っています。本論文では本研究で提案するシステムの要素技術に対してシミュレーションや実験を行い, 有効性を確認しました。

石橋 直 (福岡教育大学)

論文番号 : FIE-17-018



工業高校における創造的な能力育成のための画像認識技術を用いたマイコン制御教材の開発

◇論文概要◇

高等学校学習指導要領工業科の目標に, 技術の進展に柔軟に対応できる「創造的な能力」を育てることが示されているが, 工業高校では革新的な技術を取り扱った教材が少なく, 実習時間数も限られているため, 教材や指導法に工夫が必要となる。本研究では画像処理ライブラリの Open CV を活用した C# プログラムと Arduino の IO 制御を組み合わせた教材を開発し, 画像認識技術を取り入れた制御装置製作の授業 (計 4 時間) を工業高校生に対して行った。授業後の生徒からのマイコン制御装置の提案件数が授業前より有意に高かったことから, 創造性向上に本教材が有効であることが示された。

井淵 貴章 (大阪大学)

論文番号 : EMC-17-025 / MAG-17-055



5 MHz switching operation of a GaN-based DC-DC converter with a metal composite bulk magnetic core inductor

◇論文概要◇

炭化ケイ素 (SiC) や窒化ガリウム (GaN) を用いたパワーデバイスの高速・高周波数スイッチング動作により, 電力変換回路のさらなる高性能化を図るためには, 磁気部品における鉄損の低減も重要な課題である。本報告では, GaN パワーデバイスによる MHz 帯動作を行う 100 W DC-DC コンバータにカルボニル鉄粉 (CIP) コアを用いたインダクタを適用し, 電力変換効率および回路から生じる電磁ノイズ評価を行った。結果から, CIP コアを用いたインダクタの低鉄損特性を実証するとともに, 小型・低損失かつ低ノイズ特性を有する電力変換回路設計の実現に向けた課題を明らかにした。

大西 伸明 (熊本大学)

論文番号 : PST-17-029 / PPT-17-029 / ED-17-049



ナノ秒およびマイクロ秒パルス高電界による細胞内イオン挙動

◇論文概要◇

パルス高電界 (PEF) は, 可逆的な細胞膜透過化やイオン流入などの応答を瞬時に発生させます。我々は, 生体細胞にとって極めて重要なシグナル因子であるカルシウムイオン (Ca^{2+}) の細胞内濃度上昇に着目し, ns から μs オーダーの単極性パルスによって誘導される細胞内 Ca^{2+} 挙動について調査しました。PEF 印加後の細胞内 Ca^{2+} 分布を高速観察 (30 fps) することにより, 20 ns と 10 μs において, 特異的な Ca^{2+} 挙動形態を見出しました。また, 各種阻害実験により, 各々の Ca^{2+} 挙動発生メカニズムが大きく異なり, パルス幅によってそれらを選択できることが分かりました。

川本 晃平 (大阪産業大学)

論文番号 : LAV-17-014



XeCl エキシマレーザと Ti:sapphire レーザ照射による材料のアブレーション閾値の比較

◇論文概要◇

太陽電池表面にレーザ微細加工を形成させることで反射率を低減させることができれば変換効率の向上が期待される。レーザアブレーションによりナノメートルサイズの微細構造を形成させるためにはアブレーション閾値を求める必要がある。本研究ではパルス幅の異なるレーザによる Si のアブレーション閾値を実験的に求めた。ナノ秒レーザのアブレーション閾値は材料の融点, フェムト秒レーザのアブレーション閾値は材料のバンドギャップが関わっていることが分かった。

佐藤 正寛 (東京大学)

論文番号 : ED-17-007 / DEI-17-030 / HV-17-007



量子化学計算による金属/絶縁材料界面における電荷注入障壁への欠陥の影響評価

◇論文概要◇

絶縁材料への電荷注入は電極・絶縁材料界面の不純物の影響が大きい。本研究ではこの影響の定量的評価に向けて第一原理計算 (量子化学計算) を用いて, 金属電極からポリエチレン (PE) オリゴマーとエチレンビニルアセテート (EVA) オリゴマーへの電荷注入障壁を計算した。EVA 材料は PE の一部に極性基がついたもので, PE に比べて正孔注入が極めて起きやすい材料である。計算の結果, 極性基の永久双極子による電極/分子界面の静電的なポテンシャルがシフトすること, および, 極性基由来の局在準位が正孔注入障壁を変化させることが明らかになった。

塩崎 克樹 (日本文理大学)

論文番号 : MAG-17-198



リング形状方向性電磁鋼板を用いた磁気特性制御の検証

◇論文概要◇

低損失・高効率な変圧器を開発するためには, 低鉄損な方向性電磁鋼板の使用が求められている。著者らは, 回転磁束や任意方向交番磁束下の鉄損を低減させた「ベクトル磁気特性制御材」を開発した。本研究ではベクトル磁気特性制御材の効果を検証するために, 様々な方向に交番磁束が発生するリング形状の方向性電磁鋼板を使用し, レーザを用いた磁区微細分化技術適用前後の鉄損比較を行った。結果として, リング試料においてもレーザー処理による鉄損低減を確認し, ベクトル磁気特性制御技術の有効性を確認した。

清水 光太郎 (金沢大学)

論文番号 : PST-17-065



原料間歇供給/変調型誘導熱プラズマ併用法を用いた Si/C ナノ粒子の一段的大量生成の試み

◇論文概要◇

Si/C ナノ粒子は, Si ナノ粒子の表面に黒鉛ナノ粒子が担持されたものであり, リチウムイオン電池の次世代負極材料として期待されている。本研究では, 原料間歇供給/変調型誘導熱プラズマ併用法による独自のナノ粒子生成装置にたいして, Si/C ナノ粒子を生成する際の炭素源として Ar/CH₄ クエンチングガス (QG) をトーチ下流から導入した。その際, QG の導入場所および QG の流量を変化させた条件で Si/C ナノ粒子生成実験を行った。QG 中の Ar 流量を増加させた場合に SiC の生成を抑制しつつ, グラファイトが付着した Si ナノ粒子を生成できることがわかった。