

**加藤 克巳**

**Space Charge Behavior in Palm oil Fatty Acid Ester (PFAE) by Electro-optic Field Measurement**

Katsumi Kato<sup>\*1</sup>, Tsutomu Nara<sup>\*2</sup>, Hitoshi okubo<sup>\*2</sup>, Fumihiro Endo<sup>\*3</sup>, Akina Yamazaki<sup>\*4</sup>, Hidenobu Koide<sup>\*4</sup>, Yasunori Hotta<sup>\*4</sup>, Tomoyuki Hikosaka<sup>\*4</sup>

<sup>\*1</sup>Department of Electrical Engineering and Information Science, Niihama National College of Technology

<sup>\*2</sup>Department of Electrical Engineering and Computer Scienc9, Nagoya university, <sup>\*3</sup>EcoTopia Science Institute, Nagoya university, <sup>\*4</sup>Japan AE Power Systems Corporation

IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation 16, NO.6(2009)pp.1566-1573

For power transformer insulating oil, we focused on palm oil fatty acid ester (PFAE). Recently, investigations for application of PFAE to environment-friendly power transformers installations have been started. In this paper, the space charge behavior in PFAE was investigated from the measurement results of the electric field by using Kerr electro-optic method under dc voltages applications. The electric field strength and its temporal change were measured in several PFAE/pressboard(PB) insulation systems. The transition time of electric field in PFAE was much different from that in mineral oil. The influence of oil now on the time transition of the electric field was also measured. Their differences were discussed with the charge behavior in liquids, based on electro-chemical properties of the oil. We discussed the difference of the flow electrification characteristics between PFAE and mineral oil, and its mechanism was discussed based on the charge behavior in oils.

**加藤 克巳**

**Influence of Surface Charge on Impulse Flashover Characteristics of Alumina Dielectrics in Vacuum**

Katsumi Kato<sup>\*1</sup>, Hidenori Kato<sup>\*2</sup>, Tsugunari Ishida<sup>\*2</sup>, Hitoshiokubo<sup>\*2</sup>, Kenjl Tsuchiya<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup>Department of Electrical Engineering and Information Science, Niihama National College of Technology

<sup>\*2</sup>Department of Electrical Engineering and Computer Science, Nagoya university, <sup>\*3</sup>Hitachi, Ltd. IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation 16, NO.6 (2009)pp. 17 10-17 16

For higher electrical insulator performance of vacuum circuit breakers (VCB), the surface flashover in vacuum should be improved. In particular, it is important to clarify how strongly surface charges influence the surface flashover mechanism. In this paper, we investigated the surface flashover characteristics based on the existence of surface charges on an alumina insulator in vacuum. We changed the location and magnitude of surface charges and measured surface flashover voltage. From our experimental results, an attempt was made to clarify the influence of charges on alumina dielectrics on impulse surface flashover characteristics in vacuum. We concluded that (1) when surface charges were located near the cathode electrode, a positive charge made the surface flashover voltage lower and a negative charge made the surface flashover voltage higher; and, (2) when surface charges were located in the way of the discharge path, both positive and negative

charges made the surface flashover voltage lower. We were able to explain these results by considering the influence of surface charges on the electric field at flashover and on the secondary electron emission avalanche.

### **加藤 克巳**

#### **Application of Functionally Graded Material for Reducing Electric Field on Electrode and Spacer Interface**

Muneaki Kurimoto<sup>\*1</sup>, Katsumi Kato<sup>\*2</sup>, Masahiro Hanai<sup>\*3</sup>, Yoshibikazu Hoshina<sup>\*3</sup>, Masafumi Takei<sup>\*3</sup>, Hitoshi Okubo<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>Department of Electrical Engineering and Computer Science, Nagoya university, <sup>\*2</sup>Department of Electrical Engineering and Information Science, Niihama National College of Technology,

<sup>\*3</sup>Toshiba Corporation

IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, NO. 1 (2010) pp. 256-263

For the size reduction and the enhancing reliability of electric power equipment, the relaxation of the electric field stress around solid insulators should be considered enough. The application of FGM (Functionally Graded Materials) with spatial distribution of dielectric permittivity can be an effective solution. In this paper, we investigated the applicability of FGM for reducing the electric field stress on the electrode surface with contact to the solid dielectrics, which was one of the important factors dominating a long-term reliability of the insulating spacer. Firstly, we carried out numerical simulation of electric field to confirm the reduction of the electric stress by U-shape permittivity distribution. Secondly, we investigated the fabrication feasibility of FGM with the U-shape distribution. Thirdly we estimated the long-term electrical insulation performance of the FGM. Finally, we verified the applicability and the fabrication technique of the FGM to solid Dielectrics for improvement of the electric stress and the long-term insulation performance in electric power equipment.

### **【区 分 E】**

### **佐藤 眞一**

#### **コンデンサ型キャパシタンス装荷平面反射鏡の設計法と交差点モデルへの応用**

佐藤眞一、元木康貴

新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

平成21年度電気関係学会四国支部連合大会、12-8 (2009. 9)

バラクターダイオードを用いた平面反射鏡については色々検討されているが、直流電源が必要であり、逆バイアス電圧制御が難しく、価格が高くなる。ここでは、低価格化になる通常のパッシブなキャパシタンスを装荷した平面反射鏡を考え、その設計法と、一例として交差点モデルへの適用例について述べている。

### **皆本 佳計**

#### **電流形コンバータを用いたアクティブフィルタの開発**

井上武志<sup>\*1</sup>、桐嶋えりか<sup>\*2</sup>、皆本佳計<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup>新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻、<sup>\*2</sup>本田技研工業(株)、<sup>\*3</sup>新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

平成21年電気学会産業応用部門全国大会講演論文集、Y-51 (2009. 8)

電力用アクティブフィルタには一般に電圧形インバータが用いられているが、電流形インバータには出

力電圧・電流波形とも正弦波化可能物、電流を直接制御できるという優れた特徴があり、現在見直されている。本論文では、電流形インバータを用いたアクティブフィルタにおいて、電源の漏れインダクタンスの性能に及ぼす影響について検討を加えた結果について述べてある。

### **皆本 佳計**

#### **アクティブフィルタに電流形コンバータを用いた場合の特性**

井上武志<sup>\*1</sup>、皆本佳計<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻、<sup>\*2</sup>新居浜工業高等専門学校電気情報工学科  
平成21年電気学会関係学会四国支部連合大会講演論文集、5-8(2009.9)

電流形コンバータは、出力電流波形がきれいであるなど優れた特徴がある。本研究では、電流形インバータを用いたアクティブフィルタにおいて、電源の漏れインダクタンスの性能に及ぼす影響についてシミュレーションにより検討を加えた。その結果、電流形を用いた場合の優位性を明らかにすることができた。

### **皆本 佳計**

#### **ソーラーカーコンテストへの参加**

村上慶介、濱田哲平、皆本佳計

新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

平成21年度電気学会中国支部第2回高専研究発表会講演論文集、pp12-13、(2010.3)

今年度、当研究室では、8月に開催された“サンシャインレース松山”と11月に開催された“ロボコン山梨2009”のソーラー部門に向け、2台のソーラーカーを製作した。本稿では、それぞれのコンテストの概要とソーラーカーの構造について述べてある。

### **香川 福有**

#### **ナノコイルとマクロコイルに直流電流を流したときの磁束**

内田頼克<sup>\*1</sup>、清水弦也<sup>\*1</sup>、香川福有<sup>\*2</sup>、今井伸明<sup>\*3</sup>、馬淵真人<sup>\*4</sup>

<sup>\*1</sup>新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻、<sup>\*2</sup>新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、<sup>\*3</sup>新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、<sup>\*4</sup>元新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

2009年電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ大会、エレクトロニクス講演論文集2、pp. 16、C-6-5 (2009.9)

本研究では磁心材料の無いナノサイズのコイル（以降、ナノコイル）とナノコイルとの比較が容易になるように磁心材料入りのマクロサイズのコイルの自己インダクタンスとそれらに流れる電流から磁束を求め、ナノコイルの磁束が、そのサイズが非常に微小であるにも関わらず比較的大きな値を示すことがわかった。

### **香川 福有**

#### **広帯域マイクロ波スイッチ回路の高アイソレーション化**

西森 司<sup>\*1</sup>、内田頼克<sup>\*1</sup>、今井伸明<sup>\*2</sup>、香川福有<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup>新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻、<sup>\*2</sup>新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、<sup>\*3</sup>新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

2009電気関係学会四国支部連合大会講演論文集、pp. 155、12-7 (2009.9)

最近、各種無線LANなどへの応用を目指したスイッチ回路が開発されている。中心周波数可変な共振回路を従来の構成のスイッチ回路と組み合わせることによって、従来よりも広帯域にわたって高いアイソレーション特性を有するスイッチ回路が得られる見通しが得られたので基本設計法ならびにシミュレーション結果について報告する。

## **香川 福有**

### **ナノコイル構成原子による誘電率への影響**

清水弦也<sup>\*1</sup>、山田武士<sup>\*2</sup>、星加奈斉<sup>\*1</sup>、香川福有<sup>\*2</sup>、松村弘志<sup>\*3</sup>、馬淵真人<sup>\*4</sup>

<sup>\*1</sup>新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻、<sup>\*2</sup>新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、<sup>\*3</sup>新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、<sup>\*4</sup>元新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

2010年電子情報通信学会総合大会、エレクトロニクス講演論文集2、pp. 24、C-6-7(2010. 3)

これまで、ナノコイル中を移動する電子は真空中を螺旋運動するものと同様と考え、単位長さあたりのナノコイルに発生する抵抗、インダクタンス、キャパシタンスを求め、等価回路を与えた。本研究では、電子がナノワイヤを構成する材料中を移動する場合、材料の構成原子によって抵抗等の値にどのような影響を与えるかを検討した。

## **香川 福有**

### **ナノサイズコイルの実測電界放射電流—印加電圧特性の解析**

星加康成<sup>\*1</sup>、香川福有<sup>\*2</sup>、清水弦也<sup>\*1</sup>、松村弘志<sup>\*3</sup>、馬淵真人<sup>\*4</sup>

<sup>\*1</sup>新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻、<sup>\*2</sup>居浜工業高等専門学校電気情報工学科、<sup>\*3</sup>居浜工業高等専門学校電子制御工学科、<sup>\*4</sup>元新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

2010年電子情報通信学会総合大会、エレクトロニクス講演論文集2、pp. 25、C-6-8 (2010. 3)

本報告では、大阪府立大学の中山先生が発表した文献で行われたナノサイズコイルの実測電界放射電流の印加電圧依存特性の理論解析を行い、実測結果がナノコイルの電界放射電流の印加電圧依存特性になるかを検討した。推定したパラメータを調整することにより、実測コイル放射電流印可電圧特性はマクロサイズコイルの放射電流特性で再現できることを明らかにした。

## **加藤 克巳**

### **Dielectric Properties of Epoxy/Alumina Nanocomposite Influenced by Particle Dispersibility and Filler Content**

Muneaki Kurimoto<sup>\*1</sup>, Hiroyasu Watanabe<sup>\*1</sup>, Katsumi Kato<sup>\*2</sup>, Naoki Hayakawa<sup>\*3</sup>, Masahiro Hanai<sup>\*4</sup>, Yoshikazu Hoshina<sup>\*4</sup>, Masafumi Takei<sup>\*4</sup>, Hitoshi Okubo<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>Department of Electrical Engineering and Computer Science, Nagoya University, <sup>\*2</sup>Department of Electrical Engineering and Information Science, Niihama National College of Technology, <sup>\*3</sup>EcoTopia Science Institute, Nagoya University, <sup>\*4</sup>Toshiba Corporation

9th International Conference on Properties and Applications of Dielectric Materials, Harbin, China, July 19-23, 2009, pp. 749-752, 008-38, H-5

For the application of nanocomposite materials to solid insulator in electric power apparatus, we investigated the influence of the dispersibility of nanoparticles on dielectric property. Experiments were carried out in epoxy/alumina nanocomposites with the particle dispersion techniques using ultrasonic wave and centrifugal force. As the result, we verified the specific characteristics of dielectric permittivity in nanocomposites with good dispersibility.

## **加藤 克巳**

### **Automatic Calculation of Optimized Electrode Configuration in Vacuum Interrupter**

Keiya Suzuki<sup>\*1</sup>, Katsumi Kato<sup>\*2</sup>, Hiroki Kojima<sup>\*3</sup>, Hitoshi Okubo<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>Department of Electrical Engineering and Computer Science, Nagoya University, <sup>\*2</sup>Department of Electrical Engineering and Information Science, Niihama National College of Technology, <sup>\*3</sup>EcoTopia

Science Institute, Nagoya University

16th International Symposium on High Voltage Engineering, Cape Town, South Africa, August 24-28 (2009) B-15, p.80

For the improvement of the electrical insulation performance of vacuum circuit breaker (VCB) and vacuum interrupter (VI), we propose a new technique for the optimization of electrode configuration. This technique is based on the charge simulation method (CSM) as a way of electric field computation for the electrode systems with both fixed and floating potentials. Using this technique, we optimized the end shape of center shield electrode in VI as an important factor to determine the surface insulation performance in VI. From the results, we numerically make sure the effectiveness of the proposed optimization technique.

**加藤 克巳**

### **New Technique for DC Electric Field Analysis in Gas Insulated Systems Based on Electric Charge Conduction Phenomena**

Katsumi Kato<sup>\*1</sup>, Shuhei Kaneko<sup>\*2</sup>, Shigemitsu Okabe<sup>\*2</sup>, Hitoshi Okubo<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup>Department of Electrical Engineering and Information Science, Niihama National College of Technology, <sup>\*2</sup>Tokyo Electric Power Company, <sup>\*3</sup>Department of Electrical Engineering and Computer Science, Nagoya University,

16th International Symposium on High Voltage Engineering, Cape Town, South Africa, August 24-28 (2009) B-22, p.87

A new technique for dc electric field analysis is proposed based on the charge activities in gas. Firstly, the volume resistivity of insulating gas is determined in various electric field conditions. The equivalent resistivity of insulating gas is introduced for the consideration of dc field analysis in a gas/solid composite insulation system. Next, we use the proposed technique for the dc field analysis under the existence of volume resistivity and surface resistivity of solid dielectrics. From the analysis results, we find the important factors to determine the steady state and transient characteristics of dc field distribution. Finally, we propose the basic idea for dc electric field reduction for an optimization technique of dc electric field distribution.

**加藤 克巳**

### **Functionally Graded Materials and their Application to High Electric Field Power Equipment**

Hitoshi Okubo<sup>\*1</sup>, Katsumi Kato<sup>\*2</sup>, Naoki Hayakawa<sup>\*3</sup>, Masahiro Hanai<sup>\*4</sup>, Masafumi Takei<sup>\*4</sup>

<sup>\*1</sup>Department of Electrical Engineering and Computer Science, Nagoya University, <sup>\*2</sup>Department of Electrical Engineering and Information Science, Niihama National College of Technology, <sup>\*3</sup>EcoTopia Science Institute, Nagoya University, <sup>\*4</sup>Toshiba Corporation

CIGRE SC D1 Colloquium, Budapest, Hungary, September 20-25 (2009) D1-101

In this paper, firstly we propose the advantageous function of permittivity graded FGM that is without any complicated insulator shape and additional structure like additional shielding electrode etc. The FGM can realize the optimum electric field distribution either or both in and around the insulator with the simplest structure. Secondly, we can estimate the application effect quantitatively using the FEM electric field analysis for both cases of (1) SF<sub>6</sub> gas gap around triple junctions and (2) Epoxy embedded electrode of solid insulators. In next, we tried to fabricate the FGM with requested permittivity distributions using centrifugal force, etc. Finally, we tested the

electrical insulation performance of FGM with the lightning impulse voltage withstand characteristics, etc. The experimental results showed that by comparing to the conventional materials, the FGM had 40–60% higher performance with simple structure and the effect increased with the higher gas pressure. The discussion results enable us to express the advantageous effects of the enhancement of electrical insulation performance under impulse testing conditions and dramatic improvement of long-term insulation performance of solid insulator in higher electric field power equipment.

### **加藤 克巳**

#### **Dielectric Characteristics of Epoxy/Alumina Nanocomposite with Particle Dispersion Techniques Using Ultrasonic Wave and Centrifugal Force**

Muneaki Kurimoto<sup>\*1</sup>, Hiroyasu Watanabe<sup>\*1</sup>, Katsumi Kato<sup>\*2</sup>, Naoki Hayakawa<sup>\*3</sup>, Hitoshi Okubo<sup>\*1</sup>, Yoshikazu Hoshina<sup>\*4</sup>, Masahiro Hanai<sup>\*4</sup>, Masafumi Takei<sup>\*4</sup>

<sup>\*1</sup>Department of Electrical Engineering and Computer Science, Nagoya University, <sup>\*2</sup>Department of Electrical Engineering and Information Science, Niihama National College of Technology, <sup>\*3</sup>EcoTopia Science Institute, Nagoya University, <sup>\*4</sup>Toshiba Corporation

2009 IEEE Conference on Electrical Insulation and Dielectric Phenomena, Virginia Beach, USA, October 18–21 (2009) pp. 515–518, 6–3

In order to derive the specific properties of polymer nanocomposites, we investigated the influence of the dispersibility of nanoparticles on dielectric property. Experiments were carried out for epoxy/alumina nanocomposites with the particle dispersion techniques using ultrasonic wave and centrifugal force. In this report, by controlling the application duration of ultrasonic wave, we investigated its influence on particle dispersion and dielectric permittivity. As the result, we verified that the extension of the application duration of ultrasonic wave could improve dispersibility of nanoparticles and reduce relative permittivity of nanocomposites.

### **加藤 克巳**

#### **Study on Dielectric Breakdown at DC Polarity Reversal in Oil/Pressboard Composite Insulation System**

Tsutomu Nara<sup>\*1</sup>, Katsumi Kato<sup>\*2</sup>, Fumihiro Endo<sup>\*3</sup>, Hitoshi Okubo<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>Department of Electrical Engineering and Computer Science, Nagoya University, <sup>\*2</sup>Department of Electrical Engineering and Information Science, Niihama National College of Technology, <sup>\*3</sup>EcoTopia Science Institute, Nagoya University

2009 IEEE Conference on Electrical Insulation and Dielectric Phenomena, Virginia Beach, USA, October 18–21 (2009) pp. 588–591, 7A–15

By using Kerr electro-optic method, charge behavior in oil/pressboard composite insulation system, which is the basic insulation structure of a transformer, was investigated under DC voltage. Right after the DC voltage application, electric field became the capacitive distribution, and had a strong value which was determined by permittivity of materials. The field strength decreased gradually with time as charge in oil was accumulated on pressboard. When the voltage polarity was reversed, the applied electric field was superimposed by the electric field formed by the accumulated charge on pressboard and very strong field appeared right after the polarity reversal. This could cause the discharge in the oil gap even when the independent applied voltage was insufficient to initiate discharge. It was found out that the critical value of the discharge initiation at the polarity

reversal was determined by the breakdown field strength of the oil gap.

### **加藤 克巳**

#### **パームヤシ脂肪酸エステル(PFAE)の帯電流動時における油中電界測定**

奈良 努<sup>\*1</sup>、加藤克巳<sup>\*2</sup>、遠藤奎将<sup>\*3</sup>、鄭 宏杰<sup>\*4</sup>、小出英延<sup>\*4</sup>、大久保仁<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>名古屋大学大学院工学研究科電子情報システム専攻、<sup>\*2</sup>新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、

<sup>\*3</sup>名古屋大学エコトピア科学研究所、<sup>\*4</sup>日本 AE パワーシステムズ

平成 21 年電気学会電力・エネルギー部門大会、8 月 18～20 日 (2009) 353, pp. 45-7-45-8

環境負荷低減の観点から、植物油を変圧器用絶縁油に適用するための研究がおこなわれている。中でも、パームヤシ脂肪酸エステル (PFAE) は供給安定性に優れ、低粘度かつ熱的・化学的に安定であるため、鉱油の代替として期待されている。これまでに PFAE の絶縁特性に関する研究がおこなわれており、流動帯電現象に関してもその重要性から種々の研究を進めてきている。今回、合理的絶縁設計実現のため、実変圧器の流路を模擬した PFAE/プレスボード複合絶縁系において、帯電油流動時の油中電界の時間変化及び分布を電気光学 Kerr 効果を用いて測定し、電位・電界分布モデルを用いて検討した。その結果、PFAE 油中電界は、物性の異なる鉱油と同様に、帯電油中に存在する空間電荷による電界、プレスボード上の蓄積電荷による電界、印加電界の 3 要素によって定まることを明らかにした。

### **加藤 克巳**

#### **超音波と遠心力を用いたエポキシ/アルミナナノコンポジットの分散特性および誘電特性**

栗本宗明<sup>\*1</sup>、渡辺弘泰<sup>\*1</sup>、早川直樹<sup>\*2</sup>、加藤克巳<sup>\*3</sup>、大久保仁<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>名古屋大学大学院工学研究科電子情報システム専攻、<sup>\*2</sup>名古屋大学エコトピア科学研究所、<sup>\*3</sup>新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

平成 21 年度電気関係学会東海支部連合大会、9 月 10～11 日 (2009) 0-409

電力機器のコンパクト化/長期信頼性向上の観点から、固体絶縁物にポリマー系ナノコンポジット (NC) の適用が検討されている。優れた電気絶縁特性を持つ名のサイズの粒子を充填剤として使用するために、ナノ粒子を高度に分散させる技術が求められており、本研究では、超音波と遠心力を用いた名の粒子分散技術により高い分散状態を持ったエポキシ/アルミナナノコンポジットを作製し、その比誘電率の超音波照射時間依存性を取得した。

### **加藤 克巳**

#### **真空バルブ中間シールドの電界最適化自動計算における収束性の検討**

鈴木啓也<sup>\*1</sup>、加藤克巳<sup>\*2</sup>、小島寛樹<sup>\*3</sup>、大久保仁<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>名古屋大学大学院工学研究科電子情報システム専攻、<sup>\*2</sup>新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、

<sup>\*3</sup>名古屋大学エコトピア科学研究所

平成 21 年度電気関係学会東海支部連合大会、9 月 10～11 日 (2009) 0-473

真空遮断器の高電圧化、コンパクト化に伴って、真空バルブの電気絶縁特性がより重要となっている。特に、真空バルブ内の中間シールドは浮遊電位となる上に、その端部は通電部との真空ギャップ絶縁および絶縁筒沿面絶縁特性に大きくかわることから、より精密な絶縁設計が求められている。このような浮遊電位電極について、電界分布が一様となる電極形状を自動的に求める技術を開発してきたが、本報告では、最終目標電界分布に及ぼす形状収束性について検討を加えた。その結果、最終目標電界の与え方により、到達できる最適値が異なること、およびそれをより小さな値に設定することで、電極形状修正の自由度の向上が可能であることを明らかにした。

## **加藤 克巳**

### **真空バルブの電界最適化計算における中間シールド電位依存性**

加藤克巳<sup>\*1</sup>、大久保仁<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、<sup>\*2</sup>名古屋大学大学院工学研究科電子情報システム専攻  
平成 22 年度電気関係学会四国支部連合大会、9 月 26 日 (2009)3-11

真空バルブは、近年高電圧化の必要性から、より詳細な電界設計が必要とされている。これまで筆者らは、真空バルブを対象とした電界最適化自動計算技術を開発し、その適用性を検証してきた。今回、真空バルブの中間シールド電位が変化した場合に、電界最適化計算結果に与える影響を考察した。その結果、中間シールドの電位は最適形状に影響を与えることがわかった。

## **加藤 克巳**

### **ガス/固体複合系における固体表面抵抗に対する直流電界特性**

鈴木 尚<sup>\*1</sup>、加藤克巳<sup>\*2</sup>、大久保仁<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup>新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻、<sup>\*2</sup>新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、<sup>\*3</sup>名古屋大学大学院工学研究科電子情報システム専攻  
平成 22 年度電気関係学会四国支部連合大会、9 月 26 日 (2009) 3-3

ガス絶縁開閉装置 (GIS) にみられるガス/固体複合絶縁系において、固体絶縁物表面に帯電が生じた場合、絶縁特性に大きく影響を与えることが懸念されているものの、その現象解明は未だ十分とは言えない。これまで、ガス中の電荷発生および電荷伝導機構を考慮に入れた直流電界解析を実施することで、固体絶縁物表面帯電の生成・減衰特性を計算してきた。今回、固体絶縁物の表面抵抗率  $\rho_s$  を変化させた場合のガス中電界強度を計算し、最適な表面抵抗率の選定について検討を行った。その結果、帯電抑制を目的として絶縁物の表面抵抗を下げる場合、抵抗値を下げすぎるといった電界が上昇する可能性があることがわかった。

## **加藤 克巳**

### **直流極性反転時の絶縁油中電荷挙動と油中放電特性**

奈良 努<sup>\*1</sup>、齋藤 輝<sup>\*1</sup>、加藤克巳<sup>\*2</sup>、遠藤奎将<sup>\*3</sup>、大久保仁<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>名古屋大学大学院工学研究科電子情報システム専攻、<sup>\*2</sup>新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、<sup>\*3</sup>名古屋大学エコトピア科学研究所  
電気学会静止器研究会、電気学会、12 月 18 日 (2009) SA-09-132

油入変圧器は電力システムにおいて安定した大容量の電力供給を担っており、近年コンパクト化と大容量化がすすめられている。これに伴い、機器内部は高電界化するため、変圧器の主絶縁構造である絶縁油/プレスボード複合系において、放電の開始と進展に関する様々な研究がおこなわれている。しかし油中電荷の移動と固体絶縁物への蓄積に関する研究は十分になされていない。このような研究のため、本報告では、絶縁油/プレスボード複合絶縁系における油中電界を Kerr 効果によって測定し、直流極性反転時に発生する油ギャップ放電の開始条件を、極性反転前後に印加する電圧を様々に変化させて明らかにした。

## **加藤 克巳**

### **真空バルブ内電極の電界最適化自動計算における最適収束条件の検討**

鈴木啓也<sup>\*1</sup>、加藤克巳<sup>\*2</sup>、小島寛樹<sup>\*3</sup>、大久保仁<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>名古屋大学大学院工学研究科電子情報システム専攻、<sup>\*2</sup>新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、<sup>\*3</sup>名古屋大学エコトピア科学研究所  
平成 22 年電気学会全国大会、3 月 17~19 日 (2010) 6-248

真空遮断器の高電圧化、コンパクト化に伴って、真空バルブの電気絶縁特性がより重要となっている。



特に、真空バルブ内の中間シールドは浮遊電位となる上に、その端部は通電部との真空ギャップ絶縁および絶縁筒沿面絶縁特性に大きくかかわることから、より精密な絶縁設計が求められている。このような浮遊電位電極について、電界分布が一様となる電極形状を自動的に求める技術を開発してきた。本報告では、真空バルブ中間シールド端部の電界最適化における最適な基準電界値の選定方法を見出すことができた。