

# Solution Forum 2017

## エンジニアの「設計力アップ」を実現するフォーラム

### 第23回

開催日 **2017年**  
**10月 25(水) 27(金)**

# スマート 設計技術フォーラム

チェアパーソン：豊田工業大学 藤崎 敬介 教授

## モータ駆動高効率のための磁性材料活用技術

51

10月25日(水)

### モータ駆動高効率のための磁性材料活用技術 1

10:30~16:10

受講者の方へ 電気機器学、モータの知識があると理解が深まる

#### ベクトル磁気特性からみた高効率小型モータの設計指針

ベクトル磁気特性技術研究所 榎園 正人 氏

モータや変圧器などの電気機器の低損失・高効率化設計は従来技術の延長によっては難しい。これを遂行するには以下の技術的課題に取り組む必要がある。

- (1) 鉄心材料の磁気特性は本質的にベクトル磁気特性である
- (2) このベクトル磁気特性をどのように取り扱って機器の開発設計に活用すればよいか
- (3) 従来の電磁場解析では鉄損解析は不可能で、代わりに磁気特性解析を行う必要がある
- (4) 低損失化のためにはベクトル磁気特性の何に注目すればよいか
- (5) 実際のモータの磁気特性評価はどのように行えばよいか

本フォーラムでは以上の点について、わかり易く説明する

#### 【講演目次】

1. 電気機器の技術的基本問題の見直し／2. 実際の電気機器鉄心内で何が起きているか／3. 磁性材料の評価測定法の問題／4. ベクトル磁気特性とは／5. 電磁場解析から磁気特性解析へ／6. 応力、周波数は機器の磁気特性にどのように影響するか／7. 騒音・振動の原因となる磁気歪みについて／8. 電気機器の低損失化法

52

10月25日(水)

### モータ駆動高効率のための磁性材料活用技術 2

9:30~17:00

受講者の方へ 電気回路の初歩の知識がある。高校レベルの微積分の知識がある。

#### 永久磁石モータ駆動システムの技術

岐阜大学 内藤 治夫 教授

超強力なネオジウム永久磁石が特許切れで低コストで使えるようになり、今、産業界では永久磁石モータが大ブームとなっています。永久磁石モータにはDCサーボモータ、ブラシレスDCモータもあり、現在は最も高性能なACサーボモータが主流です。

本セミナーではまずACサーボモータの二種類の基本構成、つまりSPMとIPMを紹介し、構造の違いによるトルク特性の相違を押さえておきます。次にその基本的制御方法について解説します。基本となるのは座標変換と二軸理論によるACサーボモータの伝達関数モデル化です。これを数式を最小限にしてビジュアルにわかりやすく説明します。従来の数式に頼った説明は難解ですが、ビジュアルに理解すれば、座標変換も二軸理論も実はとっても簡単なのです。ACサーボモータは交流モータですがこのモデル化をすれば、制御が簡単なDCサーボモータと同一の取り扱いができます。その上、DCサーボモータより自由度が多い分だけいろいろな制御が可能です。これら制御法によって、ACサーボモータの機能を最大限に引き出す方法についても解説します。

#### 【講演目次】

- I. ACモータの回転原理とドライブ回路 1. 永久磁石材料：開発の経緯と現状／2. 構造：SPMとIPM／3. 回転原理／4. 磁石トルク：基本のトルク成分／5. IPMに特有のリラックストルク：追加のトルク成分／II. ACモータのモデル化とドライブ制御法の基本 1. 交流回路方程式／2. 二軸理論／3. 座標変換／4. ベクトル制御の原理／5. ベクトル制御の構成・制御・実装法／6. モータ電流の非干渉制御／III. IPM形ACサーボモータの機能を最大限に引き出す各種制御法 1. リラックストルクの制御／2. 最大トルク制御／IV. 高速回転用途に特有の制御法 1. 高速回転用途の具体的事例：ハイブリッド自動車、電車、工作機械など／2. 高速回転用途で克服すべき問題点：電源電圧不足／3. 電源電圧不足解消のための各種制御法1：a. チョップパの基本は降圧チョップパ、b. 特殊用途の昇圧チョップパ、c. 昇圧チョップパでPAM制御／4. 電源電圧不足解消のための各種制御法2：a. インバータのPWM制御法、b. インバータの過変調PWM制御、c. インバータの1パルス制御／5. 電源電圧不足解消のための各種制御法3：モータへの工夫 a. モータの逆起電力、b. 磁束弱め制御

開催地 サンシャインシティ文化会館 7F 会議室／東京都豊島区東池袋 3-1-14

お問い合わせ ソリューションフォーラム事務局 東京事業所

〒103-0005 東京都中央区日本橋久松町 9-2 Tel.03-6206-2322(代) Fax.03-6206-2328 <http://www.it-book.co.jp/EMC/forum/index.html>

# モータ駆動高効率のための磁性材料活用技術 3

第1講演 9:30~10:00 受講者の方へ \*\*\*

## モータ駆動高効率のための磁性材料活用技術の基礎

豊田工業大学 藤崎 敬介 教授

限られたエネルギーにて可変速駆動するモータシステムの高効率は重要であるが、その主要材料である磁性体はその難解性のため、あまり議論されていなかった。そこでここでは、更なる高効率化に向けた磁性材料の基礎について講義を行うにあたり、その意義、概要について講義する。

第2講演 10:00~12:00 受講者の方へ \*\*\*

## 軟磁性材料とアモルファス軟磁性合金の基礎と応用

日立金属(株) 備前 嘉雄 氏

応用する側から見た主な軟磁性材料の特徴について解説するとともに、近年、モータ駆動高効率化の観点から脚光を浴びているアモルファス軟磁性合金の基礎とその応用の現状について解説する。

第3講演 13:00~14:45 受講者の方へ 電気工学、磁気工学の基礎知識

## 永久磁石の基礎と応用ーボンド磁石と焼結磁石ー

愛知製鋼(株) 度會 亜起 氏

ボンド磁石と焼結磁石に大別される永久磁石の技術進歩と、磁石の基礎を解説する。モータの小型・高性能化と磁石の材料特性の関係を磁気回路の視点で整理し、高効率モータへの永久磁石の役割とその応用について紹介する。

第4講演 15:00~17:00 受講者の方へ 電気電子工学の基礎知識。大学1、2年レベルの数学と電気が分かる人。

## 磁性材料における渦電流のモデリングとその応用

川崎重工業(株) 進藤 裕司 氏

モータの効率を左右する重要な要素として、電磁鋼板中の損失がある。損失には渦電流損とヒステリシス損がある。最近の電気機械では機器の高周波化が進み、これら損失が増大する傾向がある。本講演では、電磁気現象と電磁材料の基本的事項、渦電流やヒステリシスによる損失の具体的な計算方法を解説する。また、具体的な機器における適用事例、計算電磁気学やシミュレーション技術の最近の話題についても紹介する。

**【講演目次】**

1. 電磁気現象と磁性材料の基本 / 2. インバータの仕組みと電気機械 / 3. ヒステリシス損失と渦電流損失 / 4. 電磁鋼板の等価回路モデリング法 / 5. 適用事例の紹介

\*特別優待受講料の方は、①月刊EMCの読者、②早期申込みの方(2017年9月11日まで)、  
③講師からのご紹介者、④前回フォーラムを受講された方のいずれかとなります。

**お申込書→FAX029-877-1030**

■お問い合わせ/フォーラム事務局 TEL.03-6206-2322(代)

フリガナ	-----	御社名 ご所属	
受講者名		様	*特別優待の方へ* <input type="checkbox"/> ①・ <input type="checkbox"/> ②・ <input type="checkbox"/> ③・ <input type="checkbox"/> ④ / <input type="checkbox"/> へ <input checked="" type="checkbox"/> をご記入ください
ご住所	□□□-□□□□		
TEL( )-( )-( )	E-mail		
受講内容	10/25 <input type="checkbox"/> 51モータ駆動高効率のための磁性材料活用技術1 10/25 <input type="checkbox"/> 52モータ駆動高効率のための磁性材料活用技術2 10/27 <input type="checkbox"/> 53モータ駆動高効率のための磁性材料活用技術3	特別優待 受講料	<input type="checkbox"/> 1日間 40,000円 <input type="checkbox"/> 2日間 75,000円 <input type="checkbox"/> 3日間 97,000円
		一般 受講料	<input type="checkbox"/> 1日間 54,000円 <input type="checkbox"/> 2日間 98,000円 <input type="checkbox"/> 3日間 145,000円

■ご希望の受講日及び受講料の□の中に✓をご記入下さい。受講料は1名様のご価格(税別・昼食代含む)です。定員30名様。