

次世代自動車センター浜松 活動レポート Vol. 322

■ 自動車工学関連講座「モータ及び電気自動車」Web セミナー 第1回「モータの基礎」(後編) (会員限定)

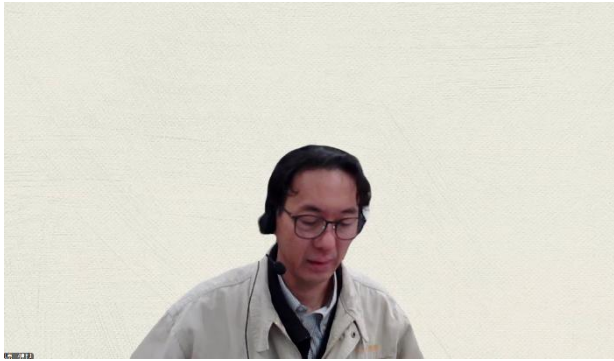
次世代自動車センター浜松では、会員企業の皆様が次世代自動車に搭載されている部品の試作製作ができるよう、次世代自動車に含まれる技術に関する情報提供や車両分解調査活動を実施しています。その一環として、今年度も、次世代自動車に搭載される技術の中で、最も影響が大きい「電動化」についての基礎知識を習得していただくため、「モータ及び電気自動車」Web セミナーを順次開催しています。

今回は、第1回「モータの基礎」の後編として、8月に開催しました前編に引き続いて、会員企業の皆様に、若手技術者の教育、電動化の動向調査・部品開発及び今後の事業拡大への準備としていただくため、電動モビリティシステム専門職大学准教授 柳原 健也 様を講師に迎え、モータの制御方法と制御回路の効率化、ブラシレスDCモータの高効率化、求められる高効率化以外の性能、電気自動車と変速装置などに関するセミナーを開催しました。

- 日 時 : 2025年11月5日(水) 13時30分～15時30分
- 場 所 : Web形式
- 参加者 : 33社/139名

モータの基礎

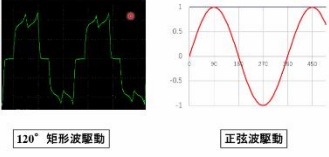
- モータの基礎(前編)
 1. 動力用モータの種類
 2. 電気自動車に使用されるモータの原理と特性
 3. モータを動かす制御回路
 0. 後編予告
- モータの基礎(後編)
 4. 制御方法と制御回路の高効率化
 5. ブラシレスDCモータの高効率化
 6. 今求められる高効率化以外の性能
 7. 電気自動車と変速装置
 8. まとめ



4.2 ブラシレスDCモータの制御

誘導モータでは正弦波状の電圧を印加しましたが、ブラシレスDCモータでは矩形波と正弦波の2種類の駆動方式がある。

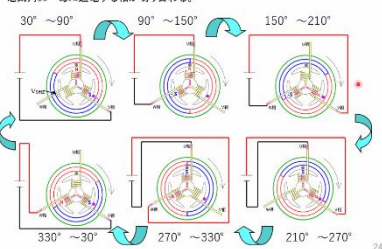
小型モータで一般的な120°矩形波駆動と大型モータやサーボモータで使われる正弦波駆動(ベクトル制御)である。



120° 矩形波駆動 正弦波駆動

4.2 ブラシレスDCモータの制御

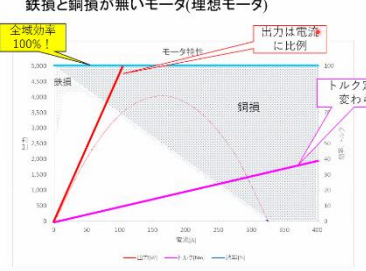
矩形波駆動
電気角60°毎に通電する相が切り替わる。



30° ~ 90° 90° ~ 150° 150° ~ 210°
330° ~ 30° 270° ~ 330° 210° ~ 270°

5.1 ブラシレスDCモータの損失

鉄損と銅損が無いモータ(理想モータ)



全効率は100%!

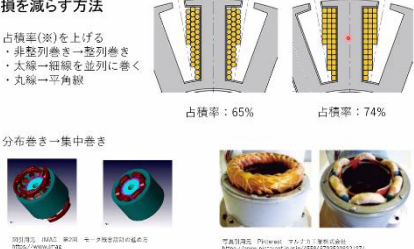
出力は電圧に比例

トルク定数は変わらない

5.1 ブラシレスDCモータの損失

銅損を減らす方法

- ・ 占領率(%)を上げる
 - ・ 非整列巻き→整列巻き
 - ・ 太線→細線を並列に巻く
 - ・ 丸線→平角線
- ・ 分布巻き→集中巻き



占領率: 65% 占領率: 74%

【参加者の声】

- ・モータの種類による特性について理解を深めることができ、電動車への適用も踏まえた説明をしていただいたことで、非常に関心を持って聴講することができた。
- ・EVには様々な種類のモータが使用されているが、どのような理由で選定されているかが分かり、勉強になった。
- ・モータは種類が多く、用途によって使い分けることで特性が活かせることがわかった。動画での説明もあり良かった。
- ・講義全体として、説明と資料がわかりやすく、講義の内容もモータに関する基礎的な知識から一歩進んだ内容を詳しく解説されていたので、参考になった。
- ・理論的な部分だけでなく、実際の技術的な制約等も含めて説明いただいたので、実践的で役に立った。
- ・モータの制御や実際に使用する場面を前提とした内容であったので、期待通りで大変参考になった。
- ・モータの種類、種類別による効率やコスト他のメリットやデメリットを分かり易く理解することができた。
- ・少し難しかったが基礎知識を得るために良い機会となった。電気自動車のモータには色々な種類があることも知ることができて良かった。
- ・メカ、電気、制御の内容が俯瞰的に解説されていて、全体像の把握ができた。モータや半導体の特徴や、次世代技術についても触れられて、大変参考になった。
- ・モーターの種類と特徴、特性、減速させることの意義など、知ることができた。
- ・モータについての知識が乏しく、前編に引き続き大変勉強になった。今回の内容は難しい部分もあったが、図解や動画等を交えていただきイメージしやすく、理解しやすかった。
- ・高効率モータ開発と世間では言っているが、トルク・出力・価格を吟味しながら用途ごとに各所選定をしなければいけないと感じた。ブラシレスモータと一口に言っても選択肢が無数にあり、今後開発する製品でベスト解析のイメージをある程度できていないといけないと思った。
- ・電流の動きが図解されており、制御するための動きや流れを知ることができた。
- ・モータ制御に用いる正弦波や矩形波の生成の仕組み（スイッチング）を知ることができ、大変ありがたかった。
- ・普段よく耳にするスイッチング素子の種類などの説明もあったため、参考になった。
- ・実際の制御で使用する部品について特性などわかりやすく説明いただいた。
- ・矩形波制御について理解が足りていない部分を明瞭にできた。
- ・鉄損、銅損に関しての説明が良かった。
- ・電氣的な内容が当然多いものの、軸受の影響や制御方法などもあり、実際の音も聞けたので参考になった。
- ・前編と合わせて動力用モータの種類や特性について知ることができてよかった。また、動画でモータの動きやコギングトルクの実例を見ることができてよかった。
- ・高効率にモータを動作するための技術や材料について知ることができた。
- ・モータの制御や制御回路の高効率化など、難しい項目もあったが、低レアアース化の項目では、ジスプロシウムを中国が独占しているというリスク、そのリスクを低減するために高性能な磁石が開発されていることを知ることができ、参考になった。
- ・モータの特性、制御についておぼろげにしかわからなかったものがある程度理解することができた。特にトルク特性について細かく説明いただいて良かった。