

次世代自動車センター浜松 活動レポート Vol. 309

■ 次世代モビリティ関連 部品ベンチマーク活動 Web セミナー T-MOTOR U15L 電動パワートレイン分解調査説明会（会員限定）

次世代自動車センター浜松では、今年度から次世代モビリティ関連対応支援事業として、小型電動モビリティに関連する試作に取り組もうとする会員企業の皆様に向けて、最新のモビリティ分解部品をベンチマークルームに展示する事業を開始いたしました。

今回、新たに中国の高性能ドローン用モーターの主要サプライヤーの T-MOTOR 社製で有人飛行にも対応可能な大型機種のエアモビリティ用「T-MOTOR U15L」電動パワートレインを展示に加えました。

会員企業の皆様には、次世代モビリティに関する最新技術ニーズとその使用部品の材質や加工法を捉える一環としてお役立ていただくため、その技術概要について、電動モビリティシステム専門職大学の山内様、柳原様を講師として Web セミナー形式で説明会を開催しました。

■ 日 時：2025年8月26日（火）13時30分～15時20分

■ 場 所：Web形式

■ 参加者：69社／184名

2025年度 次世代モビリティ関連 部品ベンチマーク活動
Webセミナー「T-MOTOR U15L電動パワートレイン
分解調査説明会」




次世代自動車センター浜松

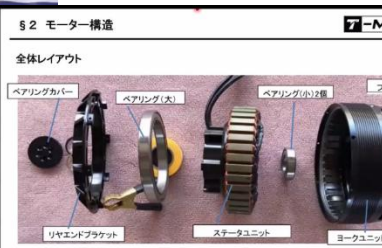
目次

1. モーターユニット	2. ESC (モーターコントローラー)
§ 1 モーター概要	§ 1 ESC 概要
§ 2 モーター構造	§ 2 ESC 構造
§ 3 設計のポイント	§ 3 パワー基板の構成
§ 4 詳細説明	§ 4 パワー基板の放熱
§ 5 考察	§ 5 スイッチング素子
§ 6 まとめ	§ 6 ゲートドライバ
§ 7 開発の実例	§ 7 平滑コンデンサ
§ 8 所感	§ 8 マイコン
	§ 9 電流・電圧波形
	§ 10 制御信号入力

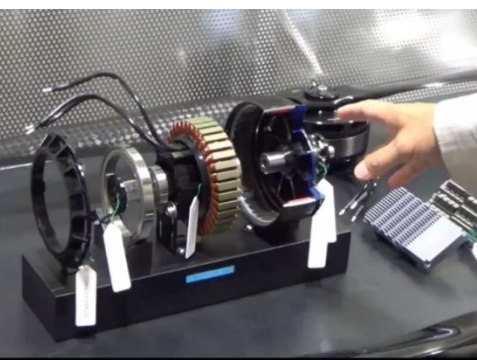


§ 2 モーター構造

全体レイアウト



全体的レイアウトの様子。ここではネジを外し分解可。エンドブラケットはヨークにインロー嵌合されているためのみで簡単に外せるがフロント側はネジ止め+接着で固定されているので分解不可。
ベアリング(大)はベースとリヤエンドブラケット間に設置してローターの振れを抑制していると推測され





§ 2 ESC 構造

ESC の構造を詳しく示す。

- 本製品は3枚のパワー基板を並列に接続した構成であり、各基板は同一仕様である。
- 並列数を変更することで出力電流のリレーションを持たせていると考えられる。
- 各パワー基板はサーマルパッド(熱伝導材料)を介して、ケースを覆ったアルミ製にトランスピンクに熱を放出する構造となっている。

※ 代表的な熱伝導材料であるシリコンペースト(グリス)は、シリコンに熱伝導性粉末であるアルミナ(酸化アルミニウム)、酸化ホウ素などを混合して作られている。
※ シリコンペーストは、熱伝導性があるがセメント等の上に設置し、その上に放熱板を密着させて使う。
※ シリコンペーストの熱伝導性はシリコンペーストでスパーチップを覆うのに使われているが、熱伝導率にそれほどの差はない。
※ 普通、熱の伝導率は300W/mK、アルミナが200W/mKに比べてシリコンペーストが12W/mK程度。
※ 密着性に配慮し、隙間にすると効果的であり、熱伝導率では一番よく使われる放熱材料

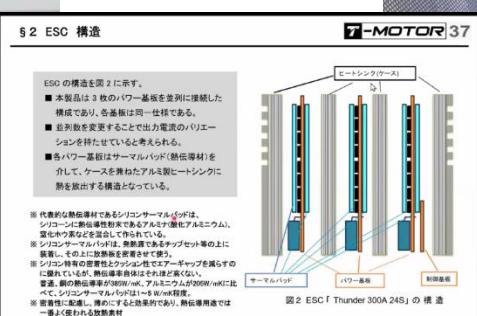


図2 ESC「Thunder 300A 24S」の構造



【参加者の声】

- ・知らない分野の講義だったこともあり、知らない知識が多くあった。モーターの構造など詳しくは知らなかった。実際にドローンで使用されている分解部品を見ながらの説明により構造が理解でき、非常に参考になった。
- ・普段は自動車やEVで使われるメカ部品の設計をしているが、eVTOL特有のニーズや自動車との違いが理解できた。高い出力密度と軽量化が重要であると理解した。
- ・今後、継続的に業務の領域を広げていくためにも、自動車関連だけでなく幅広く情報収集が必要と考えている状況のため大変参考になった。
- ・実際の部品点数や使用している製品など細かく説明いただきとても勉強になった。弊社金属部品製造でも協力できそうな部品もあったので、今後の活動に役立てていく。
- ・実際に製品を分解して何故このような設計になっているのか、そこから考えられる課題及びその解決方法まで経験に基づき解説していただけて大変参考になった。
- ・普段、駆動用モーターをメインに業務をしているため、別業種の電動部品について知ることができ、新たな視野を持つことができた。
- ・駆動モーターの詳細構造や理由、一般的な自動車用途との違い、中国製としての特徴など有意義な解説をいただいた。
- ・ドローンモーターに対する要求を知ることができた。電気装荷と磁気装荷の説明が簡潔でわかりやすかった。
- ・ドローンモーターの駆動のしくみを詳しく学べて大変勉強になった。まだ実用化には課題が多いこともわかり、今後の動向についても注視していきたい。
- ・各部品の構造や役割について実物を写真で見ながら説明を受けることで、普段は目にするもののない内部構造への理解が深まった。モーターの巻線や磁石配置、ESCの基板構成などを知ることができ、大変参考になった。
- ・モーターの詳細構造や機能だけでなく、全般の話も聞いた点が良かった。ESCは専門ではないのでかなり難解だったが、概念は理解できた。
- ・ドローンとeVTOL、ドローンとヘリコプターの特徴の違い、eVTOLと通常の自動車の比較表、eVTOLを含めて大型のドローンの実現には大きな課題など参考になった。
- ・中国製モーターのコストが非常に低いこと、電動モビリティに進むと部品点数が大幅に減ることが理解できた。
- ・今回ドローンの電動モーター分解調査という形であったが、EVで使用される電動モーターの基本構造、概念、設計思想等を理解する上で参考になった。
- ・普段あまり見かけることのないアウトロータ型のモーターについて、その機械的構造について詳細な解説を聞くことができ勉強になった。また、ドローン向けの特異な磁極構造や巻線まわりの設計など、ぱっと見ではわからない設計思想までも、予測を交えながら説明されているところはよかった。
- ・ドローン用モーター及び駆動回路の構成・構造について参考になった。中国メーカーのモノづくりや設計思想と開発速度が日本にはないものと感じた。
- ・最新のドローンに使用されているパワーモジュールがどのようなタイプのものでどういう実装をされているかが理解できた。
- ・ドローン向けの電動パワートレインとして、特に要求されている特性が軽量・高出力・高応答性などであること、また法整備などについても対応・改善していかなければならないことが山積していることがわかった。将来が楽しみではあるが、少し長いレンジで考えていかなければならない領域であると感じた。
- ・ドローン用のモーター設計の考え方やコントローラに求められる要件が、ドローン独自のものでこれまでの自身の知見にはなく、勉強になった。