

トランスタ技術 ジュニア版
4・7・10・1月10日発行

トラ技 Jr.

**トラギ
ジュニア**

**学生＆新人エンジニア
無料でお届け!**

2019

夏

通卷38号

自動車/ドローン/船舶に使われるDCモータ

ビニール・ハウス内の環境計測装置

**技術革新に必要な
部品の調達なら
Digi-Keyにお任せ！**

見本



トラ技ジュニアは、親雑誌「トランジスタ技術」の強みである実用性を重視した小冊子です。第一線のプロが現場の生きた技術をかみくだいて解説します。技術者の卵である学生と新人エンジニアを応援します。学生と新人エンジニア(25歳以下)の皆さんには、本誌を無料で配布します。トラ技ジュニアのホームページ(<https://toragi.cqpub.co.jp/Portals/0/support/junior/>)から必要事項をご記入の上、お申し込みください。

CONTENTS

特集記事

- 6 電池直結で動くブラシ付きから
小型・大出力の水冷式ブラシレスまで

**出力、寿命、サイズで
使い分け!**



自動車/ドローン/船舶に使われるDCモータ

宮村 智也 / 後藤 慎平

【イントロダクション】ラジコン模型用のモータを知れば使い分けのヒントが見えてくる
【第1章】回転数ゼロから最大トルクを出力できる! DCブラシ付きモータ
【第2章】ロータの位置を検出するセンサを搭載したDCブラシレス・モータ
【Appendix】小型&軽量で高出力が求められる! 電気自動車に搭載されるモータの熱対策
【第3章】起動トルクが小さいプロペラやファンに! センサレスDCブラシレス・モータ



20 次世代エース

ポケット・サイズの1cm精度測位マシン!

ESP32搭載「RTK Rover」の製作

阿久津 愛貴

22 まんが工場見学

オームぼうやの工場めぐり

水晶振動子ってどうやってできるの?

うえたに夫婦

25 最新トレンド

micro:bitでランダムに鉄芯をピコピコ制御!

ソレノイド式「猫ちゃんホイホイ」の製作

池上 恵理



28 デバイス探訪

定格/漏れ電流/電気的特性から雑音まで実測検証

中国製! 激安トランジスタの性能テスト

加藤 高広

33 農業とエレクトロニクス

連載 実録! IoTビニールハウスの製作 ~野菜たちの24時間極楽リゾート作り~

④湿気・ホコリ・虫に負けない環境計測装置

大熊 陽介

38 ゲーム開発

超シンプルな仮想生物進化シミュレーション・ゲーム「GENES」

プログラム改造計画① 遺伝子に寿命を持たせる!

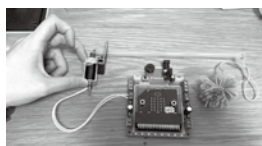
白井 優樹

40 就職の扉

「サラウンド音声技術営業」というお仕事

近藤 広明

39 送付先の学校一覧



24 GET! 読者プレゼント

ミタブル・デベロップ「OpenLoggerMZ」
micro:bit SENSECON SHIELD)+プッシュ・
ソレノイド(2V 0.140)+自由帳



見本



Matlab にも対応可能!

いつでもどこでも実験室環境を実現
できるオールインワン計測ツール

AVNET
Reach Further™

DIGILENT
A National Instruments Company



特集記事

電池直結で動くブラシ付きから
小型・大出力の水冷式ブラシレスまで

出力、寿命、
サイズで使い分け！

自動車/ドローン/船舶に使われるDCモータ

宮村 智也 / 後藤 慎平

イントロダクション 自動車、航空機/ヘリコプタ、船舶…
ラジコン模型用のモータを知れば使い分けのヒントが見えてくる

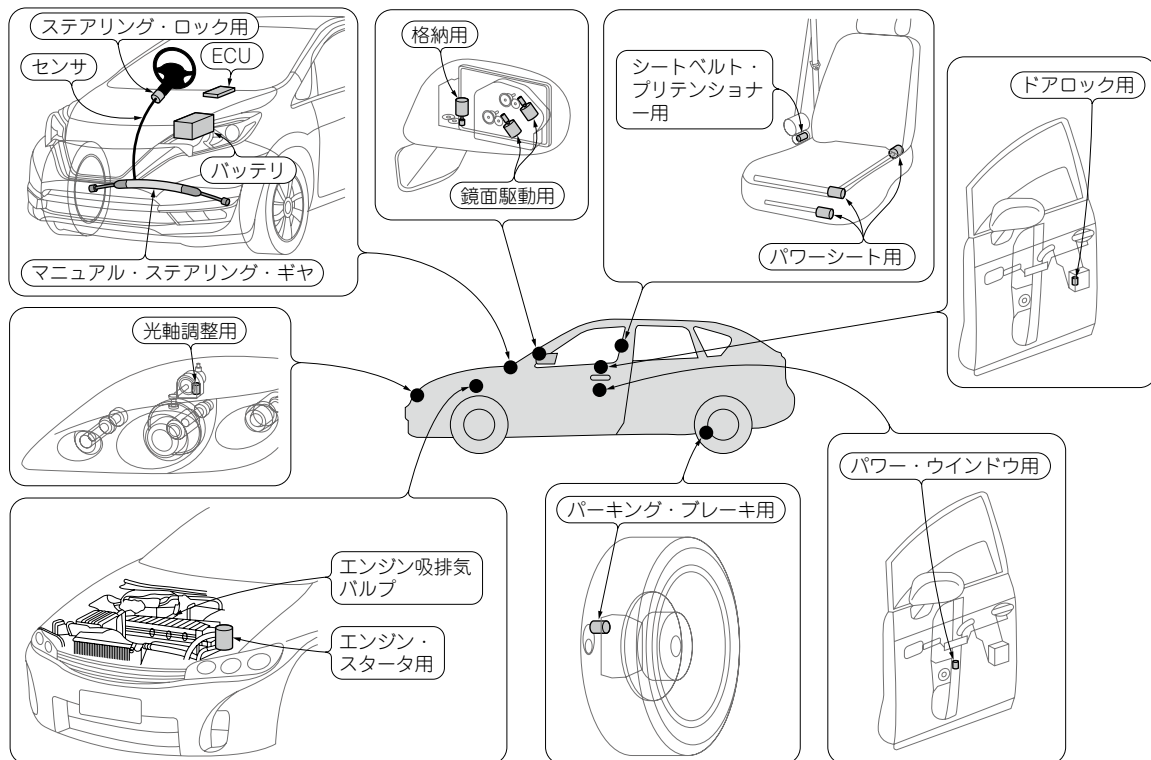


図1 現代の自動車に使われているモータの例
現代の自動車ではトータルで少なくとも数十個、高級車では100個を超えるモータが搭載されている

● エレキ化が加速！現代の自動車はモータまみれ

私たちの身近な乗り物である自動車は、現代はバッテリーや電子部品の高性能化や制御技術の進化によってエレクトロニクス化が加速しています。

電気自動車でなくても、図1に示すように車内のあちこちでモータが使われています。トータルで少なくとも数十個、高級車では100個を超えるモータが見えないところで使われています。

● これからのモノ作りにはモータの知識が不可欠

これらのモータは、「何をどのように動かすのか」「どこで使うのか」によって、さまざまな種類のモータが使い分けられています。なぜなら、モータの種類によって、その「回り方」に得意・不得意があるからです。

私たちの生活を「より快適に、より便利に、より楽しく」していくために、身のまわりで使われるモータの数は今後も増え続けていくことでしょう。モータの種類や「得意・不得意」を知っておくことが、これか

らのモノづくりでますます重要になります。

● たかがラジコン模型と侮るなかれ！モータは用途でちゃんと使い分けられている

本稿では、適材適所にモータを使い分けるためのヒントを紹介します。解説をシンプル化するために、写真1のような自動車(陸)、船舶(海)、航空機(空)のラジコン模型に搭載されるモータを取り上げ、その種類や構造、得意・不得意を整理します。

▶本稿で取り上げるラジコン模型用モータの分類

ラジコン模型用のモータにはさまざまな種類があります。これらは用途や大きさに応じて表1のように分類できます。

比較的小型で、小さな出力でも十分に動作するラジコン模型には、種類にかかわらずDCブラシ付きモータが多く使われています。比較的大型で、より大きな出力が要求されるラジコン模型には、DCブラシレスモータがよく採用されています。

見本

コラム 南極観測船「しらせ」の動力を生む電気推進システム

● 発電用のエンジンで生成された電力でモータを動作させてプロペラを回す！

洋上を航行する船舶には大小さまざまなものが存在しますが、これらを動かす力の発生装置として主にスクリュウが使われています。自動車というタイヤに当たる装備です。自動車と違うのは、シャフトの先にプロペラが付いていて、これが回転することで水をかき混ぜて推力を発生します。

では、どうやってシャフトを回転させるのでしょうか？実は船も自動車と同じくシャフトの根元はエンジンやモータに繋がっています。船舶では大元の動力源を「主機（しゅき）」と呼びます。なぜ「主機」と呼ぶかというと、船には船内の照明やコンピュータなどを動作させるためのエンジン式発電機が搭載されていて、これらと区別するためです。

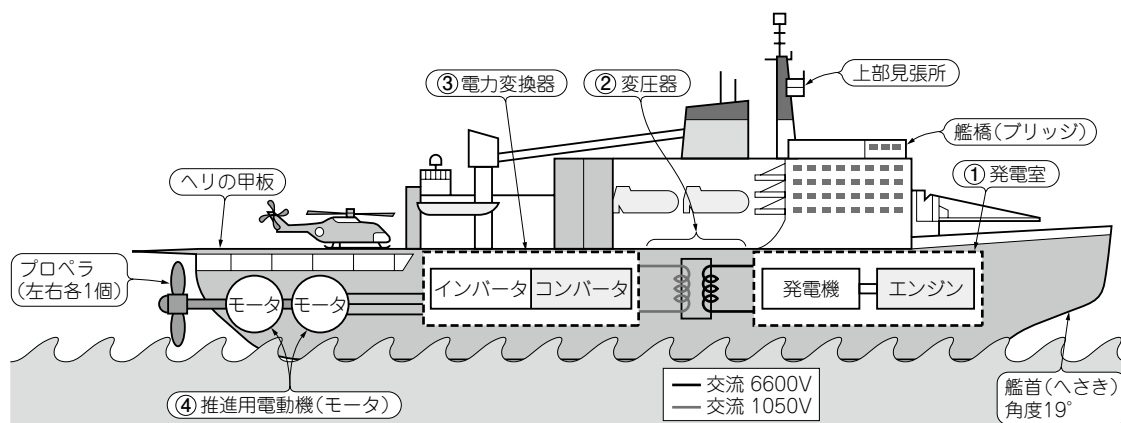
多くの船はエンジンを動かすことでシャフトとプロペラを回転させています。しかし、エンジン単体で高出力を生み出すには、馬力の大きなエンジンを搭載す

る必要があります。必要となる燃料も増えてしまいます。

▶ 巨大な船もモータで動いている！

そこで、近年ではプロペラをエンジンで直接回転させるのではなく、発電用のエンジンで生成された電力でモータを動作させてプロペラを回す方式が増えてきました。これは「電機推進」と呼ばれる方式で、微細な出力調整が求められる海洋調査船などに多く採用されています。

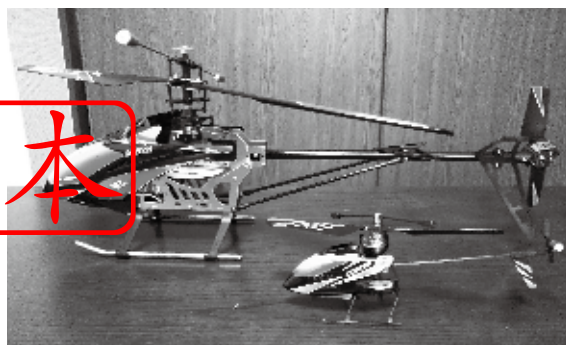
しかし、モータと聞くと巨大な船を動かすには、エンジンよりも力が足りない印象を受けるかもしれませんが、実は、分厚い氷を割って進む南極観測船「しらせ」にも、この電機推進方式が採用されています（図A）。「しらせ」は、この電機推進システムにより約3万馬力の出力を生み出すことができ、速力3ノット（約5.5km/h）で航行した場合に、厚さ1.5mの水でも止まることなく連続的に砕氷できる能力があります。日本の南極観測船では2代目の「ふじ」（1965年～1982年）から電機推進方式が採用されています。（後藤 慎平）



図A 南極観測船「AGB5003 しらせ」を動かす電機推進装置



(a) タイヤを駆動して陸を走行する自動車



(b) プロペラを駆動して空を飛ぶヘリコプタ

写真1 モータを分解して構造を確認するために準備したラジコン模型

DC ブラシレス・モータは用途に応じて、冷却方式（空冷・水冷）や構造（アウト・ロータ / インナ・ロー

タ）、制御方式（回転センサの有無）が異なります。

〈宮村 智也〉