

モータ、パワー・インバータと
電池を積んでスタート・ダッシュ!

HS ハードウェア・セレクション

加速スイッチON! 電気自動車 の製作

街乗り!
チョイ乗り!
目立ちまくリ!

宮村 智也 著



完全手作り
EVも!!



レースで
腕試し!!



マイカーも
改造!!



このPDFは、CQ出版社発売の書籍
「加速スイッチON! 電気自動車の製作 [オンデマンド版]」の一部見本です。
内容・購入方法については、下記のWebサイトをご覧ください。
内容: <https://shop.cqpub.co.jp/tokyo/books/52/52881.html>

見本

CQ出版社

写真

個人が1個から入手できる部品で製作した電動バイク 「爆走! トラ技号」ソーラーバイクレース2012に参戦!

市販の電動自転車用計測器とタブレットPCで計器盤を構成。速度・距離・消費電力・バッテリー残量などを集中表示

ベース車両は市販のマウンテンバイク。前後サスペンション付き!

バッテリーは制御弁式鉛蓄電池。12V-5Ahを6個直列で車両後部に搭載。バッテリー・ケースは市販の工具箱を流用

ベニヤ板でカバーをかけてカッティング・シートで化粧

ライト類は市販の原付バイク部品を流用

モーター・コントローラなどの高圧電装部品が入っている

モーター・コントローラ強制冷却ファン

雨天でも確実な制動力を確保! 前後ともワイヤ駆動式ディスク・ブレーキ

モーターはカナダ市場向けの電動自転車用ダイレクト・ドライブDCブラシレス・モーター



(a) モーター外観(HS3540, Crystalyte)

発注時にホイール・サイズを指定すれば写真の状態で発送してもらえるが、タイヤは付属しないので自分で用意して装着する

インターナショナル・スタンダードの6穴ブレーキ・ディスクがマウントできる

ネオジウム磁石

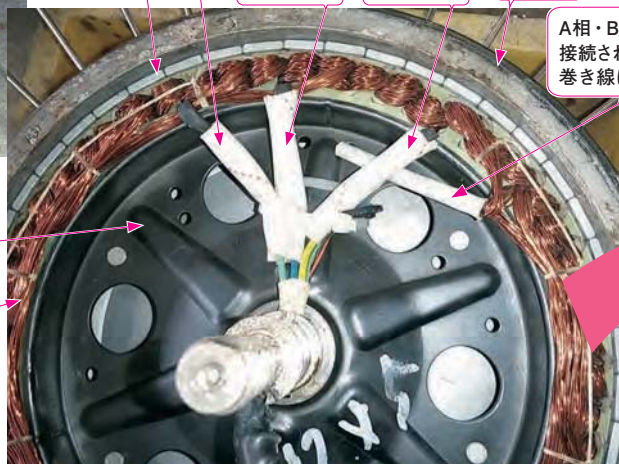
B相給電線

A相給電線

C相給電線

回転子(ロータ)

A相・B相・C相の各巻き線が接続される中性点があるので、巻き線はY結線だとわかる



固定子(ステータ)

A相・B相・C相の3巻き線(コイル)が巻かれている

- ・回転子がホイール・ハブを兼ねていて、減速機構をもたないので、このモーターはダイレクト・ドライブとわかる。
- ・回転子が固定子の外側にあるので、アウト・ロータ式のDCブラシレス・モーターであることがわかる

(b) Crystalyte HS3540の構造

トラ技号のモーター

見本



EVは誰でも作れる時代になった 市販の部品で オリジナルEVを作ろう

宮村 智也
Tomoya Miyamura

EV (Electric Vehicle；電気自動車) への関心が高まっています。大手自動車メーカからEVが市販されるようになり、街を走るEVを見かけることも増えてきました。また、電動のスクーターが家電量販店などで売っている様子も目にするようになりました。

EVという、なんだか「未来の乗り物」「先端技術の塊」というイメージでとらえられがちですが、EVの歴史はガソリン車の歴史とほぼ同じ長さがありま

すので、発想としてさほど新しいわけではありません。

昔と違うのは、EVに適用できるいろいろな技術（パワー・エレクトロニクスをはじめとする半導体技術、電池の小型軽量化、モータに適用できる各種材料、制御技術など）が発展を遂げ、より身近なものになったこと、これによってEVを構成する機能部品が誰でも一つから購入できるようになってきたことなどが挙げられます。

自作EVを取り巻く現状

● 俺でも作れる？ EVのしくみ

読者の皆さんも経験があると思いますが、小学生になるとDCモータに電池をつなげてモータを回す、という実験が理科の教科書に出てきます。きっと、ただモータを回転させるだけではあきらず、モータに車輪を付けて模型自動車を走らせるなどの工作をされた方も多いと思います。

EVも原理原則はまさにこれと同じで、サイズはだいぶ違いますが、「電池を電源にモータを回し、これで車輪が回れば前に進む」という点では同じといえます。実際のEVでは、モータの出力を調整するためのモータ・コントローラやコンセントから充電を可能と

するための車載充電器、ヘッド・ライトなどの12V電源となるDC-DCコンバータなどが追加されます。これらの要素を図1のように機能ブロック図として機能別に分解してみると、それほど難しい構成ではないことがわかります。

図1で示した各機能ブロック（駆動用バッテリーやモータ・コントローラ、駆動モータなど）は、機能をまると部品として購入することができるようになってきました。購入してしまえば（極端なことを言えば）あとは付属の説明書を参考に適切な電線でつなぐだけです。

● 海外では電動バイクの自作がホビーになっている

海外では好きな自転車に電池とモータを搭載して電動自転車を作ることがホビーの一つになっている

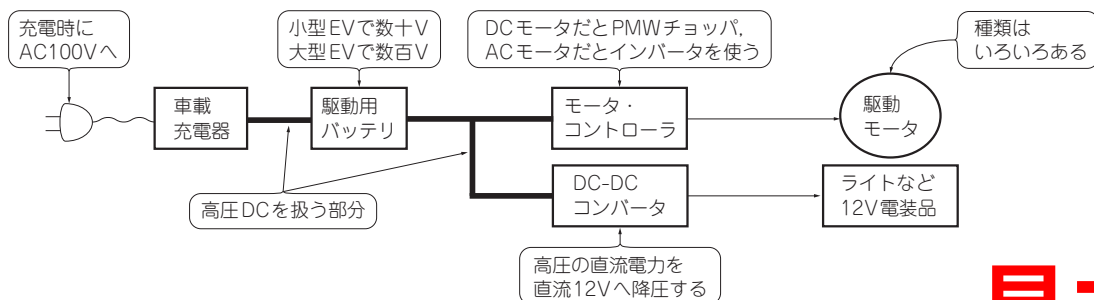


図1 意外と単純？ 代表的なEVの機能ブロック

見本

表1 内外の電気自動車要件の比較

	日 本	アメリカ	カナダ	ヨーロッパ(EU)	中 国
出力要件	ペダル踏力の2倍以下	750 W	500 W	250 W	240 W
速度要件	24 km/hでアシスト・カット	32 km/h	32 km/h	25 km/hでアシスト・カット	20 km/h
モータのみ走行	不可	可	可	ペダルを止めたらアシスト・カット	可
その他	10 km/h以上からアシスト量漸減	ペダル機構は必要			

ようです。この背景には、乗用車のEV化よりも小出力でよい個人が扱いやすいこと、多額の費用が掛からないこと、海外の法規が電動バイクに比較的寛容なことなどがあると見られます。

こうした自作のニーズに答えるため、海外では自転車への搭載が容易なモータなどを販売する通販サイトが多く存在します。

日本で電動自転車というと、いわゆる電動アシスト自転車がこれに相当しますが、海外の電動自転車は日本のそれとは内容が異なっています。表1に、おもな地域で運転免許なしで運転できる電動自転車要件を示します。

日本の電動自転車はご存知のとおりモータだけの走行は認められていませんが、アメリカ、カナダ、中国ではペダルを漕がずにモータだけで走行できる電動自転車を運転免許なしで乗ることができます。

日本の電動自転車では、要件を満たすためにペダルの踏力とケイデンス(ペダルを漕ぐ回転数)を検出してモータ出力を決定する複雑なシステムが必要となりますが、海外の多くの地域ではこうしたシステムは必要とされず、図1で示すようなシンプルなシステムの電動自転車を免許やナンバなしで運転可能です。海外で電動自転車の自作がホビーの一つとなっているのは、こうした「作りやすさ」がその背景といえるでしょう。

● 意外と知らない？ 海外の電動自転車用部品事情

以前は国内で乗り物用のモータといえば、比較的小容量のものではソーラーカーなどの競技専用モータが少数流通する程度であり、価格も数十万円からと気軽に購入できるものではありませんでした。

ところが、近年流通している海外の電動自転車用モータとそのコントローラは、それぞれ送料込みで数万円程度までと、個人のホビーとして買って買えない値段ではなくなっています。また、これがインターネット通販で個人でも一つから購入可能なことも大きな魅力です。

本書で紹介する自作EVの製作例は、こうした海外の電動自転車部品をフル活用しています。

● レースに出て自信を付けよう！

初めてEVを製作される皆さんが、いきなり公道で走行することを筆者は決しておすすめしません。初めて製作した、テスト走行もろくにしていないEVで天下の往来を走るのはリスクが大きすぎるからです。このため第1部では、初心者でも参加しやすい競技会である「ソーラーバイクレース」に参加できる「電動バイク」の製作例を紹介します。

ソーラーバイクレースは、静岡県浜松市の浜松オートレース場で2005年から毎年開催されている電動バ



写真1 浜松で開催されているソーラーバイクレースの様子

見本

第2章 「爆走！トラ技号」の全貌！

● モータ・コントローラ…モータに供給する電力を制御

図2に高压電装システムの主回路を、写真3に高压電装システムの部品レイアウトを示します。

高压電装システムの主役はモータ・コントローラです。モータ・コントローラは、モータへの供給電力を調整することでモータ出力を変化させるのが主な役割です。トラ技号のモータはDCブラシレス・モータな

ので、三相交流の供給が必要です。トラ技号のモータ・コントローラは直流を三相交流に変換するインバータとしての役割ももちます。

バッテリーとモータ・コントローラの間には電源スイッチとなるメイン・コンタクトを挟みます。さらに、万が一短絡などが起っても火災に至らぬようにメイン・ヒューズを設けました。これらの高压電装部品は写真3で示すとおり、まとめて車両下部に搭載しています。

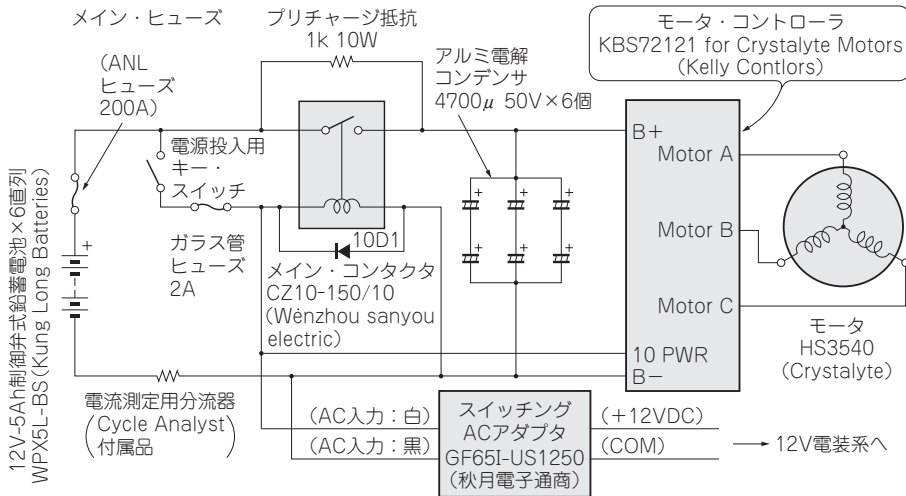


図2 トラ技号の高压電装主回路

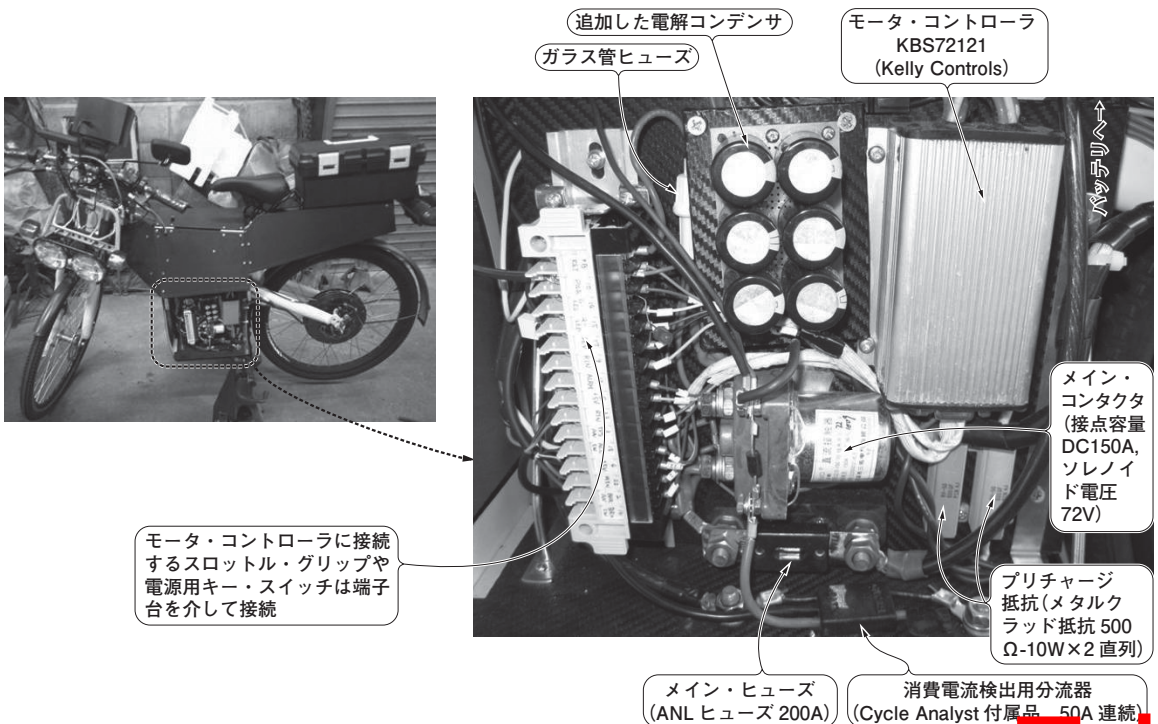


写真3 高压電装システムの部品レイアウト

高压電装部品には大電流が流れるので配線長を短くするためにまとめて配置した

見本

ISBN978-4-7898-5288-3

C3055 ¥2800E

CQ出版社

定価 3,080円(本体2,800円)⑩



9784789852883



1923055028005



加速スイッチON! 電気自動車の製作

見本