

# MT車をベースにしたコンバージョンEVの製作に関する検討

太田 勝\*・工藤祐嗣\*・小玉成人\*\*・花田一磨\*\*\*・浅川拓克\*\*\*\*

## 要 約

コンバージョンEVは、ガソリン自動車のエンジンや関連部品の代わりに、モータやバッテリーを接続した電気自動車である。自動車販売会社や自動車整備工場でなくとも、自動車整備の知識も持っている一般ユーザーがガソリン自動車から電気自動車にコンバートし、その電気自動車を公道で走らせている。しかし、事業として不特定多数にコンバージョンEVを販売する場合、一層の安全性・信頼性の確保が必要である。このため、電気自動車普及協議会より「コンバージョンEVのガイドライン」が平成23年5月に制定されており、さらに適正に対応できるように今後も見直しを検討されている。

本研究では、MT車をベースにガイドラインに対応したコンバージョンEVを製作し、安全性を検討する。さらに、コンバージョンEVの車検取得についても検討する。

キーワード：電気自動車、コンバージョンEV

## The Study of Manufacture of a Conversion Electric Vehicle Based on Manual Transmission Car

Masaru OHTA\*, Yuji KUDO\*, Naruhito KODAMA\*\*, Kazuma HANADA\*\*\* and Takukatsu ASAKAWA\*\*\*\*

## ABSTRACT

The conversion EV is the electric vehicle which connected the motor and the battery instead of the engine and associated part of a gasoline automobile. Even if it is not a car dealer company and a service station, a general user with the knowledge of automobile maintenance converts into an electric vehicle from a gasoline automobile, and is running the electric vehicle on the public road. However, when selling the conversion EV to a general user as an enterprise, much more safety and reliability need to be secured. For this reason, "the guideline of the conversion EV" was established in May, 2011, and it is reconsidered in order to use the optimal guideline.

We manufacture the electric vehicle applied to the guideline based on manual transmission car, and examine the safety of the conversion EV. And we aim at automobile inspection acquisition of the conversion EV.

**Keywords :** *electric vehicle, conversion EV*

---

平成26年2月20日受付

\* 機械情報技術学科・准教授

\*\* システム情報工学科・准教授

\*\*\* 電気電子システム学科・講師

\*\*\*\* 機械情報技術学科・助手

## 1. 緒言

電気自動車は、CO<sub>2</sub>などの温室効果ガスを全く排出しない、ガソリンに比べ安価であるなど、様々な利点があり、自動車各社で電気自動車が発売されている。しかし、インフラが整っていない、価格が割高、航続距離が短いなどの理由からガソリン車、およびHV車と比較すると普及は進んでいない。

このような状況の中、ガソリン車のエンジン等を取り除き、代わりにモータを取付けたコンバージョンEVについても注目されているおり、青森県内でもコンバージョンEVの開発についての取り組みが行われている<sup>1)、2)</sup>。比較的簡単に改造が可能であり、小規模の業者にも参入できることから全国各地で事業化が検討されている。しかし、安全面、信頼性については不十分であり、検討が必要となっている。このため、電気自動車普及協議会によるガイドラインが制定され、全国的に活用が進められている。このガイドラインでは、7項目の安全対策が必要となっており、車検を取得するため対策が必要となっている。<sup>3)、4)</sup>

これまでに、スズキの軽自動車ジムニー(AT車)をベースにコンバージョンEVの作製、および安全対策について検討を行ってきた。さらに、ジムニー祭りや八戸ホコテン等のイベントに参加し、コンバージョンEVの展示や試走によって、EV車の普及に貢献してきた<sup>5)、6)</sup>。

本稿では、MT車をベースにコンバージョンEVの製作を行った結果について報告する。

## 2. コンバージョンEVの概要

Fig.1は、今年度製作したコンバージョンEVのベース車両の外観となっている。前回製作したコンバージョンEVは、AT車をベースに製作を行っていたが、今回はMT車のホンダビートをベースに製作を行った。

Fig.2にコンバージョンEVの各機器の配置図を示す。前回のジムニーと比較すると機器の搭載スペースが狭いため、後部エンジンルームにモータ、バッテリー、コントローラを固めて配置している。これにより、高電圧の配線が短くなり、配線による電力損失が少なくすることが可能となっている。

モータ(DC120V、7.5kW、回生付)およびコントローラはEVhonda株式会社で販売しているEPキットを使用した。また、駆動用蓄電池として株式会社エジソンパワー製リチウムポリマー電池44.4Vを3つ直列に接続し、133.2Vとして使用している。

コントローラには、スピードのコントロール以外に、補助電源に電力を供給するDC-DCコンバータ、高圧遮断のためのコンタクタ、および各種警告灯への出力等がまとめられて配置されており、少ない配置スペースでも対応できるようになっている。



Fig.1 ベース車両の外観

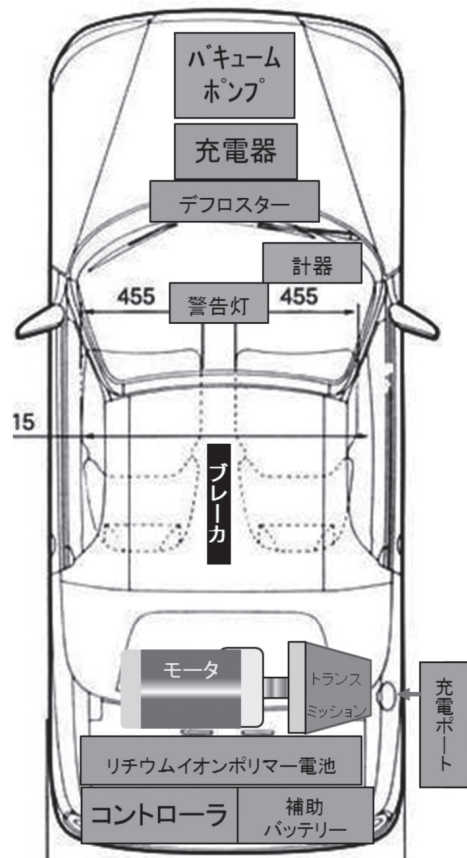


Fig.2 コンバージョンEVの各機器の配置図

## 3. ガイドライン適用状況について

### 3.1 電気装置一般

電気装置一般については、細目告示第99条第3項、第4項および電気ケーブルの色の識別、衝突時の感電保護、高電圧遮断システムが必須条件となっている。また、安全上「電磁両立性(EMC)」および「絶縁抵抗の監視」についても記述されている。

基準を満たすため、今回のコンバージョンEVの製作

では Fig.3 に示すように、電池ボックスを作製して電池を保護するとともに、ブラケットにより車体に固定している。また、電池ボックスの配置についても、車両前端部から 420mm 以上、車両後端部から 65mm 以上、車両最外側から 130mm 以上離れた位置に取り付ける必要があるが、これらを満たしている。

高電圧回路に係る保護については、モータやバッテリー等が後部に集中しているため、高圧線が乗車人員及び積載物品によって損傷、短絡等が生じる可能性を排除している。

電気ケーブルの色については、高圧線をオレンジ色の外部被覆を、端子部分には赤、黒の被覆を施している。

高電圧遮断システムの対応については、整備作業時等に作業従事者を感電から守るため、工具を使わずに高電圧を遮断できるサービスプラグを備えることで対応している。

### 3.2 駆動用蓄電池

この項目では、駆動用蓄電池に関する過充電対策、電池搭載による重量バランスおよび取付強度、電池の残量計について基準が設けられている。

過充電対策はBMSにより過電流を保護するとともに、専用のコンタクトを配置して、過電流時に回路が切断されるようになっている。

重量バランスおよび取付強度については、前項でも述べたように、電池ボックスによって対応し、重量バランスもベース車両を逸脱しないように配慮している。

駆動用蓄電池の電気残量は専用の残量計を取り付け対応している。

### 3.3 モータとドライブトレイン

この項目では、モータとトランスミッションの接合部、ドライブトレイン、モータマウントの強度、および防水対策等について基準が設けられている。

各項目の強度については、強度を満たすように部品を製作し、不十分の箇所には Fig.4 に示すように、鉄板とアングル材で補強を行い、十分な強度を確保している。

### 3.4 スピードコントローラ及びアクセルレータ

この項目では、スピードコントローラ、およびスロットルペダルの安全性について基準が設けられている。

コントローラについては、内部にコンタクト、ヒューズを設け、コントローラとモータの間にはサーキットブレーカを入れることによって回路保護を行っている。また、アクセルペダルは二重のスプリングを備え、十分な強度を確保している。

### 3.5 DC/DC コンバータ及び車載充電器

この項目では、補助電池の搭載とその充電、および駆動用電池の充電器について基準が設けられている。

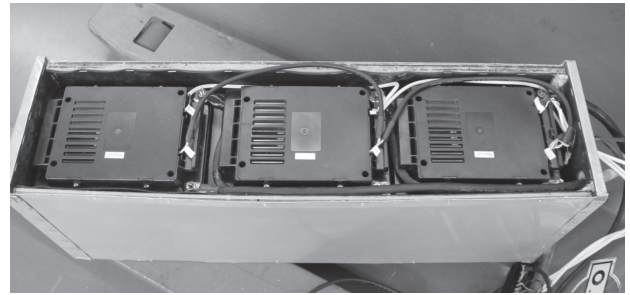


Fig.3 製作した電池ボックス

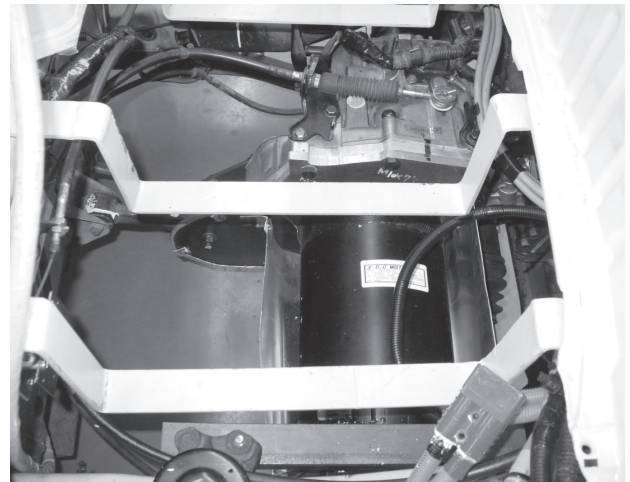


Fig.4 電池ボックス固定スペース

製作したコンバージョンEVには、補助電池を備えており、その充電には駆動用電池から DC/DC コンバータを経由して充電を行い、駆動用電池が使用できない状態でも、灯火器等の補器類を使用できるようにしている。また、充電器については BMS を使用して、過充電にならないように対応している。

### 3.6 ブレーキ

コンバージョンEVの場合、エンジン負圧が利用できなくなり、バキュームポンプで補助が必要となる。この項目では、その補助装置の安全性に関する基準が設けられている。

車体の前方にバキュームポンプを設置し、ポンプの圧力が下がった場合には、警告灯が点灯するように設置している。

### 3.7 誤操作による急発進等の防止

この項目では、後退時の速度、および充電時に走行できない構造が求められている。

後退時の速度は、コントローラによって前進時の半分抑えられている。また、充電時はコントローラの電源が入らないようにして対応している。

#### 4. 結言

MT車をベースにコンバージョンEVを製作した。試走では、満充電で40km走行することができた。今後、書類等の準備を行い、車検の取得を行う。

本研究は、八戸工業大学プロジェクト研究予算により行った。

#### 謝 辞

コンバージョンEVの製作にご協力いただいた、機械情報技術学科4年生、宇部善貴君、古川賢輔君、古川大揮君、澁谷誠行君、三浦駿君、自動車工学センター職員、および工作技術センター職員の皆様に心から感謝します。

#### 参 考 文 献

- 1) <http://www.town.shichinohe.lg.jp> : 七戸町 HP、七戸町の取り組み(環境エネルギー推進プロジェクト)
- 2) <http://www.city.mutsu.lg.jp> : むつ市 HP、電気自動車に関する取り組み
- 3) <http://www.apev.jp/guide/> : 電気自動車普及協議会 HP、ガイドライン
- 4) <http://www.tb.mlit.go.jp/> : 関東運輸局プレスリリース
- 5) 太田勝, 工藤祐嗣, 小玉成人, 花田一磨:「コンバージョンEVの製作に関する検討」, 八戸工業大学エネルギー環境システム研究所紀要第10巻, pp55-58, 2012.3.
- 6) 太田勝, 工藤祐嗣, 小玉成人, 花田一磨, 浅川拓克:「コンバージョンEVのガイドライン対応に関する検討」, 八戸工業大学エネルギー環境システム研究所紀要第11巻, pp61-66, 2013.3.