

## 課題情報シート

|          |                    |        |       |      |              |
|----------|--------------------|--------|-------|------|--------------|
| テーマ名 :   | コンバート EV による配送車の製作 |        |       |      |              |
| 担当指導員名 : | 屋我 勉               | 実施年度 : | 24 年度 |      |              |
| 施設名 :    | 沖縄職業能力開発大学校        |        |       |      |              |
| 課程名 :    | 専門課程               | 訓練科名 : | 物流情報科 |      |              |
| 課題の区分 :  | 総合制作実習課題           | 学生数 :  | 3     | 時間 : | 12 単位 (216h) |

### 課題制作・開発のポイント

#### 【開発（制作）のポイント】

物流業界においては、今後クリーンな物流システムの構築を考えていかなければならない時代にきています。物流配送においても今までのディーゼルエンジンのトラックから今後、電気自動車に置き換わることも考えられます。港湾におけるクレーンにいたっては、既に電動機で動いており、電気モーターへの移行が広がっていくものと思われます。

#### 【訓練（指導）のポイント】

物流情報科において総合制作実習のテーマに「コンバート EV」を取り上げることにしました。このテーマを通し学生に「電動機」の知識を身に付けさせることができ、電動機を利用したシステムを学ぶことができると思われます。さらに、既に出来上がったシステムで勉強するよりも自分たちで改造することで、より身近に学習できると思われるし、何よりコストの面でも安いコストで済むのではないかと考えられます。

### 課題に関する問い合わせ先

施設名 : 沖縄職業能力開発大学校  
住所 : 〒904-2141 沖縄県沖縄市池原 2994-2  
電話番号 : 098-934-6282 (代表)  
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/okinawa/college/>

### 課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

# コンバート EV による配送車の製作

沖縄職業能力開発大学校 物流情報科

## 1. はじめに

環境問題が叫ばれる中、すでに港湾においては荷役作業用のクレーンが電動機で動いていることから、フォークリフトやトラック等今までディーゼルエンジンを動力としていた輸送手段も今後は、排気ガスを排出しない電動機への全面的に移行すると思われる。

そこで、今回我々はテーマに「コンバート EV」を取り上げることとした。このテーマを通し、電動機を利用したシステムの構築などを学ぶことができるとともに、物流の面から環境問題に取り組む狙いがある。

## 2. コンバート EV とは

コンバート EV は内燃機関を動力とする自動車からエンジン、燃料タンク等の主要部品をそれぞれモーター、バッテリーに置き換え（コンバート）した車両を指す。自動車検査登録(車検)を受け登録する際、第 67 条の構造等変更検査で”改造車”と申請し、特殊改造車として車検を通すことで、ナンバープレートを取得することができる。

## 3. コンバート EV の現状

日本国内でも大学や、中小企業を中心に製作が行われ、徐々に認知度が高まりつつある。

## 4. ベース車の選定

コンバートするベース車の条件を以下に示す。

- ・軽量である  
バッテリー・モーター等を搭載し、コンバート化すると元の重量より重くなるため。
- ・電気系統の装備がシンプル  
すべての装備を電気でまかなうため、バッテリーの負担が大きくなり航続距離に影響が出る。
- ・トランスミッションが MT  
ミッション内部の構造がシンプルでモーター

との接続が容易。

以上の点から次の車種に決定した。



図 1. ベース車の外観

表 1. ベース車の主要諸元

|            |         |
|------------|---------|
| 車両重量       | 710kg   |
| 最大積載量      | 350kg   |
| ミッション／駆動方式 | MT／後輪駆動 |
| 最高出力       | 42ps    |
| 最大トルク      | 5.6Nm   |

EV 化する場合でも、シャーシの強度設計上ベース車の性能と同等以下に抑える必要がある。

## 5. 製作までの過程

まず、コンバート EV の概要から主要部品とその構造について外部から講師を招き講義を受けた。それから実際に使用する部品の選定に入った。

また、部品選定と平行してすでにコンバート化された車両を教材車としてお借りし、構造等の研修を行った。その後、車両の製作へと移行した。

## 6. 主要部品の性能及び構成部品

- ・モーター  
ACモーターとDCモーターがあり、回転原理の面で大きな違いがある。ACモーターは界磁コイルに加えた回転磁界によって軸を回転させる。そのため回転軸と接触することがなく連続運転に適していることから今回我々は耐久性に優れる

AC モーターを使用する。

70km/h を達成することを仮定した場合、必要な出力を以下の式から求める。

$$P = \frac{9.8\mu MV}{\eta}$$

$$= \frac{9.8 \times 0.03 \times 1000 \times 19.4}{0.8}$$

$$= 7129.5[\text{W}] \approx 7\text{kw}$$

P : 動力

$\mu$  : 走行抵抗係数 (良好な平坦路 : 0.03)

M : 重量 (1000kg)

V : 速度 (70000m / 3600s)

$\eta$  : 機械効率 (0.8)

以上の式から最低 7kw の出力が必要であることが判明した。この結果をもとに選定した結果、決定したのが次の Shenzhen Greatland Electrics 社製「GLMI10A1+GLCI6008A2」AC モーターである。

表 2. GLMI10A1+GLCI6008A2 の仕様

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| 定格電圧   | 96V                   |
| 最大トルク  | 100Nm                 |
| 定格トルク  | 32Nm                  |
| 最高出力   | 20kw (27.2ps)         |
| 定格出力   | 10kw (13.6ps)         |
| 最高回転速度 | 7000min <sup>-1</sup> |

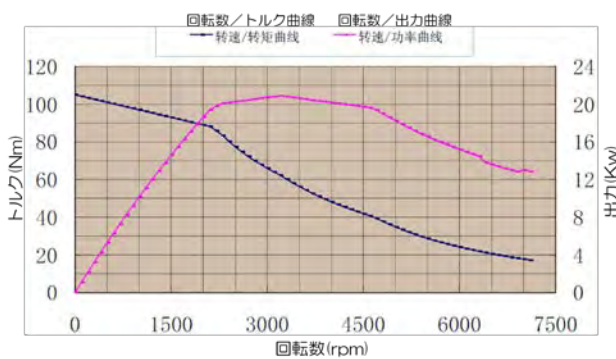


図 2. AC モーター性能曲線図



図 3. AC モーター外観



図 4. 鉛バッテリー外観

## ・バッテリー

主にバッテリーの種類には鉛バッテリーとリチウムバッテリーがある。今回は予算の都合や安価で使用実績も多い鉛バッテリーを使用する。また充放電に強いディープサイクルタイプを採用。

また、これら主要部品のほかに安全性を確保するためにコンダクターや、ブレーカー等の補機類が必要である。

## 7. 工夫、加工した点

### ・トランスミッションとモーターの接続

モーター側のメス軸とトランスミッション側のオス軸とをスプライン軸を介して接続した。



図 5. 変速機側軸



図 6. モーター側軸



図 7. スプライン軸接続後

### ・スロットルペダル取り付け台座の製作

ベース車と同等の位置にするため、加工した鋼材で台座を製作した。



図 8. スロットルペダル



図 9. 組み付け後

## 8. おわりに

EV はモーター、バッテリーの構成次第で容易に性能を変えられるので、引き継がれるのであれば、他の組み合わせも検討されることを希望する。  
参考文献

Shenzhen Greatland Electrics CO.,Ltd.

# 課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 2011年8月1日

科名：物流情報科

| 教科の科目  |                                     | 実習テーマ名           |  |
|--|-------------------------------------|------------------|--|
| 物流総合制作実習・総合制作実習  |                                     | コンバートEVによる配送車の製作 |  |
| 担当教員   |                                     | 担当学生             |  |
| 物流情報科 屋我 勉   |                                     |                  |  |
|  |                                     |                  |  |
|  |                                     |                  |  |
|  |                                     |                  |  |
| 課題実習の技能・技術習得目標   |                                     |                  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. フォークリフトの仕組みを理解する。</li> <li>2. 一般の車両の仕組みを理解する。</li> <li>3. 電気モータの種類とその原理を理解する。</li> <li>4. 安全に低電圧部品取り付け作業ができる。</li> </ol>   |                                     |                  |  |
| 実習テーマの設定背景・取組目標  |                                     |                  |  |
| 実習テーマの設定背景   |                                     |                  |  |
| <p>従来のガソリン自動車の排気ガスによる環境破壊をきっかけに電気自動車に注目が集まるようになった。日本でも規制緩和によりガソリン自動車の「エンジン」を「電気モーター」に改造することで(コンバートEV)、特殊改造車として車検を通すことで一般の自動車道を走ることができるようになった。これにより自動車メーカーだけでなく、一般の人でもガソリン自動車を電気自動車に改造できるようになった。世の中一気に電気自動車の時代にはなることはないと思われるが、徐々に私達の身の回りも電気自動車が増えてくるとされる。物流業界においても冷凍倉庫内の配送には電気モータによるフォークリフトが動いており、バッテリーの効率が向上すれば倉庫外でも利用されてくるとされる。</p> |                                     |                  |  |
| 実習テーマの特徴・概要  |                                     |                  |  |
| <p>今回は初めての企画であるため、従来の中古のガソリン自動車を購入しコンバートEVに仕上げる。まずコンバートEVに必要な部品の洗い出しを行い、部品を購入し、実際に車検を通すことはできないが、車検が通るところまで完成させる。</p>   |                                     |                  |  |
| No   | 取組目標                                |                  |  |
| ①  | 物流配送システム(フォークリフト)の仕組みを理解する。         |                  |  |
| ②  | フォークリフトの駆動部の仕組みブレーキ回りの仕組み足回り等を理解する。 |                  |  |
| ③  | 電動モータの種類とその原理を理解する。                 |                  |  |
| ④  | コンバートEVに必要な部品を理解する。                 |                  |  |
| ⑤  | 部品の安全な取り付けができる。                     |                  |  |
| ⑥  | 安全に低電圧装置の取り外し作業ができる。                |                  |  |
| ⑦  |                                     |                  |  |
| ⑧  |                                     |                  |  |
| ⑨  |                                     |                  |  |
| ⑩  |                                     |                  |  |