

ヒストリックカーを使用したコンバート EV 車輛の製作

的野大樹・可知陽之郎・相庭誠夫・森 光弘

1. はじめに

本学の専攻科 車体整備専攻では、カスタマイズカーの製作や旧年式車のレストアなどを行って、授業の満足度向上の取り組みとしている。今回、車両は1968年式（昭和43）のダイハツ ハイゼットトラックを使用し、通常のレストアだけではなく電気自動車へのコンバート EV 車両の製作を計画した。また大きな目標を持たせることによって学生のやる気を向上させるために、EV カーレースに出場することとした。

本稿では、レストアからレース出場までの作業内容を報告する。

2. 車両の製作

2. 1 レストア作業

(1) 分解作業

使用車両は、図1に示す1968年式ダイハツ ハイゼットトラックである。ハイゼットの歴史の中で3代目にあたる型式 S37である。およそ40年前の車両の為、各所に錆による腐食や穴があった。そのため各パーツを分解し、図2のようにフレームからキャビン部と荷台部を分解する作業を行った。



図.1 使用する車両



図.2 分解したキャビン部

(2) 腐食部の修復

錆で腐食し、穴の空いているパネルの修復をまず行った。腐食はキャビンのフロア部に多くみられ、腐食したパネルを切断し、図3のように、新たに $t=0.8\text{mm}$ の鋼板を板金してパネルを製作し、MIG溶接機で溶接を行った。この様な作業を行い、パネルの腐食部の修復を行なった。

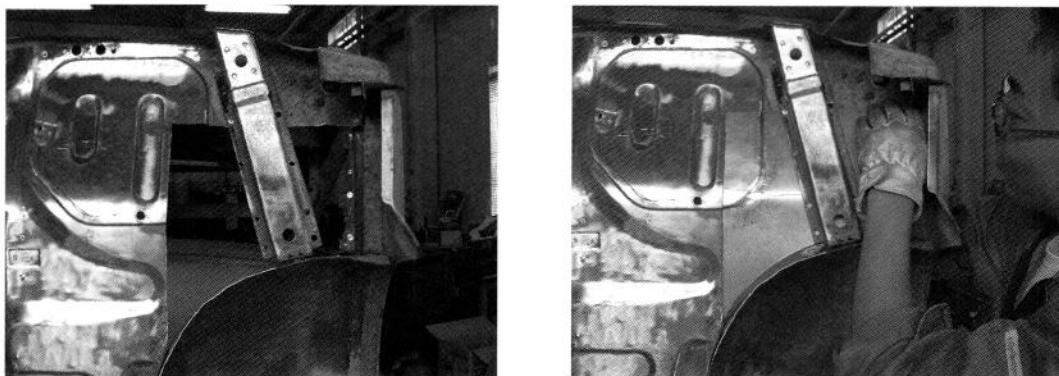


図.3 切断し新たに作ったパネル

(3) 旧塗膜の剥離と錆の除去作業

図4のように、エアーサンダ、ワイヤブラシを使用し、旧塗膜を剥離し、同時に錆も除去していく。工具の入らない箇所や錆の進行が深い所は、サンドブラストを行った。各パネルの塗膜と錆の除去が終わると2液型エポキシ系塗料を塗装し、次の作業までに錆を発生させないようにした。

(4) 板金とパテによる修復作業

へこみや溶接箇所を板金ハンマ、ドリラーを使用し板金を行い、図5のようにパテで面だし作業を行った。面だしが終わるとプライマサフェーサを塗装し、上塗り塗装の一步前の段階まで出来た。



図.4 エアーサンダによる作業



図.5 パテによる面出し

2. 2 EVへのコンバート作業

(1) 図6に示すコンバートEVにするために必要なモータ、コントローラ、ポテンシオメータ、DC-DCコンバータ、配線などの部品は本学においてあったハイゼットバンEV車から部品を取りはずし、使用することにした。

既存のトランスミッションは、コラムシフト式4速マニュアルだったが、モータのトルクに耐えられるかという疑問と消耗部品などがメーカーにもないという理由でハイゼットバンEV車のトランスミッションを使用することにした。

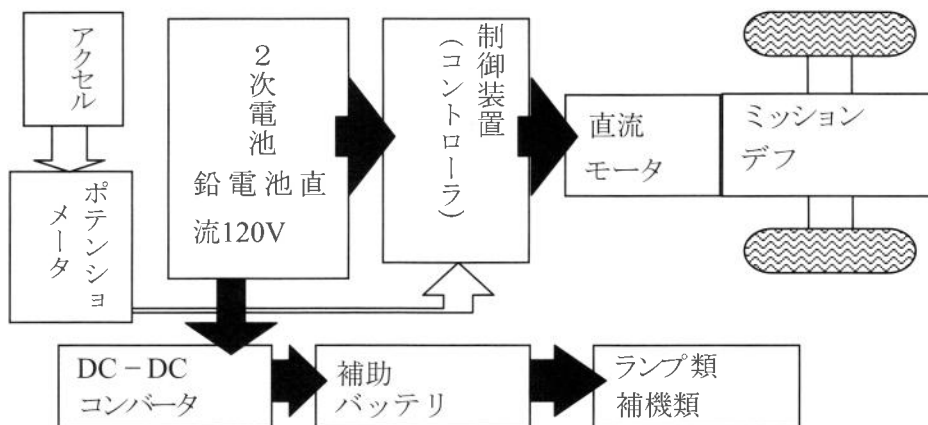


図.6 EV車輛の構成図

(2) フレーム加工、マウントの製作

モータおよびトランスミッションを搭載するため、フレームから既存のブラケット等、必要の無いものは全てガス切断やディスクグラインダを使用し撤去した。

そして搭載位置を決定するため、ガレージジャッキの上にモータとトランスミッションを置き、前後、左右、高さの調整しながらフレームからエンジン、トランスミッションまでの距離を測り、図7のようなマウントブラケットを製作した。

(3) バッテリー台の製作

使用したバッテリーは1個あたり22.3kgで、10個搭載する計画のため、223kgになる。よって重心をなるべく下げる為、荷台フロアではなくフレームの上部に固定することにした。20mm幅のアンクルを使用し、格子状にして組み立て、フレームへ溶接し、図8のようなバッテリー台を製作した。荷台部を乗せると荷台フロアとバッテリーが干渉してしまうため、荷台フロアの一部をカットした。

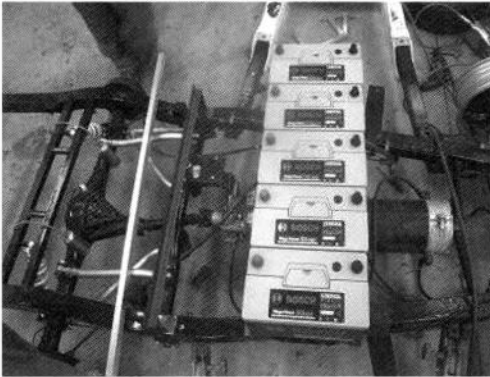


図.7 製作したマウントブラケット

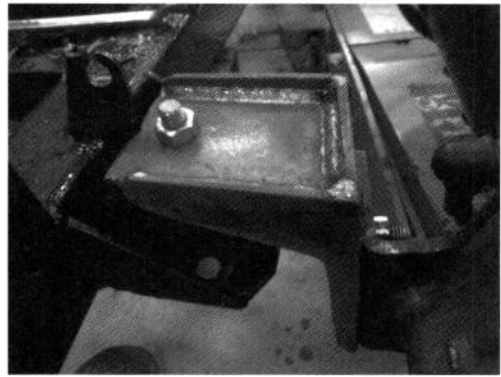


図.8 バッテリーを搭載した状態

(4) クラッチ系統, プロペラシャフトの加工

トランスミッションを変更したことに伴い、クラッチ操作機構が油圧式から機械式になったため、ワイヤでクラッチ操作を出来るようにした。そして使用するトランスミッションは、フロアシフト式5速マニュアルのため、シフトリンク機構を作り直す必要があった。コラムシフトの動きを確認してレバー移動量を計算し、図9のように直径9 mmの丸棒とロッドエンドを用いてリンク機構を製作した。

ミッションからリアデフまでの距離が大幅に変わり、今までのプロペラシャフトでは長すぎるのでプロペラシャフトを短縮することにした。プロペラシャフトを切断し、センター出しのためシャフト内にはめ合い加工を施し溶接した。そして完成したものを図10に示す。

フレームの加工後、旧塗膜の剥離と錆の除去を行い、プライマサフェーサを塗装し、上塗り塗装の準備に取り掛かった。

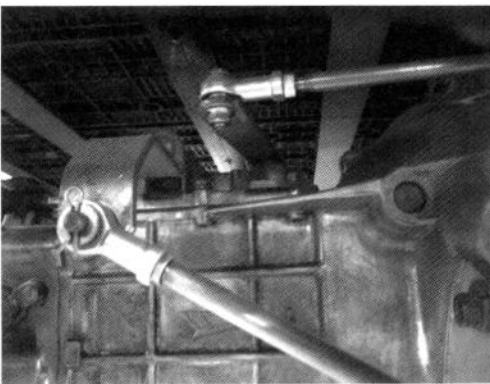


図.9 ミッションのシフトリンク機構

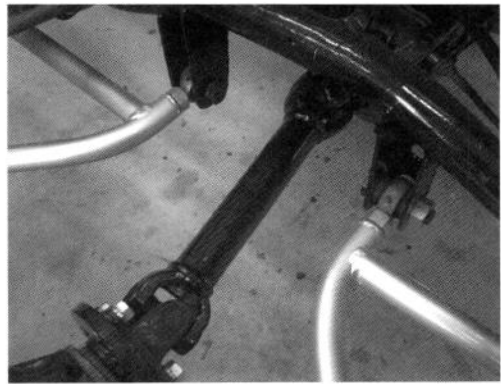


図.10 プロペラシャフト加工後

2. 3 上塗り塗装

(1) まずフレームの足付けを行った。今回は錆の発生を防止する為、水研ぎではなく、空研ぎ(#320~#400)にて行った。塗料は2液型ウレタン塗料のブラックで塗装した。次にキャビン部、

荷台部，ドアなどの足付けを行った。こちらも空研ぎで行った。そして図11のようにマスキングをし，オレンジ色で塗装した。



図.11 キャビン部の塗装

2. 4 配線処理，組み付け

(1) 上塗り塗装が終わった，各パネルをコンパウンドで磨き，組み付けを行っていった。モータ，トランスミッション，足回りパーツなども確認しながら組み付け，テスタを使い配線図を見ながら配線を接続した。アクセルはアクセルペダルとポテンショメータが連動するよう取り付けした。そして全てのパーツを組み付け，試乗できるようになり，細かな調整などをして車両が完成した。



図.12 完成した車両（フロント）



図.13 完成した車両（リア）

全長 × 全幅 × 全高 mm		2,990 × 1,290 × 1,575
ホイールベース mm		1,680
車両重量 kg	コンバート前	505
	コンバート後	755
モータ	メーカー	アドバンスドDCモーターズ
	品番	L91-4003
	定格出力	10.25kw
コントローラ	メーカー	カーチス
	品番	1231C-7701
バッテリー	メーカー	BOSCH
	品番	MPS-125D31L
	容量	75Ah
	個数	10個

図.14 車両諸元

3. レース参戦

参加したレースは、2008年5月5日に筑波サーキットコース1000で行われた日本EVクラブ主催のEXCITING GoGo!EV RACE2008である。出場したレースはコンバートEV30分耐久レースのクラス1（鉛電池車）で、5回のドライバー交替を義務づけられ、30分でコースを何周出来るかを競う種目である。ドライバーは今回作業を行った11人中、サーキット走行の経験のある5人でエントリーした。



図.15 レース中の模様（1）



図.16 レース中の模様（2）

初のレース参戦だったが、完走し、9台中6位という結果であった。レース終了後のバッテリー残量は、コントローラの低電圧カットバック電圧の43V付近を示し、これ以上のサーキット走行は不可能な状態であった。フルスロットルの状態での走行距離は約25kmであった。

順位	No	車輛名 / チーム名	最終 Lap
1 位	2	ダイハツコペン EV-R ダイハツ有志チーム	26
2 位	6	Blue CATS - I 千葉自動車総合大学校	24
3 位	1	ダイハツミゼット II EV-R 2 ダイハツ有志チーム	22
4 位	4	GEO ビーゴ EV TEAM GEOLANDER	22
5 位	9	アルト EV ハッスル ハッスルおくぬき	21
6 位	8	エレクトリック ハイゼット NEO 中日本自動車短期大学	20
7 位	5	ZEVEX ミゼット II ZEVEX RACING TEAM	18
8 位	3	EV Formula ミゼット II TEAM MSR	17
9 位	7	Minica EV Mami Zero	16

図.17 レース結果

4. ま と め

これまで、専攻科車体専攻として、旧車のレストアやカスタマイズカーの製作を、授業の中に取り入れて、学生の満足度の向上を図った。

従来通りの車両製作でも、学生の満足度は高いものが得られたが、今回、製作した車両をレースに出場させるという目標を与え、作業に取り組ませた。

これまで作ってきた車両は、展示に耐えうるだけの外装の美観を備えていればよいものであったが、今回はレースを見据えての車として、走る、曲がる、止まるの基本性能をしっかりとささなければならぬ。また、動力源を電気モータにコンバートする作業も加わり、課題としては高度なものになった。

我々としても、経験したことのない作業であったが、学生諸君も指導に従い黙々と作業をこなしてくれた。

レースの結果としては目を見張るものではなかったが、学生にとっては、自分たちが作った車がレースをできた事に喜びを感じている様であった。

結果として、レースへの出場や、展示会への出展など大きな目標を持たせることにより、学生たちの意欲や取り組み方の真剣度が増して、自己啓発の面でも効果があった。

このような結果をもとに、今後も公の場で作品を公開する機会を設けて、学生のモチベーションや、満足度を向上させていきたい。

終わりに、本研究にあたって多大なご協力を頂いた諸先生方および学生諸君に、記して感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) ダイハツ工業電気自動車事業部, 電気自動車技術教科書 vor.1.0, ダイハツ工業株式会社, 100 (1992).