

オフロード・ハイスピード・バギーの試作報告(Ⅱ)*

櫛田 直人¹⁾ 助道 永次²⁾ 島田 清³⁾ 近藤 嘉宏⁴⁾

Trial Production Report of High Speed Off Road Buggy

Naoto Kushida Eiji Sukemichi Kiyoshi Shimada Yoshihiro Kondou

Vehicle sales performance is still undergoing yet, but some type of vehicles are starting to recover. However, less concern to the vehicle in young ages is still not improved and the participants to the delivery class in every high school are low level always.

This study has started to call young's attention to the motor-sports through hand-making vehicle. The first report shows how to make bare chassis of the vehicle and the trial drive of it. This report shows how to make body itself and the intermediate process of actual work.

Key Words: buggy, trial production, pipe frame, off road vehicle

1. はじめに

自動車業界の販売不振はまだ低迷状態を脱していないが、一部車種で持ち直しの兆しが見え始めている。しかしながら若者の車離れには歯止めが掛かっておらず、高校での出張授業においても参加者数は依然低い水準にとどまっている。

本研究はものづくりを核にモータースポーツへの関心を喚起するための車づくりでスタートしたもので、前報までで、走行可能な状態にまで製作が進んだもので、本報告ではいよいよ車体作りに着手したので、その方法及び途中経過の報告を行う。

2. オフロード・ハイスピード・バギーのボデー構想

デザインコンセプトは「原寸大プラモデル」であり、見たイメージを「派手」にするということとし、その他の要件として下記を設定した。

- (1) 外観と空力性能にすぐれている事
- (2) 取り外しや整備性が高い
- (3) 泥や土埃の飛散を抑える
- (4) 曲線を効率的に取り込んだデザイン
- (5) FRP 使用により軽量である事
- (6) 破損したときのスペアボディが作れること

3. 車体試作の方法

自動車会社などにおいて、試作車を作るときの方法は種々のものがあり、通常は中子(土台)の上に成型用クレイを乗せてから形状を削りだし、石膏などにより反転型を作成してから FRP で車体を製作し、フレームに架装する方法が一般的である。

しかしながら、この方法では丈夫な中子作りが必要で、すでに出来上がっているパイプフレームにそのような中子を取り付けるのが難しい点と、使用する成型用クレイが高価(1,500円/kg)なため、予算的に厳しいという問題がある。そこで検討した結果、実績はないのであるが、ベニヤと漆喰でもってラフな成型を行い、その表面に FRP を張って補強を行い、表面の凹凸はポリパテで整えて外形モデルを作り、そこから FRP で反転型を作ってから、最終的に車体を製作するという方法をトライする事とした。FRP で反転型を作るのは、複数のボデーを製作することが容易であるためである。

車体全体のイメージスケッチを図1に示す。

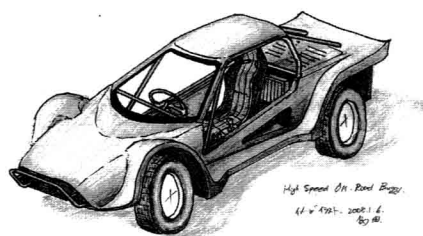


図1 イメージスケッチ

*2010年8月6日受理 第42回全国自動車短期大学協会研究発表会において発表。

1)・2)・3)・4) 徳島工業短期大学(779-0108 徳島県板野郡板野町犬伏蓮花谷100)

4. ボデーの基礎型枠作成

イメージスケッチを基に角材を採寸後切断し、フレームに固定していった、これが、ベニヤ板を張り付ける為の基礎骨組みとなる。なおフレーム直付けで成形可能な箇所は省略した。角材取り付けには主にタイラップを使用した、これは微妙な寸法誤差を修正しやすくする為で、取り外し、組み付けが容易であるという事から採用した。

しかし、木材という性質上、荷重による変形があり、ベニヤ板を張り付けると、左右差や誤差が発生した。この為木材の寸法出し、組み付けをボデー型枠作成と同時進行しながらの作業となった。(図2参照)



図2 ベニヤ板張り付け(平面部)

5. ボデーの基本造型面の作成

角材へのベニヤ板の張り付けは、当初は木ねじを使用していたが時間がかかるため、途中から手動タッカーを使用したところこれが具合がよいことがわかり、効率を考え電動タッカーを購入・使用した。しかもこれが、使用タッカーの針の太さの関係上、張り付け不足や刺さり不良などが発生した。この事から、電動タッカーの他再び手動タッカーの使用や張り付け箇所によっては、タッピングビスによる固定を行った。

また釘と金槌も使用したが、打ち付ける際の振動で既に打ち付けた個所の外れが発生し、一部に使用することどまった。

直線部分の成形は比較的簡単に行う事が出来たが、曲線部の成型に時間が多くとられた。

まずルーフ部分の微妙な曲線とフェンダー部の曲線である。ルーフ部は薄いベニヤ板をあらかじめ曲げて積層した二次元曲面ものを土台に、さらにベニヤ板を何枚も重ねて三次元曲面に成形していたのだが、タッカーで固定した個所としていない個所での浮きや波打ちが発生した。これは、固定箇所を増やす事や、固定する場所と順序の改善で解消された(図3参照)。

フェンダー曲線とサイドステップ部は無理に曲げると、ベニヤ板が割れてしまう。これは薄いベニヤ板を継ぎ足しながら作成する事で解消されたが、ベニヤ板の性質上、左右で差

が出来てしまった。そこで保持する骨組みを増やす事に対応した。

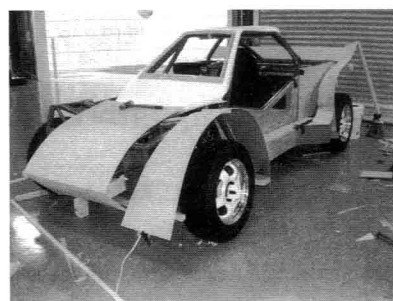


図3 ベニヤ板張り付け(フロントフェンダー部)

各部にある微妙な曲線は2枚ないし複数のベニヤ板を作成したい形に成形後、木工用ボンドで接着するという方法で成形した。図4はリヤフェンダー部を角材で押し上げているところで、全体の調子を見ながら形を決めているところである。

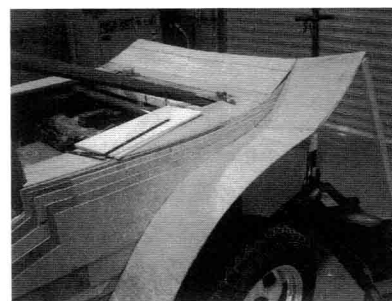


図4 リヤフェンダー部の成形

この方法は各部で使用したが、木工用ボンドを塗ると、コンパネが吸湿する事により、変形し浮きや波打ちし、接着不良になる事があった。そのため、成形後にタッカーを多めに打ち付け対応する事とした。



図5 ベニヤ板成形完成状態

図5ではおおよその成形が完了した所の画像である。ルーフ部に漆喰が塗られているのは、コンパネの吸湿による変形や漆喰の成形のし易さを確認するためである。

フロント部分の曲線部分はサイズの違うコンパネを複数枚重ねての成形を行った。写真の段階ではフード部分とフロントカウル部分の折れがきつすぎるため、このあとさらにベニヤを積層してボリューム感を出すとともに、曲面のつながりをなだらかにしている。イメージスケッチと比較すると、特にフロント周りの造型が変わって来ているのが分かると思うが、これは実物を見ながら修正を加えていった結果である。

フロントウインドウガラスは、デザイン上極力曲率の大きな湾曲した形状とするため、入手可能な自動車用のガラスの中からダイハツ・コペンのフロントウインドウをベースに両サイドをカットしての使用することとした。

ウインドウガラスの取り付け位置は、運転手が車両に乗った状態で位置を決めたが、これは結果的には少し上すぎることとなった。理由はガラスの黒プリントの幅の読み違いであった、しかしながらバギーの使用状況から、この位置でも許容と判断している。なお、カットは専門業者に依頼した。

ガラスの寸法を図6に最終的な取り付け状態を図7に示す。

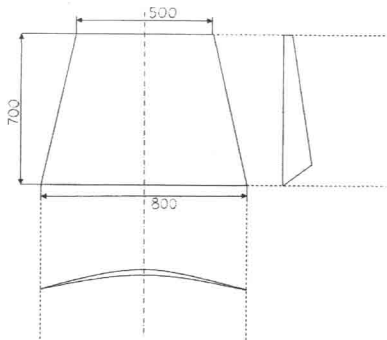


図6 フロントウインドウ寸法



図7 フロントウインドウ装着状態

6. 漆喰による成形

壁材としてよく使われている、漆喰を使用し、成形を行った。まず漆喰を使用する事自体が不慣れで、水の配合が多すぎたり、少なかったり、また混ぜ不良等の問題が発生した。

何回か作業を行ううちにそれらは克服する事ができた、経験値がものをいう作業である。しかしコンパネが水分を吸湿する事と、漆喰自体が非常に重い事で、ゆがみが発生、割れが出来る箇所があった。これは乾燥後、もう一度漆喰を塗る事、一部は板金パテを使用する事で成形した(図8参照)。

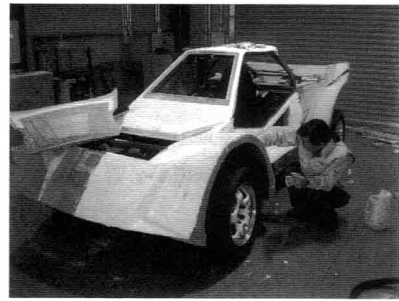


図8 漆喰塗り

全体に、漆喰を塗った後、ダブルアクションサンダーを使用し、削りながら形を整えていった(図9参照)。

これには、大量の削りかすが発生、マスクをしていても粉じんの飛散は酷く、非常に辛い作業となった。

この作業においても、漆喰の凸凹の修正に時間を多くとられた。漆喰を塗った時、凸凹を無くしていないとその後の硬化後での処理が必要となるからである。また研磨時には、端部には注意が必要で、ダブルアクションサンダーの振動で割れや、はがれが発生する為である。

そして漆喰成形での寸法調整や、車両に対しての直角調整等を垂直器や直角定規での確認作業を行なった。



図9 各部寸法調整

誤差がある部位は削り、さらに漆喰を盛り成形するなどして、左右での誤差や、全体のバランスを見極めながら行っている。

7. FRPでの最終成形

ほぼ、漆喰と板金パテでの成形が終わったので、FRPによる、最終仕上げとなった。まずルーフ部分とボンネット部分の成形を行った。図10が成形後の状態である。

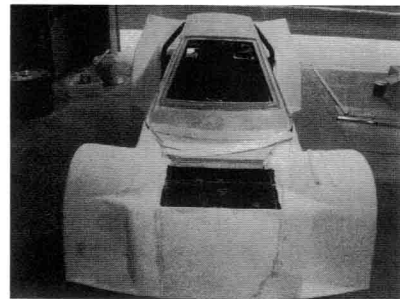


図10 ルーフ板金パテ成形

FRPで成形すると、さらに凸凹や傾きが顕著に表れた。ここからは主に板金パテでの成形を行った。しかし、予想以上に

板金パテの使用量が増えている事が懸念されるので、漆喰の仕上げチェックを念入りにする事となった。平滑でない所は、漆喰での修正を行った。

ボンネット部は車両より取り外しての作業を行った。ここでも微妙な曲線や、凸凹の修正が必要とされた。その後、FRPを使用しての雌型の作成を行った。図11はその出来あがった雌型である。

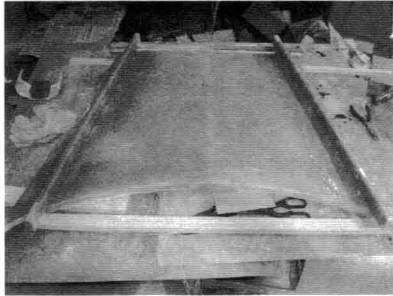


図11 ボンネットFRP雌型

乾燥後、FRPを使用しボンネットを作製した。この際ガラスマットを重ねるとエア噛みが発生し、雌型に密着させる事が非常に手間のかかる作業となった。

図12は雌型から取り外したボンネットである。

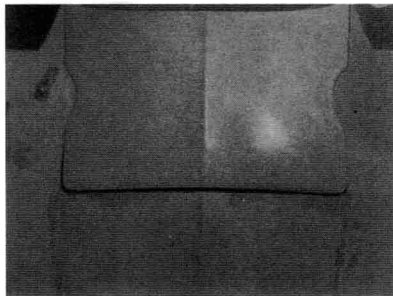


図12 成形されたボンネット

次にこのままでは端部にFRP繊維のバリなどが多いので、カッターナイフやサンドペーパーを使用し面取りを行った。

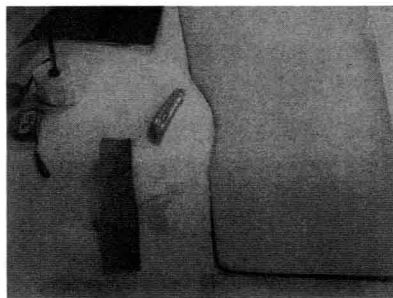


図13 ボンネット面取り

8. まとめと今後の課題

今年度の計画では、ボデー完成であったが、雌型の基礎となる木枠、漆喰の表面処理に時間をとられボンネット部の作成までとなった。

これは、初めて使用する素材や、従来の板金成形技術とは

異なり、トライアンドエラーを繰り返し時間がかかったためである。また、ボデーの成形は仕上がり後のクオリティに直結する箇所であるので、妥協の出来ない作業であり、手抜きをすることが、後々かえって時間と手間をかけることになりかねない。

また、特に漆喰作業において、粉塵や湿気による変形、表面を平滑にする時の難しさに悩まされた。これは漆喰を塗った時点での、平滑にする技術習得（鏝のテクニック）が必要であった。さらに漆喰を使うにあたっての問題点として、乾燥に時間がかかり（完全乾燥に7日程度必要）、作業時間が長くなるという事があった。

図14が今現在の作成進捗状況である。

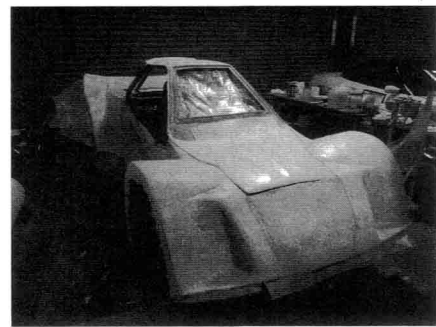


図14 現在の進捗状況

まだFRP作成後のボデーをフレームに装着出来ていないので、様々な問題が発生すると考えられる。例えば走行時の泥はねや風によるボデーバタつき等、オフロード走行における耐久性についても吟味していきたいと考える。

来年度はボデー完成後、塗装を行い、競技に参加出来る、完璧な完成にむけて取り組む予定である。

今現在の概算で、ボデー作成に35万円程度、使用ベニア板900mm×1800mm、5mmを10枚、3mmを20枚、角材2mを10本、漆喰4kgを10袋、板金パテ4kgを5缶、その他消耗品や部材・工具購入となっている。

謝意

本研究を行うにあたり「財団法人 東京自動車技術普及協会」の研究助成金を賜りましたことを記して、謝意を表します。

参考文献

- (1) 助道永次, 島田清: オフロード・ハイスピード・バギーの試作報告(その1) 徳島工業短期大学紀要, Vol. 12, p. 31 - 34(2008)
- (2) 助道永次, 島田清: オフロード・ハイスピード・バギーの試作報告(その2) 徳島工業短期大学紀要 Vol. 13, p. 19 - 24(2009)