

# 車体整備における実践的指導によるボデーパネルの復元\*

的野 大樹<sup>1)</sup>

森 光弘<sup>2)</sup>

## Hands-on Instruction in Car Body Panel Restoration

Daiki Matono

Mitsuhiro Mori

We will explain the auto body repair process used to restore a 1965 Toyota Sports 800. The car was used as a teaching material for students in the auto body repair major at Nakanihon Automotive College. Students used various techniques to reshape and reform each panel back into its original design.

*Key Words : repair, engineering education/training, teamwork design, body repair, restore (F2)*

### 1. はじめに

本学の専攻科 車体整備専攻では、課題制作として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、技術の向上や授業の満足度向上に取り組んでいる。今回は、1965年式(昭和40年)のトヨタ スポーツ 800(通称 ヨタハチ)を使用し、レストア作業を行うことにした。

本稿では、レストアの作業工程及び内容について報告する。

### 2. 車両の修復作業

#### 2.1 準備作業

##### (1) 分解作業

使用車両は、図1に示す1965年式トヨタ スポーツ 800である。トヨタ自動車は1965年～1969年にかけて製造した小型スポーツカーである。本学に入庫した時の状態は、修復途中であり概ね完成に近い状態に思えた。



Fig. 1 使用する車両

しかし、各部品を外し車両の状態を確認していくと、これまでに行われた修復により弊害となっている箇所があった。腐

食したパネルの補修にステンレスの薄板をリベットで止めた箇所や、FRPで固めてある箇所が随所にあった。その様な箇所は、元の鉄板が腐食により穴が開いたり、薄くなっていた。(図2)

昔は、穴を埋める際にステンレスの薄板を溶接するような修理方法があったと聞いたことがあるが、現在では異種金属接触腐食が起るため、そのような修理は行わない。またFRPでの修復も下地処理が不十分だと内側から腐食が進行する様子が分かった。



Fig. 2 ステンレス板により修復されたフロア部

#### 2.2 腐食したパネルの修復作業

##### (1) クォータパネル

クォータパネルのフェンダアーチ部は、FRPとパテで整形してあった。すべてのパテとFRPを除去すると、アーチ部のインナパネルとアウトパネルは腐食でほとんど残っていない状況だった。まずアウトパネルの残っている箇所を基準にインナパネルの製作を行った。厚紙でアウトパネルの内側に沿うように型をとり、電気亜鉛メッキ鋼板  $t=0.8\text{mm}$  に写し、アールをつける様ハンマ、ドリル、カゲタガネを使用し、鋼板を整形した。次にアウトパネルの型をとり、インナパネル同様に鋼板を整形した。現車と形を微調整しながらMIG溶接機で仮止めを行った。(図3)

\*2021年9月13日受理。

第53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) 中日本自動車短期大学  
(505-0077 岐阜県加茂郡坂祝町深萱1301)



Fig. 3 ホイールアーチの修復

クォータパネルの前後も腐食が激しかったため、パネルを製作した。製作したすべてのパネルは、内側に防錆処理を施し、スポット溶接と MIG 溶接で本溶接を行い腐食部の修復が完了した。(図4)



Fig. 4 クォータパネル前後の修復

## (2) フロアパン

フロアパンは、ステンレス板とリベットで補修がしてあり、それを剥がすと大きな穴が現れた。フロアパンの腐食部を切り取り、クロスメンバ、ロックパネルインナの修復から行った。(図5)



Fig. 5 フロアパン、クロスメンバの様子

クロスメンバは、電気亜鉛メッキ鋼板  $t=2.3\text{mm}$  を使用した。腐食部を切り取り、シートブレーキでパネル端部をフランジ加工した後、元の位置になるように調整し、溶接を行った。ロックパネルインナも腐食とリベットによる穴が開いていたため、電気亜鉛メッキ鋼板  $t=1.0\text{mm}$  でパネルを製作し、溶接を行った。

フロアパンは、電気亜鉛メッキ鋼板  $t=1.0\text{mm}$  を使用し、図6のような金型を作りプレス機で楕円のビーディングを行った。しかしプレスをしていくと鉄板の絞られた部分と余った部分が出るため、パネルに大きく歪みが発生した。

そこで絞られて応力が集中している部分は、ハンマとドリルでハンマリングを行い、鉄板が伸びて余ってしまった部分は、酸素・アセチレン溶接機で絞り作業を行い、歪み取りをした。その後、プレス加工した場所の周りを囲むように、ビードローラでビーディング加工を行った。(図7)

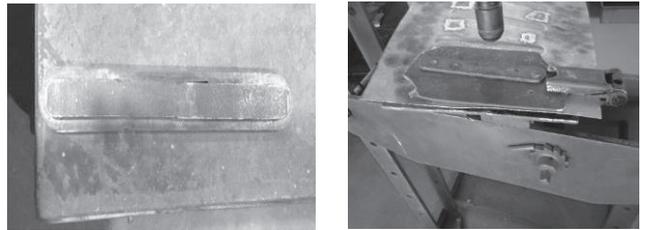


Fig.6 プレス用の金型とプレスの様子

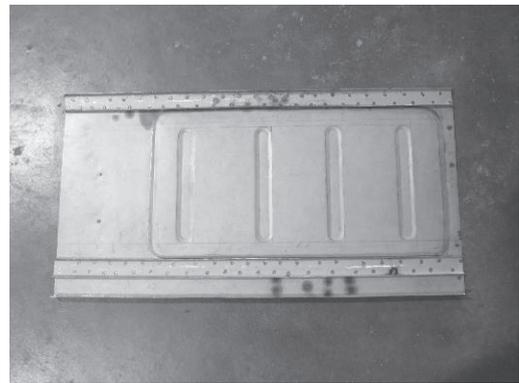


Fig.7 製作したフロアパン

そして、車両にフロアパンをスポット溶接と MIG 溶接で溶接した。(図8)

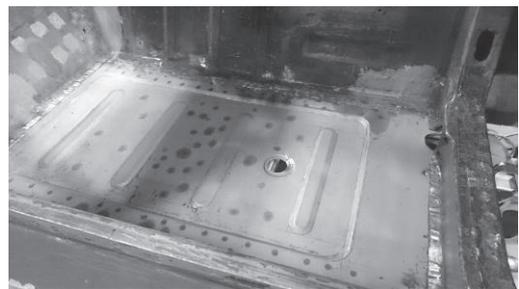


Fig. 8 車両に溶接した状態

## (3) ロックパネル

図9のようにロックパネルは、水が溜まる下部の腐食が激しかった。またフロントピラー下部周辺の腐食も激しかったため、フロントピラー下部も作り直した。最初に、腐食部分を切断することにより、車体がねじらない様にフロントピラーとリヤピラーを格子状に補強用角パイプを溶接した後、腐

食部を切断した。次にフロントピラーのパネルを製作した。



Fig. 9 ロッカパネルの様子

フロントピラーには、ドアヒンジが付くためヒンジの取り付け位置を確認し、パネルを板金、溶接により製作した。

ロッカパネルの製作は、ロッカパネル下部のアールに合わせて、型を取り、電気亜鉛メッキ鋼板  $t=1.6\text{mm}$  をシートプレーキやカゲタガネを使用し、アールが合うように加工した。またロッカパネルの水抜き部、ジャッキアップポイントも同時に加工、製作した。ロッカパネル上部とアールがつながるよう微調整を行い、MIG 溶接で仮止めを行った。(図 10)

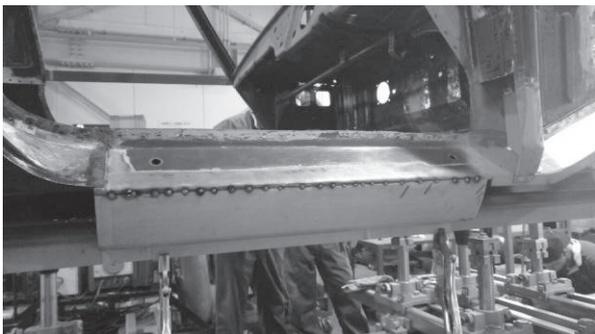


Fig. 10 ロッカパネルの仮止め

フェンダやドアを仮組みし、パネル同士が干渉しないか確認を行い、ロッカパネル、フロントピラーをスポット溶接と MIG 溶接で本溶接を行った。(図 11)



Fig. 11 ロッカパネル、フロントピラーの本溶接

#### (4) フロントフェンダ

図 12 のように、フロントフェンダもフロントピラー下部周辺の腐食が激しかったため、パネルを製作した。

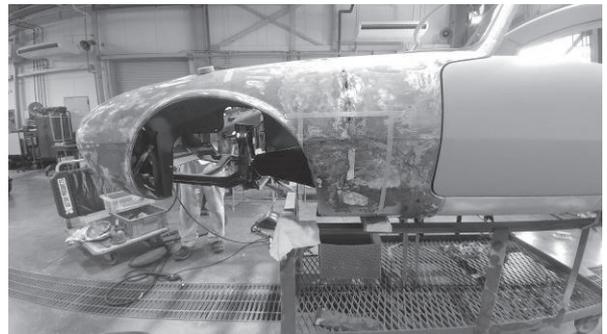


Fig. 12 フロントフェンダの様子

フロントフェンダには、電気亜鉛メッキ鋼板  $t=0.8\text{mm}$  を使用した。修復部が全体的に緩やかなアールがあるため、パネル端部となる部分をビードローラでフランジ加工をしてからシュリンカー&ストレッチャーを用いてアールを付けていった。また、プレスライン部分は、カゲタガネでラインを整形した。ドアやフードを仮組みし、隙間と高さの調整を行いながら全体的に板金作業を行った。(図 13)



Fig. 13 フロントフェンダ修復後

#### (5) その他修復箇所

- ・ヘッドライト取り付け部周辺
- ・フロントマスク
- ・フロントエンドパネル
- ・フロントフェンダエプロン
- ・ダッシュパネル
- ・サイドメンバ
- ・カウルトップパネル
- ・カウルトップサイドパネル
- ・リアガラス取り付け部周辺
- ・リアホイールハウス
- ・センタコンソール
- ・バックパネル
- ・ドア

上記の腐食箇所も修復を行った。

この車両は、フード、トランクリッド、脱着式ルーフパネルはアルミ材で出来ているため、腐食による被害はなかったが、へこみや歪があったため、板金作業を行った。

### 2.3 塗膜剥離、錆の除去

車両全体の塗膜剥離と錆の除去を行った。塗膜は、ディスクサンダや不織布ディスクを用いて大まかに除去し、錆の除去は、サンドブラストを使用した。

その後、防錆の目的でエポキシ系塗料を車両全体に塗布した。(図14)



Fig.14 サンドブラストとエポキシ塗料の塗布

### 2.4 パテ作業

エポキシ塗膜を研磨した後、パテを塗布し、面出し研磨を行った。パネルの切り継ぎや溶接による穴の補修などを行っているため、パネル全体にパテを塗布し、パテの研磨を行った。またプレスラインは、前後のパネルと繋がるようにドアやフロントフェンダを取り付け、確認した。(図15)

面出し研磨完了後、2液型のウレタン系プライマサフェーサ(プラサフ)を塗布した。このような作業をパネルごとに行った。(図16)



Fig.15 面出し研磨とプレスラインの確認



Fig.16 プラサフの塗布

### 2.5 塗装作業

塗装作業は、アンダボデー、エンジンルーム、客室、カールームの塗装、そしてドアやフェンダ、ボンネット、トランクなどの裏塗りをし、最後に外板パネルのオールペイントと段階的に塗装を行った。

#### (1) アンダボデーの塗装

ホイールハウス内、サイドメンバ、フロアパン底面などのアンダボデーの塗装作業をするにあたり、エンジンスタンドを改良し、車両回転台を製作した。これにより横から塗装作業が行えるため、作業性が向上した。まずは、プラサフの研磨、足付けを行い、パネルの継ぎ合わせ部には防水及び防湿のため、シーリング剤を塗布した。次に耐チップング塗料を塗布し、2液型ウレタン塗料の黒色で塗装を行った。(図17)



Fig.17 アンダボデーの塗装

#### (2) エンジンルーム

エンジンルーム内のサイドメンバとダッシュパネル下部は黒色。フェンダエプロン、ダッシュパネル上部は、ボデー同色の赤色に塗り分けるため、プラサフ研磨、足付け後、シーリング剤を塗布し、マスキングをして、塗り分けた。

#### (3) 室内

室内の塗装は客室に入って塗装を行いたい為、客室とカールームの2回に分けて塗装した。プラサフの研磨、シーリング剤の塗布、マスキングを行い、それぞれを塗装した。塗装終了後、塗膜が乾燥してから遮音シートをダッシュパネル、フロアパンに貼り付けた。(図18)



Fig.18 客室の塗装と遮音シートの貼り付け

#### (4) パネルの裏塗り

この車両には、フェンダライナとなるものがなかったのでフェンダの裏側には、耐チップング塗料を塗布し、塗装を行った。

フード、トランクリッド、ルーフパネルはアルミ製のため、密着性を高めるためのプライマを塗布した後、プラサフを塗装した。次に素地が出ないようにプラサフの研磨、足付けを行い、2液型ウレタン塗料で塗装を行った。

ドア裏側は、プラサフの研磨、足付け後、シーリング剤を塗布し、外板パネルと同様の塗料で塗装した。

#### (5) 外装の塗装

外装はプラサフの研磨、足付けを行い、塗装済みの内装、エンジンルーム、アンダボデーにミストがかからないようマスクングを行った。その後脱脂作業、エアブローを行い、パネルの継ぎ合わせ箇所にシーリング剤を塗布した。

赤色の塗装は、塗り回数で色の濃さが変わるため、塗り回数やスプレガンの距離に気を付けて塗装を行った。(図 19)



Fig.19 外装の塗装

#### 2.6 磨き作業, 組み付け作業

塗装乾燥後、磨き作業を行った。空研ぎペーパーで塗装面に付着したゴミやほこりの除去、塗り肌の調整を行い、コンパウンドをバフに付け、ポリッシャーで磨いた。

その後、各パーツの組み付け作業を行ったが、組みつけ時にパーツの清掃やゴム部品の製作及び交換作業や、生産中止となっている消耗部品も多く、代用部品の選定や部品の製作などに、多くの時間が費やされた。また、修復作業開始からここまでの作業で5年の歳月を要したため、毎年入れ替わる学生たちは、どのパーツがどこにつくものなのかわからない状態であった。その為、まず部品の整理を行い自分たちがわかる様に仕分けをした。その後、作業エリアを分担し、組付け作業を行った。

(図 20)

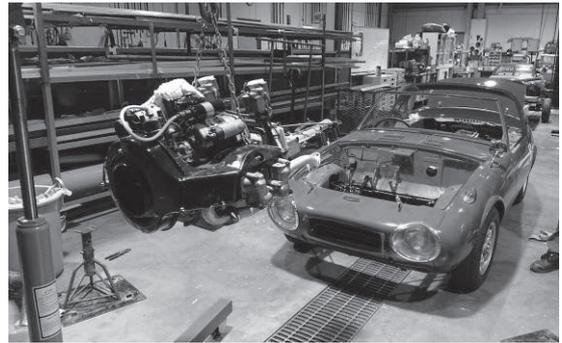


Fig.20 エンジンを載せる作業

#### 2.7 完成

作業を開始してから6年の歳月をかけ、完成した。

そして2020年東京オートサロンに車両を出展した。(図 21)



Fig.21 東京オートサロンでの出展



Fig. 22 会場の様子



Fig. 23 搬出

会場では、たくさんの来場者に対し、学生たちが車両の情報やレストア工程の説明などをしてくれた。自分たちの手で車両を修復し、このような場所で展示をし、たくさんの人に應對するという事は、学生たちにとって、とてもいい経験となった。(図 22, 23)

### 3. まとめ

1 年過程で学ぶ専攻科 車体整備専攻の学生にとって、車体整備の技術を学ぶ良い教材となった。本来、車体整備は、事故などにより損傷を受けた車両を元通りに復元する作業である。その技術を生かし、今回のレストア作業を行ったが、学生の技術、経験では、大変過酷な作業になることは予想できた。実際、6 年間の時間を要し、毎年学生が入れ替わるため延べ 38 名の学生が携わることとなった。しかしまだまだ経験の少ない学生たちが車を観察し、推測し、失敗を繰り返しながら諦めずに最後まで作業を行うことで今回の車両を完成することが出来た。この作業を通し学生たちはチームワーク、観察力、考察力、責任感など、多くの成長を見ることが出来た。また鍍金塗装の難しさを実感しながら、自分たちの技術の進歩も実感できたと思う。今後、この車両を見た学生が触発され、鍍金塗装の楽しさや魅力に気づくことを願う。

### 謝辞

本研究の遂行にあたり「一般財団法人 東京自動車技術普及協会」の助成金を頂きましたことをここに記し、感謝の意を表します。

また、多大な協力を頂いた学生諸君並びに諸先生方にも深く感謝いたします。

### 参考文献

- (1) 日本自動車車体整備協同組合連合会：自動車整備技術 車体整備，東京，2015，320 p.