

FIA 規定 ラリー競技 Gr.N 車両の製作について (第3報) *

大橋 智樹¹⁾ 島田 尚孝²⁾ 舘 成哲³⁾

On Revamping of Rally Car by Code Specific to Group N of FIA (Third Report)

Tomoki Ohashi Naotaka Shimada Masanori Tachi

We have been involved in the World Rally Championship for twenty-five years since 1996 by sending a spot team of students as mechanics to take part in one of its events. The object we have revamped this time has ended its role as a rally car and left unattended for ten years.

Technically, as this object on the base vehicle of WRX-Sti Spec C sustained damages from a long-term overuse, it sanded in need of full repairs and adjustments.

Thus, we have overhauled the vehicle and done maintenance work as follows to meet Code Specific to Group N of FIA: Dismantlement of Vehicle; Washup of Body and Each Part; Repairs to Where Needed; Mounting of Engine and Drive System; Installation of Interior and Exterior Décor; Restoration of Particular Items.

Key Words: Vehicle development, Body shell, Motor Sports, Repair Work (B2)

1. ま え が き

高山自動車短期大学 (以下、本学) は、1996 年より国際格式のラリー選手権参加に学生メカニックを起用し、モータースポーツを活用した実践教育による教育効果を得るため、これまで 25 年にわたり出場し続けている。

第2報では、2017 年に北海道十勝地方で開催されたアジア・パシフィック・ラリー選手権「ラリー北海道」出場に向け、学生と共同で競技車両としてスバル WRX STI (型式 VAB) を新規に製作し、本研究発表会にて報告した。またその前年まで競技に使用していた車両は、第1報にて製作を報告した車両 (型式 GRB) であり、国際格式ラリーに出場するという役目は終えたが、国内地方選手権や全日本ラリー選手権のオフィシャルカーとして使用を続けていた。しかしながらそのメンテナンス作業に関しては、現役の競技車両と比較すると大幅に削減された状態が続き、製作から 10 年を経た現在、ボディから駆動系にいたるまで広範囲にダメージが蓄積されていた。

本研究では、学生と共にこの競技車両のフルメンテナンス作業を実施し、学生の競技車両に対する理解を深めると共に、長期に渡って競技車両を良好なコンディションで維持するための知見を得、次期競技車両の製作に活用することを目的としている。

* 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)・3) 高山自動車短期大学

(506-8577 岐阜県高山市下林町 1155 番地)

2. 車 両 修 理

2.1. フルメンテナンスに携わった学生

2020 年は周知の通り、世界規模での新型コロナウイルス感染拡大により、あらゆるイベントが中止、ないしは延期される事態となり、アジア・パシフィック・ラリー選手権は、結果的に選手権として成立しない状況となった。本学も、2020 年度の対面授業開始を 6 月に延期したことで、ラリー北海道への参加を中止せざるを得なかった。

しかしながら、本学への入学目的の一つとして「国際格式ラリーへの参加」を挙げる学生は少なくはなく、2020 年度のラリー北海道へは参加できなくとも、正規科目である「世界ラリー実習」は受講したいとの申し出が 2 名の学生からあった。この学生はラリーに使用する競技車両への理解を深めたいとの強い希望を持っていたので、本研究におけるフルメンテナンスを共に実行することとした。

2.2. 解体作業

まずは車両を解体することから始めた。解体作業は、エンジン、ミッションの取り外し作業のみ一部筆者も加わったが、それ以外の部分においては学生のみで行った。分解する際は、各部品に取り付けられていたボルト類は全て名称を書いたファスナー付ビニル袋に分類し、取り外した部品と共に保管することとした。

さらに、分解前の状態の写真をクラウド上に保存し共有することも、第2報と同様に行った。Fig.1 に学生による解体作業の例を示した。



Fig. 1 学生による解体作業

前述したように、対面での授業開始が6月になったため、学生による分解作業の開始は6月の第一週であった。作業は順調に進み、全ての部品の取り外しは7月半ばに完了した。Fig. 2に解体作業の進んだボディを示した

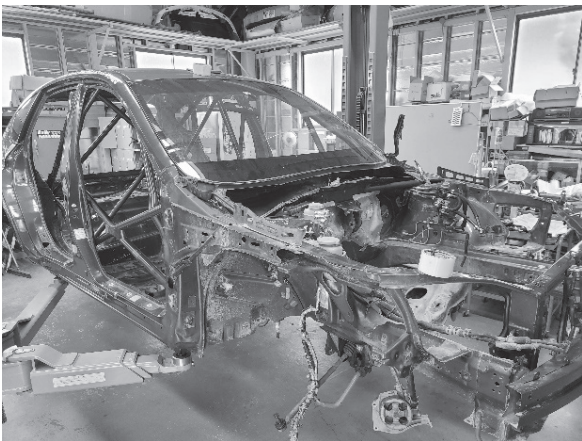


Fig. 2 解体車両

2.3. 洗浄作業

解体作業を終えると、ボディの洗浄、及び各部品の洗浄作業に移った。洗浄のためボディはリフトからフレーム修正用の治具固定に変更し、洗車場まで移動させた。ボディの洗浄は特に丁寧に行い、フレーム内の奥まで堆積した泥や砂利の除去を行う。これによりボディの重量を初期状態に戻すことが可能となる。また燃料タンク、リヤ・クロスメンバー、フロント・エンジンメンバー等、普段洗浄できない部分も洗浄した。Fig. 3にボディに堆積した泥の例を示した。Fig. 4とFig. 5にはそれぞれ、ボディ洗浄作業と燃料タンク洗浄作業を示した。

2.4. 補修作業

各部品の洗浄作業と平行して、ボディの修復作業を行った。製作から10年が経過したボディは、各部の錆が進行してい

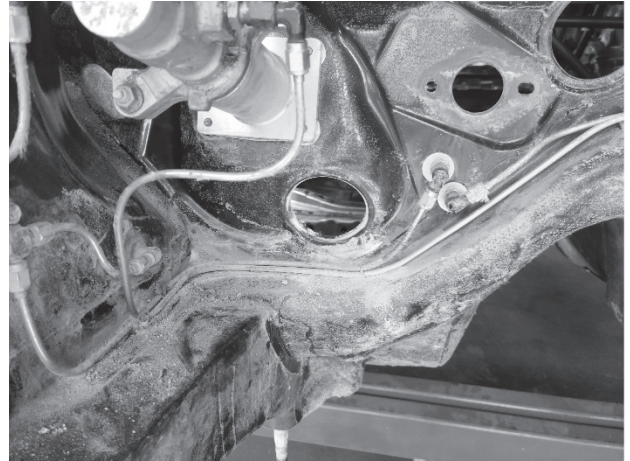


Fig. 3 堆積した泥



Fig. 4 ボディ洗浄



Fig. 5 燃料タンク洗浄

た。特に補強の為に溶接が施された接合面は一段と錆が進行していた。またボディに溶接で取り付けられたナットには、錆の影響で折損したボルト類が残った箇所が多くあり、一つ一つ除去作業を行った。

まず、錆はワイヤーブラシ、サンドペーパー類を使って手

作業で磨き上げた後、残った部分に錆転換剤を塗布し赤錆から黒錆へ転換した。三酸化鉄から四酸化鉄へ変換することで、錆の進行を止めるためである。その後下地塗装と塩害対策用塗装も併せて実施した。Fig. 6 に塩害対策塗装を示した。

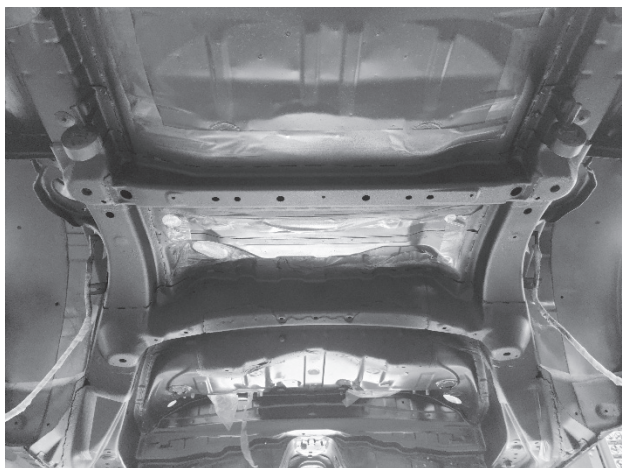


Fig. 6 塩害対策塗装

また、マッド・フラップを取り付けるためのアンカーとなる部分のボルトも折損したので、アンカーごとボディから切削除去し、新たにアンカーを溶接することで対処した。サイドステップの取り付け部も、これを機にアンカーを溶接する方法へと変更した。使用したアンカーの製作も学生主体で行った。

Fig. 7 にアンカー製作を示し、Fig. 8 にはアンカーの除去と取付の例を示した。



Fig. 7 アンカー製作

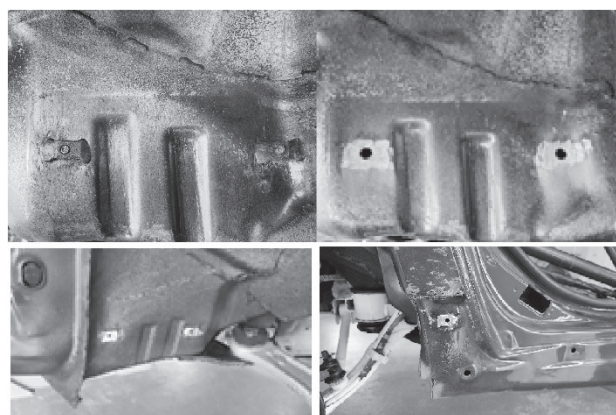


Fig. 8 アンカー除去と取付

車両室内においても、床面の再塗装を行った。塗色に白色を採用するのは、競技中の整備作業時に、夜間等暗がりでも部品を見やすくするためである。Fig. 9 に室内塗装作業を示した。

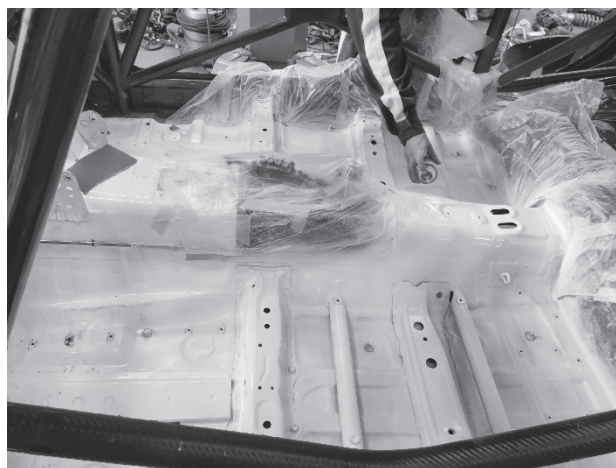


Fig. 9 室内塗装作業

これらの作業を前期講義期間中に終了し、一旦作業を中断した。この後は組み立て作業に移るのだが、後期になり自動車整備士講習が開始されると、学生が集中的に作業できる機会が減った。このため細かな箇所の錆取り・磨き・色塗りなどの作業を進めるに留まった。

2.5. 機関・駆動系の搭載

学生の卒業も近づいた2月に入り、ようやく本格的に作業を再開することができた。まずは室内にメイン・ハーネスを敷き詰める作業から始めたが、中断期間が長かった影響で分解前の記憶が乏しく、想定以上に時間が掛かってしまった。この段階で学生は卒業を迎え、残る作業を2021年度の学生へと引き継ぐこととした。

2021年4月からは、エンジンとトランスミッションを搭載する前段階の細かい箇所の仕上げ作業から、新たな学生と共

に取り組んだ。Fig. 10 に組立開始時の様子を示した。

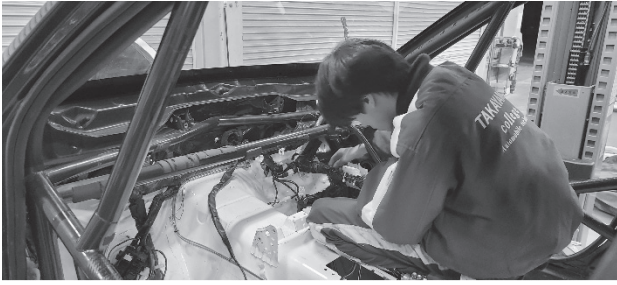


Fig. 10 組立開始

熱害から守るための断熱材等も新規に貼り直し、ハーネスやショート・パーツも取り付け前に一つ一つ丁寧に洗浄してから取り付けを行った。Fig. 11 にエンジン搭載前の状態を示した。

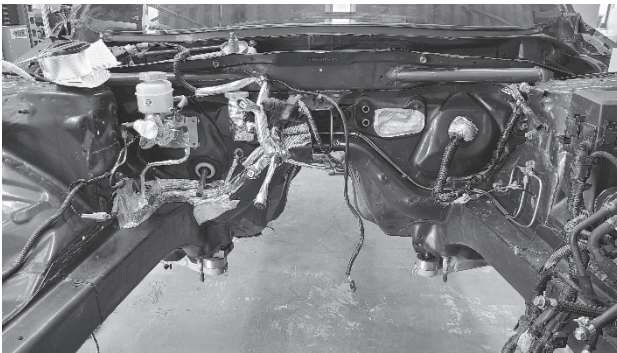


Fig. 11 エンジン搭載前

エンジン関連とトランスミッションは、熱により張り付いた泥や砂が多いため、搭載前に入念な洗浄を行った。Fig. 12 にエンジン洗浄作業を示した。



Fig. 12 エンジン洗浄

さらにリヤ・クロスメンバーも錆が酷かったため、ボディ同様、錆取りと転換作業をした後に再塗装を行った。本来は駆動系のハブベアリング等も関連して交換すべきであったが、2021 年度ラリーチームの学生トレーニングを兼ね後日交換

することとした。Fig. 13 に再塗装後のリヤ・クロスメンバーを示した。

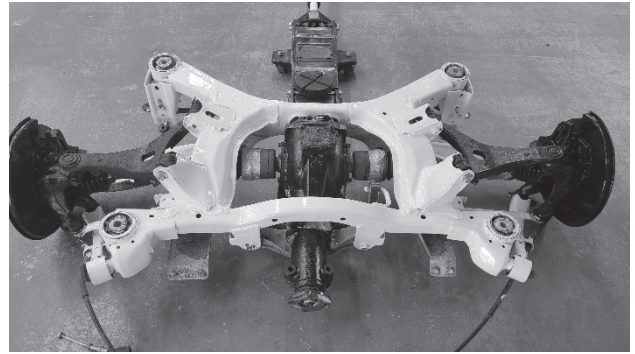


Fig. 13 リヤ・クロスメンバー

次に、ボディに燃料タンク、機関および駆動系を搭載し、さらにタイヤを取り付けることで、一旦車両を移動できる状態にした。Fig. 14 ではボディ・機関・駆動系ともに、泥汚れ等のない清浄な状態であることがわかる。

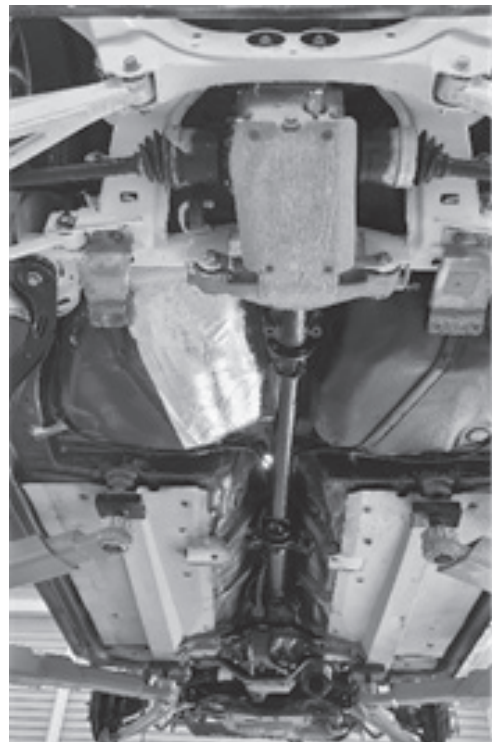


Fig. 14 機関および駆動系搭載後

2.6. 内装・外装類の取付

これまでの作業で、Fig15 に示す通り車両は外装類やシートも取り付けられていない状態だが、エンジンは始動でき、駆動力も伝達可能な状態になった。

しかしながらここまでの作業が長期間に及んだため、再度洗車を行い、内装および外装の取付作業に移った。



Fig. 15 車両の移動

外装類を取り付ける前の開口部が広い状態で、先にシート等内装の取り付けを行った。Fig. 16 にシートやダッシュボードが取り付けられた状態を示した。



Fig. 16 シート取り付け

内装類の作業終了後、外装類の取り付け作業を行った。この作業は順調に進み、学生が二人がかりで、1日ですることができた。Fig. 17 に外装類の取り付け作業の様子を示した。



Fig. 17 外装取付

2.7. 細部修復

内装や外装の取付作業中に幾度となく行ったのが、錆により折損したボルトの除去作業であった。

下回りや外回りは長期間外部に晒されるので折損が多いのはある程度仕方のないことだが、その対応は比較的簡単であ

る。しかし今回の修復作業で最も苦勞したのは、車両ルーフ部から車室内に外気を取り入れるルーフ・ベンチレータのピロボール部の折損であった。

ルーフ・ベンチレータは純正部品ではなく、また海外製でピロボール部単体での供給が行われていない製品であった。そのため再利用しなければならない部品を破損させないように特に慎重な作業が求められた。ピロボール自体は規格品のため入手できたので、折れたスクリー部を切削除去し、新規にネジ部を製作することで対応できた。Fig. 18 に折損したピロボール部を示した。

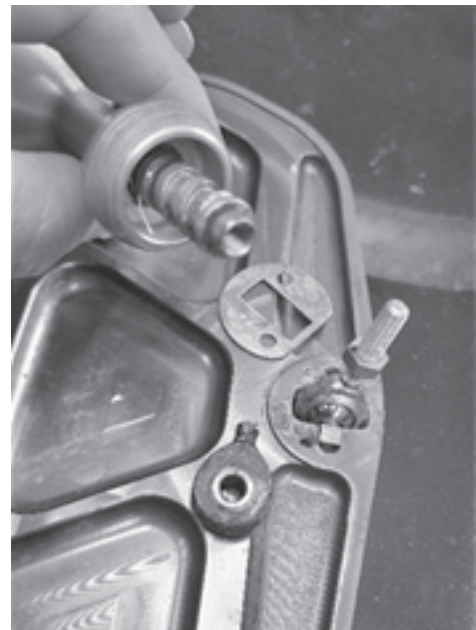


Fig. 18 折損したピロボール部

また、インナ・フェンダやマッド・フラップ等PE材を使用したガード類も劣化による損傷が激しかったので、新規に製作した。学生はもともと取り付けてあったガード類を型に、大きなPE材を切り出すことで製作し、取り付けを行った。Fig. 19 にインナ・フェンダの取り付け状況を示した。

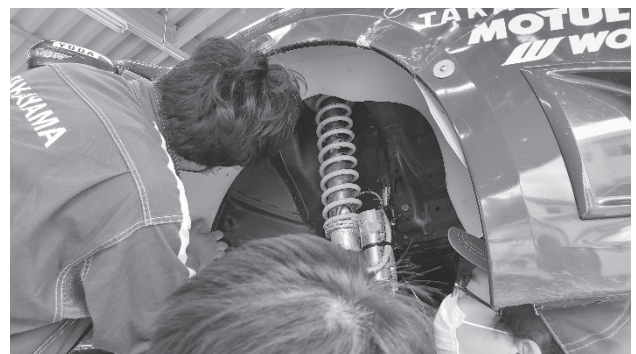


Fig. 19 インナ・フェンダ取付

さらに、リヤ・バンパー用のガード類も新規で製作を行っ

た。本学では純正品は使用せず、より耐久性の高い素材を使用している。これらの製作は、ラリーチームの学生が主体で行った。

この段階は6月末であり、ラリーチームは国際格式ラリーへの出場に向け、第2報にて報告したVAB型WRX STI車のセットアップ作業も同時に進めていた。時間的な制約のある状況下での作業でもあり、学生には負担を掛けたが、実際の競技の場でも行う可能性のある作業であるため、学生の経験値を高めることができた。

ガード類の製作取り付けの終了をもって、車両の修復はほぼ完了した。最後にFig. 20に示したように、4輪アライメント・テストによる調整を行い、フルメンテナンスを完了することができた。



Fig. 20 4輪アライメント・テスト

Fig. 21に最終完成車両を示した。



Fig. 21 完成

3. まとめ

結果的に、フルメンテナンス作業を当初の計画通り進めることはできなかった。2020年の作業開始時から、ラリー活動自体の見通しが全く立たない状況となった。また十分な感染対策を取りながら作業を行わなければならない、さらには感染拡大の度に作業計画の変更を強いられる等、多くの困難が発生した。

しかしながら難しい環境の中でも、少しでも多くの知識と

技術を学ぼうと、献身的に作業に取り組む学生の姿を見るに、本研究の目的の一つであった、学生の理解向上・知識技術の習得と言う点において、十分達成できたと考える。

また、年度をまたぐ作業となりラリーチームの学生間での引き継ぎを行なったが、滞りなくメンテナンス作業を完了することができた。これまで第2報などで報告してきたように、クラウドを利用したデータ共有による作業引き継ぎ方法が有効に作用した結果である。

本学では、長期にわたり使用された競技車両を保持し続けるにあたり、今回のような大がかりなメンテナンス作業を実施したことはこれまでなかった。

実際にここまでの分解作業を行うと、普段見ることのできない細部の確認ができたり、新車時に製作取り付けした部品を現在の新たな知識のもとで再度新調したりと、有意義な作業が行えた。またボディ自体にもレストアに近い修復を行ったことにより、今後も安定して車両の維持管理ができるものと考えている。

4. 今後の課題

フルメンテナンス作業を通じ、今後の競技車両製作に活かせる点を考察すると、部品の簡素化をさらに進めることが重要であるとの認識を持つに至った。

部品の簡素化と少数化を進めることにより、競技中はもとより普段のメンテナンスにおいても、作業の迅速化・効率化が図れると考える。

現在競技に使用しているVAB型WRX STI車両も既に6年目を迎えており、本年を最後に国際格式ラリーに参加するという使命を終える予定だが、その後も各種イベントや広報活動において継続使用される。

今後製作から10年を経た頃には、今回同様に車両のフルメンテナンスを行うことが想定されるので、その際には部品の簡素化が実行できるよう準備を進めたい。

さらに、これまでは競技に出場することを最優先し、ある程度耐久性や整備性を犠牲にした車両製作を行ってきた点もあったが、今後新規に製作する競技車両においては、いわゆる現役引退後も良好な車両コンディションを維持しやすいよう配慮した製作を行いたい。

謝辞

本研究の遂行にあたり、財団法人東京自動車技術普及協会より助成金を賜りましたことを記し、ここに謝意を表します。

また、本研究にご協力頂いた本学教職員と学生に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

参考文献

- (1) FIA International Sporting Code
(FIA 国際モータースポーツ法典)