

Jikencenter

# NEWS

自研センターニュース 令和8年5月15日発行  
毎月1回15日発行（通巻608号）

5

MAY 2026



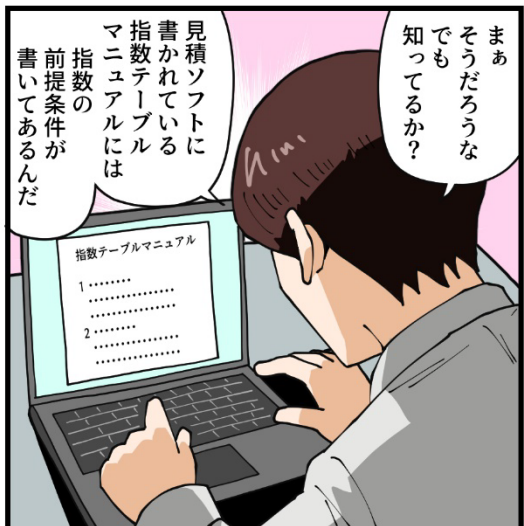
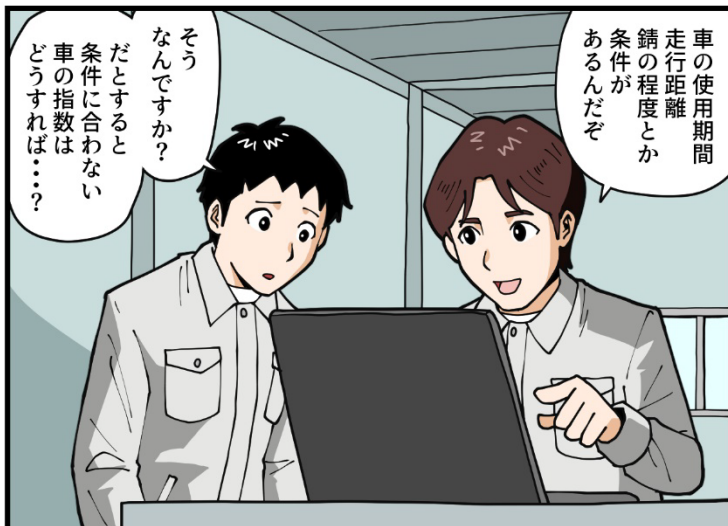
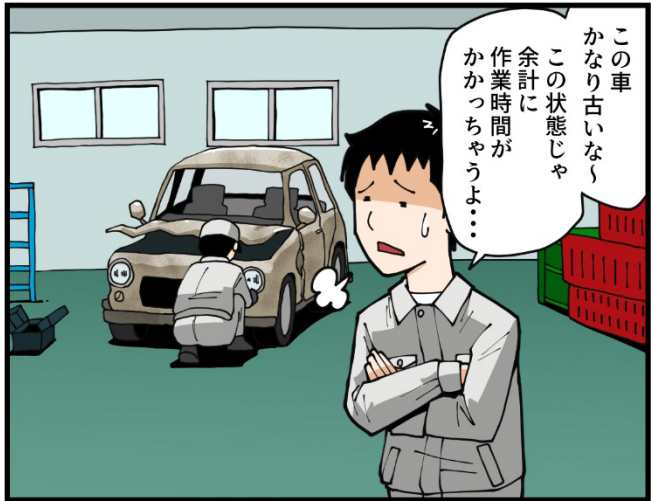
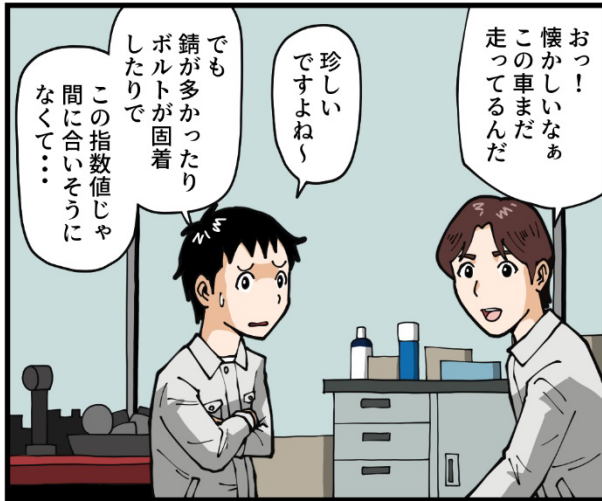
## CONTENTS

マンガでわかる指数入門.....	2
第4回 指数の前提条件って？	
特別記事.....	6
FCEV トヨタ MIRAI 高圧水素系の作業で必要となった 高圧ガス製造事業届出の事例	
新型車構造情報.....	9
スズキ e ビターラ (PA2AS、PB3AS 系) EV バッテリーパックセット脱着作業の紹介	
修理情報.....	15
トヨタ ハイエース(TRH200)の側面修理事例 ～修理工程とその内容～	
修理情報.....	22
日産サクラ(B6AW) 側面損傷修理事例	
技術情報.....	30
ホンダ N-BOX (2017年9月～2023年9月販売) 運転支援システムの装着有無(リヤ) 早見表	
技術情報.....	33
クロスター調整が必要になった！ ステアバイワイヤシステムについて	



# マンガでわかる指数入門

## 第4回 指数の前提条件って？



「マンガ制作：株式会社シンフィールド」

## 1. はじめに

事故車両には、年式の古いものや走行距離の長いものなど、さまざまな状態の車両があります。また、修理を行う工場の設備や、作業を行う技術者の技能も一様ではありません。では、事故車修理の見積作成で多くの方が使用している「指数」は、すべての条件に当てはめる事ができるのでしょうか。今回は指数の基本的な考え方について解説します。

## 2. 指数とは

「指数」とは、事故車修理における標準的な作業時間を基に作成した工数です。見積書に記載する個々の作業を「作業項目」とし、一定の条件下で行った作業時間を基に、各作業項目の範囲に当てはめて指数を作成しています。

## 3. 指数の前提条件

指数は、あらかじめ設定した条件に基づいて算出しています。そのため、指数をご利用の際は、以下に記載の前提条件をご確認いただき、修理対象の車両や作業条件がこれに当てはまらない場合は、状況に応じて工数の調整をご検討ください。

### (1) 全指数に共通の前提条件

#### ①車両

車両の使用年数や走行距離、環境によって個体差が大きくなり、事故車修理の作業時間にも幅が生じる傾向があります。そのため、指数の対象となる車両条件は、修復歴が無く、汚れや錆付は軽度な車両、使用歴は1～2年、走行距離は2～3万キロ程度を前提としています。

#### ②工場

指数は、安全確実な修理が実施できることを前提としており、認証工場整備基準を満たす設備・機器に加え、各種溶接機（スポット・アーク・ガス）やカーメーカ指定・推奨の工具を備えた一般的な整備工場を前提としています。

#### ③作業方法

復元修理した車両の安全性・耐久性を担保するため、原則、カーメーカの修理書に記載されている作業方法を前提としています。なお、修理書に記載がない場合は、経済合理性を踏まえ、カーメーカへ確認を行ったうえで指数を作成しています。

#### ④部品

社外部品や中古部品は、部品ごとに状態が異なり作業時間にも差が生じるため、指数では、カーメーカから出荷された損傷の無い状態の物を前提としています。

なお、使用年数が長い車両や、海沿いの地域等、錆が進行している場合には、ボルトやナットの固着などにより作業時間が増加する可能性があります。このような場合は、状況に応じて工数の調整をご検討ください。

上記以外に、各指数の前提条件を以下のとおり紹介します。

## (2) 脱着・取替指数の前提条件

### ①作業者

脱着・取替作業に関する十分な知識と経験を持ち、作業手順を理解したうえで、安定した品質で作業を行える者を前提としています。

目安として、実務経験は3年程度、メカニカル作業においては3級整備士相当の技能を持った者を想定しています。

### ②前提となる作業

部品を取付ける相手部位が正常な状態であることを前提に作成しています。部品を取外す際に生じた相手部位の変形修正作業は指数に含みますが、事故を起因とする相手部位の板金修正作業や寸法出し作業は対象外となります。

## (3) 補修塗装指数の前提条件

### ①作業者

補修塗装作業に関する十分な知識と経験を有し、実務経験5年程度または金属塗装技能検定2級相当の技能を持った者を前提としています。

### ②前提となる作業

速乾ウレタン、2K塗料、水性塗料を用いて補修塗装作業を行う前提で作成しています。なお、外板パネルの補修塗装指数には取替えたパネル（新品パネル）へ塗装を行った場合と、修正パネルへ塗装を行った場合の2種類があり、それぞれの部品の状態は以下のとおりです。

取替パネル：カーメーカーから出荷された、無傷の新品パネルを想定しています。入荷した時点で傷やへこみがある場合は対象外となります。

修正パネル：ポリパテによる整形1回程度で次の工程へ進められることを前提としており、損傷パネルの修正後もしくは線キズなどの軽微な損傷状態を想定しています。なお、塗装面積の1/3以上をポリパテで整形する場合は対象外となります。

## (4) 運転支援システム再設定・調整指数の前提条件

### ①車両

復元修理が完了し、完成検査が可能な状態の車両を前提としています。

### ②機器・工具

カーメーカー純正または推奨の機器・工具の使用を前提としています。

特に、故障診断機は、指数作成当時にカーメーカーが指定している故障診断機（作業項目「A010 スキャンツール接続作業」に故障診断機名を記載）を前提としています。

### ③作業者

十分な知識と経験を有し、実務経験は3年程度の者を前提としています。

### ④作業環境

走行を伴う場合、カーメーカーの作業指示に基づき、晴れまたは薄曇りの日中に行う作業を前提としています。

カーメーカ指定の故障診断機の刷新やアプリケーション更新等により、前提条件と合わない場合は、工数の調整をご検討ください。

#### (5) 外板板金修正指数

##### ①車両

一般的な鋼板パネルを用いた乗用車を対象としています。

##### ②作業者

実務経験は3年程度の技能を有する者を前提としています。

#### (6) 内板骨格修正指数

##### ①車両

モノコック構造の国産乗用車およびRV車を対象としています。なお、1BOX（キャブオーバタイプ、ボンネットタイプ共に）および軽自動車については、損傷傾向や作業性の差異に関する確認が取れていないため、対象外としています。

##### ②作業方法

簡易固定や簡易式フレーム修正機（ドーザーなど）ではなく、車両を4点以上で固定が可能で、かつ同時に多点引きが可能なベンチ式、台上式、フロアタイプのフレーム修正機を使用した骨格修正作業を前提としています。

##### ③作業者

実務経験は3年程度の技能を有する者を前提としています。

### 5. おわりに

指数は、一定の条件を踏まえた標準的な修理作業時間を基に作成しています。指数を利用される際は車両の状態などの前提条件をご確認いただき、状況に応じてご対応願います。

今回紹介した前提条件については指数テーブルマニュアルや自研センターホームページでも紹介していますので、あわせてご覧ください。

[https://jikencenter.co.jp/research/index/whats/#index\\_explanation](https://jikencenter.co.jp/research/index/whats/#index_explanation)

第4回では「指数の基本的な考え方」を解説しました。

第5回では「脱着・取替指数の内容」について解説予定です。指数をご利用の際は、本資料を参考資料としてご活用いただけましたら幸いです。

**JKC** (指数部)

# 特別記事

## FCEV トヨタ MIRAI 高圧水素系の作業で必要となった 高圧ガス製造事業届出の事例

### 1. はじめに

自研センターでは、FCEV トヨタ MIRAI の高圧水素系部品の脱着・取替後に実施する一次漏れ点検作業において、高圧ガス製造事業（第二種製造者）の届出を行いました。

一次漏れ点検とは、窒素ガスを用いて燃料配管や接続部からの漏れの有無を確認する作業です。

本記事は、千葉県内の整備事業者として実際の届出に至るまでの対応についてご紹介します。

今後 FCEV 高圧水素系の作業を検討している整備事業者様の参考になれば幸いです。



### 2. なぜ高圧ガス製造事業届が必要なのか

対象となったのは、MIRAI の高圧水素系の部品に実施する一次漏れ点検作業です。この一次漏れ点検作業には 10MPa 対応の窒素ガス注入装置を使用します。

作業は窒素ガスボンベ（14.7MPa）の窒素ガスを、10MPa 対応の窒素ガス注入装置を用いて 10MPa まで減圧し、車両側の燃料配管に充填します。この作業が高圧ガスの製造に該当するため、高圧ガス製造事業届（第二種製造者）が必要になります。

※トヨタ MIRAI のサービスマニュアルにも、高圧ガス製造事業届（第二種製造者）が必要であることが記載されています。

### 3. 第二種製造者とは何か

高圧ガス保安法では、1日の処理能力により第一種製造者と第二種製造者に区分されます。

今回使用する設備は、窒素ガスボンベに充填されているガスを減圧して一時的に車両側へ供給する装置であり、新たに高圧ガスを生成・圧縮する装置ではありません。

そのため処理能力として計算される量はなく、処理能力は0m<sup>3</sup>という扱いになります。

なお、使用する窒素ガスは高圧ガス保安法上、その他のガスに分類されます。

この条件から、本件は第二種製造者として届出を行いました。

区分	一日の処理能力	
	第一種ガス	その他のガス
第一種製造者	300 m <sup>3</sup> 以上	100 m <sup>3</sup> 以上
第二種製造者	300 m <sup>3</sup> 未満	100 m <sup>3</sup> 未満

### 4. 届出に必要な機器・作成書類

#### ■ 機器

- ・ 10MPa 対応窒素ガス注入装置
- ・ 窒素ボンベ

機器は届出前に揃える必要があります。実際に発注から納品までは、数カ月を要しました。

上記 10MPa 対応窒素ガス注入装置は SST 設定されているため、トヨタ部品共販から購入。届出に必要な書類も同梱されていました。

#### ■ 作成書類

- ・ 高圧ガス製造事業届書（県庁様式 A-8）
- ・ 製造計画書（県庁様式 a-1）
- ・ 法第 12 条第 1 項及び第 2 項の技術上の基準に関する事項（県庁様式 a-13）
- ・ 保管場所図（10MPa 対応窒素ガス注入装置、窒素ボンベ）
- ・ 使用場所図
- ・ 周辺地図
- ・ 警戒標（①作成 ②保管場所の出入口に掲示 ③保管場所図に掲示位置を写真付きで掲載）
- ・ 必要噴出量算定書（安全弁 ZV1 について）

#### ■ 10MPa 対応窒素ガス注入装置に同梱される資料

- ・ フロー図（部品の構成図）
- ・ 機器一覧表
- ・ 機器ごとの図面、強度計算書、検査成績表、材質証明書、仕様書、写真など

実際に【法第12条第1項及び第2項の技術上の基準に関する事項】に関しては、同梱資料をもとに作成（県庁様式とは異なる）をした結果、県庁での届出書類チェックに時間がかかりました。基本的には県庁HPに掲載様式を使用することで、届出書類のチェックがよりスムーズになると思われます。届出書類は正副2部作成し、1部を県庁へ、1部を自社保管します。

## 5. 実務で感じた難しさ

必要な届出書類の確認の際、まず、第一に「何を届出するのか」を迷うと思います。

県庁ホームページには必要書類が記載されています。ただし自社のケースにどの様式が該当するのかわかる確認する必要があります。

この点は10MPa対応窒素ガス注入装置に同梱される書類、それと本資料をもとに必要な資料を確認・作成・ご準備いただければと思います。

## 6. 提出までの流れ（事業開始の20日前までに）

1. 機器発注・納品（納品まで数カ月）
2. 届出書類の作成
3. 県庁へ書類 届出（チェック含む）
4. 修正対応（※必要に応じて）
5. 県庁へ書類 再度届出
7. 届出から20日後に作業可能

## 7. これから対応される整備事業者様へ

FCEV整備においては、車両構造や整備技術だけでなく、関連法令の理解も必要不可欠です。特に高圧ガス保安法は一般的な整備・修理業務では馴染みが薄い分野です。

設備の導入や相談先、必要な手続きを整理したうえで進めることが重要です。

今後同様の対応を検討される事業者様の参考になれば幸いです。

**JKC**（技術開発部）

# 新型車構造情報

## スズキ e ビターラ (PA2AS、PB3AS 系) EV バッテリーパックセット脱着作業の紹介

### 1. はじめに

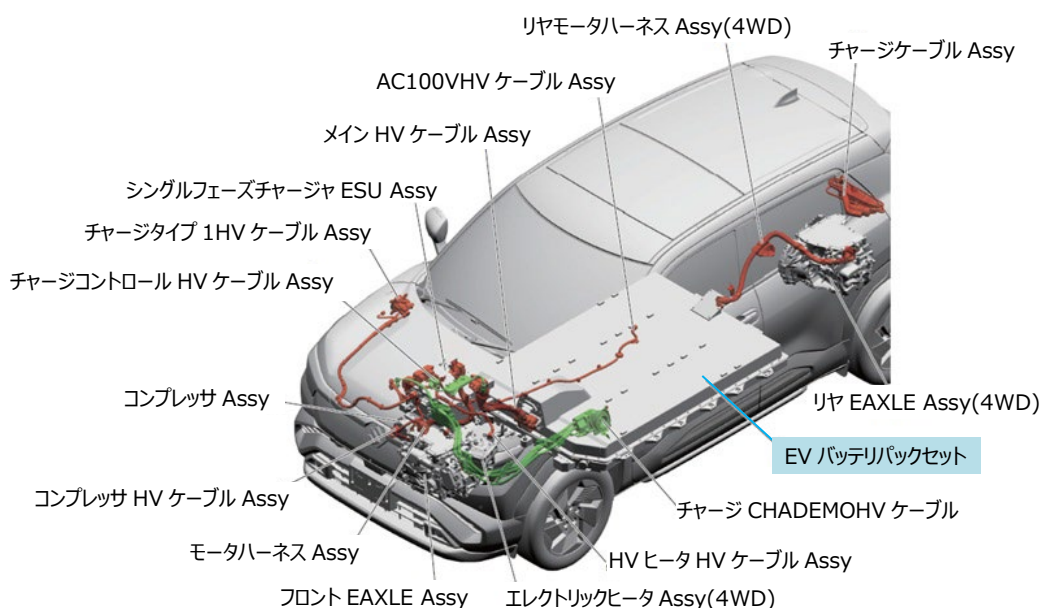
2025年1月にスズキ株式会社からバッテリーEV (BEV) の新型 e ビターラ (PA2AS、PB3AS 系) が発売されました。プラットフォームには、BEV 専用に新開発された「HEARTECT-e」が採用されており、「軽量の構造」、「高電圧保護」、「広い室内空間」を実現しています。

今回はスズキ e ビターラの駆動用 EV バッテリー (以下、EV バッテリーパックセット) の搭載位置や脱着作業の概要および指数に含まれる作業について紹介します。






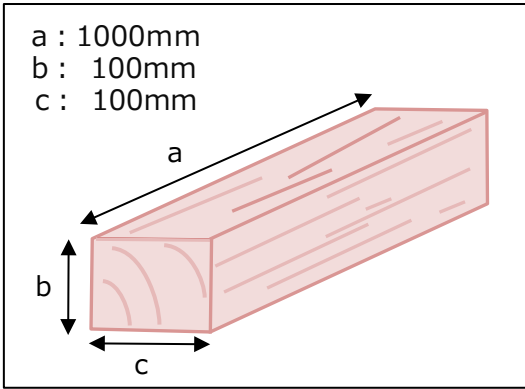


### 2. 構成部品と搭載位置

この車両の EV バッテリーパックセットはフロア下部に搭載されています。



### 3. EV バッテリーパックセット脱着と指数に含まれる作業について

#### (1) 脱着作業に使用する手工具以外のツール

バッテリーハンガ 品番:T0989-34204	バッテリーパックガイドピン 品番:T0989-30002
	
ベルト、フック、シャックル	木片 3本
	 <p>a : 1000mm b : 100mm c : 100mm</p>
ミニクレーン	エンジンリフト
	

#### (2) 作業概要

- ① 自動車メーカー純正の故障診断機「Suzuki SDT-II」のデータリストでBMS (BMU) のパラメータ「HV/EV バッテリー温度 1」～「HV/EV バッテリー温度 25」の各数値が 50℃未満となっていることを確認する。

⚠ : パラメータの値が50℃以上となっている場合には車両を静置し、すべてのパラメータの数値が50℃未満になってから作業を行う。

※Suzuki SDT-IIを使用した作業は指数に含まれていないため、別途工数計上が必要となります。

② 低温冷却システムの冷却水を抜き取る。

※冷却水抜き取りおよび補充作業は指数に含まれていないため、別途工数計上が必要となります。

<参考>

低温冷却システム：走行ユニット用および駆動用バッテリー用（冷却水の色：オレンジ色）

高温冷却システム：エアコンおよび駆動用バッテリー用（冷却水の色：青色）

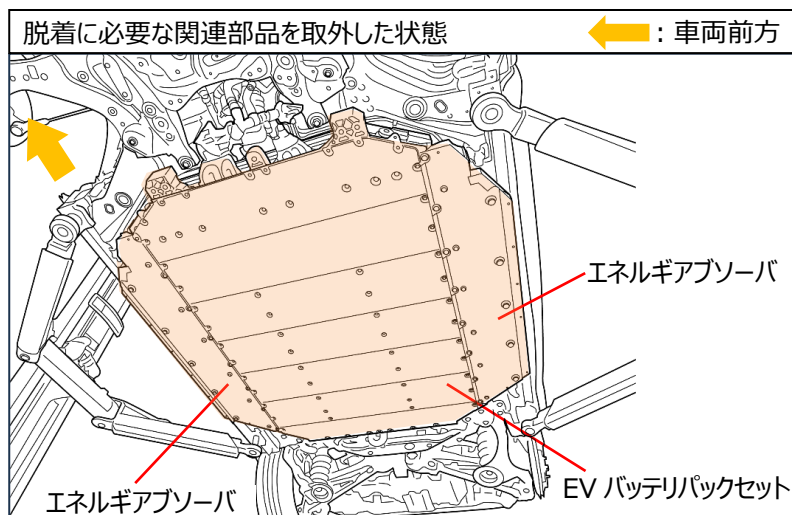
③ 補機用バッテリーのマイナス端子を切り離し、サービスプラグを取外した後に 10 分以上待機する。絶縁保護具、絶縁工具を使用して ESU の検電作業を行う。

(指数項目：M001 高電圧回路遮断作業に該当)

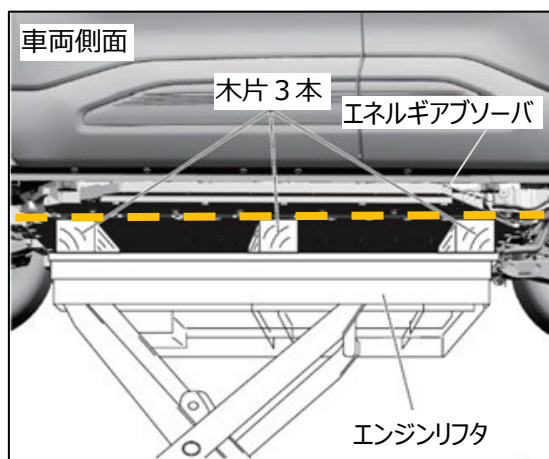
④ 車両をリフトアップし、下記指数テーブル摘要欄（青枠部）の「取外し状態」、「(含) 作業および部品」に記載の部品を取外し、ホースおよび配線類を切り離す。

「(含) 作業および部品」に記載の※1 両側エネルギーアブソーバ脱着は指数テーブルの備考文および作業概要⑦を参照。

M265		指数値は「*」で表示	
<b>(1) EVバッテリーバックセット 脱着</b>			
2WD *, **	取外し状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>両側Fフェンダスブラッシュガード</li> <li>両側サイドシルガード</li> <li>ブレースブラケット</li> <li>両側フロアアンダリヤカバー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>両側リヤサスペンションフレームブレース</li> <li>サスペンションフレームカバー</li> <li>リヤフロアアンダフロントカバー</li> <li>リヤフロアアンダリヤカバー</li> </ul>
	(含) 作業および部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>両側エネルギーアブソーバ脱着 ※1</li> <li>ジャンクションカバークリップ脱着</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ストライカブラケット脱着</li> </ul>
4WD *, **	取外し状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>両側Fフェンダスブラッシュガード</li> <li>両側サイドシルガード</li> <li>ブレースブラケット</li> <li>両側フロアアンダリヤカバー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>両側リヤサスペンションフレームブレース</li> <li>サスペンションフレームカバー</li> <li>リヤフロアアンダフロントカバー</li> <li>リヤフロアアンダリヤカバー</li> </ul>
	(含) 作業および部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>両側エネルギーアブソーバ脱着 ※1</li> <li>ジャンクションカバークリップ脱着</li> <li>ジャンクションカバークリップ脱着</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ストライカブラケット脱着</li> <li>ストライカブラケット脱着</li> </ul>
・EVバッテリーバックセットをエンジンリフトから降ろす際に両側エネルギーアブソーバの取外しが必要、指数はこれを含んで作成 ・[除]冷却水補充			



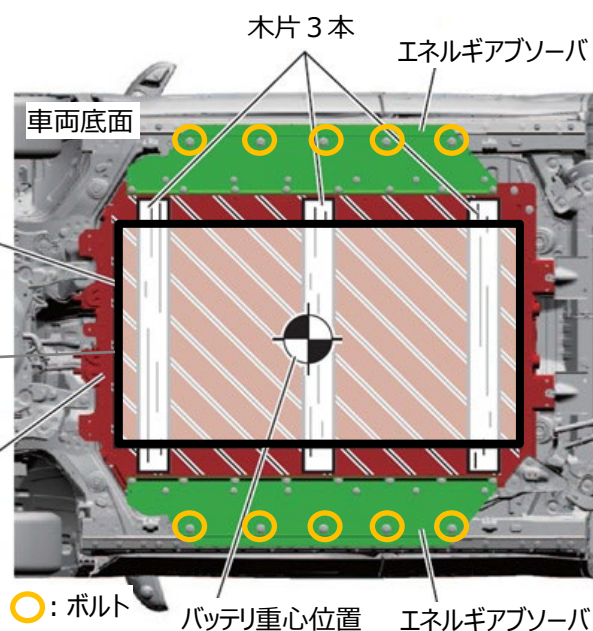
- ⑤ 下図の位置にエンジンリフタおよび木片 3 本をセットして EV バッテリーパックセットを保持し、取付けボルトを取外す。



木片は左右のエネルギーアブソーバに接触しないように、EV バッテリーパックセットの斜線部にセットする。

黒枠：エンジンリフタ位置

EV バッテリーパックセット



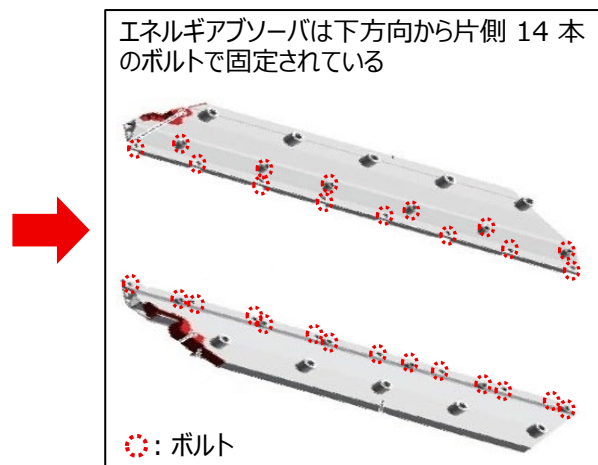
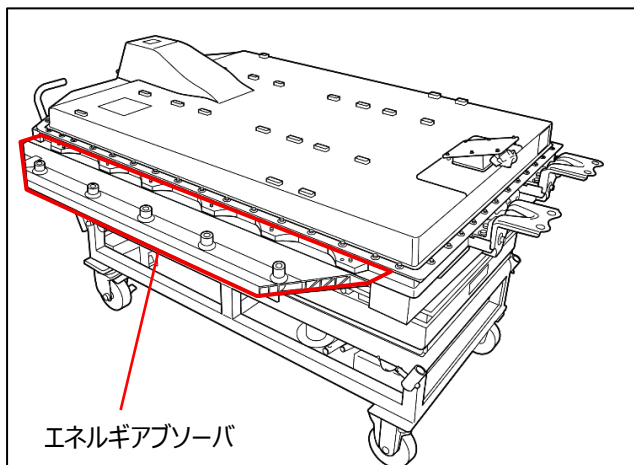
- ⑥ エンジンリフタをゆっくりと下ろし、EV バッテリーパックセットを取外す。

⚠：EV バッテリーパックセットの取外し作業は、ボデーとの干渉に注意しながら行う。

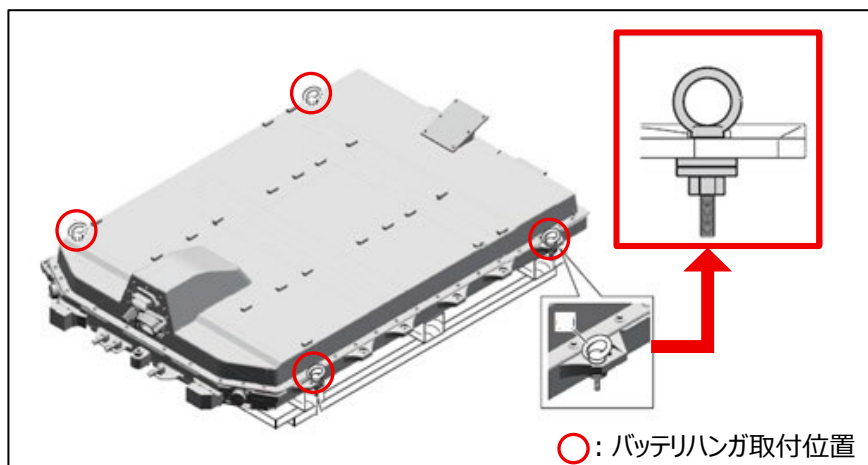
- ⑦ EV バッテリーパックセットを吊り上げる際に用いるバッテリーハンガの取付けのため、両側エネルギーアブソーバを取外す。

⚠：脱落防止のため、エネルギーアブソーバの取外しは 2 名で行う。1 人が本体を保持した状態で、もう 1 人が取付けボルトを取外す。

EV バッテリーパックセットを車両から取外した状態



- ⑧ バッテリハンガを EV バッテリーパックセットに取付ける。

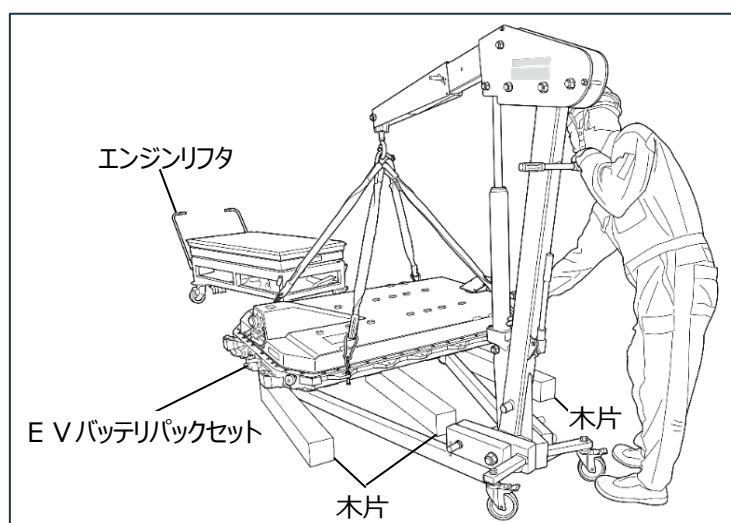


- ⑨ バッテリハンガにフックおよびベルトを取付ける。

ミニクレーンを使用して EV バッテリーパックセットを吊り上げ、エンジンリフトから降ろす。  
取外した EV バッテリーパックセットは、木片の上に置いて保管する。

※サービスマニュアルにはミニクレーンの代わりにフォークリフトを使用した作業も記載されています。

- ⚠ : EV バッテリーパックセットは重量物であるため、使用するフックおよびベルトは重量に適合した耐荷重のものを使用する。(参考重量 : 61kwh 仕様 4WD 約 472kg)

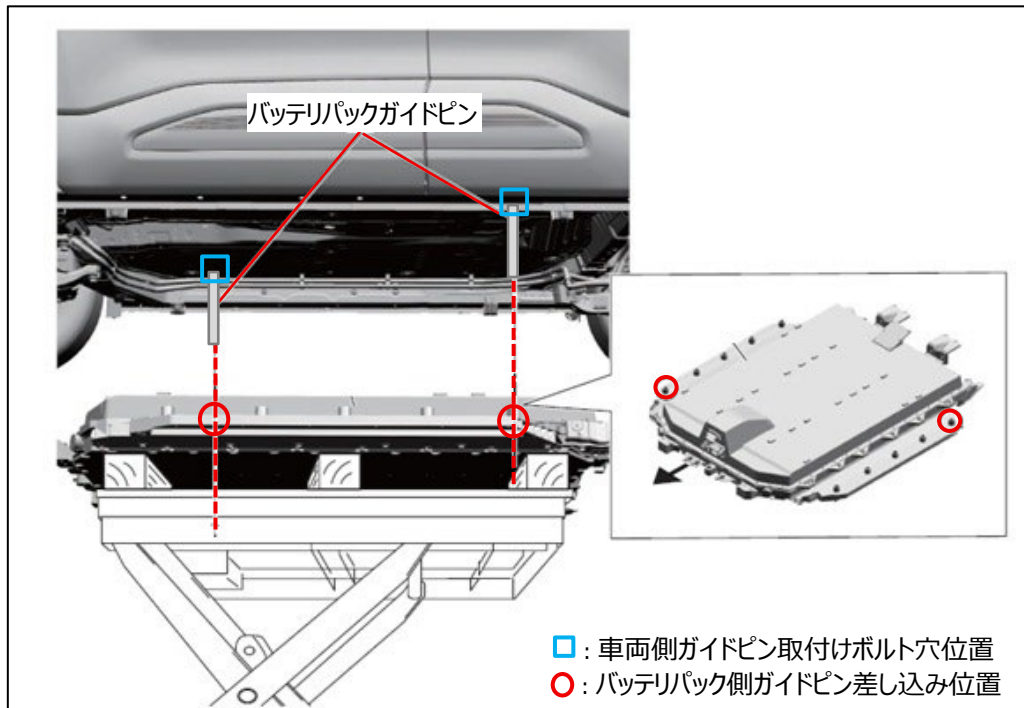


- ⑩ EV バッテリーパックセット取付作業は、取外しと逆の手順で行う。

<取付け時のみ必要な作業>

EV バッテリーパックセットを車両に取付ける際は、バッテリーの位置を合わせるためにバッテリーパックガイドピン（以下ガイドピン）を使用する。ガイドピン2本を下図に示す車両側のボルト取付け穴に差し込み、EV バッテリーパックセットの穴とガイドピンの位置を確認しながら、エンジンリフトをゆっくりと上昇させてボルトで固定する。

- ⚠ : ボルトの取付け穴に異物や錆が付着していないことを確認し、油脂類が付着している場合は脱脂する。



指数項目 M265 : EV バッテリーパックセット脱着の指数は、手順④～⑩の作業および EV バッテリーパックセットの保管作業を含んでいます。

#### 4. おわりに

今回は EV バッテリーパックセットの搭載位置や、脱着作業の概要および指数に含まれる作業について紹介しました。車両構造や作業範囲の把握、見積り作成など修理作業の一助となれば幸いです。なお、作業方法が変更される場合がありますので、実際に作業を行う際は自動車メーカー発行のサービスマニュアルなど最新の修理情報をご確認ください。

参考資料 : スズキ株式会社 サービスマニュアル e ビターラ (PA2AS、PB3AS 系)  
スズキ株式会社 Web サイト (e ビターラ)

**JKC** (指数部)

# 修理情報

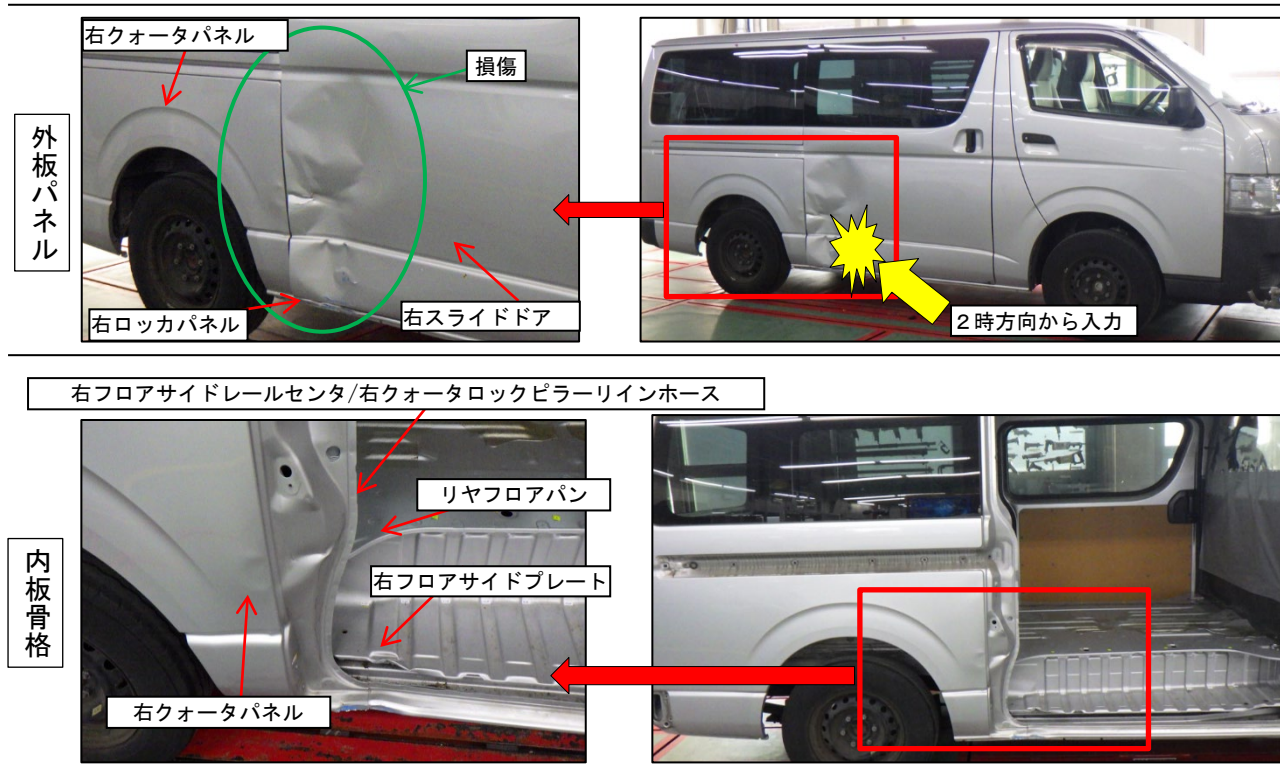
## トヨタ ハイエース (TRH200) の側面修理事例 ～修理工程とその内容～

### 1. はじめに

自研センターニュース 2026 年 4 月号では「トヨタ ハイエース (TRH200) の側面修理事例として引き作業時の車両固定」について紹介しました。今回は、続編としてその後の作業内容について時系列でまとめましたので一事例として紹介します。

### 2. 損傷状況

2 時方向から右スライドドア後部への入力により、右スライドドア、右クォータパネル、右ロックパネルが損傷しています。内板骨格はスライドドアおよび右クォータパネルを介して室内側へ押込まれたことにより、右フロアサイドプレート、リヤフロアパン、右フロアサイドレールセンタ&右クォータロックピラーラインホースが損傷しています。(詳細は自研センターニュース 2026 年 4 月号 参照)



### 3. 修理作業

(1) 修理概要：引き作業による骨格寸法の修正後に以下の内容を実施しました。

①	右ライドドア	×	⑤	右フロアサイドプレート	B
②	右クォータパネル&ロックピラーラインホース	×	⑥	リヤフロアパン	B
③	右ロックパネルアウト	×	⑦	右クォータホイールハウスアウト	×
④	右フロアサイドレールセンタ	×	⑧	右フロアサイドプレート	×

×：取替え B：板金(形状修正)

## (2) 基本修正作業

骨格の変形量が小さいため、4点固定のような強固な車両固定は不要と判断し、簡易的な固定での引き作業による寸法修正を行いました。ここでのポイントは引き作業では修正できないルーフパネルの慣性による移動を個別修正したことです。これは、バックドア開口が広い車両で多く確認できる損傷でもあります。

### ① 骨格寸法の変位量

右スライドドア開口の押し込み	アンダーボデーの押し込み	バックドア開口の傾き
<p>右スライドドア開口後部は入力部に近い部位で40mm室内側へ押し込まれている</p>	<p>右リヤフロアサイドステップ下部は10mm押し込まれている</p>	<p>(1)の数値に対し、(2)が10mm長い。バックドア開口自体は右方向へ傾いている ※点線:開口傾きイメージ</p>

### 【POINT：バックドア開口の傾きによるパネル建付けへの影響】

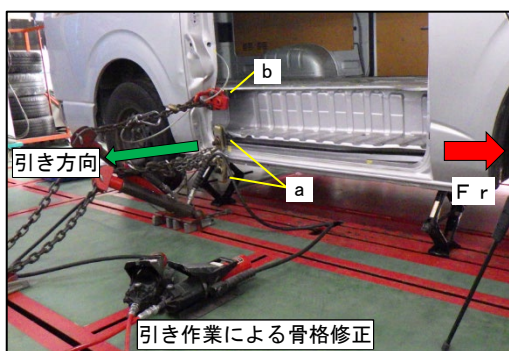


バックドア  
開口が右に傾くことで、隙間に差が発生。バックドアは不自由なく開閉可能だが、ストライカとロック部に若干の違和感(干渉)がある。



左スライドドア  
開口が右に傾くことで、スライドドア上部に段差が発生。隣接のパネルに比べて、スライドドア上部が若干高い(外に出ている)

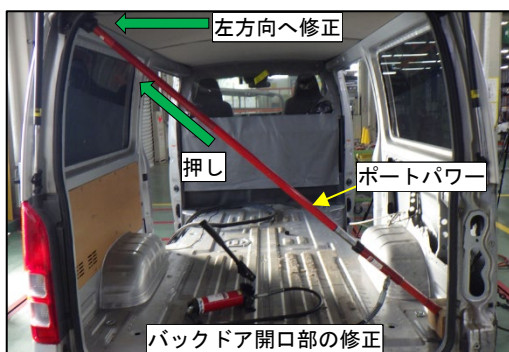
### ② 引き作業による骨格修正とバックドア開口の修正



引き作業による骨格修正

寸法変化量の大きい部位であるa:ロックパネルフランジ部上下とb:クォータパネルフランジ部に引き具を取付け、3時方向へ引き出して寸法を修正しました。

※入力方向は2時でしたが、前後方向の寸法移動はなく、横(室内)方向の移動のみであったため3時方向への引き作業を実施



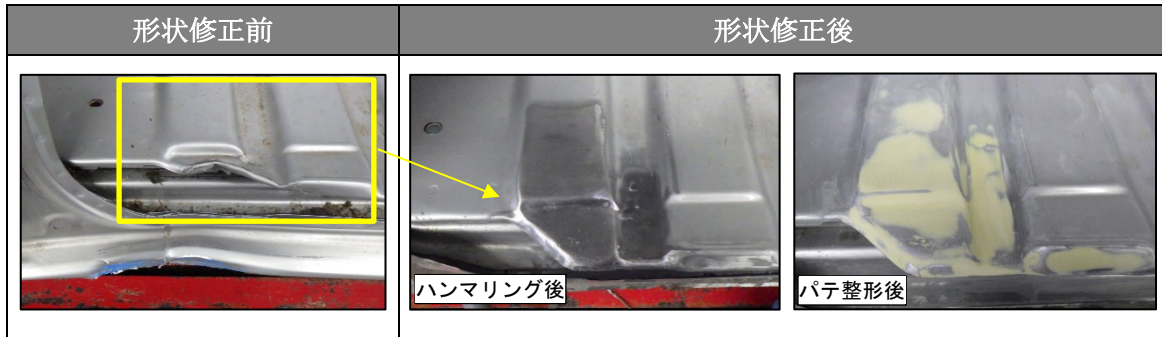
バックドア開口部の修正

寸法計測を行い、バックドア開口の右方向への傾きを確認しましたが、引き作業では修正できませんでした。ルーフパネルの重みによる慣性によるものであると推測されるため、ポートパワーにて左方向へ押し返すことで修正をしました。これにより、バックドアおよび左スライドドアの建付け(隙間・段差)も修正されました。

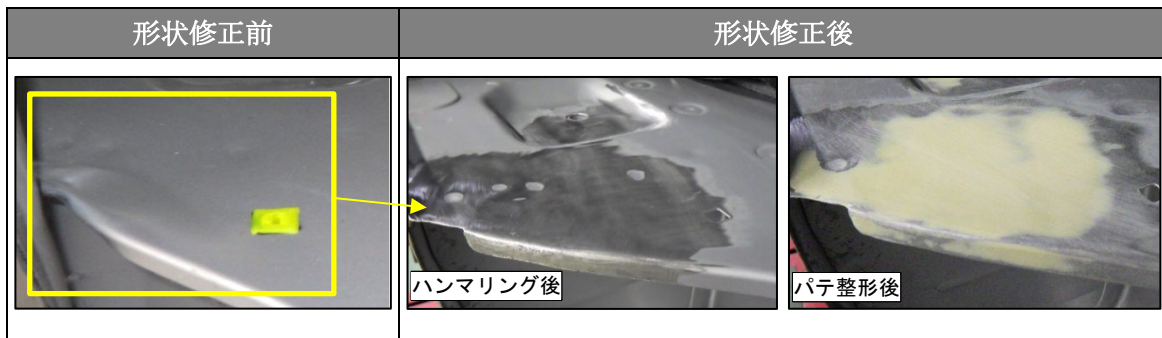
### (3) 形状修正(板金)

引き作業による骨格の寸法修正後、右フロアサイドプレートおよびリヤフロアパンの形状修正を行いました。

#### ① 右フロアサイドプレートの形状修正

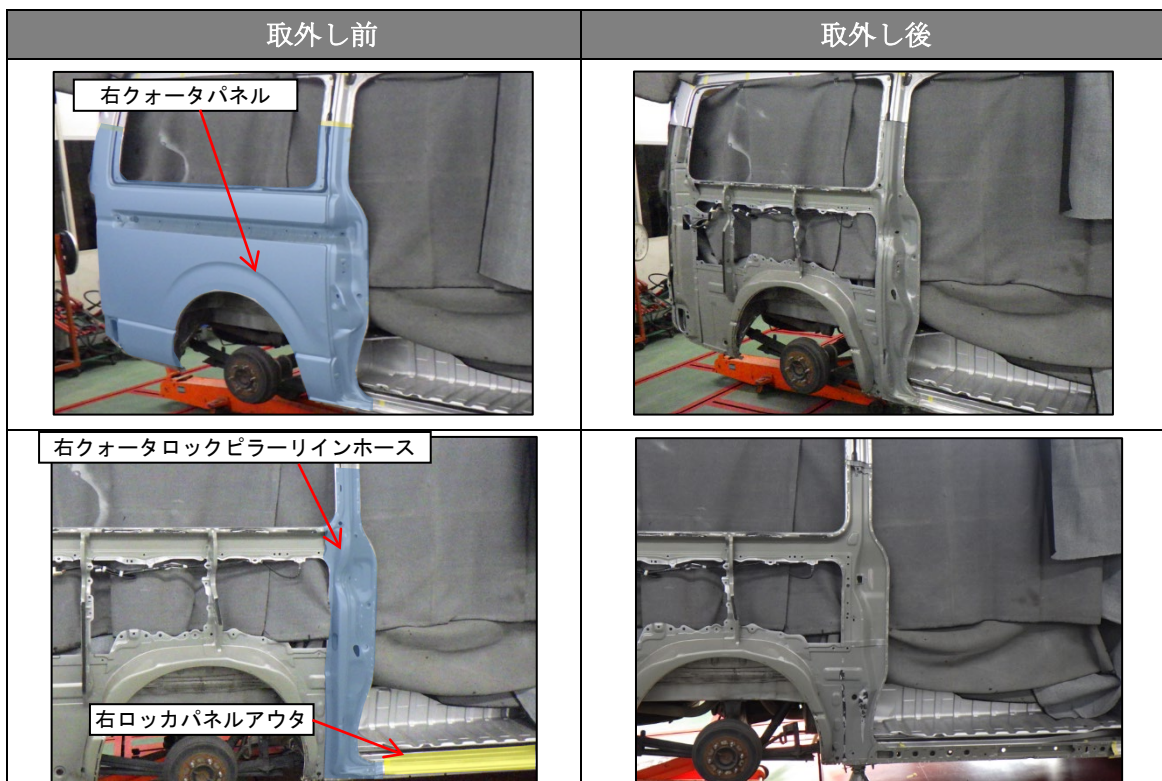


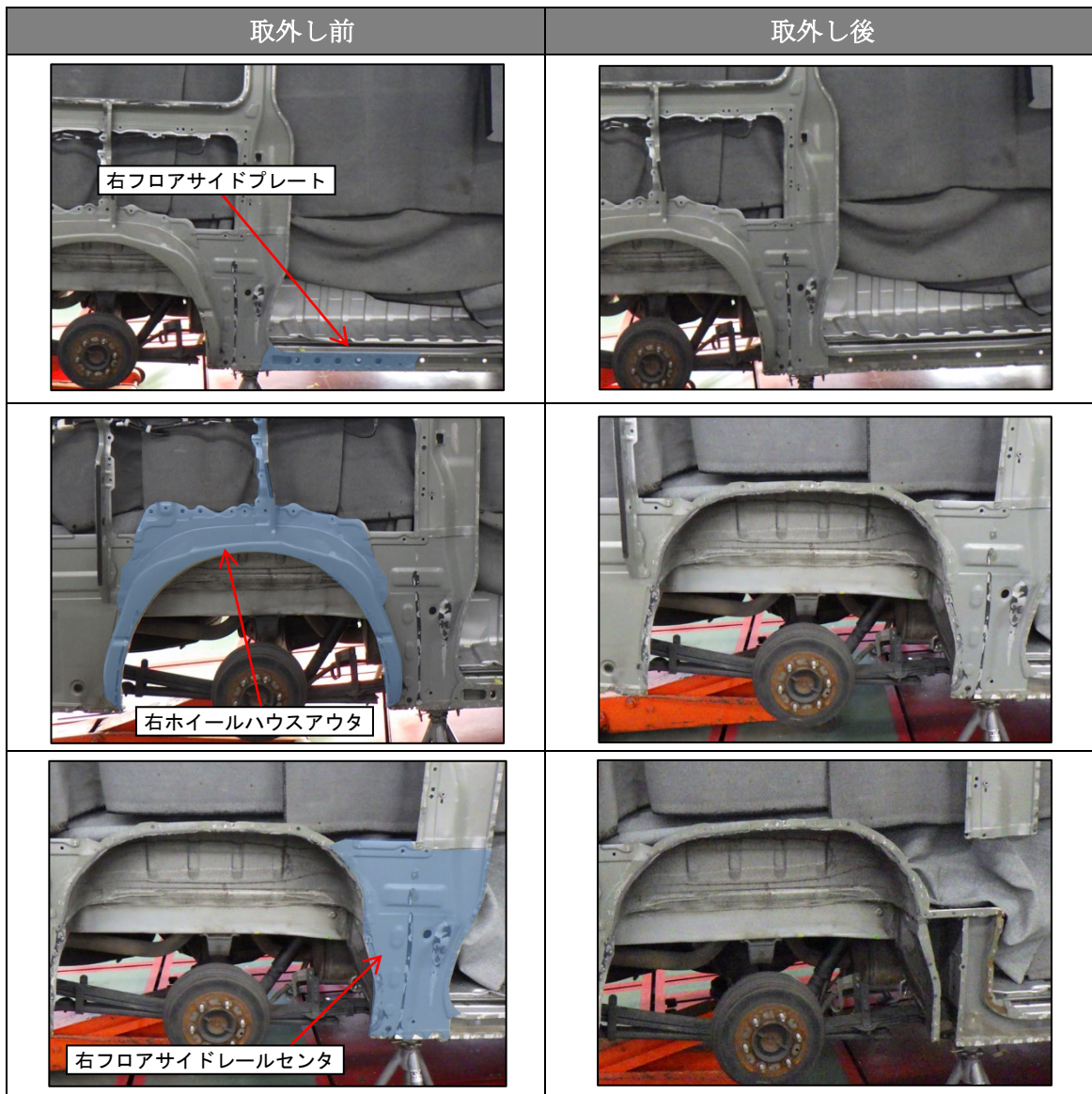
#### ② リヤフロアパンの形状修正



### (4) 溶接パネルの取替え

#### ① 溶接パネルの取外し

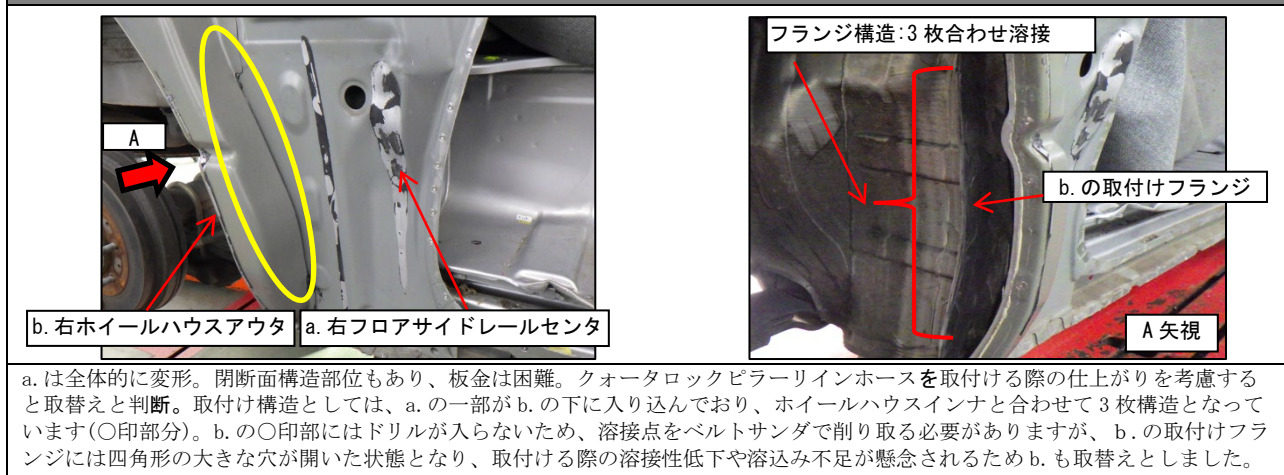







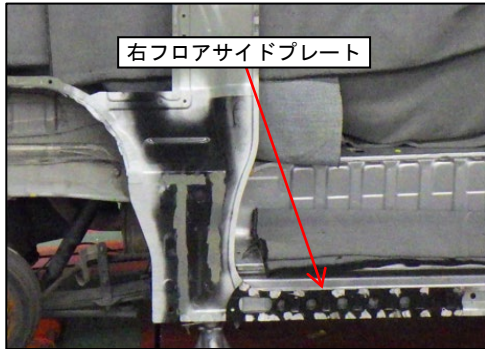

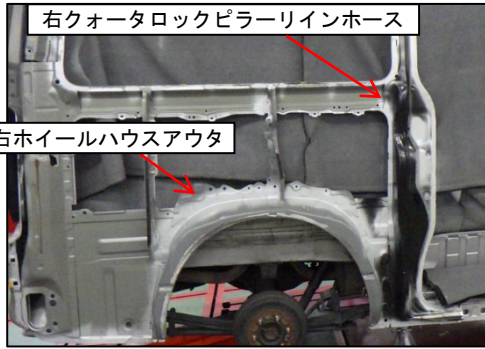

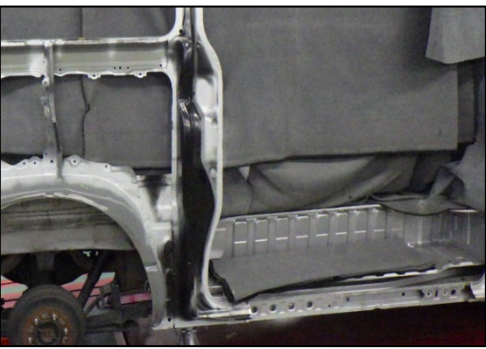
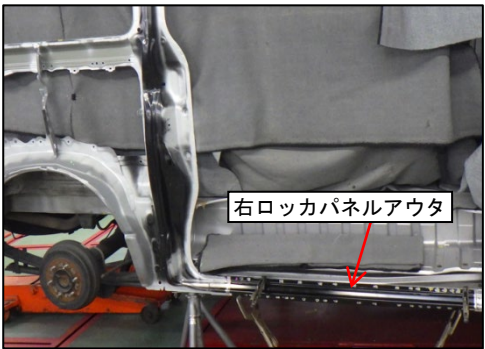
【POINT：ホイールハウスアウトを取替えた理由】

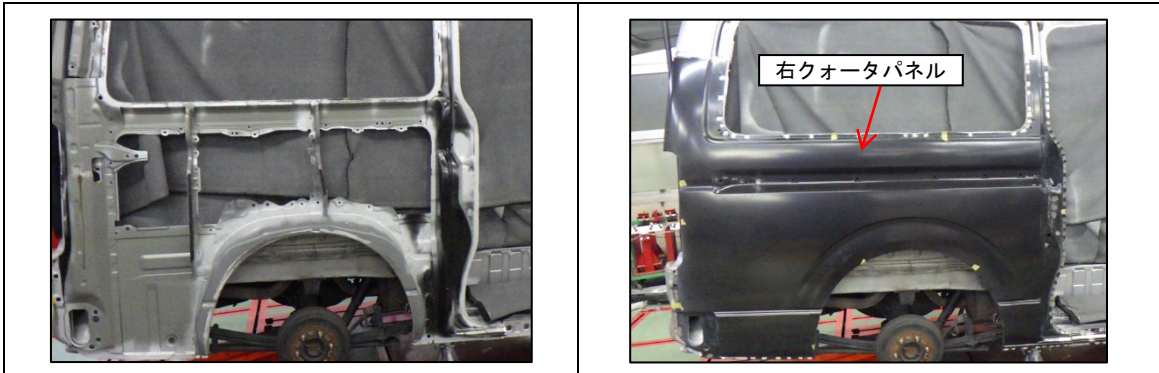
ホイールハウスアウトの損傷は、軽い変形で形状修正(板金)での対応は可能な程度でした。一方、右フロアサイドレールセンタは損傷が大きく取替えと判断、その際にホイールハウスアウトの一部を取外す必要がありますが、取付け部の一部はドリルが入らず溶接点をベルトサンダで研磨する必要がありますが、再度取付ける際の溶接性(作業性と溶込み)を考慮し、取替えと判断しました。

損傷状態と取付け構造



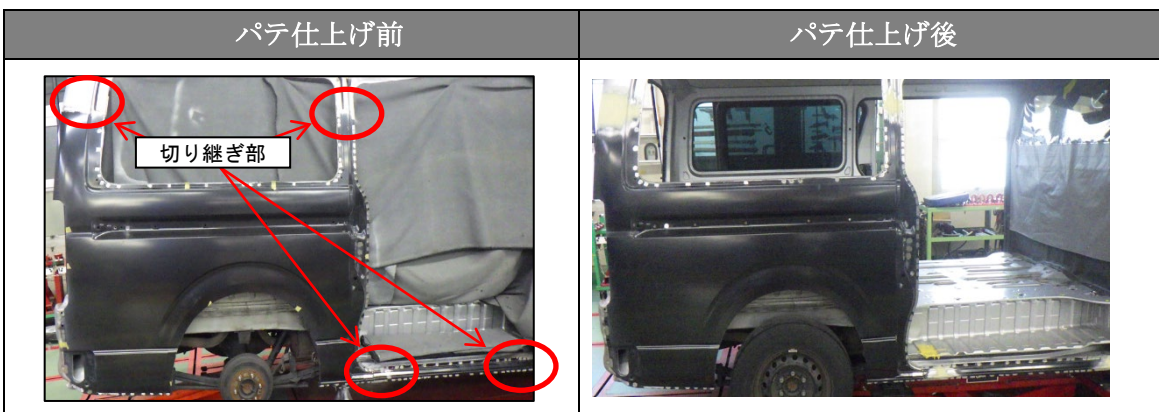
② 溶接パネルの取付け

取付け前	取付け後
	 <p>右フロアサイドレールセンタ</p>
	 <p>右フロアサイドプレート</p>
	 <p>右クォータロックピラーラインホース</p> <p>右ホイールハウスアウト</p>
<p>合わせ 合わせ (クォーターパネル仮付け状態)</p>	
	 <p>右ロックパネルアウト</p>

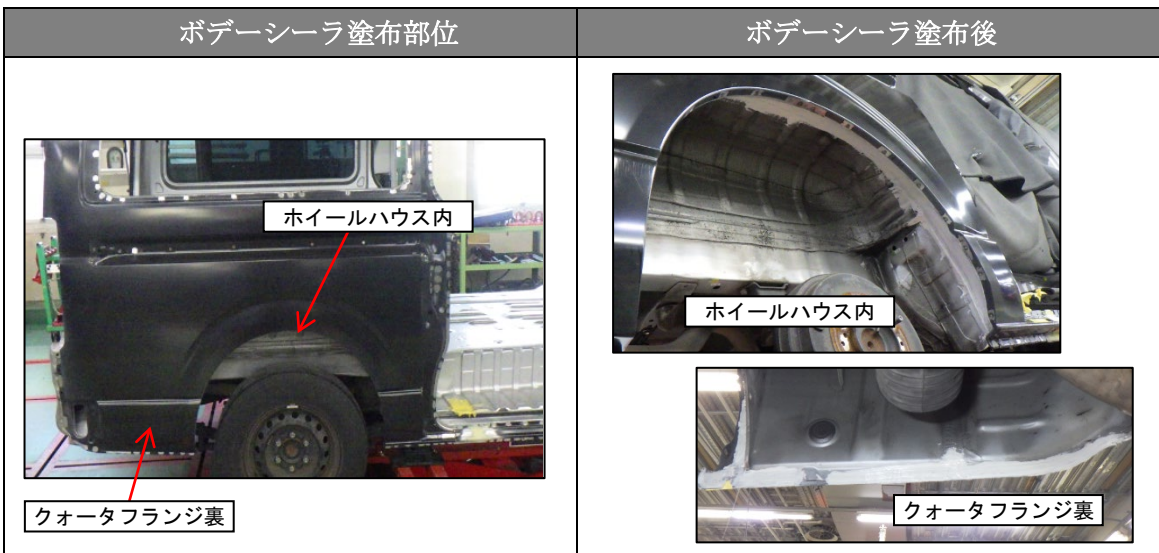


(5) 仕上げ作業(切り継ぎ部パテ/ボデーシーラ/アンダコート)

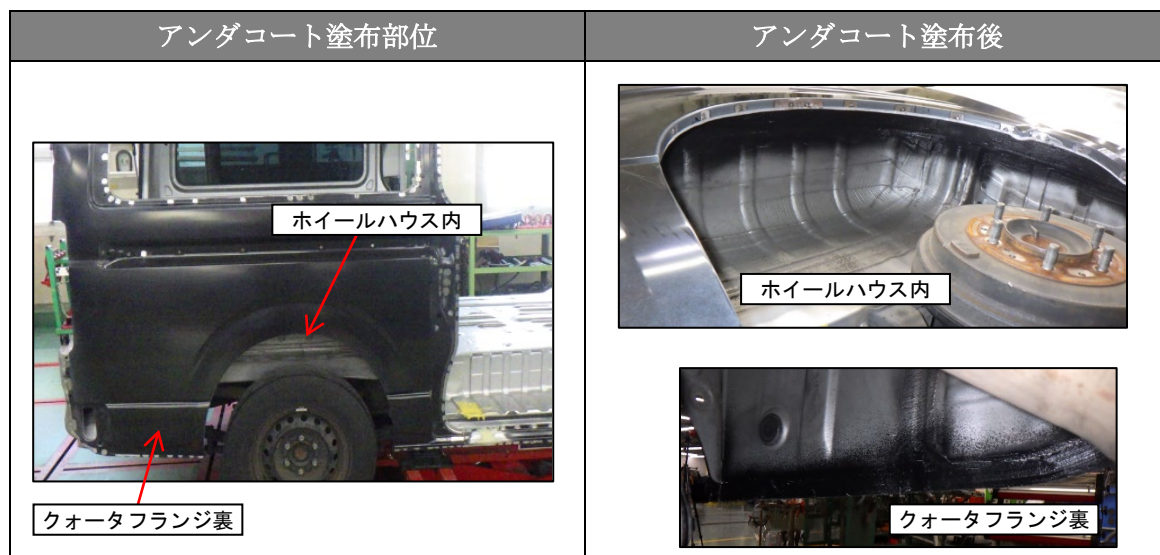
① 切り継ぎ部パテ仕上げ



② ボデーシーラの塗布



### ③ アンダコートの塗布



ボデー修理終了⇒塗装工程へ移行



## 4. おわりに

本作業では、引き作業や溶接系パネルの取替え、形状修正など、塗装作業に移行する前までの板金行程を時系列に並べて、事例として紹介させていただきました。本作業にて行いました骨格の寸法修正時にバックドア開口を単独で修正することは、ミニバンなど開口の広い車種ではよく行う作業です。慣性によって生じた骨格の寸法移動は入力部位を引き作業で修正しても元に戻らない傾向があるので、ポイントとして参考にしていただければと思います。また、本作業は内容・工程ともに損傷程度や自動車メーカーの作業指示などにより異なることもありますので、実際の作業においては自動車メーカーの発行するボデー修理書を確認の上、損傷や構造に応じた方法を選択してください。

**JKC** (技術開発部)

## 日産サクラ (B6AW) 側面損傷修理事例

### 1. はじめに

右フロントドア中央付近への入力により、サイドシルを中心に損傷が発生しました。

本記事の車両は、BEV であり駆動用バッテリーが車両下面に取り付けられています。駆動用バッテリー搭載状態でのボデーフレーム修正機への固定可否などを含め、今回は側面衝突における損傷範囲と引き作業に焦点を当て紹介します。

### 2. 損傷範囲

#### (1) 損傷状態



写真 1 : 右側方



写真 2 : 右上面



写真 3 : 右下面 (赤色着色部付近が損傷)



写真 4 : 室内 (赤色着色部付近が損傷)

- ・ 入力方向 : 2 時方向 (当該車両は停止状態)
- ・ 相手物 : ムービングバリア (約 1,400kg)
- ・ 衝突速度 : 20Km/h

(2) 寸法変化量（事前計測結果）

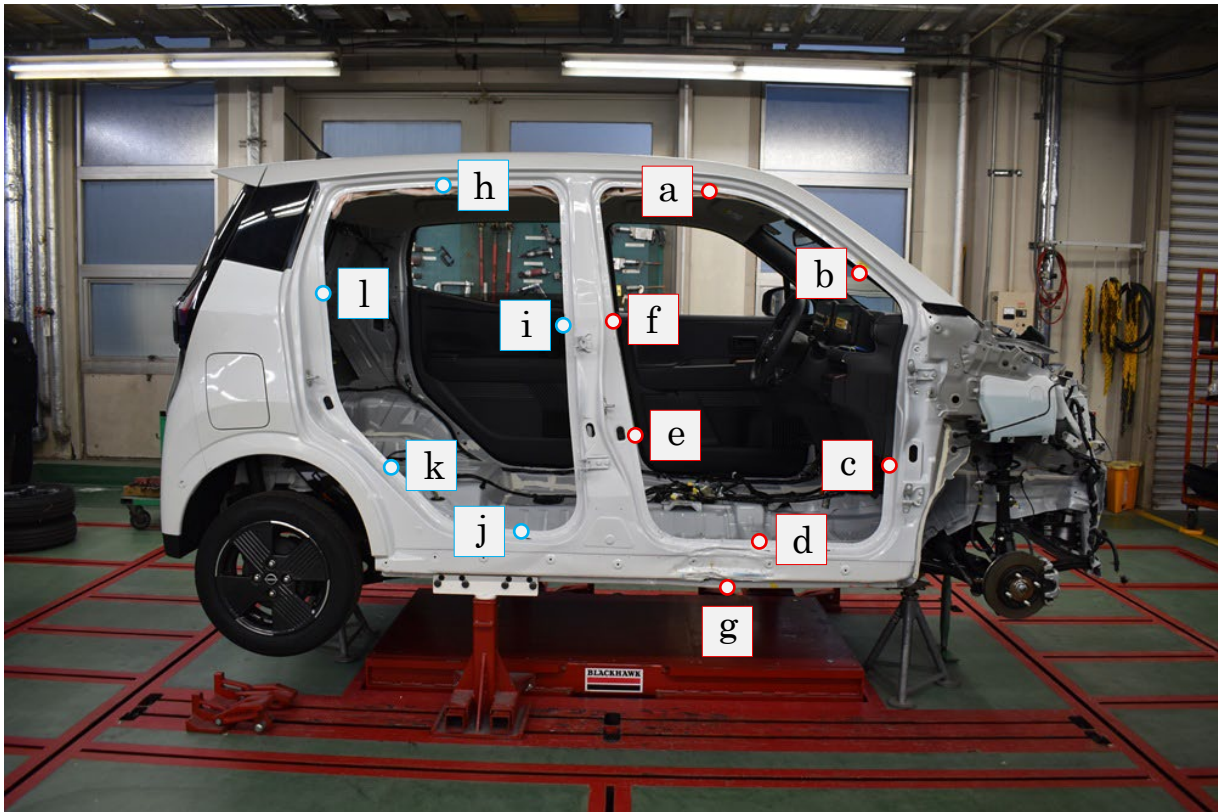


写真 5：計測ポイント

		計測点	寸法(mm)			計測点	寸法(mm)
長さ寸法	フロント	a - d	-5	幅寸法	フロント	a - A	-2
		b - f	-2			b - B	+1
		b - e	-2			c - C	- *2
		c - f	0			d - D	-21
		c - e	0			e - E	-12
	リヤ	h - j	0		リヤ	f - F	-5
		h - k	0			h - H	0
		i - l	0			i - I	-1
		i - k	0			j - J	-1
		j - l	0			k - K	0
アンダ	g (左右対比) *1	4		l - L	0		

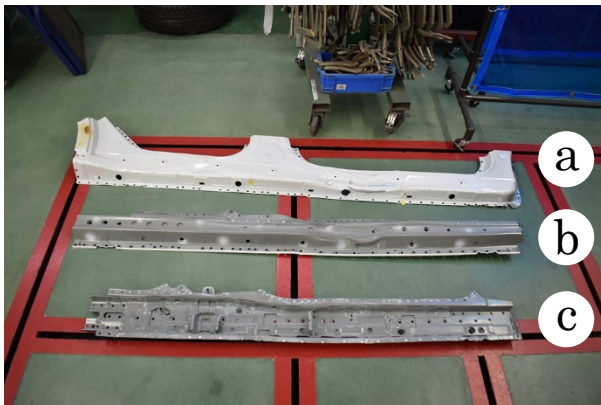
\*1：アンダ「g」点はメーカー修理書に指示がないため、任意点による左右対比で計測

\*2：計測点 C（左側）についてはインストルメントパネル部品により計測不可。よって幅寸法計測不可

サイドシル「d 点」付近への入力により、サイドシルの押し込みおよびセンタピラーの移動が確認されました。また、「d 点」付近のフロアパネル、クロスメンバ～サイドシルインナ溶接点（次項参照）に歪みが発生しました。

### (3) 内部損傷部品

#### ■ 交換部品



- a : シルアウトア ASSY
- b : シルアウトアレインフォース
- c : シルインナフロント ASSY

写真 6 : 各交換部品

#### ■ 板金部位 (写真 7、8 赤色着色部)

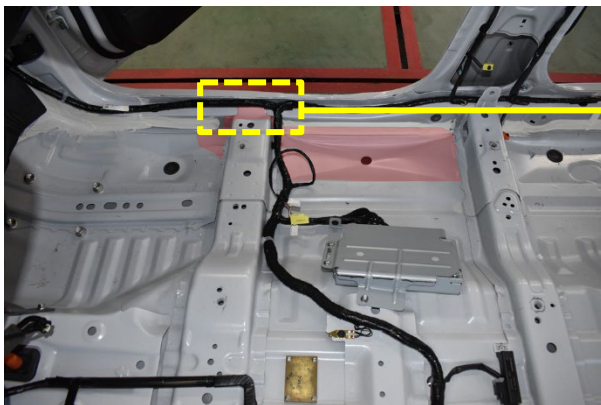


写真 7 : フロントフロアセンタの一部

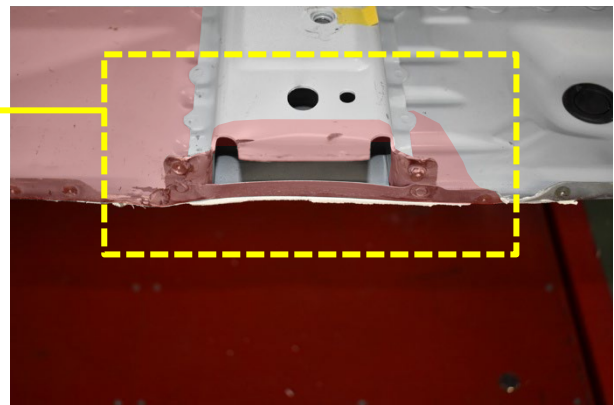


写真 8 : 2nd クロスメンバ ASSY 先端

### 3. 引き作業

#### (1) 下廻り構造 (駆動用バッテリー搭載位置とボデーフレーム修正機クランプの固定位置)

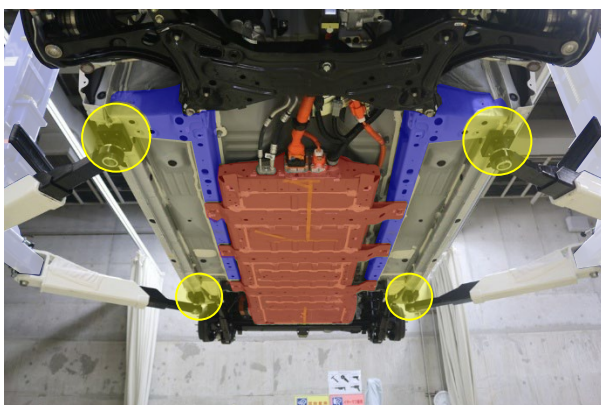


写真 9 : 下廻り構造

- 黄色着色部位 : クランプ位置
- 赤色着色部位 : 駆動用バッテリー
- 青色着色部位 : フロントサイドメンバフロント  
エクステンション

駆動用バッテリーが、フロントサイドメンバフロントエクステンションに取付いており、クランプ位置に干渉することが無いため、駆動用バッテリーの脱着を伴わずにボデーフレーム修正機の固定が可能です。

## (2) 使用修正機と固定方法

ブラックホーク社 コーレック 3点固定+補助固定（固定方法選定理由は以下の通り）

- ・室内寸法計測の結果、寸法移動が認められ骨格部への強い引き作業を要するため
- ・右前のクランプ固定部に変形があり、固定が困難である



写真 10：3点固定

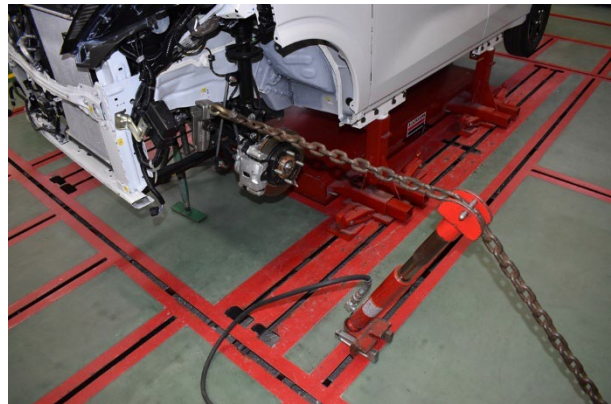


写真 11：補助固定

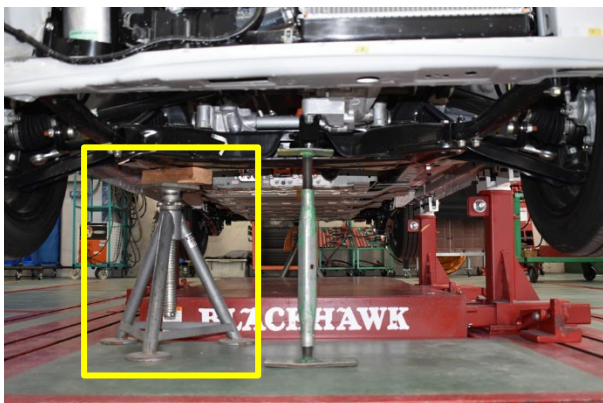


写真 12：フロント



写真 13：リヤ

3点固定+補助固定に追加して、調整式リジトラックをフロントサスペンションメンバ取付け部付近にセット（写真 12 黄色枠参照）し車両の「振じれ」を抑制しています。

また、3点固定でも強固に固定されていますが、4点固定に比べ重量バランスが不安定になるため、フロントサスペンションメンバ、リヤサスペンションビームに対し支え（写真 12、13 参照）を追加しています。

## (3) 修理計画

サイドシルの押し込みに対する引き作業にて、センタピラーの寸法移動を解消、サイドシル構成部品（アウトレイnfォース/インナ）の取替え、フロントフロアおよびクロスメンバの板金作業を実施。

なお、シルアウトレイnfォース取替時は、フロントピラーレイnfォース、センタピラーレイnfォースの半裁取外しが必要となるため、日産自動車株式会社発行の車体修復要領書の指示に沿って半裁再使用にて対応します。

(3) 引き作業 1 回目

【 クランプ箇所および引き方向 】 サイドシル上下フランジ、3 時水平方向



写真 14 : 引き作業 (1 回目)

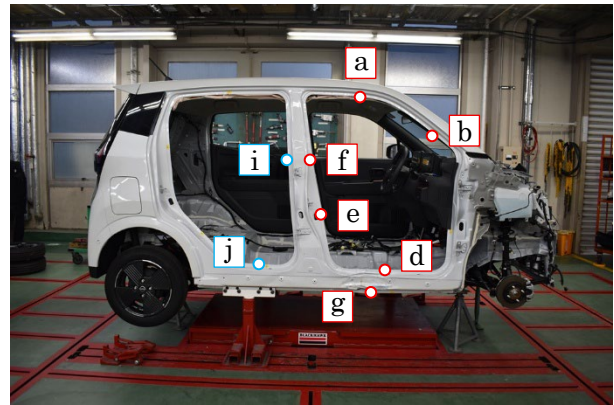


写真 15 : 計測ポイント (抜粋)

- ・一番損傷の深い部分にクランプし引き作業を実施。
- ・フランジ上下にクランプすることでサイドシル全体が振じれるのを防止。

【 結果 】 全体的に寸法が戻ってきたが、完全には戻り切っておらず、更に広い範囲での引き作業が必要と判断。

	ポイント	事前計測	引き作業		
			1回目	2回目	3回目
長さ寸法	Fr	b-f	-2	-1	
		b-e	-2	-1	
		c-f	0	-	
		c-e	0	-	
		a-d	-5	-3	
	Rr	h-j	0	-	
		h-k	0	-	
		i-l	0	-	
		i-k	0	-	
		j-l	0	-	
幅寸法	Fr	a-A	-2	-1	
		b-B	+1	+1	
		c-C	-	-	
		d-D	-21	-5	
		e-E	-12	-6	
	Rr	f-F	-5	-3	
		h-H	0	-	
		i-l	-1	-1	
		j-J	-1	0	
		k-K	0	-	
	l-L	0	-		
アンダ	g (左右対比)	4	3		

(4) 引き作業 2 回目

【 クランプ箇所および引き方向 】 サイドシル上下フランジ×2、3 時水平方向



写真 16 : 引き作業 (2 回目)

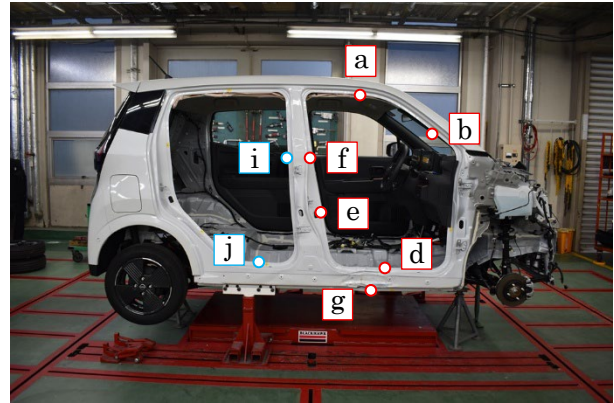


写真 17 : 計測ポイント (抜粋)

- ・更に広範囲に影響するよう、クランプを 2 か所に取り付け引き作業を実施。
- ・1 回目同様、フランジ上下にクランプすることでサイドシル全体が振じれるのを防止。

【 結果 】 「d 点」 付近の強い押し込みはほぼ戻ったが、センタピラーの幅寸法 「e 点」 が戻り切らず、センタピラー下部の引き作業の追加が必要と判断。

	ポイント	事前計測	引き作業		
			1回目	2回目	3回目
長さ寸法	Fr	b-f	-2	-1	0
		b-e	-2	-1	0
		c-f	0	-	-
		c-e	0	-	-
		a-d	-5	-3	0
	Rr	h-j	0	-	-
		h-k	0	-	-
		i-l	0	-	-
		i-k	0	-	-
幅寸法	Fr	a-A	-2	-1	-1
		b-B	+1	+1	0
		c-C	-	-	-
		d-D	-21	-5	-2
		e-E	-12	-6	-4
	Rr	f-F	-5	-3	-1
		h-H	0	-	-
		i-l	-1	-1	0
		j-J	-1	0	-
		k-K	0	-	-
アンダ	g (左右対比)	l-L	0	-	-
			4	3	0

(5) 引き作業 3 回目

【 クランプ箇所および引き方向 】 センタピラー下部、3 時水平方向



写真 18 : 引き作業 (3 回目)

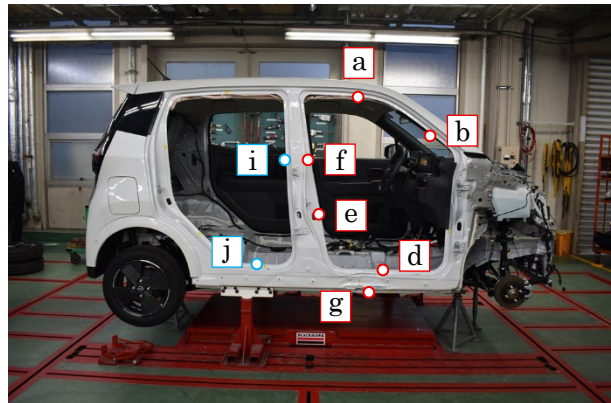


写真 19 : 計測ポイント (抜粋)

- ・ターゲットは「e 点」の -4mm も修正だが、「d 点」に -2mm の寸法移動が残っているため「e 点」、「d 点」両点に引き力が作用するよう、センタピラー下部 (センタピラー立上り部) にクランプし、引き作業を実施。

【 結果 】 寸法が戻り切ったため、寸法修正完了

	ポイント	事前計測	引き作業			
			1回目	2回目	3回目	
長さ寸法	Fr	b-f	-2	-1	0	-
		b-e	-2	-1	0	-
		c-f	0	-	-	-
		c-e	0	-	-	-
		a-d	-5	-3	0	-
	Rr	h-j	0	-	-	-
		h-k	0	-	-	-
		i-l	0	-	-	-
		i-k	0	-	-	-
		j-l	0	-	-	-
幅寸法	Fr	a-A	-2	-1	-1	0
		b-B	+1	+1	0	-
		c-C	-	-	-	-
		d-D	-21	-5	-2	0
		e-E	-12	-6	-4	0
		f-F	-5	-3	-1	0
	Rr	h-H	0	-	-	-
		i-I	-1	-1	0	-
		j-J	-1	0	-	-
		k-K	0	-	-	-
	l-L	0	-	-	-	
アンダ	g (左右対比)	4	3	0	-	

#### 4. おわりに

本記事では、軽規格の BEV である日産サクラの側面損傷についてご紹介しました。

BEV は駆動用バッテリーが車底部に搭載されていますが、本車両のボデーフレーム修正機へのマウント作業は、従来車両と同様の作業で可能でした。

今回の事例を一つのご参考として頂ければ幸いです。また、実際の修理にあたっては、自動車メーカー発行の修理書の内容をご確認いただき作業を行ってください。

**JKC** (技術開発部)

# 技術情報

## ホンダ N-BOX（2017年9月～2023年9月販売）

### 運転支援システムの装着有無（リヤ） 早見表

#### 1. はじめに

近年、運転支援システム\*の普及により車両ごとに仕様が異なり、装備の把握が煩雑になっていますが、特に、損傷頻度が高いリヤ部の運転支援システムについては、外観、年式、グレードから装着の有無を判別でき、見積作成の効率化を図ることができます。

2026年3月に掲載のホンダ N-BOX（フロント）に引き続き、今回はリヤについてご紹介します。

\*車両の安全運転を支援するシステムの総称。衝突回避などの機能を持つセンサやカメラ等の装置。

#### 2. 型式、グレード別装着パターンの確認方法

N-BOX は、車両重量からグレードがおおよそ判別可能で、年式とグレードから装着されている運転支援システムの装着状況が確認できます。

車両重量別グレード判断表					
	グレード				
	N-BOX G Honda SENSING	N-BOX G Honda SENSING スロープ付き	N-BOX L Honda SENSING	N-BOX L Honda SENSING スロープ付き	その他 グレード
車両重量	890kg	940kg	890kg 900kg (年式により重量 が違う)	940kg 950kg (年式により重量 が違う)	900kg～ 980kg

車両重量は車検証に記載されています。

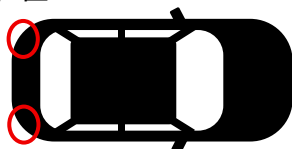
損傷頻度が高いリヤ部に装着されている運転支援システムを一覧にまとめました。

### リヤ部の運転支援システム一覧



#### ソナーセンサ

部品位置



装着有無

年式、グレードにより違いあり

※2020/12～2023/9

ソナーセンサの個数違い有り

### 3. 運転支援システムの装着状況

以下の表は年式・グレード毎にソナーセンサの装着状況をまとめています。

		ソナーセンサ				
		グレード				
		N-BOX G Honda SENSING	N-BOX G Honda SENSING スロープ付き	N-BOX L Honda SENSING	N-BOX L Honda SENSING スロープ付き	その他 グレード
販売時期	2017/9 ～ 2019/9	オプション		標準装備	オプション	標準装備
	2019/10 ～ 2020/11	オプション		標準装備		
	2020/12 ～ 2023/9	標準装備				

#### 4. まとめ

今回は、N-BOX の損傷頻度が高いリヤ部に限定して運転支援システムの装着有無をご紹介します。

上記表を参照することで、現場での確認作業を最小限に抑え、見積作成の効率化が図れます。  
次回は、スズキ スペーシアのフロントに装着されている運転支援システム有無 早見表を掲載する予定です。

##### 【参考】 運転支援システムの装着有無 早見表シリーズ

2025年9月号トヨタ ヤリス (2021年5月～2024年1月販売) 運転支援システムの装着有無 早見表  
[https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2025\\_9.pdf#page=17](https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2025_9.pdf#page=17)

2025年10月号トヨタ シエンタ (2021年6月～2024年5月販売) 運転支援システムの装着有無 早見表  
[https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2025\\_10.pdf#page=28](https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2025_10.pdf#page=28)

2025年11月号トヨタ カローラ (2019年9月～2024年4月販売) 運転支援システムの装着有無 早見表  
[https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2025\\_11.pdf#page=28](https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2025_11.pdf#page=28)

2025年12月号トヨタ ヤリス (2021年5月～2024年1月販売) 運転支援システムの装着有無(リヤ)早見表  
[https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2025\\_12.pdf#page=15](https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2025_12.pdf#page=15)

2026年1月号トヨタ シエンタ (2021年6月～2024年5月販売) 運転支援システムの装着有無(リヤ)早見表  
[https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2026\\_1.pdf#page=11](https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2026_1.pdf#page=11)

2026年2月号トヨタ カローラ (2019年9月～2024年4月販売) 運転支援システムの装着有無(リヤ)早見表  
[https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2026\\_2.pdf#page=15](https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2026_2.pdf#page=15)

2026年3月号ホンダ N-BOX (2019年9月～2024年4月販売) 運転支援システムの装着有無 早見表  
[https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2026\\_3.pdf#page=13](https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2026_3.pdf#page=13)

**JKC** (技術開発部)

# 技術情報

## クロストー調整が必要になった！ ステアバイワイヤシステムについて

### 1. はじめに

近年、運転支援システムの普及と自動運転の実用化への流れが進んでいます。

2026年3月号【ステアリングシャフトが無くなった！ステアバイワイヤシステムについて】でご紹介したRZ550e F SPORTは、アライメント調整に新たな要素が加わりました。

ステアバイワイヤを搭載していないRZ500eと比較して、アライメント調整にどのような違いがあるかを紹介します。

### 2. ホイールアライメントについて

ステアバイワイヤが搭載されているRZ550e F SPORTはホイールアライメント調整のトーイン点検・調整時、新たな要素として※**クロストー点検・調整**が追加されています。

※クロストー：一軸上左右タイヤトーの揃い、P34に測定方法記述。

修理書から抜粋したフロント/リヤホイールアライメント調整手順を下記表にまとめています。

※実際の作業方法と異なる可能性があります。

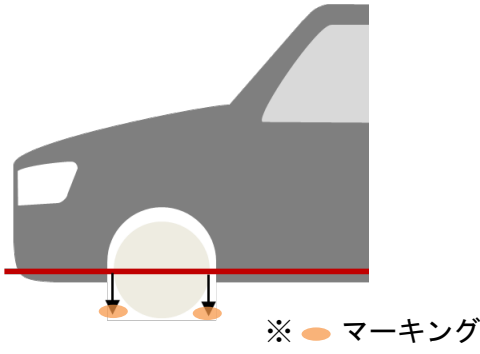
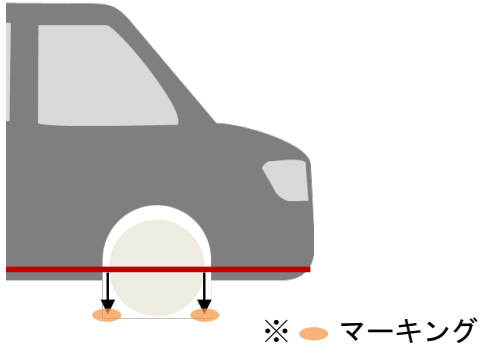
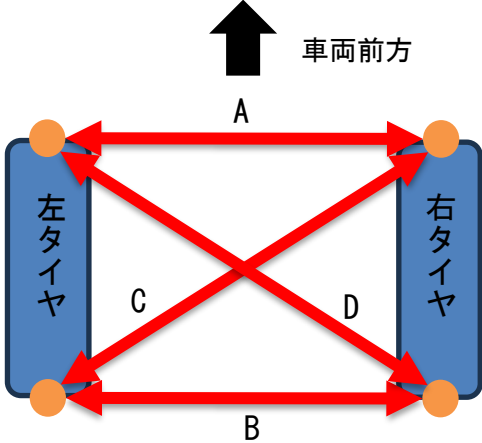
フロントホイールアライメント調整手順概要（修理書抜粋）	
RZ500e・RZ550e F SPORT 共通	
1. タイヤの点検 2. 車高点検 3. キャンバー、キャスター、キングピンアングル点検 4. キャンバー調整	
RZ500e	RZ550e F SPORT
5. トーイン点検・調整	5. <b>クロストー</b> 及びトーイン点検・調整
6. ホイール切れ角	
7. バックアップメモリ消去及び一括学習	

リヤホイールアライメント調整手順概要（修理書抜粋）	
RZ500e・RZ550e F SPORT 共通	
1. タイヤ点検 2. 車高点検 3. キャンバー点検	
RZ500e	RZ550e F SPORT
4. トーイン点検・調整	4. <b>クロストー</b> 及びトーイン点検・調整
5. フロントタイヤ直進状態確認	
6. バックアップメモリ消去及び一括学習	

### 3. クロストーについて

修理書から抜粋したクロストーの測定・調整方法を下記表にまとめています。

※実際の作業方法と異なる可能性があります。

クロストーの点検・調整手順概要（修理書抜粋）	
フロントクロストー点検・調整	リヤクロストーの点検・調整
<ul style="list-style-type: none"> <li>・診断機接続</li> <li>・IG・ON、パーキング解除</li> <li>・シフトP</li> <li>・ステアリング水平</li> <li>・診断機操作（ステアリングコントロールアクチュエータ0点補正モード）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IG・ON、パーキング解除</li> <li>・シフトP</li> </ul>
次へ	
<p>図のように、タイヤの前側および後側に先端のとがった重りを垂らし、路面にマーキングする。</p> <p>【注意】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・左右のタイヤ前後でマーキングを実施する。</li> <li>・重りは、車両内側のタイヤ溝の角などに合わせる。</li> <li>・ひもが路面に対して垂直であること。</li> </ul>	<p>図のように、タイヤの前側および後側に先端のとがった重りを垂らし、路面にマーキングする。</p> <p>【注意】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・左右のタイヤ前後でマーキングを実施する。</li> <li>・重りは、車両内側のタイヤ溝の角などに合わせる。</li> <li>・ひもが路面に対して垂直であること。</li> </ul>
	
次へ	
	<p>測定・調整</p> <p>A、B、C、Dの距離を測定し、トーイン及びクロストーを求める</p> <p><math>B-A=</math>トーイン → 基準値外の場合は調整</p> <p><math>C-D=</math>クロストー</p> <p>※ ● マーキング</p> <p>※ イラストは車両俯瞰図</p> <p>フロント測定・調整時は前軸の図</p> <p>リヤ測定・調整は後軸の図</p>
診断機画面に従ってテスト走行	終了
終了	

#### 4. まとめ

ステアバイワイヤシステムの採用により、作業要素が新たに加われました。  
先進運転支援システムの普及と自動運転の実用化への流れが進むにつれて、ステアバイワイヤシステムの採用も広がっていくと予想されます。  
今回の例のように、従来と作業が変わる場合がありますので、自動車部品全般にわたる新技術について注視していく必要があります。

**【参考】** ステアバイワイヤシリーズ記事

2026年3月号ステアリングシャフトが無くなった！ ステアバイワイヤシステムについて

[https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2026\\_3.pdf#page=16](https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2026_3.pdf#page=16)

2026年4月号ステアバイワイヤシステム フェイルセーフについて

[https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2026\\_4.pdf#page=23](https://jikencenter.co.jp/wp-content/uploads/JKC2026_4.pdf#page=23)

**JKC** (技術開発部)



<https://jikencenter.co.jp/>

**自研センターニュース 2026.5(通算 608号)令和8年5月15日発行**

発行人/上田 修司 編集人/山口 伸也

©発行所/株式会社自研センター 〒272-0001 千葉県市川市二俣 678 番地 28 Tel(047)328-9111(代表) Fax(047)327-6737

本誌の一部あるいは全部を無断で複写、複製、あるいは転載することは、法律で認められた場合を除き、著作者の権利の侵害となります。必要な場合には予め、発行人あて、書面で許諾を求めてください。

**お問い合わせは、自研センターニュース編集事務局までご連絡ください。**