

Jikencenter

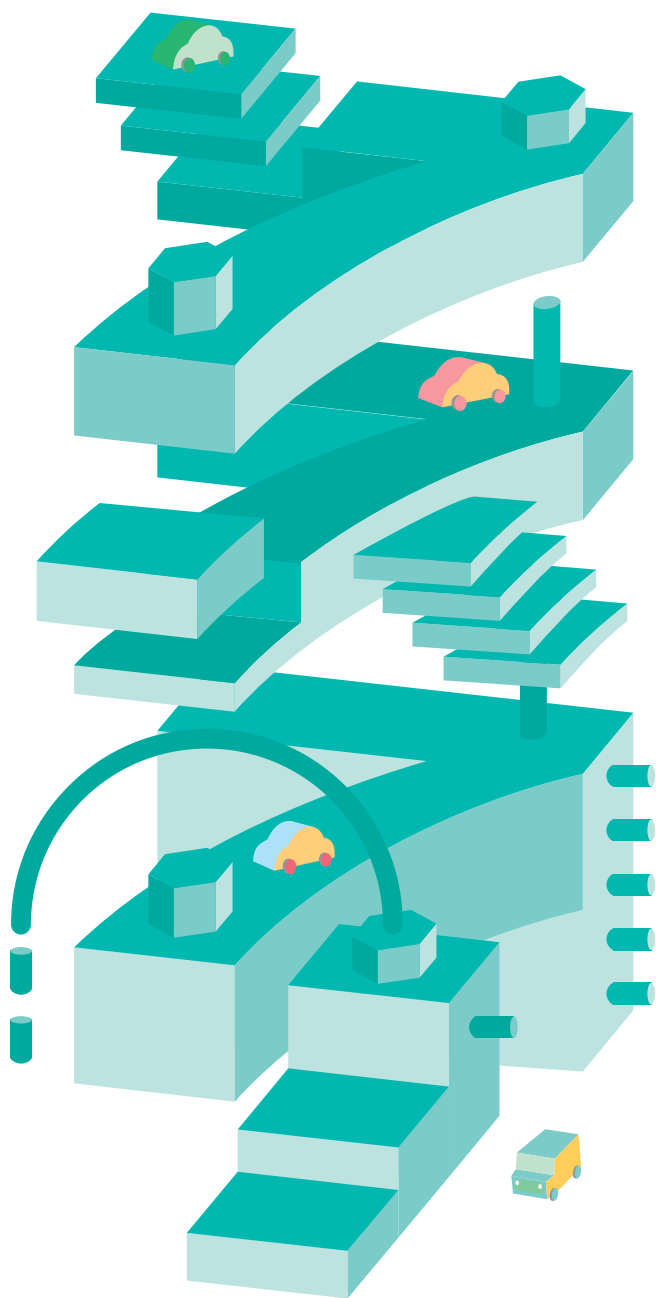
NEWS

自研センターニュース 令和6年7月15日発行
毎月1回15日発行(通巻586号)



C O N T E N T S

新型車構造情報.....	2
BYD ATT03 (SC2EXSQ)	
主要な外装部品の構造について(後編)	
「構造調査シリーズ」新刊のご案内.....	14
運転支援システム再設定・調整指数の具体例の紹介.....	15
ホンダ車のA120マルチパーパスカメラの調整(エイミング)	
作業の種類と各作業の特徴	
特別記事.....	19
運転支援システム再設定・調整指数車種別一覧の	
自研センターホームページ掲載開始について	
修理情報.....	20
トヨタ ヴォクシー(ZWR90W)前部損傷の復元修理事例	



新型車構造情報

BYD ATTO3 (SC2EXSQ) 主要な外装部品の構造について（後編）



1. はじめに

2023年1月にBYD Auto Japan株式会社から発売されたミドルサイズe-SUV（5ドアワゴン）ATTO3（SC2EXSQ）のリア周りの主要な外装部品の構造について紹介します。この車両は1グレードのみの設定で、予測緊急ブレーキシステムやBYDアラウンドビューシステム、ブラインドスポットインフォメーションなどの先進安全・運転支援機能（ADAS）が標準装備されています。今回、自研センターでATTO3の外装部品を中心に構造調査を行いましたので、構造や主要な作業について紹介します。なお、部品名称については一般的な通称名を使用しています。部品を分解した写真の情報については部品の補給形態と一致するものではありません。自研センターニュース2024年6月号ではBYD ATTO3（SC2EXSQ）のフロント周りの主要な外装部品の構造について紹介していますので、併せて活用ください。

2. フロントドア・リヤドアの構造

フロントドアおよびリヤドアの脱着や塗装作業に関連する構成部品の取付構造について紹介します。

(1) フロントドアハーネスコネクタ切離し

フロントドアのハーネスコネクタ切離し作業には、トリム類の取外しが必要です。ハーネスコネクタ切離し作業はフロントピラーの内側で行います。



取外したトリム類



(2) リヤドアハーネスコネクタ切離し

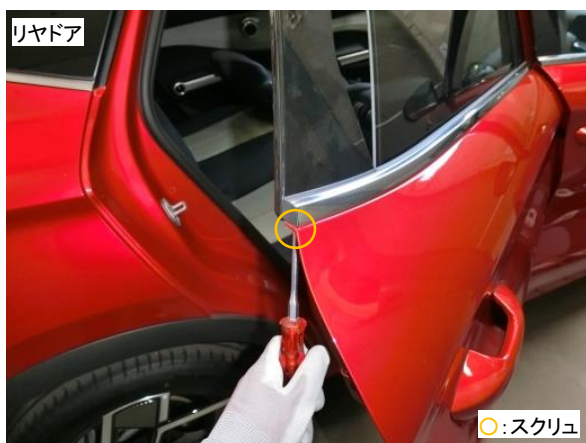
リヤドアのハーネスコネクタ切離しはセンタピラーの外側で行うことができるため、フロントドアのようにトリム類を取外す必要がなく、作業性が良い構造となっています。



(3) ドア構成部品の取外し（ドアトリム取付状態）

①アウトサイドベルトモール

ドアトリムが取り付けられた状態でアウトサイドベルトモールの取外し作業が可能です。フロントドア、リヤドア共に取付スクリュを外してアウトサイドベルトモールの後部を持上げて取外します。



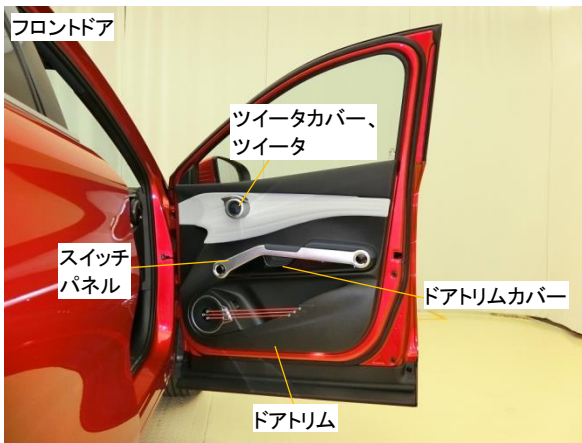
② ドアガーニッシュロア

ドアガーニッシュロアも同様に取外し作業が可能です。フロントドア、リヤドア共に取付スクリューおよびクリップを外してドアガーニッシュロアを取外します。ドアパネルを挟込むように取付けられていて両面テープは使用されていないため取外しやすい構造です。

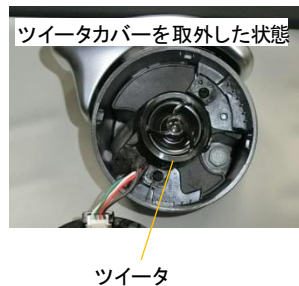


(4) ドアトリムの取外し

ドアトリムの取付ボルトを外すため、ドアトリムカバー、スイッチパネル、ツイータカバーおよびツイータを先に取外します。



ツイータカバーは車両前方に回転させて取外します。



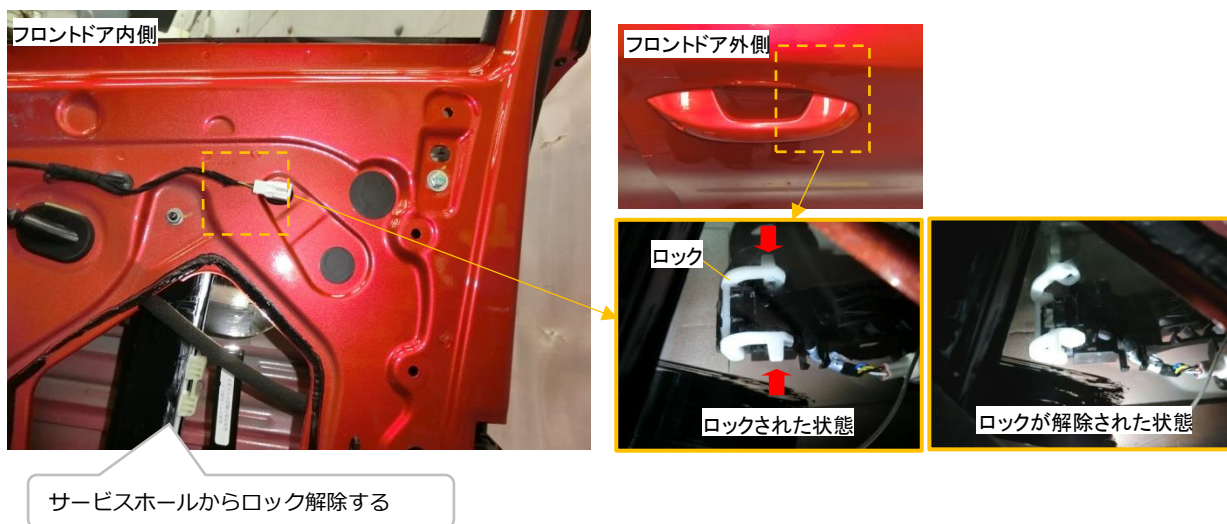


(5) ドア構成部品の取外し (ドアトリム取外し状態)

① アウタハンドル

フロントドア、リヤドア共にドアトリムを取外した状態でアウタハンドルを取外します。サービスホールカバーを取外し、サービスホールから写真のロック部上下を押しながらアウタハンドルを手前に引いてロックを解除します。

サービスホールからの作業性は良いものの、塗装作業の付属品として取外す際にはドアトリムの脱着を伴うことになります。

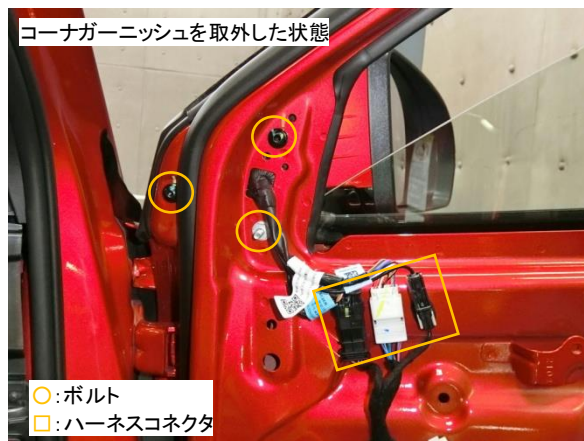


フロントドア、リヤドア共に、アウトハンドルを後方にスライドさせてドアパネルのはめ込みから取外します。フロントドアは、ハーネスコネクタの切離しもドアパネルの内側から行います。



②リヤビューミラー

コーナガーニッシュを先に取外します。リヤビューミラーの取付ボルトを外し、ハーネスコネクタを切離して取外します。



3. バックドア周辺の構造

バックドアを取外す際のハーネス作業や塗装作業に関連するセンタテールライトの取付構造を紹介します。

(1) バックドアハーネスコネクタ切離し

バックドアを取外す際にボデー側にハーネスを残す場合は、トリム類を取外してバックドアハーネスのコネクタを切離します。

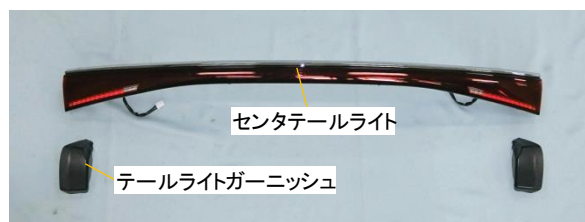


バックドアハーネスをバックドアから取外する際は、ガーニッシュ、両側ライセンスプレートライトおよびバックドアスイッチハンドルを先に取外す必要があります。



(2) センタテールライト取外し

バックドアには横一文字形状のセンタテールライトが取付けられています。センタテールライトはバックドア内側からナットを外し、ハーネスコネクタを切離して取外します。



* 部品名称は一般的な通称名を使用しています。

4. リヤバンパ周辺の構造

リヤバンパカバー取外しでは両側テールランプを取外す必要があります。テールランプは室内側から取付けられているため、さらに付随作業としてリヤシート、室内トリム類を取外す必要があります。リヤバンパカバーを取外す際は、リヤシート、室内トリム類、両側テールランプの順に取外します。

(1) リヤバンパカバーと各種センサ類

リヤバンパカバーには4個のクリアランスセンサが取付けられており、サイド上部のリヤバンパカバー裏側にはブラインドスポットモニタセンサが取付けられています。



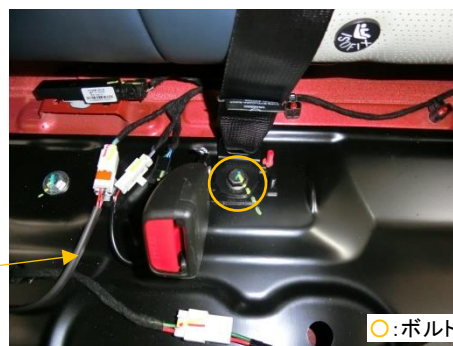
(2) リヤシート取外し

室内トリム類を取外す際には、リヤシートの取外しが必要となります。

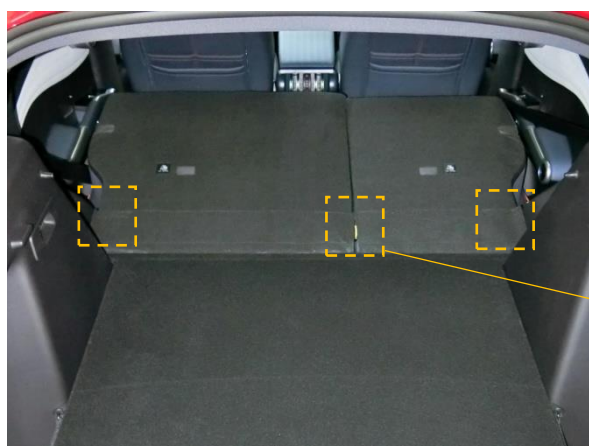
リヤシートクッションの前部を引上げて外し、ハーネスコネクタを切離して取外します。



3点式シートベルトの取付ボルトを外し、ハーネスコネクタを切離します。



左右リヤシートバックの取付ボルトを外し、シートバックを取外します。



(3) 室内トリム類、テールランプ取外し

テールランプは取付ナットが室内側から取付けられているため、取外す際は室内トリム類の作業を伴います。

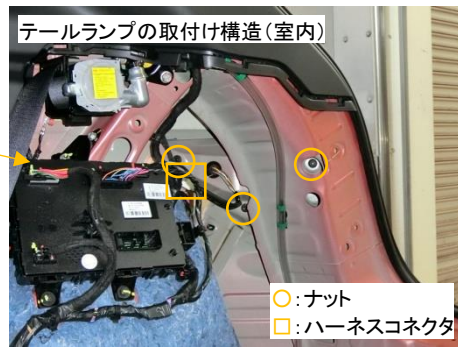
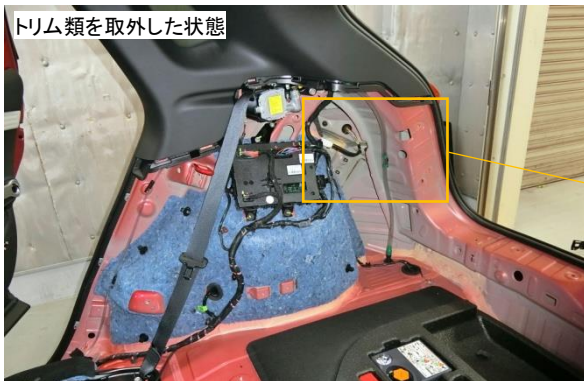
テールランプにはガーニッシュが取付けられており、ボデー側にクリップおよびはめ込みで取付けられています。



フロアボード、リヤフロアエンドトリム、リヤフロアフロントトリム、リヤスカッププレート、リヤシートバックブラケットおよびラゲージルームトリムを取外します。



トリム類を取外した後、室内側からテールランプの取付ナットを外し、ハーネスコネクタを切離して取外します。



(4) ホイールアーチカバー取外し

ホイールアーチカバーはクリップおよびスクリュで取付けられており、両面テープは使用されていないため取外しやすい構造です。

リヤバンパカバー端部はリヤフェンダ側にスクリュで取付けられています。



(5) リヤバンパカバー取外し

リヤフェンダライナの取付スクリュおよびクリップを外し、リヤバンパカバーから切離します。リヤバンパ下部の取付スクリュを外します。



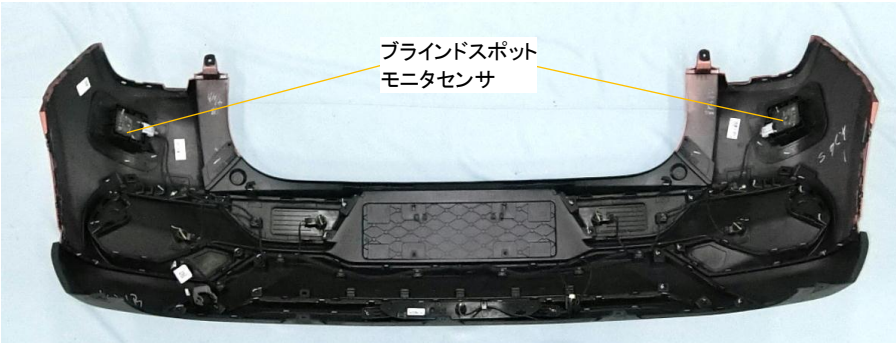
*写真は構造を示すためにリフトアップした状態で撮影。

リヤバンパカバーの両端部を外側へ開いてツメを外します。

中央および右側でハーネスコネクタを切離して、リヤバンパカバーを取外します。



リヤバンパカバーを取外した状態

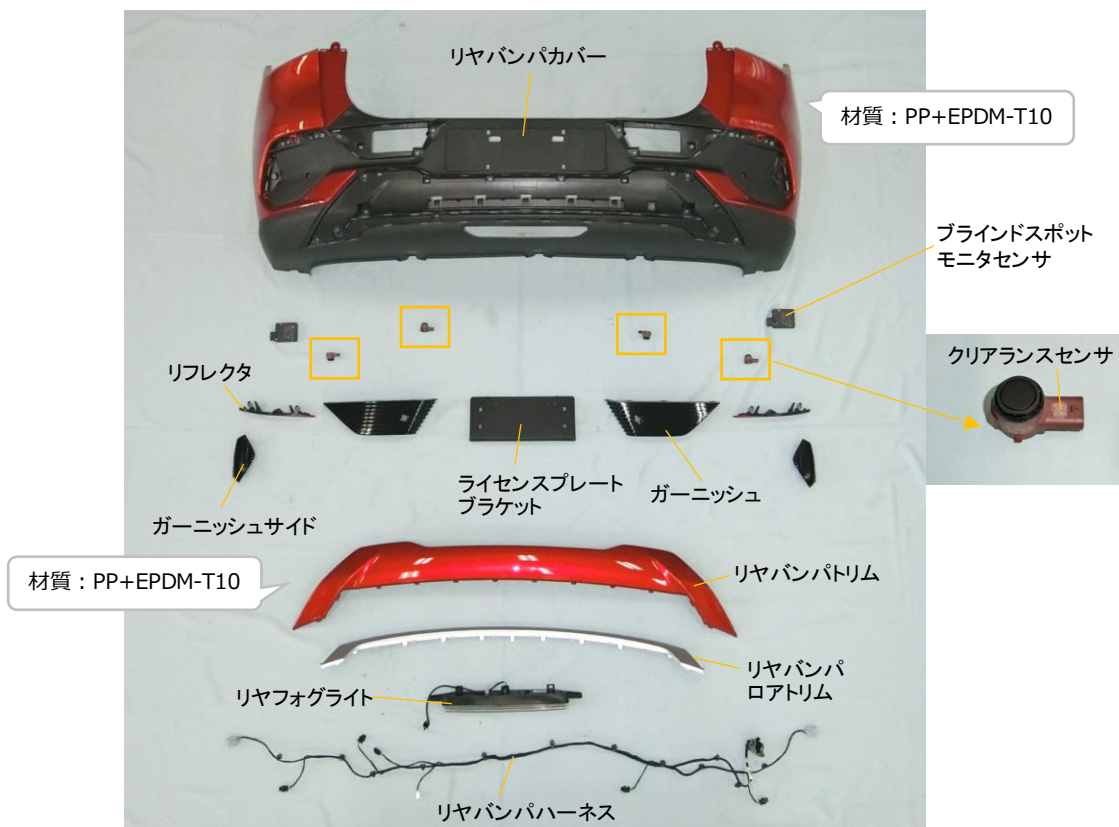


ブラインドスポットモニタセンサはバンパカバーに取付けられています。

(6) リヤバンパカバーおよび周辺の構成部品



(7) リヤバンパカバーの構成部品



(8) リヤバンパラインホースメント



リヤバンパラインホースメントはボデー側にボルトおよびナットで取付けられています。

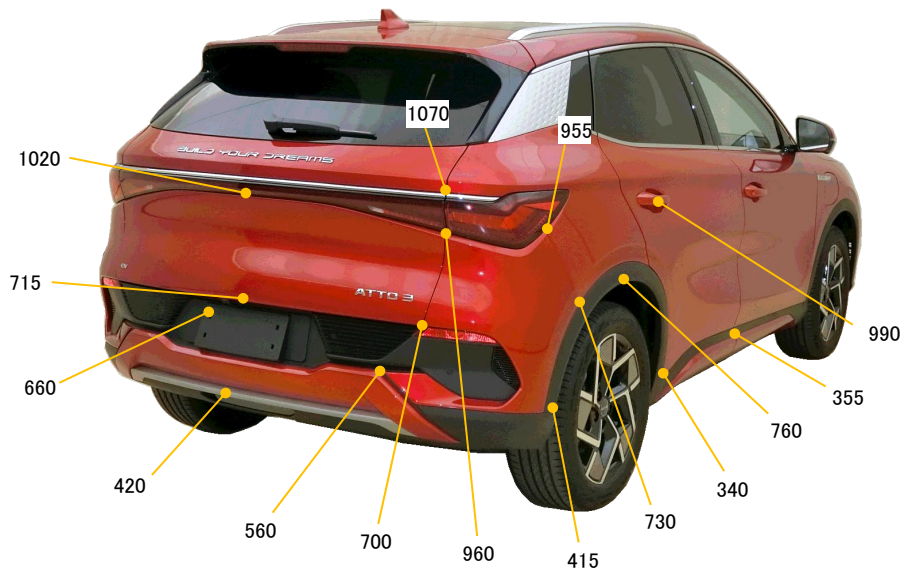


リヤバンパラインホースメントは閉断面構造ではなく、開断面構造で直接バックパネルに取付けられており、エネルギーアブソーバやクラッシュボックスのなど衝撃吸収部材は取付けられていません。

5. 車体各部地上高（参考値）

*自研センターでの地上からの実測参考値です。

単位:mm

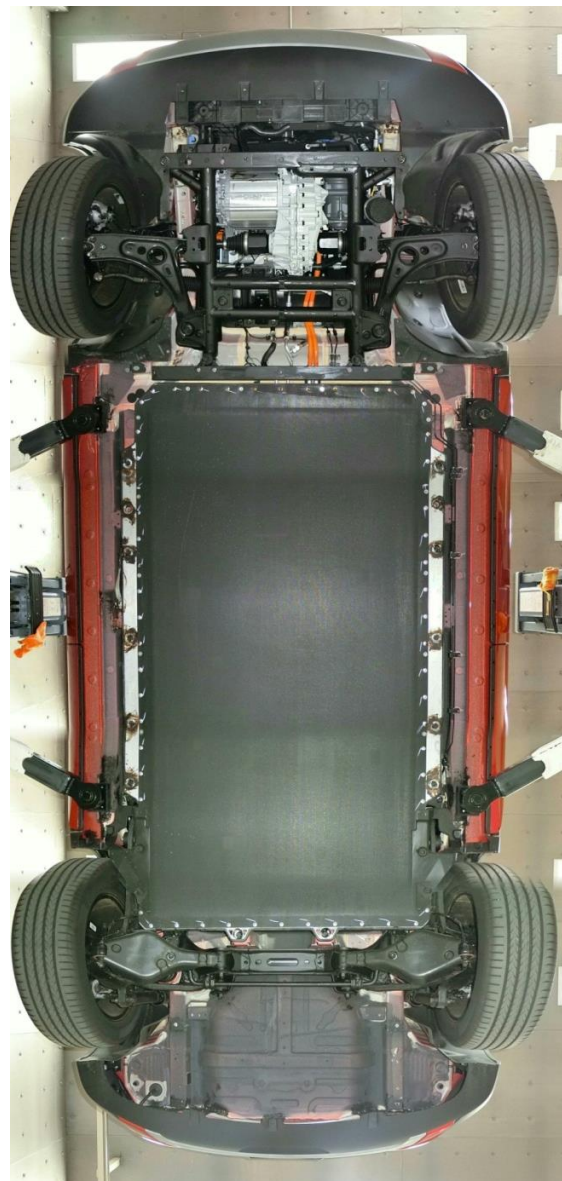


6. アンダ部概要

アンダカバー取付状態



アンダカバー取外し状態



7. おわりに

今回は、自研センターでの実車の構造調査や購入した部品の情報を基に、リヤ周りの主要な外装部品の取付け構造や作業について紹介しました。取付け方法は国産車に近く、両面テープが使用されていないなど作業性が良い一方、リヤバンパカバーの取外しでは付随作業が多くなる構造が確認できました。

修理の見積りや作業におきましては販売店や提携工場等で最新の部品情報、修理情報を確認してください。



「構造調査シリーズ」新刊のご案内

自研センターでは新型車について「構造調査シリーズ」を発刊しておりますが、今月は右記新刊をご案内いたしますので、是非ご利用ください。

販売価格：国産車 定価 1,174 円（送料別途）

輸入車 定価 2,263 円（送料別途）

No.	車名	型式
J-955	トヨタ ランドクルーザー 250	TRJ250W、 GDJ250W 系

お申込みは、当社ホームページからお願いします。

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

お問合せなどにつきましては

自研センター総務企画部までお願いします。

T E L 047-328-9111 F A X 047-327-6737

運転支援システム再設定

・調整指数の具体例の紹介

ホンダ車の A120 マルチパーパスカメラの調整(エイミング)作業の種類と各作業の特徴

1. はじめに

本号では、ホンダ車の A120 マルチパーパスカメラの調整(エイミング)作業の種類と各作業の特徴を紹介します。

2. 指数の構成

本作業はこれまでヘッドランプテストとターゲットパターンを使用する作業がサービスマニュアルに案内されていましたが、フィット(GR1・2・3・4・5・6・7・8系)以降、SST(スタンド+ターゲット)を使用する作業、または走行による再設定・調整作業、各々どちらの作業方法でも完結できる車種が発売されています。

(1) 作業項目の表記例

a. ヘッドランプテスト+ターゲットパターンを使用する作業だけの車種

例) N-BOX JF3・4系 / N-VAN JJ1・2系 / N-WGN JH3・4系

A120	
(1) マルチパーパスカメラの調整(エイミング)作業	
Nエイマー (NA-01)未使用 1. 10	前提作業 ・運転支援システム再設定・調整基本作業 ・スキャンツール接続作業
	(含)作業および部品 ・スキャンツール操作 ・ヘッドランプテストエリアへの移動 ・ホイールアーチ高さ測定
・複数項目の再設定・調整作業を行う場合、前提作業に記載の各作業は最大1回使用する ・[除]ターゲットパターン準備 ・[除]マルチパーパスカメラユニットのアップデート	

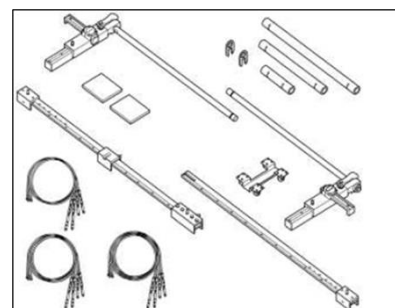
b. SST(スタンド+ターゲット)を使用する作業または走行による再設定調整作業のどちらかで作業が完結できる車種

例) フィット GR1・2・3・4・5・6・7・8系

A120	
(1) マルチパーパスカメラの調整(エイミング)静止エイミング作業	
Nエイマー (NA-01)未使用 0. 80	前提作業 ・運転支援システム再設定・調整基本作業 ・大型SST準備作業 (FCW/LDWエイミングセット、レーンウォッチエイミングスタンドセット) ・スキャンツール接続作業
	(含)作業および部品 ・スキャンツール操作 ・ターゲット設置 ・ホイールアーチ高さ測定
(2) マルチパーパスカメラの調整(エイミング)走行エイミング作業	
0. 30	前提作業 ・運転支援システム再設定・調整基本作業 ・スキャンツール接続作業
	(含)作業および部品 ・スキャンツール操作 ・走行による再設定・調整 ・ホイールアーチ高さ測定
・複数項目の再設定・調整作業を行う場合、前提作業に記載の各作業は最大1回使用する ・[除]マルチパーパスカメラユニットのアップデート	

※ ヘッドランプテスタ+ターゲットパターンを使用する作業、SST(スタンド+ターゲット)を使用する作業どちらにおいても、一般的な手工具(水系や下げ振りなど)を使用した作業方法とは別に、作業効率化の工具として右図に示すNエイマー(NA-01)を使用したターゲット位置出し手法も、サービスマニュアルに案内されています。

自研センターの指数は、指数値欄の「Nエイマー(NA-01)未使用」の記載の通り、一般的な手工具を使用した作業を対象として指数化しています。



Nエイマー(NA-01)

3. 作業内容や特徴

(1) ヘッドランプテスタ+ターゲットパターンを使用するマルチパーパスカメラの調整(エイミング)作業

a. 作業内容

ヘッドランプテスタ本体の高さ調整機能とレールによる横移動を利用して、ターゲット設置を行う作業です。

作業の流れは、以下の通りです。

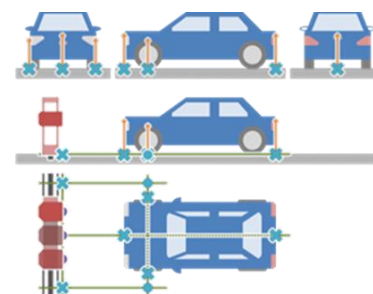
- (a) ヘッドランプテスタエリアの広さに適合したターゲットパターンを貼付ける
- (b) ターゲットパターンを所定の高さに調整する
- (c) ヘッドランプテスタの可動範囲に合わせて所定の位置に水系を設置
- (d) 設置した水系に合わせて車両を搬入(2人作業)
- (e) 車両から所定の位置に水系を設置
- (f) ターゲット設置位置を3ヵ所計測
- (g) 診断機の指示に従い、ターゲット設置位置を1ヵ所ずつ車両に認識させる
- (h) 車両の搬出および片付け



ターゲットパターン



ヘッドランプテスタ設置状態



ターゲット設置位置模式図

b. 特徴

- (a) この作業はヘッドランプテスタエリアを使用する必要があるため、基本作業指数のA010(1)「運転支援システム再設定・調整基本作業」で想定している、再設定・調整作業エリアへの移動とは別に、車両と作業者の移動を加算しています。
- (b) ヘッドランプテスタの可動範囲に合わせて正確に車両を搬入する必要があるため、指数では「運転手」と「外から車両の位置を確認する作業員」の2人作業で搬入することで、正確性と効率を確保しています。

(2) SST(スタンド+ターゲット)を使用したマルチパーパスカメラの調整(エイミング)作業

a. 作業内容

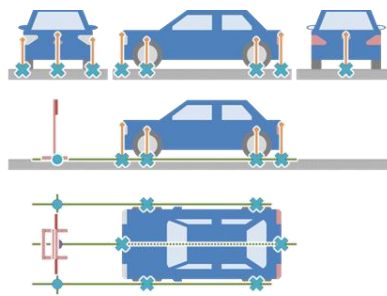
車両を基準にターゲット設置用の位置出しを行い、スタンドとターゲットが一体となった SST を設置する作業です。

作業の流れは、以下の通りです。

- (a) 車両を基準に水糸を設置
- (b) ターゲット設置位置を計測
- (c) SST(スタンド+ターゲット)を設置
- (d) 診断機の指示に従い、ターゲットを1回車両に認識させる
- (e) 片付け



SST(スタンド+ターゲット)



ターゲット設置位置模式図

b. 特徴

- (a) この作業はヘッドランプテストエリアを使用する必要がなく、基本作業指数の A010(1) 「運転支援システム再設定・調整基本作業」が想定している再設定・調整作業エリアで作業を完結できます。

(3) 走行によるマルチパーパスカメラの調整(エイミング)作業

a. 作業内容

サービスマニュアルに記載されている環境※に沿った市街地走行による、再設定・調整作業です。

※ フィット (GR1・2・3・4・5・6・7・8系) の場合

【必須条件】

車速 18km/h 以上の定速、直線走行 (R=600 以上の道路)

【推奨環境】

車速 30 km/h 以上の定速走行
降雨、降雪、濃霧のない白昼
電柱などの静止物標が点在する道路

【完了の目安】

推奨環境で約 1 km 程度の市街地走行で完了

b. 特徴

指数に含まれる走行は、以下の通りです。

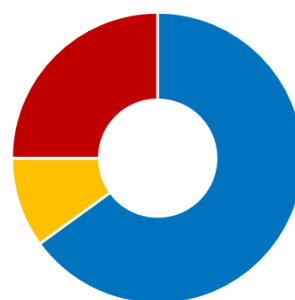
- (a) 自研センターを出発し走行による再設定・調整作業が可能な道路までの走行
- (b) 走行による再設定・調整作業が完了するまでの走行
- (c) 自研センターに帰着し再設定・調整エリアに戻るまでの走行

走行環境の条件は車種によって変わる可能性があり、自研センターを出発した直後から作業が進捗する場合もあれば、最適な環境まで移動を要する場合があります。

しかし、どちらの場合でも自研センターを出発し、作業完了後に自研センターに戻るという道程は変わらないので、**指数には自研センター出発～帰着全ての走行が含まれています。**

イ. 指数が想定している自研センター周辺の走行環境は、市街地の道路(制限速度 40 km/h～60 km/h)であり、混雑状況はおおよそ右図の様な環境です。

【自研センターの走行環境】



ロ. 作業者の人数は、サービスマニュアルに言及されていない限り、作業の進捗確認や終了確認のため、**走行中に車両や診断機のモニタを注視する必要がある場合は2人作業、必要ない場合は1人作業**としています。

※ 例に挙げたフィット(GR1・2・3・4・5・6・7・8系)は、車両や診断機のモニタを注視する必要がないので、1人作業で計上しています。

- 円滑に走行
- 極低速で走行
- 渋滞・信号等で停止

4. おわりに

今回は、「ホンダ車のマルチパーパスカメラの調整(エイミング)」を例に紹介しましたが、同じ名称や機能のセンサであっても、車種や年式によって作業方法が異なるケースがあります。

そのため、必要な作業を把握するためには、型式・年式・車体番号などから装備の絞り込みと、該当する修理書の記載内容の確認が重要となりますので、ご注意ください。

また、指数のご使用にあたっては、上記に加え、各作業項目の記載内容などをよくご確認ください。

参照資料

本田技研工業株式会社 サービスマニュアル

JKC

特別記事

運転支援システム再設定・調整指数車種別一覧の自研センターホームページ掲載開始について

1. はじめに

自研センターでは、2021年10月に運転支援システム再設定・調整(以下、再設定・調整)指数の作成を開始し、それ以前に発売された車種も含めて現在67車種の指数を公表しています。車種ごと・センサごとに再設定・調整作業が必要かどうか、同指数が作成されているかをお手元で簡便に確認できる資料としてこの一覧表を作成しました。ぜひご活用ください。

2. 一覧表の掲載場所

自研センターホームページの【お役立ち情報データベース】に掲載しています。Excelベースでダウンロード・印刷が可能です。



3. 掲載車種

車種別指数を公表しているもののうち再設定・調整指数を発表している車種のみ掲載しています。

4. 更新時期

再設定・調整指数掲載車種を追加した月毎に更新します。

5. 一覧表の表記とその意味

赤字 … 前回更新時からの変更点

● … 作業必要 + 指数あり △ … 作業必要 + 指数なし

— … 装備あり + 作業不要 / … 装備なし + 作業不要

運転支援システム再設定・調整指数発表状況一覧表					基本作業指数			センサ別再設定・調整作業指数												
メーカー名	構調No.	車種名	型式	発刊月	A0100	A0100	A0100	A1100	A1100	A1100	A1100	A1100	A1100	A1100	A1100	A1100	A1100	A1100	A1100	A1100
					再設定・調整基本作業	大型SST準備作業	スキャンツール接続作業	全方位モニタ	目視点検作業	ターゲット調整作業	超音波センサ	フロント作業	超音波センサ	リヤ作業	フロント+リヤ作業	前方カメラ作業	前方レーダ作業	側方レーダ	側方作業	後方作業
トヨタ	743	シエンタ	170系	2015年10月	●	/	●	△	△	●	●	/	●	/	/	/	/	/	/	/
トヨタ	768	オーリスハイブリッド	ZWE186H系	2016年7月	●	/	●	—	—	/	/	/	/	●	/	/	/	/	/	/

修理情報

トヨタ ヴォクシー (ZWR90W) 前部損傷の復元修理事例

1. 内板骨格の復元修理

(1) 復元を要する部位について

損傷診断（6月号掲載）の結果、今回の衝突における修正部位は以下のとおりです。修理方法の選択は、実際の車両の損傷状況にもとづき総合的な判断により実施しました。

部位名	衝突後の状態・復元作業の説明
ラジエータサポート	<ul style="list-style-type: none">・ ASSY 補給はなく単体部品で構成、左右サポートは溶接接合、アッパおよびロアサポートはボルト結合されている。（すべて鋼板製）・ 右サポートおよびアッパサポート右側は直接損傷により、折れや曲がりが大きく取替えを選択。ロアサポートおよび左サポートの波及程度は小さいため修正を選択。
右フロントサイドメンバ	<ul style="list-style-type: none">・ 今回の衝突で最大の力を受けた、フロントバンパ右側は、フロントバンパラインホースメント、右側のクラッシュボックスである右フロントサイドメンバブラケットで衝突エネルギーを吸収しながら、取付部である右フロントサイドメンバへ力が伝わり損傷が波及している。・ フロントサイドメンバ本体は先端部から前部にかけて、右方向への振れに留まっているため基本修正による復元、先端部に溶接接合されている右フロントサイドメンバプレートは、押し込みによる取付面に変形が発生。損傷程度や位置から形状修正による復元が可能。
右フロントフェンダエプロン	右フロントサイドメンバ前部外側に強固に溶接接合されている右フロントフェンダエプロンガゼット前部は、フロントサイドメンバと一体となって右方向へ寸法移動している。右フロントサイドメンバの基本修正と同時作業にて寸法復元が可能。
左フロントサイドメンバ	フロントバンパラインホースメントからの波及による誘発損傷。前部が左方向（外側）へ押出され、振れが発生している。誘発損傷であり変形は緩やかなため、基本修正による復元が可能。
左フロントフェンダエプロン	右側同様、左フロントフェンダエプロンガゼット前部が、左フロントサイドメンバと一体となって左方向へ寸法移動している。左フロントサイドメンバの基本修正と同時作業にて寸法復元が可能。
フロントサスペンションクロスメンバ	フロントバンパラインホースメント No.2 右側への直接的な押し込みにより、アンダロードパスを形成する左右前部で損傷が発生。右側は後方への押し込みと右方向への振れ、左側は左方向（外側）へ押出される寸法変化を確認、取外し後の単体点検においても同傾向の明らかな変形を確認、取替えを選択。
ダッシュパネル	損傷は発生していない。

※ 部品の名称、取付位置などは、6月号損傷診断編 P.23 「(2)内板骨格の損傷状態」の画像で確認ができます。

(2) 内板骨格の修正作業概要（基本修正・形状修正）

作業内容		目的・方法・効果等		
基本修正作業	① マウント・ディスクマウント作業	角度のある引き作業や強い引き作業が必要と思われるため、4点固定でのマウントを行う。（フレーム修正機：コーレック）		
	② 事前計測作業	エンジンやフロントサスペンションが付いた状態での計測のため、一部でメーカーが指定する測定箇所での計測ができないところもあり、左右や無損傷部位との対比計測などを補完し、損傷状態を把握している。		
	③ 寸法復元作業	一回目	目的	フロント骨格部全体の寸法復元
			クランプ位置	フロントバンパラインホースメント右クラッシュボックス取付部の内側および外側へチェーンよる引き作業
			引き方向	12時方向、水平引き（ラム1本使用）
		二回目	目的	左右ラジエータサポートおよびアッパサポートの寸法復元
			クランプ位置	右ラジエータサポートとアッパサポート右側接合部付近、右サポートフランジ部へクランプ
			引き方向	12時方向、水平引き（ラム1本使用）
		三回目	目的	フロントサスペンションクロスメンバおよび左右フロントサイドメンバの寸法復元
			クランプ位置	フロントバンパラインホースメントNo.2右クラッシュボックス取付部の外側へスリングベルトによる引き作業
			引き方向	12時方向、水平引き（ラム1本使用）
		四回目	目的	左フロントサイドメンバの寸法復元
			クランプ位置	左フロントサイドメンバ先端クラッシュボックスへクランプ
			引き方向	3時方向、水平引き（ラム1本使用）
		五回目	目的	右フロントサイドメンバの寸法復元
クランプ位置			右フロントサイドメンバ先端クラッシュボックスへクランプ	
引き方向			9時方向、水平引き（ラム1本使用）	
④ 確認計測合わせ作業	一回目	目的	フロント骨格部全体の復元状態（引き1～3回目の結果） フロントサスペンションクロスメンバ取外し後の計測	
		結果	フロントバンパラインホースメントの変形を原型に近づける引き作業で、左右フロントサイドメンバをはじめ、骨格全体の復元が期待できるが、取付部のクラッシュボックスが変形による加工硬化等により、ボデー側に修正に必要な力が伝わる前に破断してしまい、フロントサイドメンバ先端部で6mm程度の開きが残った。この後、左右個別のフロントサイドメンバの修正を行う。	
	二回目	目的	左フロントサイドメンバの復元状態（引き4回目の結果）	
		結果	左フロントサイドメンバの広がり解消	
	三回目	目的	右フロントサイドメンバの復元状態（引き5回目の結果）	
		結果	右フロントサイドメンバの広がり解消、フロント骨格全体の復元を確認、基本修正は終了	
形状修正作業		<ul style="list-style-type: none"> 右フロントサイドメンバプレート（右フロントサイドメンバ先端部） 左ラジエータサポートの左フロントサイドメンバブラケット（クラッシュボックス）座面周辺 		

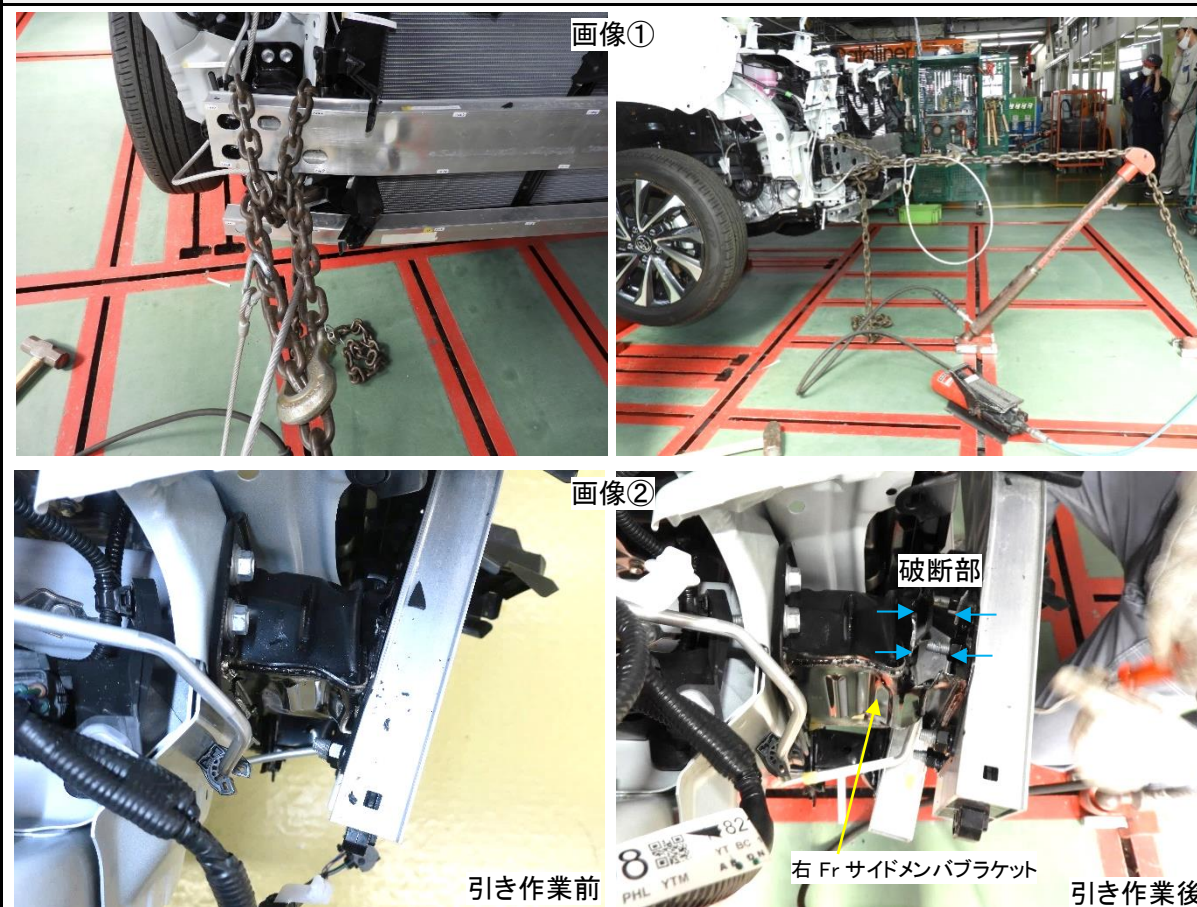
(3) 基本修正作業内容

① 損傷車両のマウント状態



- ・フレーム修正機（コーレック）による4点固定の状態。
- ・角度のある引き作業や強い引き作業が必要と思われるため、4点固定でのマウントを行う。

③ 寸法復元作業（1回目）

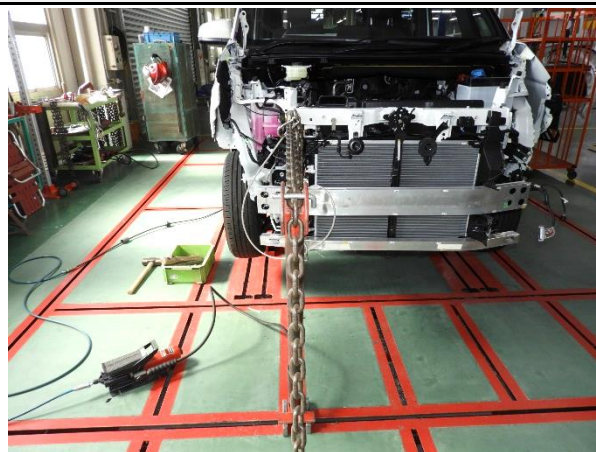


フロントバンパラインホースメント右側（右フロントサイドメンバ側）を強く引き、バンパラインホースメントを元の形状に近づけることで、フロント骨格部全体の寸法復元が期待できる。

画像① フロントバンパラインホースメント右クラッシュボックス部取付部の内側および外側へチェーンによる引き作業、12時水平方向に引き作業を行う。

画像② 引き作業により右フロントサイドメンバブラケットが変形による加工硬化等により、ボデー側に修正に必要な力が伝わる前に破断してしまい、十分な修正ができなかった。

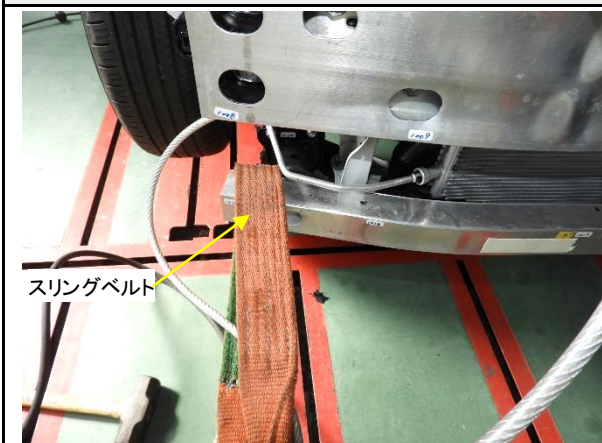
③ 寸法復元作業（2回目）



アップボデー部（ラジエータサポート部）の寸法復元作業

- ・ラジエータサポート右およびアップは取替え予定であるが、取替え部分を含めた寸法復元を極力行うことで、取付部との関係を含め後の合わせ作業など完成段階に影響を与えるため、確実な寸法復元作業を行う。
- ・右ラジエータサポートとアップサポート右側接合部付近右サポートフランジ部へクランプ、12時水平方向に引き作業を行う。

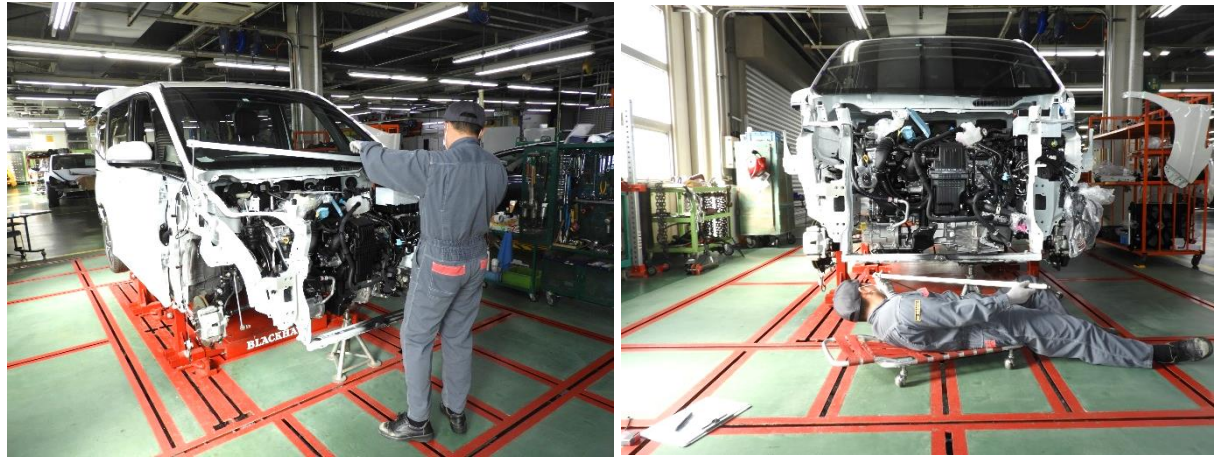
③ 寸法復元作業（3回目）



フロントサスペンションクロスメンバおよび左右フロントサイドメンバの寸法復元作業

- ・アンダロードパスにおいても、フロントバンパラインホースメント No.2 を元の形に近づけることでフロントサスペンションクロスメンバおよび左右フロントサイドメンバの寸法復元が期待できる。
- ・フロントバンパラインホースメント No.2 の引出しに際し、フロントバンパラインホースメントの引出しのようなチェーンによる引き作業では、周辺のクーラコンデンサパイプなどに損傷を与えてしまう可能性があるため、フロントバンパラインホースメント No.2 の右クラッシュボックス（右フロントバンパエクステンション）の外側にスリングベルト使用し、12時水平方向に引き作業を行う。

④ 確認計測・合わせ作業（1回目）



フロントサスペンションクロスメンバ取外し後の計測。アッパボデーの寸法復元は完了。アンダボデーについては、引き作業が不十分、フロントサイドメンバ先端部で6mm程度の左右への開きがあり。この後左右個別に外側への開きの修正作業を行う。

③ 寸法復元作業（4回目）
④ 確認計測・合わせ作業（2回目）



画像① 左フロントサイドメンバの外側への振れ修正作業
フロントサイドメンバ先端部へ損傷しているクラッシュボックスの取付穴を使用して3時水平方向に引き作業を行う。

画像② スプリングバック量を考慮しながら引き過ぎにならないよう、計測と引き作業を繰り返しながら修正を行う。

③ 寸法復元作業（5回目）

④ 確認計測・合わせ作業（3回目）

画像①



画像②



画像① 右フロントサイドメンバの外側への振れ修正作業

フロントサイドメンバ先端部へ損傷しているクラッシュボックスの取付穴を使用して9時水平方向に引き作業を行う。

画像② スプリングバック量を考慮しながら引き過ぎにならないよう、計測と引き作業を繰り返しながら修正を行う。再度アンダボデー全体の計測を行い、基本修正は終了。

(4) 右ラジエータサポート取替、右フロントサイドメンバプレート形状修正、外板・臓装仮組み・合わせ作業

フロントバンパエリアで大きな衝撃力を効果的に吸収させるため、フロントバンパラインホームメントやクラッシュボックスであるフロントサイドメンバブラケットの強化と合わせ、フロントサイドメンバ先端部取付面の大型化、高張力化、アンダロードパスの設定など、剛性の向上と荷重の分散などを強化しています。バンパ構成部品とフロントボデーが一体で衝撃を吸収・分散する構造になっています。本部位は損傷頻度の高い部位と思われます。状況によりフロントサイドメンバプレートを溶接点で取替え、サイドメンバ先端部の形状修正作業となることも想定されます。



① 右ラジエータサポートの取外し
右画像は取外した損傷部品

② 右フロントサイドメンバプレートクラッシュボックス座面の形状修正

③ 左ラジエータサポートクラッシュボックス座面周辺の形状修正



④ ラジエータサポート新品品の仮組、計測、位置決め

⑤ 外板・臓装品の仮組、組付け位置が正規位置になることを確認

⑥ 仮組した外板や臓装品を取外し後、右ラジエータサポートの本溶接

(5) フロントサスペンションクロスメンバの単体点検

フロントバンパラインホースメント No.2 からの直接的な押し込みにより、車両に組付いている状態での寸法計測の段階で、フロントサスペンションクロスメンバの前部左右に 3~6mm の寸法変化が発生したことから、単体による点検を実施しました。

サスペンションクロスメンバの損傷点検は、目視、左右対比、水平度、修理書記載の寸法などを参考に損傷診断を行います。



画像① サスペンションクロスメンバ単体での取外し

室内側コラムシャフト・左右ロアアームボールジョイント・タイロッドエンドボールジョイント・エンジンマウントリヤの各縁切り、スタビライザボルト左 2 本・右 2 本、先端部ラジエータセンタサポートボルト左 2 本・右 2 本、フロントサイドメンバとの取付ボルト左 3 本・右 3 本の取外しが必要になります。

新部品への取替えの場合は、画像①の段階から、ステアリングギアボックス、ロアアーム左右、スタビライザ、エンジンマウントの組替えが必要になります。

画像② 前部左右幅が基準値に対して 4mm の広がり

画像③ 右側の前後方向の長さが左右差で 4mm 短い

画像④ 右側前端のクラッシュボックス取付座面の曲がりが発生

2. 前部損傷における損傷診断のポイント

損傷診断のための情報収集（構造や材質から損傷特性を考える）

新型ヴォクシーは前型ヴォクシー（80系）のプラットフォームを一新し、TNGAプラットフォームの中でCセグメントであるGA-Cプラットフォームを採用しています。プリウスやカローラなどと同じプラットフォームですが、ボデー形状の異なるミニバン向けのGA-Cプラットフォームとして新開発しています。プリウスなどのロングノーズで低床のボデーに対して、ショートノーズで高床なボデーに加え、車両重量が300kg程度重いミニバンボデーへ対応するための軽量で高剛性なボデー開発により、ミニバンボデーを感じさせない優れた操縦安定性と乗り心地、高い衝突安全性を実現しています。

フロントボデーの構造は前型ヴォクシーから大きく変化しています。アンダロードパスの新設による衝突荷重の分散をはかるとともに、ショートノーズに対応したフロントサイドメンバやフェンダエプロン部の構造を変更しています。今回と同条件の低速衝突試験を行なった、低床系のGA-Cプラットフォームと同傾向な損傷特性を示しています。

リヤボデーの構造は、前型モデルを引継ぎながら重要な骨格部位の高張力化を推進した構造・材質に変更されています。基本構造は類似していることから、損傷特性も前型モデルに類似する傾向があります。

同条件による低速衝突試験における、前型ヴォクシーと新型ヴォクシーの前部は、構造の大きな変化により損傷特性は大きく変化しています。構造上の大きな変化は、① アンダロードパスの新設、② 中央1本から下部を追加した2本のフロントバンパラインホースメントへの変更、③ 2本のバンパラインホースを支える大型のクラッシュボックスの新設、④ クラッシュボックス取付部周辺、フロントサイドメンバおよびフロントフェンダエプロンの前部を一体化させる構造変更、高いランクの高張力部材への変更などによる剛性強化があります。

衝突試験によって発生した損傷状態の特徴的な違いは、右フロントサイドメンバとフロントサスペンションクロスメンバの損傷状態に現れています。前型はアンダロードパスがないため、フロントサイドメンバに大きな力が加わることに加え、フロントバンパラインホース取付部に大型のクラッシュボックスの装着がないため、フロントサイドメンバ本体に直接的な大きな力が加わり、全体の寸法移動と前部に大きな折れや潰れが発生するなど、大きな損傷が発生している反面、アンダロードパスがないことによる、サスペンションクロスメンバに損傷が発生しないことなどがあります。

損傷を復元するための修理方法の特徴的な違いは、前型では、右フロントサイドメンバ前部の半裁取替えが必要であり、半裁取替えに伴う不随作業として、エンジン・トランスミッション&フロントサスペンションの脱着が必要となりました。新型では、右フロントサイドメンバの損傷は全体が右方向に寸法移動した程度のため、基本修正の範囲で復元することができましたが、反面アンダロードパスを形成するフロントサスペンションクロスメンバは、押込みや振れなどの損傷により、単体取替えが必要になりました。

これまでの説明のとおり、ボデーの構造や材質の変化により、損傷特性は変化します。外観から判断が難しいとされる内板骨格の損傷診断にあたっては、ボデー構造や材質、損傷特性を知った上で、力の波及経路を想定し、比較的確認が容易なフロントバンパラインホースメントやクラッシュボックスの損傷状態などから、力の大きさを考えた上で、波及の範囲、最終波及部位を想定していくことで、適切な損傷診断が可能になるものと思われます。

JKC
Jikencenter



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

自研センターニュース 2024.7 (通巻586号) 令和6年7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
定価500円(送料別途)

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。