

Jikencenter

NEWS

自研センターニュース

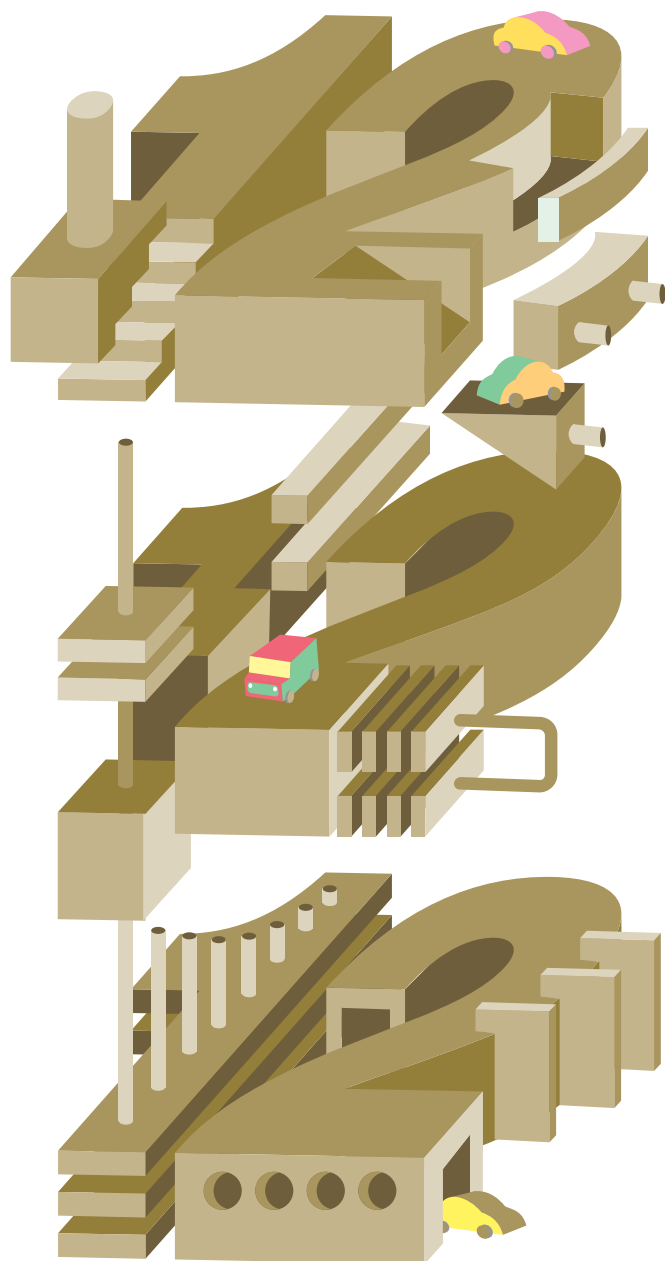
令和6年12月15日発行
毎月1回15日発行(通巻591号)

12

DECEMBER 2024

C O N T E N T S

特別記事	2
トヨタMIRAI (JPD10,20) FCEV (燃料電池自動車)について6	
新型車構造情報	5
ホンダ フリード(GT1・2・3・4・5・6・7・8)の リヤバンパフェイスAssyの構造紹介	
新型車構造情報	9
トヨタ ヴォクシー(ZWR90W) 構造調査	
技術情報	22
ニッサン セレナ(GFC28) 前部衝突の損傷診断	
「構造調査シリーズ」新刊のご案内	31
修理情報	32
ニッサン セレナ(GFC28) 前部損傷の復元修理事例	



特別記事

トヨタ MIRAI (JPD10, 20) FCEV (燃料電池自動車) について 6

1. はじめに

前回までの記事(2024年1、2、4、5、9月号)では、トヨタのMIRAI(JPD10,20)をベースに、FCEVの概要から修理時の注意点、専用機器を確認できる資料として以下を紹介しました。

1月号

- ・ FCEV とは
- ・ FCEV が登場したのはいつ
- ・ 現在新車購入が可能なメーカー
- ・ 従来車との違い (システム編)
 - (1) 水素を供給するシステム
 - (2) 空気を供給するシステム



2月号

- ・ 従来車との違い (システム編)
 - (3) FC スタックを冷却するシステム
 - (4) 水 (水蒸気) を排出するシステム



4月号

- ・ 従来車との違い (その他)
 - (1) コーシオン、インフォメーションラベル類 フードサブ Assy 裏側
 - (2) コーシオン、インフォメーションラベル類 フューエルリッド裏側、周辺
 - (3) コーシオン、インフォメーションラベル類 ハイドロジェンタンク Assy

5月号

- ・ 従来車との違い (その他)
 - (4) ハイドロジェンインレットレセプタクル (水素充填口)
 - (5) 水素漏れウォーニングランプ
 - (6) EV サプライバッテリー Assy
 - (7) オイルクーラ Assy

9月号

- ・ 修理時の注意点、専用機器など
 - (1) サービスプラググリップ
 - (2) FC スタックフレーム (クラッシュボックス)
 - (3) 電荷抜き作業方法

今回は以下を紹介します。

・修理時の注意点など

- (1) ハイドロジェンタンク Assy 損傷診断方法
- (2) ハイドロジェンタンク Assy No.3 車両後部損傷時の取替基準
- (3) ハイドロジェンタンク Assy 溶栓弁ピンについて
- (4) ボデー修理時の水素タンク 温度管理に関する記載
- (5) 塗装ブースの使用に関する記載
- (6) 塗装やパテの乾燥に関する記載

2. 修理時の注意点など

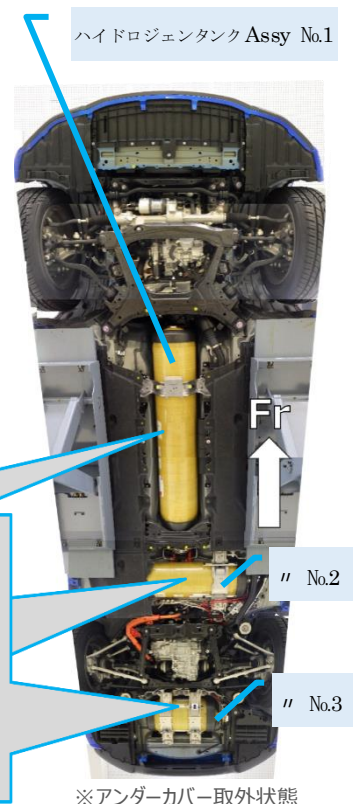
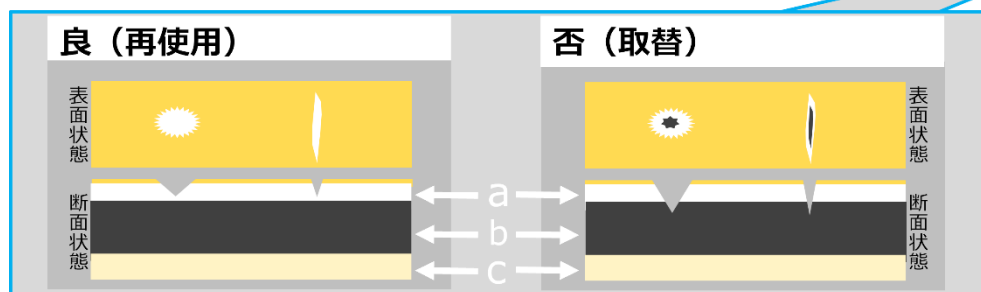
(1) ハイドロジェンタンク Assy 損傷診断方法

損傷診断方法は、CFRP（炭素繊維強化樹脂 黒色）層の露出の有無で良否判断を行います。

JPD10、JPD20 とともに良否判断方法は同様です。

写真は JPD20 です。

- a. GFRP（ガラス繊維強化樹脂）層：タンク外側
- b. CFRP（炭素繊維強化樹脂）層
- c. 樹脂ライナ：タンク内側

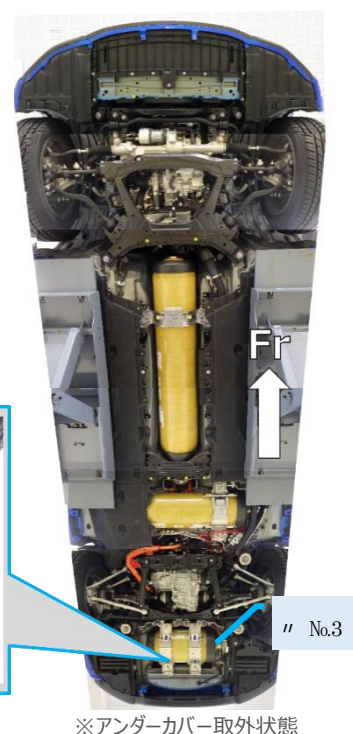
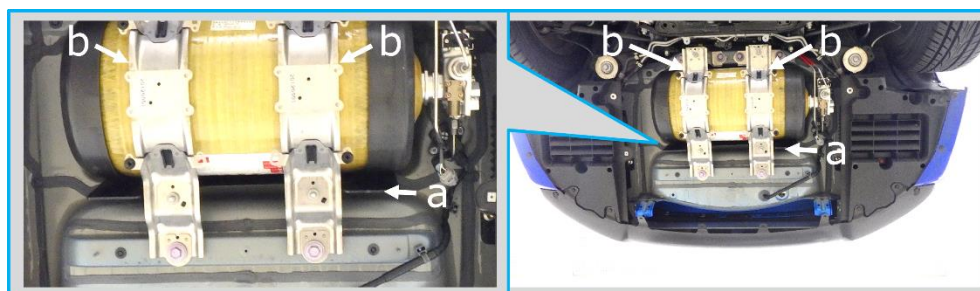


(2) ハイドロジェンタンク Assy No.3 車両後部損傷時の取替基準

ハイドロジェンタンク Assy No.3 は、車両後部損傷時に損傷（外傷）がない場合でも、以下の部品に損傷がある場合、内部損傷の可能性があると判断し取替となります。

なおこの作業は JPD20 のみ該当します。

- a. ハイドロジェンタンクプロテクタ プレート：変形がないこと
 - b. ハイドロジェンタンク フレームサブ Assy RR：正常に取りつくこと
- 車両後部損傷時は、上記周辺部品の損傷確認が必要になります。



(3) ハイドロジェンタンク Assy 溶栓弁ピンについて
まず①溶栓弁とはハイドロジェンタンク Assy の安全装置のことです。車両火災時に溶栓弁内の金属が溶けることで水素ガスを開放し、ハイドロジェンタンク Assy の破裂を防止する役目があります。

写真は JPD10 の後方から溶栓弁の位置を確認しています。



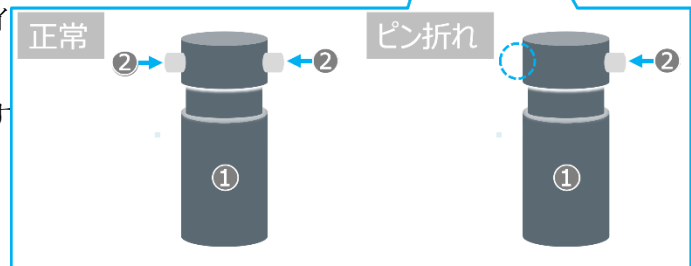
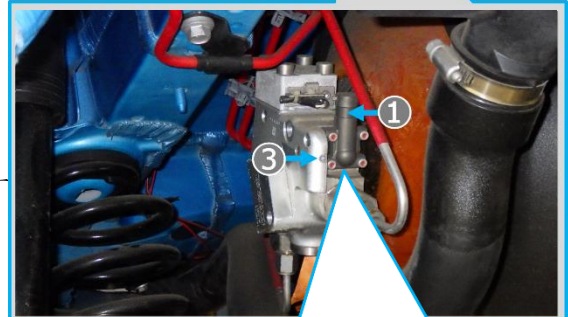
この①溶栓弁に②溶栓弁ピンが取り付けられ溶栓弁内の部品を保持しています。

イラストで①溶栓弁と②溶栓弁ピンの状態を示します
正常な溶栓弁ピンは 2 ヲ所確認できます。

何らかの理由で②溶栓弁ピンが折れてしまった場合、ハイドロジェンタンク Assy は取替える必要があります。

理由は溶栓弁の内部部品が保持できず、ハイドロジェンタンク Assy 内の水素ガスが③放出孔から開放される恐れがあるためです
なおこの作業は JPD10 のみ該当します。

JPD20 は安全システムの改良により溶栓弁のみ取り付けられています。



(4) ボデー修理時の水素タンク 温度管理に関する記載

「水素タンクを高温(85° C以上)にさらさない」と記載されています。

そのため、作業時には高温環境にさらさないよう注意しましょう。

(5) 塗装ブースの使用に関する記載

他の燃料を使用する車両と同様に、「燃料の漏れがない場合のみ使用可」と記載されています。

なお、塗装ブースの使用温度に関する記載はありませんでした。

(6) 塗装やパテの乾燥に関する記載

「水素タンクや水素配管に遠赤パネルを近づけない」と記載されています。

左クォータパネルには水素充填口があるため、この周辺で修理作業を行う場合は注意が必要です。

上記 (4) ～ (6) はボデー修理書に記載されており JPD10、JPD20 とともに記載内容は同様です。

新型車構造情報

ホンダ フリード（GT1・2・3・4・5・6・7・8）の リヤバンパフェイス Assy の構造紹介

1. はじめに

本田技研工業株式会社は 2024 年 6 月 28 日に、コンパクトミニバンである新型 FREED（GT1・2・3・4・5・6・7・8：以下、フリード）の発売を開始しました。



AIR タイプ



CROSSTAR タイプ

本モデルで3代目となるフリードには、車両のタイプや仕様により、異なったデザインや特徴を持った3種類のリヤバンパフェイス Assy が採用されています。

今回は、リヤバンパフェイス Assy の構造の特徴や指数についてご紹介します。

2. リヤバンパフェイス Assy の特徴

フリードには、上記写真のように「AIR（エア）」と「CROSSTAR（クロスター）」の2つの車両タイプがあり、リヤバンパフェイス Assy はそれぞれ特徴的なデザインが採用されています。また「CROSSTAR」には、テールゲート開口部を広くした「ロングテールゲート仕様車」もあります。この仕様は、他のタイプよりテールゲートが縦に長く、リヤバンパフェイス Assy の代わりに中央付近のデザインも担っているため、リヤバンパフェイス Assy は左右独立した構造が採用されています。

<車両タイプごとのテールゲートとリヤバンパフェイス Assy の構造>

タイプ	AIR	CROSSTAR	
テールゲート構造	ノーマル 	ロング 	
リヤバンパフェイス Assy 構造	一体構造 	3分割構造 	左右独立構造 

3. リヤバンパフェイス Assy に関する指数

前述のようにリヤバンパフェイス Assy の構造や作業方法は車両タイプにより異なるため、指数もこれに合わせ複数設定しています。

(1) 脱着・取替指数

リヤバンパフェイス Assy の作業概要

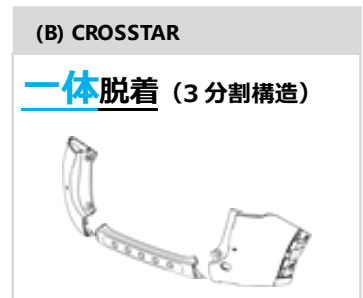
タイプ と 仕様	(A) AIR / AIR EX	(B) CROSSTAR	(C) CROSSTAR ロングテールゲート
			
脱着	1つの部品をそのまま脱着	3つの部品を一体で脱着 (一体で取外した後に分解)	左右それぞれ脱着

① B410 リヤバンパフェイス Assy 脱着での作業範囲について

ロングテールゲートの採用有無により作業方法が異なるため、2つの構造に対し指数を設定しています。(なお、指数値は「*」で表示)

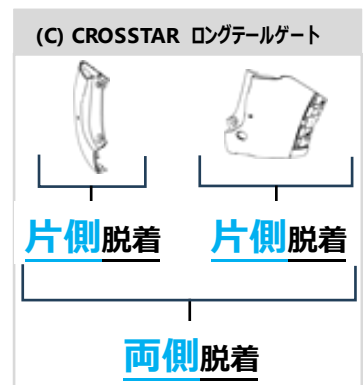
■ タイプと仕様 : AIR、AIR EX および CROSSTAR.....(A)および(B)

B410	
(1)リヤバンパフェイスAssy脱着	
AIR	取外し状態
*. *. *	—
AIR EX	(含) 作業および部品
*. *. *	—
CROSSTAR	取外し状態
*. *. *	・両側リヤホイールアーチプロテクタ
	(含) 作業および部品
	—
・CROSSTARのリヤバンパフェイスAssy脱着は、両側リヤバンパフェイスAssyおよびリヤバンパガーニッシュを一体で脱着する作業	
・CROSSTAR ロングテールゲートのリヤバンパフェイスAssyは、左右独立した構造のため片側、両側の指数を作成	



■ タイプと仕様 : CROSSTAR ロングテールゲート仕様..... (C)

B410	
(2)片側リヤバンパフェイスAssy脱着	
CROSSTAR ロングテールゲート	取外し状態
*. *. *	・リヤホイールアーチプロテクタ
	(含) 作業および部品
	—
(3)両側リヤバンパフェイスAssy脱着	
CROSSTAR ロングテールゲート	取外し状態
*. *. *	・両側リヤホイールアーチプロテクタ
	(含) 作業および部品
	—



② B270 クォータパネル取替での取外し状態について

取外し状態に掲載しているリヤバンパフェイス Assy は、前述の「(1)B410 リヤバンパフェイス Assy 脱着」と同様に、車両タイプや仕様により取外し状態が異なります。

■ タイプと仕様：AIR、AIR EX (A)

B270		
(1) 片側リヤアウトサイドパネルセット取替		
2WD	取外し状態	
AIR	・フロントホイールアーチプロテクタ	・リヤバンパフェイス Assy
左側	・サイドシルガーニッシュ Assy	・クォータガラス
*. *. *	・スライドドアアーチパネル COMP	・リヤフロアアンダカバー Assy
2WD	(含) 作業および部品	
AIR EX	・スライドドアアーチウエザストリップ取替	・リヤサイドライニング Assy 脱着
左側	・クォータピラーガーニッシュ Assy 脱着	・リヤパネルライニング Assy 脱着
*. *. *	・テールゲートウエザストリップ脱着	・水密テスト
	・テールライト Assy 脱着	・付属品

(A) AIR、AIR EX

一体脱着（一体構造）



■ タイプと仕様：CROSSTAR (B)

B270		
(1) 片側リヤアウトサイドパネルセット取替		
4WD	取外し状態	
CROSSTAR	・フロントホイールアーチプロテクタ	・リヤバンパフェイス Assy
5人乗り	・サイドシルガーニッシュ Assy	・両側リヤホイールアーチプロテクタ
左側	・スライドドアアーチパネル COMP	・クォータガラス
*. *. *	(含) 作業および部品	
4WD	・スライドドアアーチウエザストリップ取替	・トランクフロアボード Assy 脱着
CROSSTAR	・クォータピラーガーニッシュ Assy 脱着	・リヤサイドライニング Assy 脱着
5人乗り	・テールゲートウエザストリップ脱着	・リヤパネルライニング Assy 脱着
右側	・テールライト Assy 脱着	・水密テスト
*. *. *	・トランクフロアボード Assy 脱着	・付属品

(B) CROSSTAR

一体脱着（3分割構造）

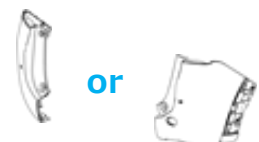


■ タイプと仕様：CROSSTAR ロングテールゲート仕様 (C)

B270		
(1) 片側リヤアウトサイドパネルセット取替		
2WD	取外し状態	
CROSSTAR	・フロントホイールアーチプロテクタ	・リヤホイールアーチプロテクタ
5人乗り	・サイドシルガーニッシュ Assy	・クォータガラス
ロングテールゲート	・スライドドアアーチパネル COMP	・リヤフロアアンダカバー Assy
左側	・リヤバンパフェイス Assy	
*. *. *	(含) 作業および部品	
	・スライドドアアーチウエザストリップ取替	・トランクフロアボード Assy 脱着
	・クォータピラーガーニッシュ Assy 脱着	・リヤサイドライニング Assy 脱着
	・テールゲートウエザストリップ脱着	・リヤパネルライニング Assy 脱着
	・テールライト Assy 脱着	・水密テスト
	・トランクフロアボード Assy 脱着	・付属品
・リヤアウトサイドパネルセット上部および下部（サイドシル部）でのカット作業		
・2WD CROSSTAR 5人乗り ロングテールゲートのリヤバンパフェイス Assy は片側を示す		
・リヤインテグレートローバーは左側の部品名称、右側の部品名称はリヤインテグレートローバー COMP とする		
・[除]フューエルフィラリッド COMP がある左側リヤアウトサイドパネルセットでのフューエルタンクセット脱着作業		

(C) CROSSTAR ロングテールゲート

片側脱着（左右分割構造）



(2) 樹脂バンパ補修塗装指数

リヤバンパフェイス Assy の新車時塗装状態と補修塗装指数の作業範囲

タイプ と 仕様	(A) AIR / AIR EX	(B) CROSSTAR	(C) CROSSTAR ロングテールゲート
			
塗装状態	■ カラード(ボデー色)	■ カラード (シルバー-M) ■ 素地	■ 素地

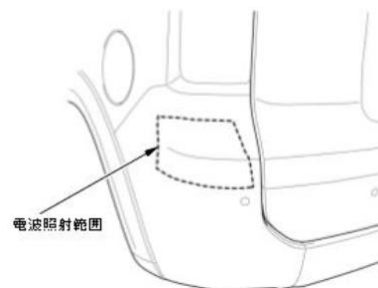
<参考情報> バンパ塗装に関する注意事項

ブラインドスポットインフォメーション（レーダユニット）が装備されている車両の場合、ボデーサービスマニュアルにバンパ塗装に関する注意事項が以下のように記載されています。

バンパ損傷時の補修可否判断基準

レーダユニットが装備されている車両では、電波照射範囲※内におよぼ損傷や部分塗装はレーダユニットの動作を妨げる恐れがあるため、下記の表を参照し補修判断を行うこと。

		損傷状態	
		割れ、へこみ、素地のキズ	塗膜傷
損傷箇所	電波照射範囲内	補修不可	補修可 但し、電波照射範囲の旧塗膜はすべて除去し再塗装すること パテの使用は禁止
	電波照射範囲外	補修可 但し、ボカシ、クリヤのみを含め、照射範囲に塗装がかかる場合は、照射範囲内の旧塗膜をすべて除去し再塗装すること※	補修可 但し、ボカシ、クリヤのみを含め、照射範囲に塗装がかかる場合は、照射範囲内の旧塗膜をすべて除去し再塗装すること※



※電波照射範囲：詳細はボデーサービスマニュアルの「電波照射範囲の補修塗装」を確認すること。

電波照射範囲の補修塗装

電波照射範囲の塗膜傷を補修する際には下記要件を守ること。

- パテ/タッチアップは不可
- 電波照射範囲の部分補修は不可
- 電波照射範囲すべての旧塗膜を樹脂素材まで研磨してから再塗装を行う
- 旧塗膜の研磨はダブルアクションサンダを用い、樹脂素材を研磨しすぎないようにサンドペーパー P400 の空研ぎを目安とする

ブラインドスポットインフォメーション装備車の補修塗装作業については、自動車メーカー発行のボデーサービスマニュアルをご確認ください。同じ自動車メーカーでも車種により、バンパ塗装に関する記載内容は異なる場合がありますのでご注意ください。

4. おわりに

今回はフリードのリヤバンパフェイス Assy の構造や指数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、部品の補給形態や作業方法が変更される場合がありますので、実際の修理作業時には最新の修理情報をご確認ください。

出典：本田技研工業株式会社 フリード WEB サイト

本田技研工業株式会社 フリード（GT1・2・3・4・5・6・7・8）サービスマニュアル

本田技研工業株式会社 e-Parts

JKC

新型車構造情報

トヨタ ヴォクシー (ZWR90W) 構造調査

1. はじめに

2022年1月に、トヨタ自動車株式会社から発売された新型ヴォクシー(ZWR90W)についてフロント構造とリヤ構造の調査結果の一部を、前型ヴォクシー(ZWR80W)との比較も交えて紹介します。

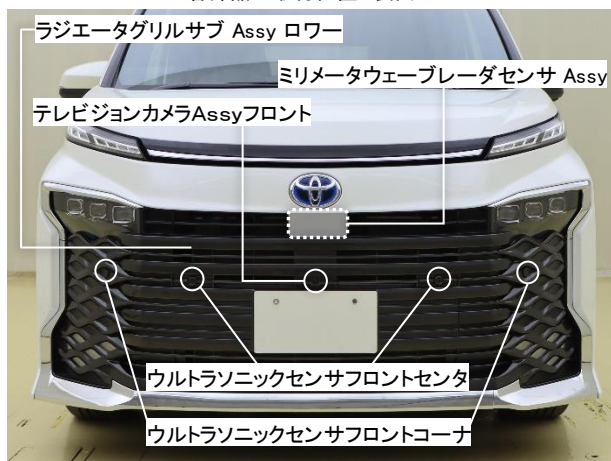


2. フロント構造

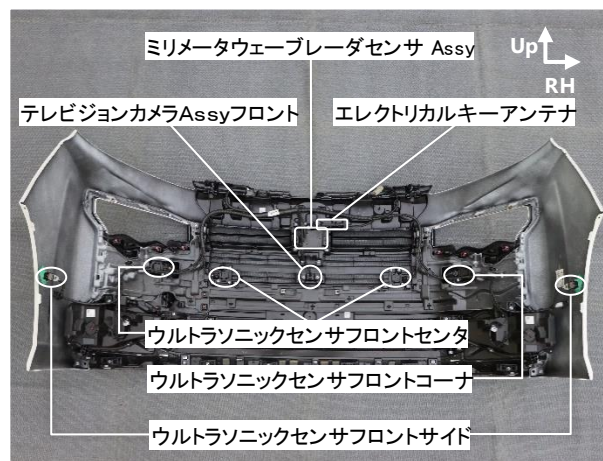
(1) フロントバンパおよびラジエータグリルロー

フロントバンパカバーおよびラジエータグリルサブ Assy ローには、ミリメータウェーブレーダセンサ Assy、ウルトラソニックセンサフロントセンタおよびコーナが取付けられています。またメーカーオプションのトヨタチームメイトは、上記センサに加えテレビジョンカメラ Assy フロント、ウルトラソニックセンサフロントサイド、エレクトリカルキーアンテナがオプションで取付けられています。フロントバンパ脱着または取替時には運転支援システムの再設定・調整が必要となります。詳しくは、自動車メーカー発行の修理書を確認して下さい。

各部品の取付位置 表面



各部品の取付位置 裏面



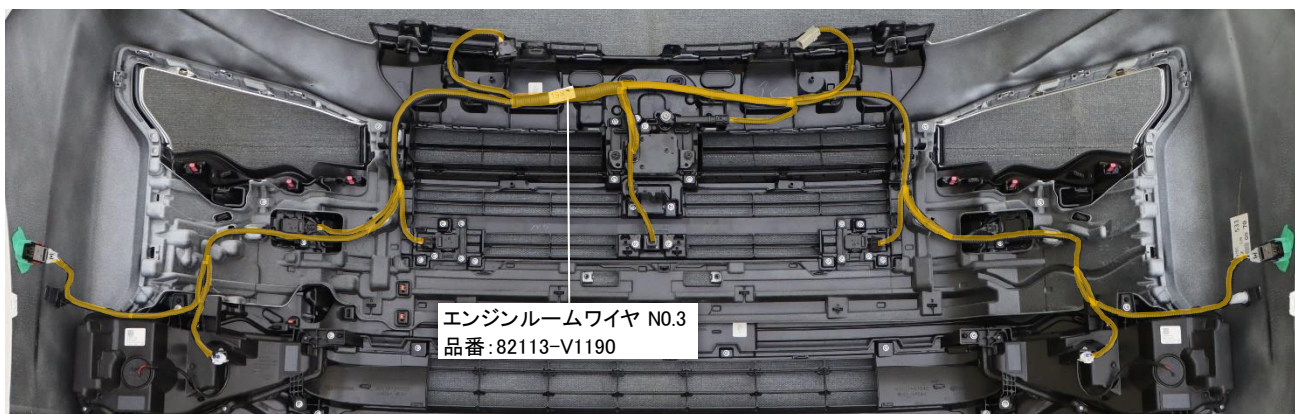
(2) LED イルミネーションランプ

ラジエータグリルサブ Assy ロワーの左右下端部分には、縁石などで損傷しやすい位置に LED イルミネーションランプが取付けられています。



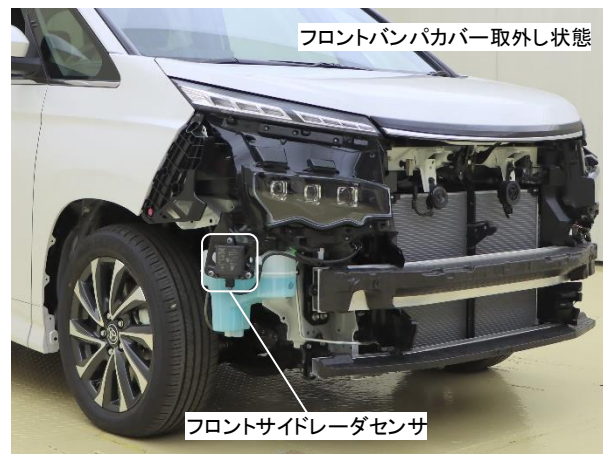
(3) エンジンルームワイヤ NO.3

フロントバンパ裏面には、各ウルトラソニックセンサやテレビジョンカメラ、キーアンテナ、LED イルミネーションランプを接続するエンジンルームワイヤ NO.3 が取付けられており、ワイヤハーネスが損傷した際サブ Assy で取替えることができます。



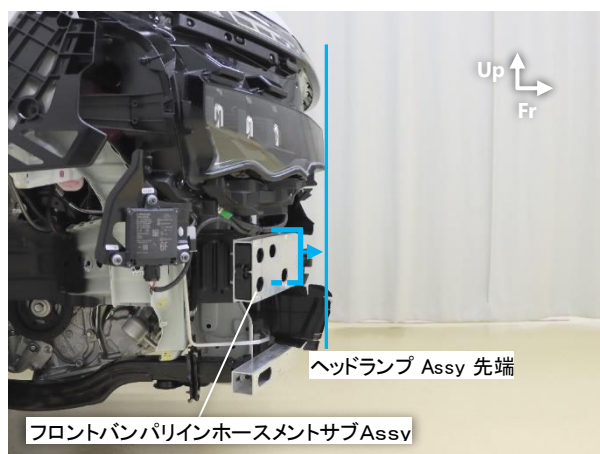
(4) フロントサイドレーダセンサとフロントバンパカバー補修

24GHz 帯の周波数を使用しているフロントサイドレーダセンサはヘッドランプに取付けられています。またフロントバンパカバーの補修は、フロントサイドレーダセンサの電波に影響を与える可能性があるため制限があります。電波照射範囲や禁止作業について、詳しくは自動車メーカー発行の修理書を確認して下さい。



(5) ヘッドランプ Assy

ヘッドランプ Assy は、フロントバンパラインホースメントサブ Assy より前方に張り出した構造のため、低速での衝突入力でも損傷する可能性があります。単品補給部品としては、ヘッドランプレンズやヘッドランプクリアランス LED ユニット NO.1、ヘッドランプ LED ユニット、ライトコントロール LED コンピュータは設定がありますが、ヘッドランプハウジング Assy や内部のワイヤハーネスは単品での補給設定はありません。なお、補給部品を用いてヘッドランプ Assy の分解作業を行う際は静電気によるシステムの損傷を防ぐため、静電気対策が必要となります。詳しくは、自動車メーカー発行の修理書を確認して下さい。

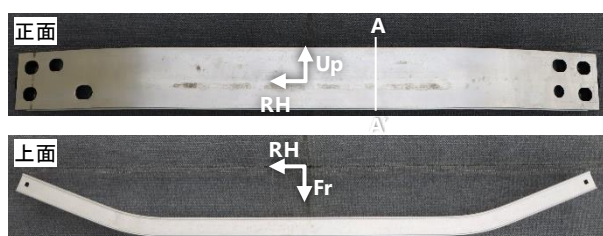


(6) バンパラインホースメントとクラッシュボックス

前型ヴォクシーは鋼板製のフロントバンパラインホースメントサブ Assyのみでしたが、新型ヴォクシーは、アルミ合金製の日の字断面のフロントバンパラインホースメントサブ Assyに鋼板製のフロントサイドメンバブラケットがボルトで締結されています。

このため新型ヴォクシーは、衝突エネルギーをバンパラインホースメントサブ Assyとフロントサイドメンバブラケットで吸収するため、低速度域ではフロントサイドメンバが損傷しやすい構造になっています。

新型ヴォクシー
フロントバンパラインホースメントサブ Assy



フロントサイドメンバブラケット

上面

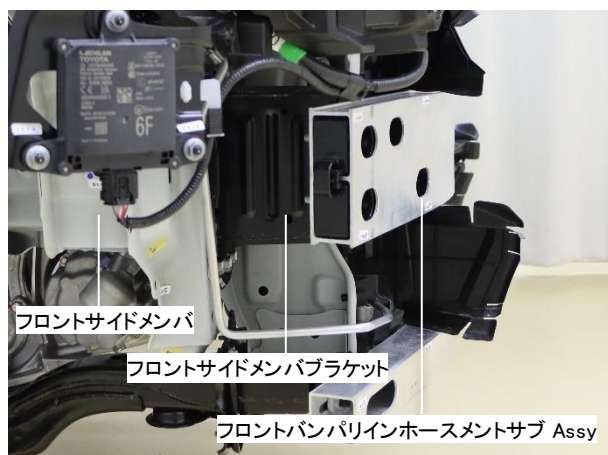


RH
Fr



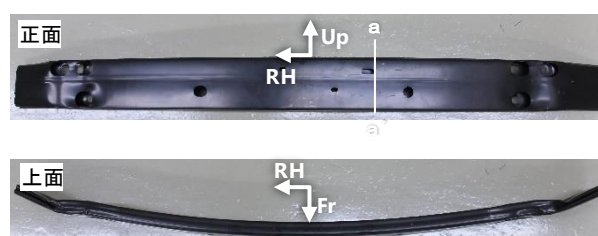
日の字断面

Up
Fr

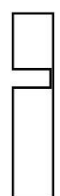


前型ヴォクシー

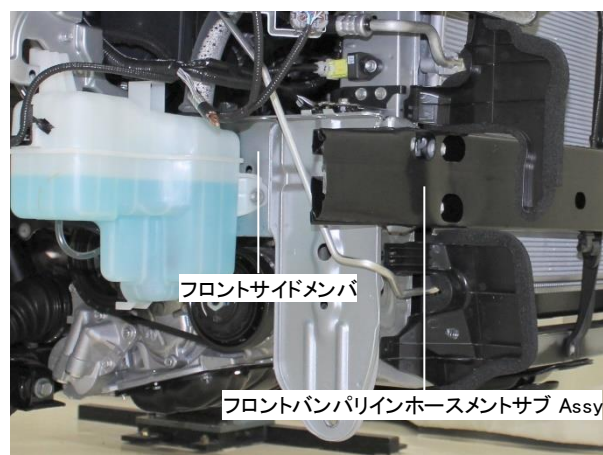
フロントバンパラインホースメントサブ Assy



a-a'



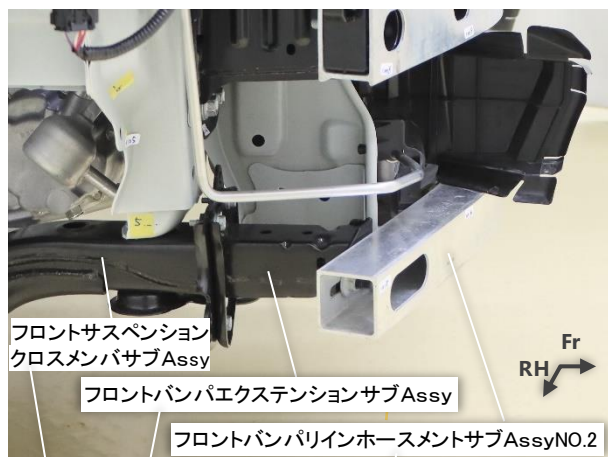
Up
Fr



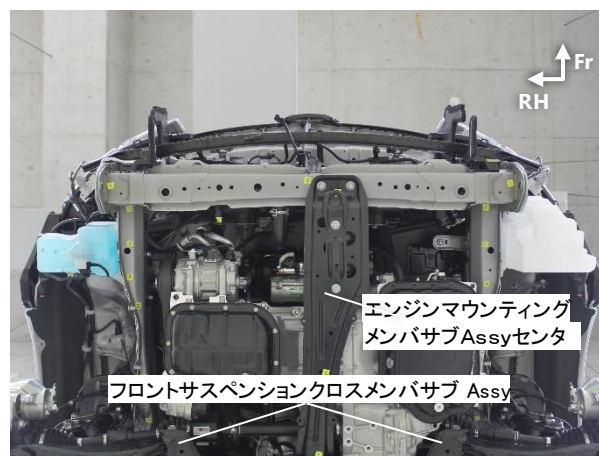
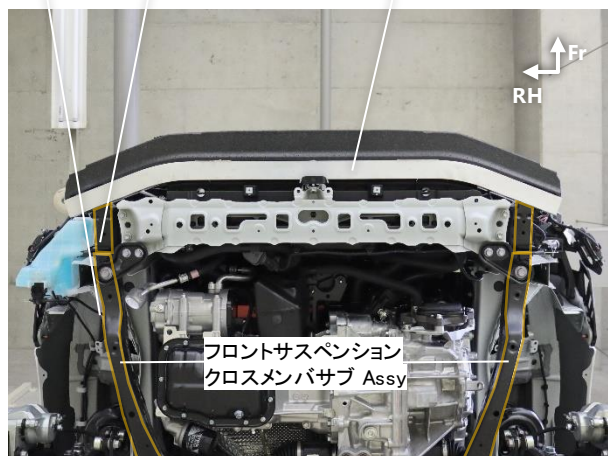
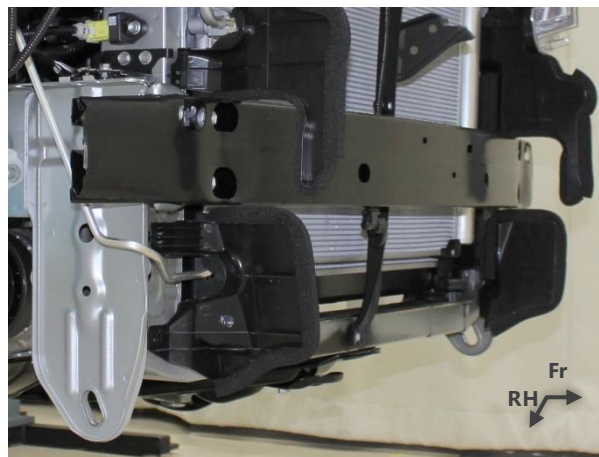
(7) フロントバンパラインホースメント NO.2 とフロントバンパエクステンション

前型ヴォクシーには設定されていませんでしたが、新型ヴォクシーにはフロントバンパラインホースメントサブ Assy の下部に、アルミ合金製のフロントバンパラインホースメントサブ Assy NO.2 に鋼板製のフロントバンパエクステンションサブ Assy が締結されフロントサスペンションクロスメンバサブ Assy に取付けられています。このため、車両下部が衝突した際には衝突エネルギーがフロントサスペンションクロスメンバサブ Assy に伝わる構造になっています。

新型ヴォクシー



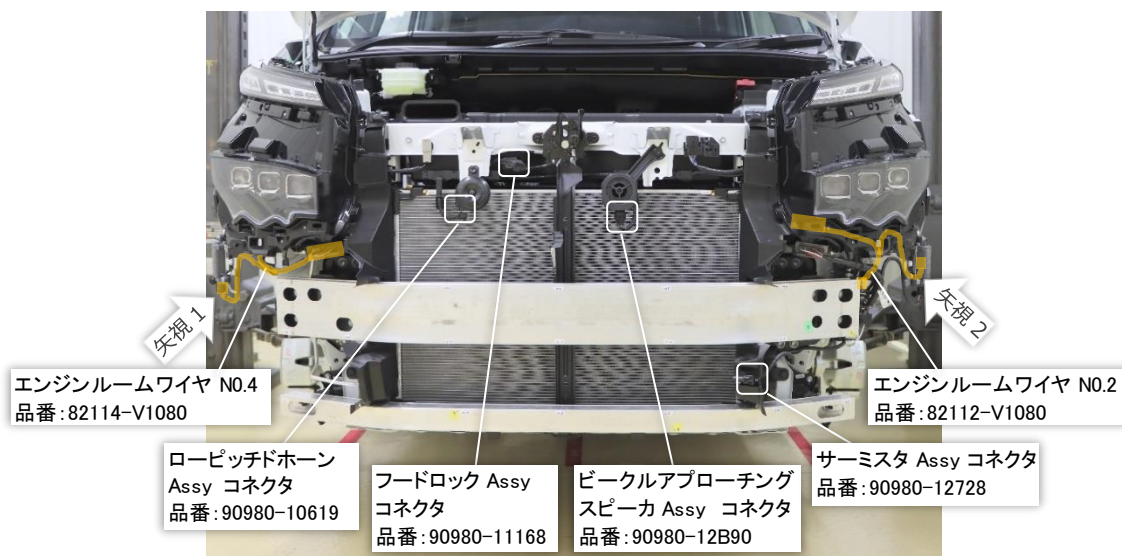
前型ヴォクシー



(8) エンジンルームメインワイヤ

エンジンルームメインワイヤの補修用コネクタは、パーツカタログに記載されている他に配線図にも記載されています。今回、一部のコネクタについて配線図からコネクタ番号を検索し補修用コネクタを確認したので紹介します。

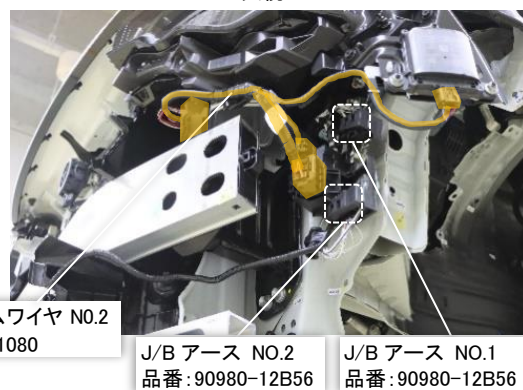
また、左右フロントサイドレーダセンサとヘッドランプは、エンジンルームメインワイヤとは別にエンジンルームワイヤが設定されています。



矢視 1



矢視 2

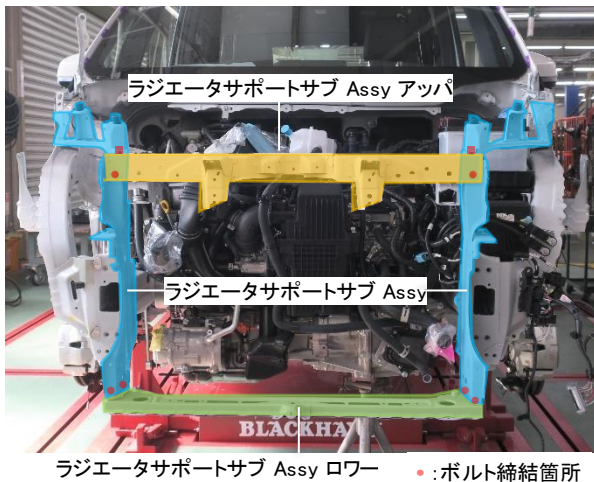


(9) ラジエータサポート

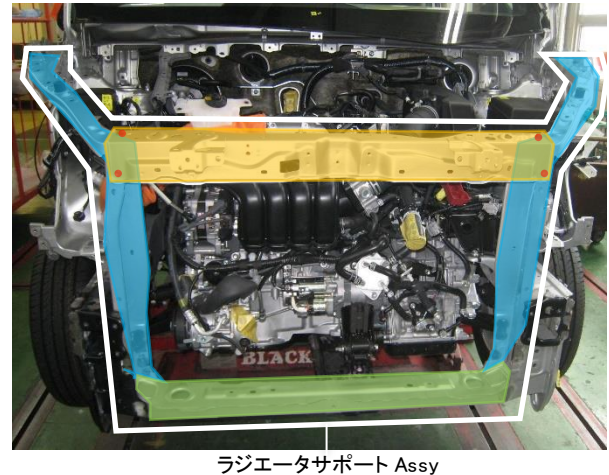
前型ヴォクシーは、ラジエータサポートサブ Assy アップがボルトで取付けられていましたが、新型ヴォクシーは、ラジエータサポートサブ Assy アップに加えローワーもボルトで取付けられている構造になり、損傷した際の取外し・取付け作業が容易になっています。また補給部品は、前型ヴォクシーが、ラジエータサポートサブ Assy アップ、ローワー、左右ラジエータサポートサブ Assy が一体補給とラジエータサポート構成部品を一体にしたサブ Assy 補給の 2 種類に対して、新型ヴォクシーは、ラジエータサポート構成部品を一体にしたサブ Assy の 1 種類になっています。

その他単品補給部品も一部設定がありますので、詳細は自動車メーカー発行のパーツカタログでご確認ください。

新型ヴォクシー



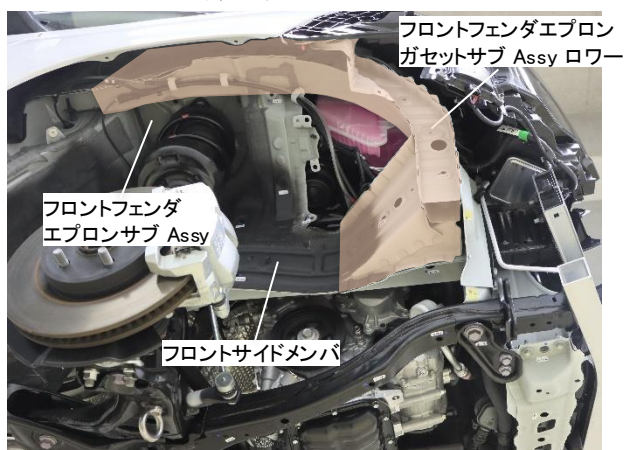
前型ヴォクシー



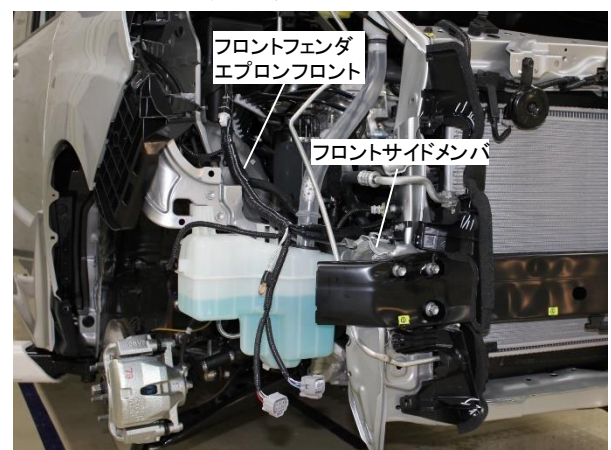
(10) フロントフェンダエブロン

新型ヴォクシーのフロントフェンダエブロンサブ Assy は、前型ヴォクシーと異なり、フロントサイドメンバの外側にフロントフェンダエブロンガセットサブ Assy ローワーが取付けられています。衝突したエネルギーをフロントサイドメンバの他に、フロントフェンダエブロンガセットサブ Assy ローワーを介してフカウルトップサイドパネル〜フロントボデーピラーへと力を分散して後方へ伝える構造になっています。

新型ヴォクシー



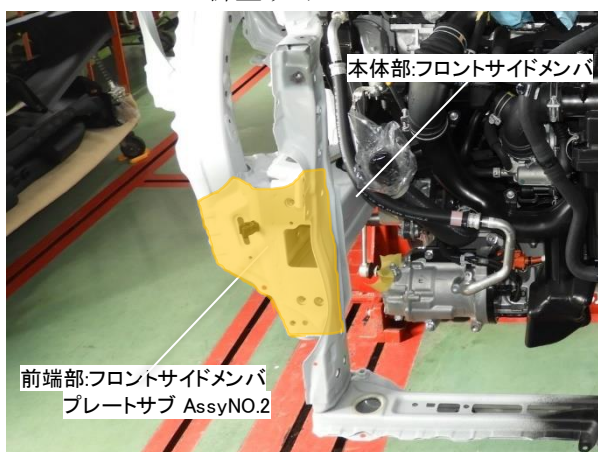
前型ヴォクシー



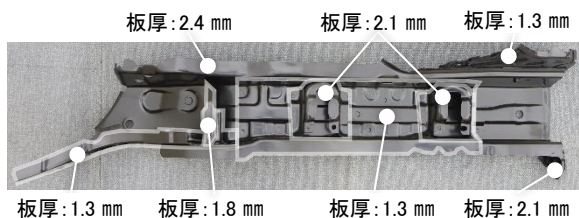
(11) フロントサイドメンバ

新型ヴォクシーのフロントサイドメンバは、前型ヴォクシーと構造や形状が異なります。一方フロントサイドメンバは、前端部と本体部とで構成され、前端部が損傷した場合は単品取替できるように、フロントサイドメンバプレートサブ Assy NO.2 が設定されています。またフロントサイドメンバ本体部が損傷した場合は、前型ヴォクシーは半裁作業が設定されていましたが、新型ヴォクシーは半裁設定が無く Assy 取替作業となります。

新型ヴォクシー



右フロントサイドメンバサブAssyインナ(右側面)



右フロントサイドメンバサブAssyインナ(左側面)

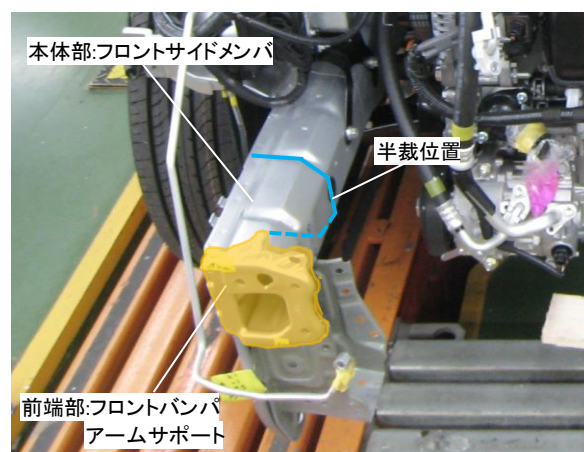


右フロントサイドメンバサブAssyインナ(上面)



注): 自研センターでの実測測定値

前型ヴォクシー



3. リヤ構造

(1) リヤバンパ

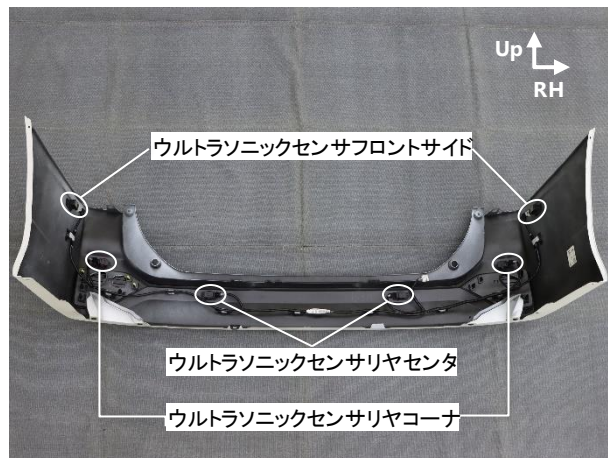
リヤバンパカバーには、ウルトラソニックセンサリヤセンタおよびコーナが取付けられています。またメーカーオプションのトヨタチームメイトは、上記センサに加えウルトラソニックセンサリヤサイドがオプションで取付けられています。

リヤバンパ脱着または取替時には運転支援システムの再設定・調整が必要となります。詳しくは、自動車メーカー発行の修理書を確認して下さい。

各製品の取付位置 表面



各製品の取付位置 裏面



(2) ラゲッジルームワイヤ NO.2

リヤバンパ裏面には、各ウルトラソニックセンサを接続するラゲッジルームワイヤ NO.2 が取付けられており、ワイヤハーネスが損傷した際サブ Assy で取替えることができます。



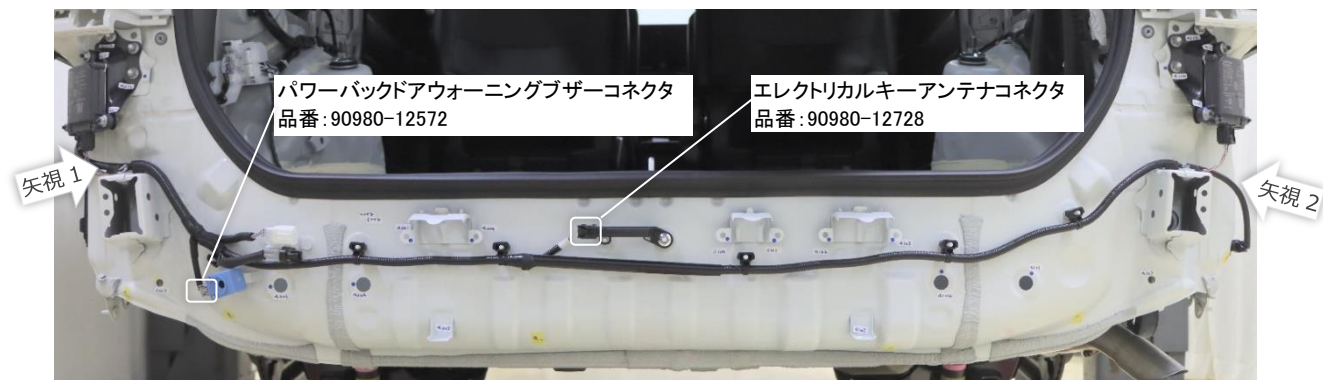
(3) ブラインドスポットモニタセンサとリヤバンパカバー補修

24GHz 帯の周波数を使用しているブラインドスポットモニタセンサはボデー側に取り付けられています。リヤバンパカバーの補修は、ブラインドスポットモニタセンサの電波に影響を与える可能性があるため制限があります。電波照射範囲や禁止作業について、詳しくは自動車メーカー発行の修理書を確認して下さい。

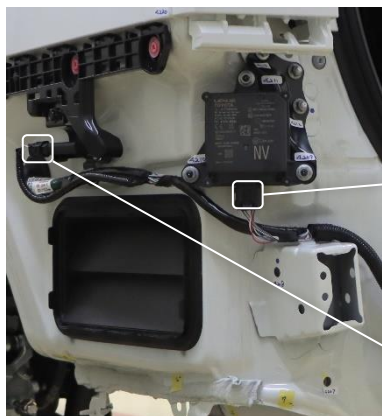


(4) ラゲッジルームワイヤ NO.1

ラゲッジルームワイヤ NO.1 は、ワイヤハーネス Assy 補給の他に補修用コネクタが、パーツカタログに記載されている他に配線図にも記載されています。今回、一部のコネクタについて配線図からコネクタ番号を検索し補修用コネクタを確認したので紹介します。



矢視 1



矢視 2



ブラインドスポットモニタセンサコネクタ
品番: 90980-12380

エレクトリカルキーアンテナ NO.2 コネクタ
品番: 90980-12728

(5) ボデーローバックパネルおよびボデーローバックパネルインナ

新型ヴォクシーのボデーローバックパネルサブ Assy とボデーローバックパネルサブ Assy インナは、前型ヴォクシーと同様にセンタ、左右パネルの 3 部品で構成され、形状も類似しています。また、補給部品は、前型ヴォクシーは Assy 補給部品のみでしたが、新型ヴォクシーは、Assy の他にセンタ、左右パネルの 3 部品(サブ Assy)でも補給部品が設定され、損傷に応じた修理性が良くなりました。

新型ヴォクシー

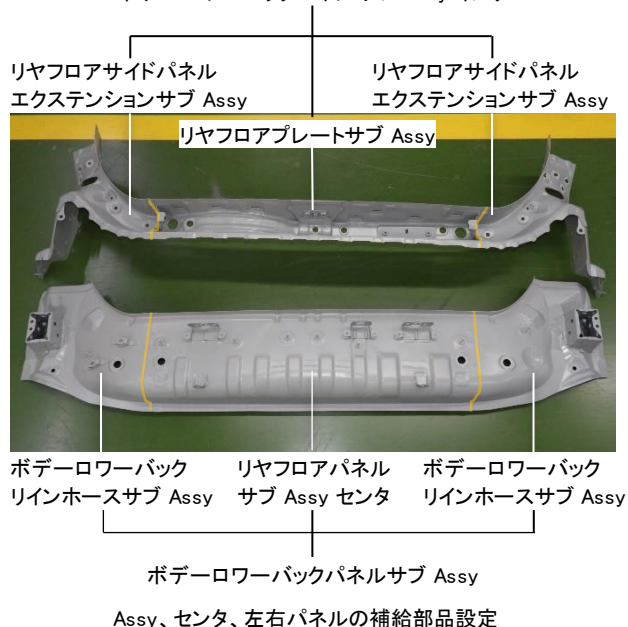
ボデーローバックパネルサブ Assy



ボデーローバックパネルサブ Assy インナ

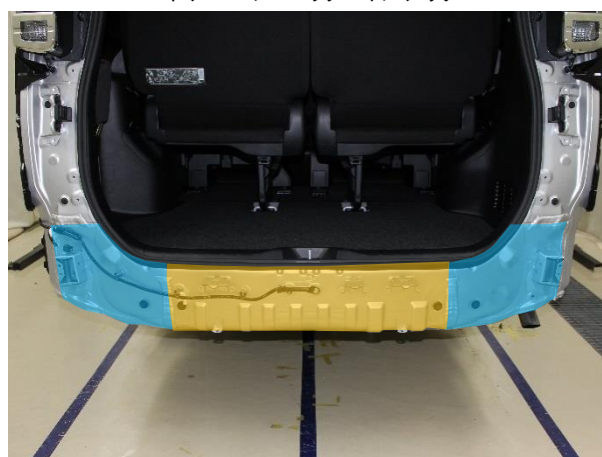


ボデーローバックパネルサブ Assy インナ



前型ヴォクシー

ボデーローバックパネルアウト



ボデーローバックパネルサブ Assy インナ



ボデーローバックパネルサブ Assy インナ



ボデーローバックパネルアウト

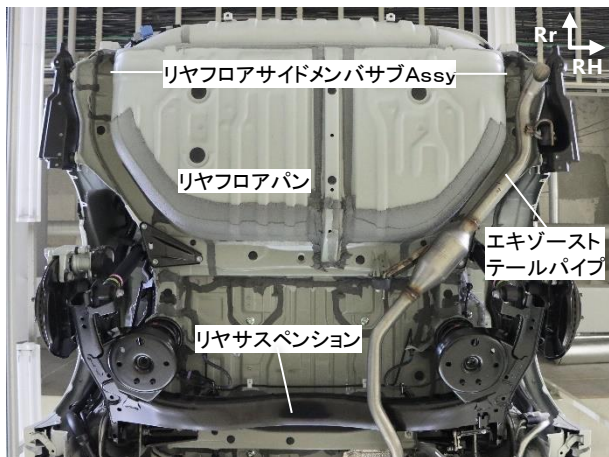
Assy 補給部品のみ設定

(6) 下回り

新型ヴォクシーは、前型ヴォクシーとリヤフロアパンやリヤフロアサイドメンバサブ Assy、リヤサスペンションやエキゾーストテールパイプのレイアウトや形状が類似しているため、損傷傾向や損傷が発生する箇所も似通うことが考えられます。

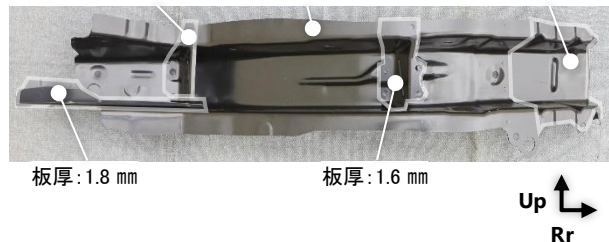
ただしリヤフロアサイドメンバの補給は、前型ヴォクシーはサブ Assy 補給のみでしたが、新型ヴォクシーは、サブ Assy の他に後端部のリヤサイドメンバリインホースメントでも補給部品が設定され、損傷に応じた修理性が良くなりました。

新型ヴォクシー



左リヤフロアサイドメンバサブ Assy(左側面)

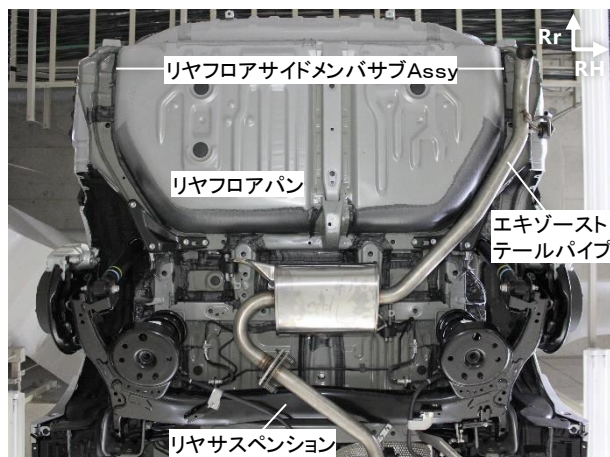
板厚:1.4 mm 板厚:2.1 mm 板厚:1.6 mm



板厚:1.8 mm

板厚:1.6 mm

前型ヴォクシー



左リヤフロアサイドメンバサブ Assy(左側面)

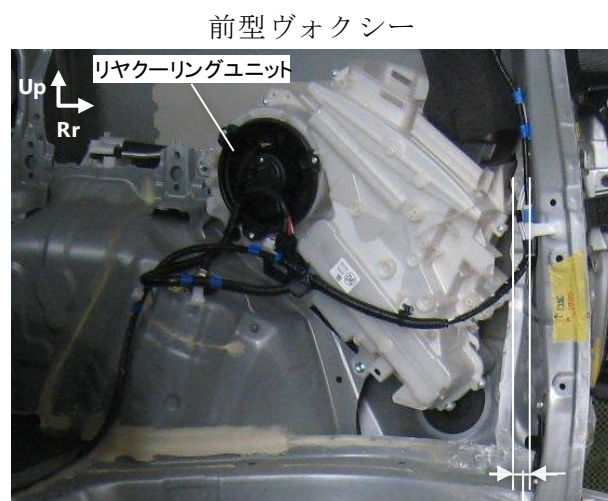


(7) リヤクーリングユニット

新型ヴォクシーのリヤクーリングユニットは、前型ヴォクシーと同様に右クォータホイールハウスパネルインナ部に取付けられています。また右ルーフサイドパネルインナリヤとの隙間が狭いため、ボデーローバックパネルサブ Assy 右側に入力した場合クーリングユニットケースが前型車同様に損傷する可能性があります。



右ルーフサイドパネルインナリヤとの隙間が狭い



右ルーフサイドパネルインナリヤとの隙間が狭い

4. おわりに

新型ヴォクシーは、新型ボデー構造に変わりフロントフェンダエプロンやフロントサイドメンバの構造や形状が前型ヴォクシーと異なり、半裁設定がなく Assy での取替作業となっていました。

リヤは、リヤフロアパンやリヤフロアサイドメンバサブ Assy、リヤサスペンションやマフラ、リヤクーリングユニットのレイアウトや形状が類似していました。修理の面では、フロントサイドレーダセンサやブラインドスポットモニタやウルトラソニックセンサの装備により、バンパカバー補修判断の確認や運転支援システムの再設定・調整が必要となる場合もあります。

詳しくは自動車メーカー発行の修理書を確認してください。

【参考資料】 ヴォクシー(ZWR90W)パーツカタログ、サービスマニュアル

JKC

技術情報

ニッサン セレナ (GFC28) 前部衝突の損傷診断

1. はじめに

損傷診断においては、衝突により車体に作用する力の大きさ、着力部位や方向から、力がどこをどのように伝わり、どこまで車体に損傷をおよぼすのかということを、自動車の構造や材質、損傷特性を踏まえたうえで、十分に注意して確認しなければなりません。本編は新型ニッサン セレナ (GFC28) の前部オフセット衝突におけるボデーまわりの損傷診断について説明します。

※ 構造説明の詳細については、構造調査シリーズ No.J-936 ニッサン セレナ e-POWER を参照ください。
なお、以下の説明に記載する部品名称について ASSY、COMP、セットなどの名称を一部省略しています。

2. 前部損傷の衝突態様

衝突の態様について説明します。

衝突イメージ	衝突態様説明
	上下均質な固定壁へ若干の角度をもって衝突している。 衝突速度は低速で、着力部位は前面全体の右側約 40% の幅で衝突している。

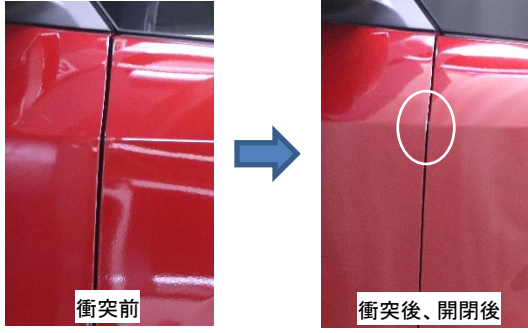
3. 損傷状況の説明

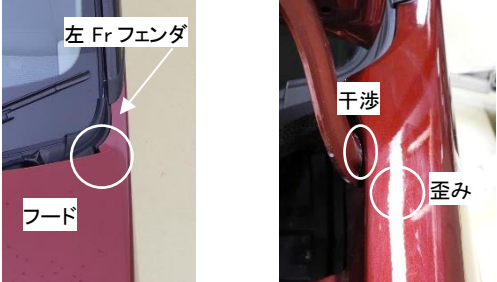
(1) 外観の損傷状態

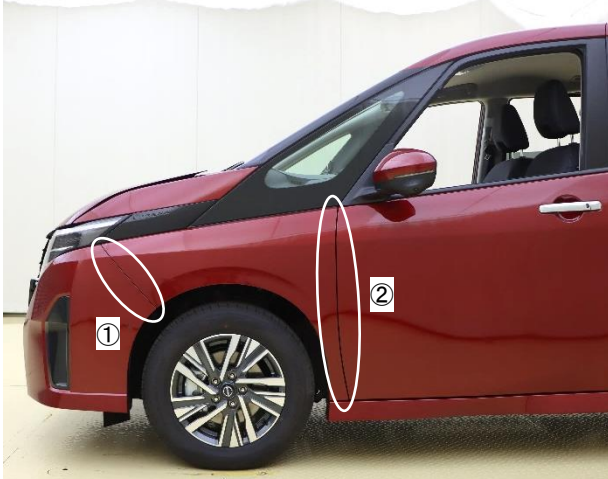
外観から確認した、衝突による変化の状態を説明します。

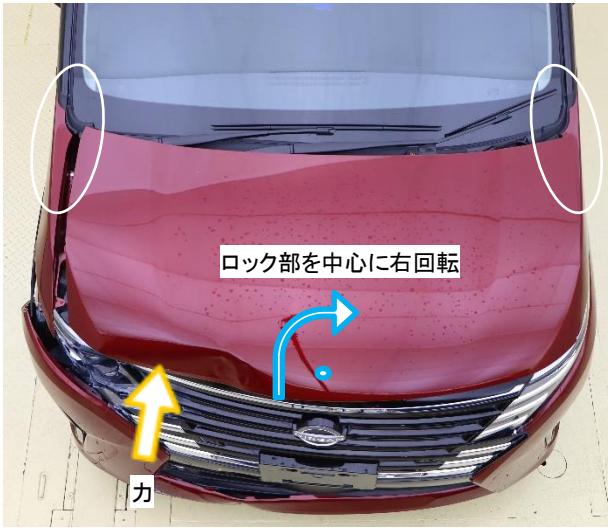
衝突前	衝突後
	

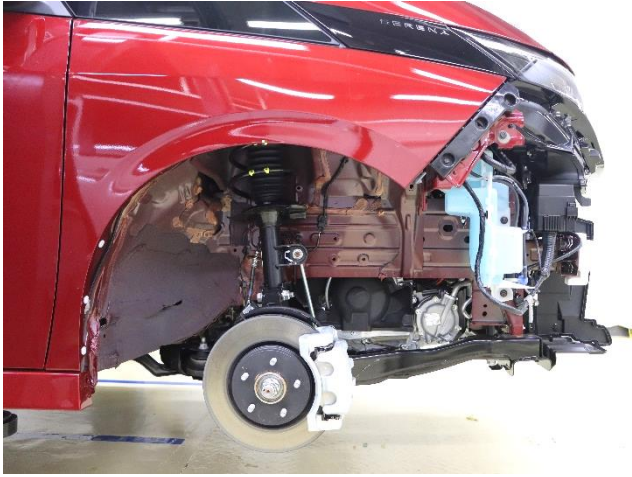
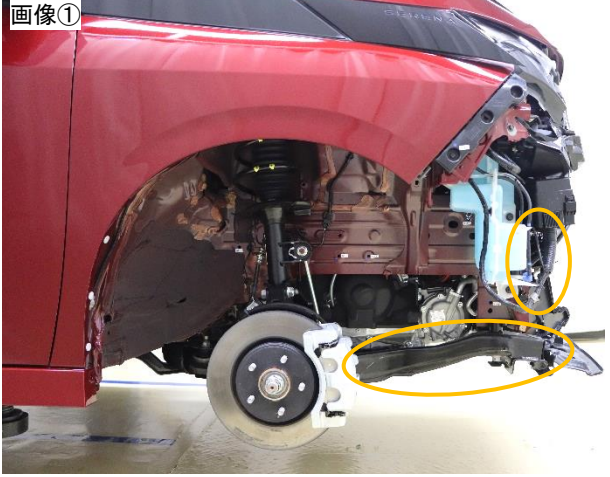
衝突前	衝突後
	
損傷状態	
・ 前部全体の右側約 40%の範囲で相手物と衝突し、後方に押込まれている。 ・ フロントバンパ、フロントグリル、右ヘッドランプ、フードに衝突相手物との直接損傷が発生している。	

衝突前	衝突後
	
	
損傷状態	
① フロントバンパ、右ヘッドランプからの押込みで、右フロントフェンダは後退とともにフロントフェンダ前部で折れ・曲がりが発生している。 ② 右フロントフェンダは衝突により後退し右フロントドアとの隙間が減少。衝突後の右フロントドア開閉により、右フロントドア前端部に干渉傷が発生している。	

衝突前	衝突後
	  左 Fr フェンダ フード 干渉 歪み
損傷状態	
フード右前部の押込みにより、フードロック部を中心に右回転が発生したことで、左右フードヒンジが左方向に変形した。衝突後のフード開閉により、左フードヒンジ支点部付近と左フロントフェンダが干渉し左フロントフェンダ後部上面に歪みが発生している。	

衝突前	衝突後
	  ① ②
損傷状態	
① 衝突により、フロントバンパ左端部と左フロントフェンダ前端部の隙間が狭くなっている。 ② 左フロントフェンダ後端部と左フロントドア前端部の隙間がわずかに広がっている。	

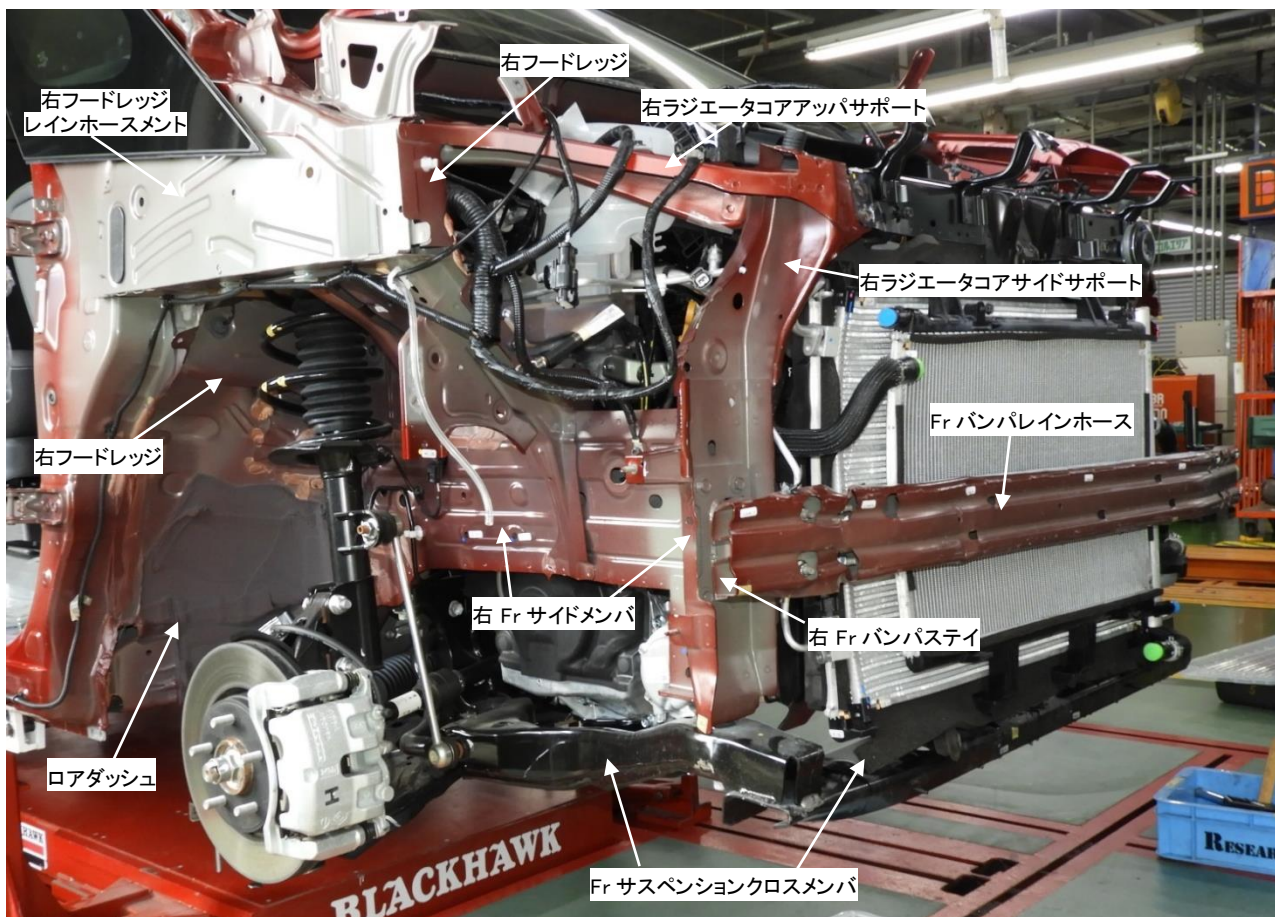
衝突前	衝突後
	  右ヒンジ部 左へ曲がり  左ヒンジ部 左へ曲がり
損傷状態	
・フード全体はフードロック部を中心に右回転している。左右フードヒンジはフード全体が右回転したことでアーム部が左右とも左方向に変形している。 ・左フードヒンジ支点部付近と左フロントフェンダが干渉し左フロントフェンダ後部上面に歪みが発生している。（損傷状態の詳細は前ページ上段を参照）	

衝突前	衝突後
	画像① 
	画像② 
損傷状態	
画像① 右フロントサイドメンバまわりの直接的な損傷は、フロントバンパレインホースからクラッシュボックスである右フロントバンパステイ取付面である右フロントサイドメンバ先端部プレートの中で潰れや折れ曲がりが発生している。右フロントサイドメンバの本体部分に目視で確認できる折れや曲りは認められないが、先端部から前部にかけて上方向への持上りが発生している。 フロントサスペンションメンバ右側の損傷は、右前部は衝突相手物からの直接的な力により潰れや折れ曲がりが発生している。さらに、右最後部取付部の凸状ガイド部に変形が発生している。 ※ サスペンションメンバ損傷の詳細は、40 ページ「(5)フロントサスペンションメンバの単体点検」を参照 画像② 左フロントサイドメンバへの誘発損傷について、フロントバンパレインホース左側は左方向に寸法変化しているが波及はクラッシュボックスである左フロントバンパステイで吸収され、左フロントサイドメンバへ修理を要する損傷は発生していない。 フロントサスペンションメンバ左側も目視での損傷は確認できないが、溶接接合されているフロントクロスメンバ部からの波及により左前端部で右方向への寸法変化が発生している。	

(2) 内板骨格の損傷状態

衝突による内板骨格の損傷状態を目視および計測値双方の状態を説明します。

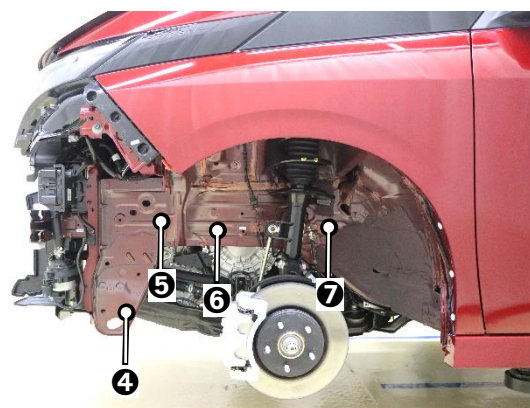
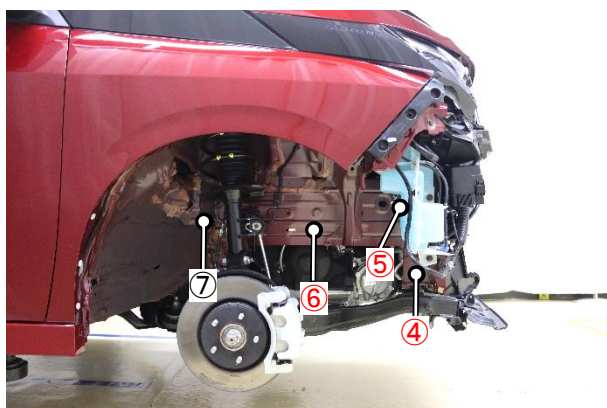
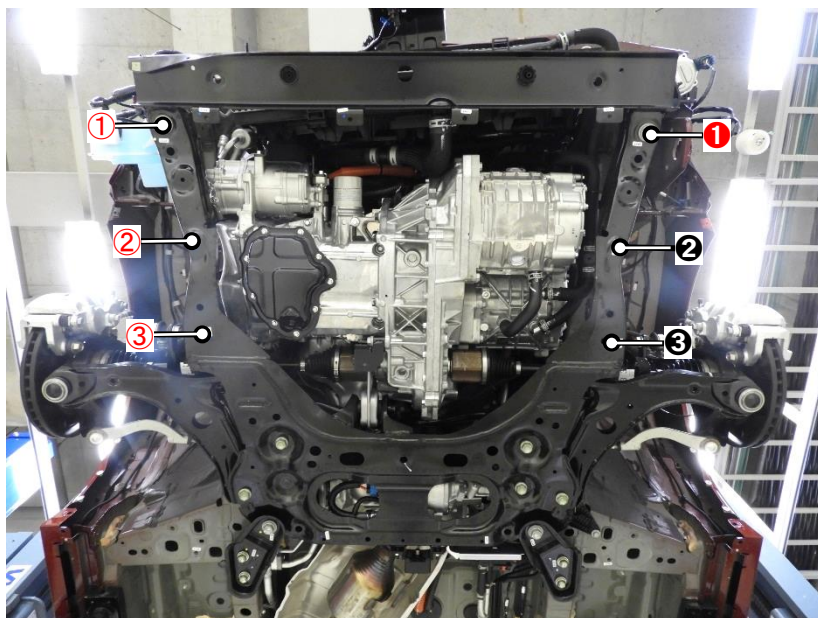
衝突後



損傷状態

- ・フロントバンパ右側に加わった力は、フロントバンパレインホース右側を押し曲げ、クラッシュボックスである右フロントバンパステイを押し潰し、取付面である右フロントサイドメンバの先端プレート部まで、相手物からの直接的な押込みによる折れや曲がりが発生している。
- ・フロントバンパレインホースは押込まれながら全体が左方向へ変形している。右フロントサイドメンバ本体は、左右方向へ修理を要する変形はないが、前部が上方に持ち上げ変形している。右フロントサイドメンバ本体に、明らかな折れや曲がり認められない。
- ・右側上部に加わった力は、右ラジエータコアサイドサポート、右ラジエータコアアッパサポートを経由し、右フードレッジ上部へ損傷が波及している。
- ・右側下部に加わった力は、一体型ボックス形状のフロントサスペンションメンバ前部に直接的な力が加わり、前部での折れ曲がり、上方への持ち上げおよび右方向への変形が発生している。
サスペンションメンバ右側最後部の取付ボルト穴ガイド部に変形が発生しているが、フロントサイドメンバ側に修理を要する損傷は発生していない。
※ サスペンションメンバ損傷の詳細は、40 ページ「(5)フロントサスペンションメンバの単体点検」を参照
- ・左側への誘発損傷は、上部では左ラジエータコアアッパサポートを経由し左フードレッジ接続部へ損傷が波及している。中央部であるバンパレインホースメントから左フロントサイドメンバ本体へ修理を要する誘発損傷は発生していない。下部では、フロントサスペンションメンバ左前部が右方向に変化している。

衝突後（計測ポイントの内、修正を要する寸法変化部は赤表示）



損傷状態（右・着力側）

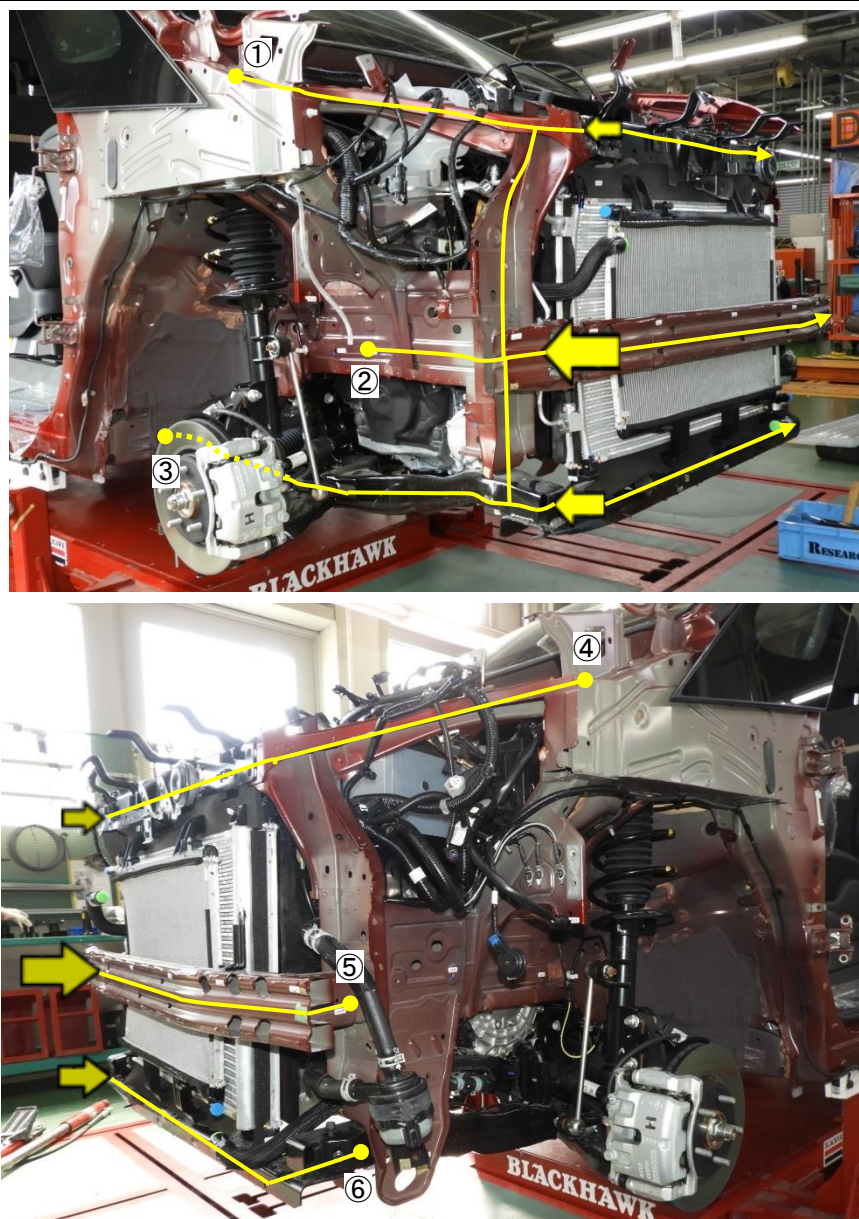
- ①～③ フロントサスペンションメンバの寸法変化
- ① 上方向へ 5mm
 - ② 後方へ 3mm、右方向へ 3mm、上方向へ 4mm
 - ③ 後方へ 3 mm
- ④～⑦ 右フロントサイドメンバの寸法変化
- ④ 上方向へ 4mm
 - ⑤ 上方向へ 4mm
 - ⑥ 上方向へ 3mm
 - ⑦ 修理を要する変化なし

損傷状態（左側）

- ①～③ フロントサスペンションメンバの寸法変化
- ① 右方向へ 3mm
 - ②～③ 修理を要する変化なし
- ④～⑦ 左フロントサイドメンバの寸法変化
- ④～⑦ 修理を要する変化なし

4. 力の波及経路と最終波及部位

衝突により内板骨格等に加わる力の経路（ロードパス）を経路別に考察し、最終波及部位を説明します。



波及経路別：最終波及部位

① アップロードパス最終波及部位	右フードレッジ上部の中央前部（変形）
② ミドルロードパス最終波及部位	右フロントサイドメンバ中央前部（寸法変化）
③ アンダロードパス最終波及部位	フロントサスペンションメンバ右最後部の取付部（取付ガイド凸部変形）
④～⑥ 誘発損傷最終波及部位	④ 左フードレッジ上部の前部（変形） ⑤ 左フロントバンパステイ（変形） ⑥ フロントサスペンションメンバ左前部（寸法変化）

5. 構造・材質による損傷特性の変化、前型モデルとの比較について

新型セレナは前型モデルのプラットフォームを継承した構造になっています。フロント骨格部周辺の変更点として、ラジエータコアロアサポートの廃止、フロントサイドメンバやフロントサスションメンバの構造変更、フロントサスションメンバのリジットマウント化によるサスペンション剛性の向上などの改良を行っています。

基本構造や材質に大きな変更はないため、基本的な損傷特性は同様な傾向を示すと思われますが、今回の衝突（同条件）では、新型セレナのフロントサイドメンバの損傷状況について、後方への潰れや左右方向への振れがいずれも前型モデルより少ない結果となったことから、フロントサイドメンバの高張力化およびサスペンションメンバの構造変更やリジットマウント化などにより、損傷特性に変化が発生していると思われます。

① 構造・材質の変化

	新型セレナ（GFC28）	前型セレナ（GFC27）
フロントバンパレインホース	個々の部材を組立て、単体部品として補給 ・BOX型：超高張力鋼板(980MPa)	
フロントバンパステイ （クラッシュボックス）	個々の部材を組立て、単体部品として補給 ・高張力鋼板(780MPa)	
ラジエータコアサポート	個々の部材を組立て、単体で補給 ・アッパサポート 普通鋼板、ボルト結合 ・左右サイドサポート 普通鋼板、溶接結合	個々の部材を組立て、単体で補給 ・アッパおよびロアサポート 普通鋼板、ボルト結合 ・左右サイドサポート 普通鋼板、溶接結合
フードレッジ	構成部品を単体および一体で補給 ・普通鋼板	
フロントサイドメンバ	構成部品を単体および一体で補給 ・インナ側 前部：高張力鋼板(780MPa) 後部：超高張力鋼板(980MPa) ・アウト側 右前端下部：高張力鋼板(590MPa) 左前端下部：普通鋼板 中央および後部左右共 超高張力鋼板(980MPa)	構成部品を単体および一体で補給 ・インナ、アウト共 高張力鋼板(590MPa)
ロアダッシュ	個々の部材を組立て、単体部品として補給 ・高張力鋼板(590MPa) ・室内側ロアメンバー部 超高張力鋼板(1300MPa)	個々の部材を組立て、単体部品として補給 ・高張力鋼板(590MPa)
フロントサスペンションメンバ	マルチロードパス（アンダロードパス）対応 ・個々の部材を組立て、単体部品として補給（一体型ボックス形状）	
	リジットマウント（直付け）方式	ラバー（ブッシュ）マウント方式

② 波及経路別の最終波及部位

今回と同じ衝突態様における前型セレナとの比較は以下のとおりです。

波及経路	新型セレナ（GFC28）	前型セレナ（GFC27）
右側：アップロードパス	右フードレッジ上部の中央前部（変形）	
右側：ミドルロードパス	右フロントサイドメンバ中央前部（寸法変化）	右フロントサイドメンバ中央後部（寸法変化）
右側：アンダロードパス	フロントサスペンションメンバ右最後部の取付部（ガイド穴変形）	フロントサスペンションメンバ右後部（寸法変化）
左側：誘発損傷	・左フードレッジ上部の前部（変形） ・左フロントバンパステイ（変形） ・フロントサスペンションメンバ左前部（寸法変化）	・左フードレッジ上部の前部（変形） ・左フロントサイドメンバ前端部（寸法変化）



「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-958	ホンダ フリード	GT1・2・3・4・5・6・7・8 系
J-959	フォルクスワーゲン ID. 4 (Pro Launch Edition)	E2EBJ

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

修理情報

ニッサン セレナ (GFC28) 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
ラジエータコアサポート	・ ASSY 補給はなく単体部品で構成、コアアップサポートは左右と中央の3分割補給、左右は溶接結合、中央はボルト結合。左右のコアサイドサポートは溶接結合。前型にあったコアロアサポートの設定はない（すべて鋼板製） ・ コアアップサポートの右および中央と右コアサイドサポートは直接損傷により折れや曲がりが大きく取替えを選択。左コアアップサポートへ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	・ 今回の衝突で最大の力を受けた、フロントバンパ右側は、フロントバンパレインホース、右側のクラッシュボックスである右フロントバンパスティ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。 ・ 右フロントサイドメンバ全体は先端部から前部にかけて、上方向への持上りに留まっているため基本修正による復元が可能であるが、バンパスティの座面であるサイドメンバ先端部プレートおよびプレート後部に曲がりが発生。プレート部は開断面構造のため、プレート部を取替えて、開断面となったサイドメンバ先端部を形状修正する作業を選択。プレート部のみの部品補給がないことから、プレート部を含む最小単位の新部品から該当部を取外し取替えする作業を選択した。
・ 右フードレッジ ・ 右フードレッジレインホースメント	・ ラジエータコアサポート右側からの波及により、右フードレッジ上部前側に波及損傷が発生している。損傷はフードレッジ上部とフードレッジレインホースメントの接合部を中心に双方で折れや曲がりが発生している。 ・ 損傷部位はフードレッジとレインホースメントにより開断面構造となっていることからフードレッジレインホースメントを取替えて、開断面となったフードレッジ上部を形状修正する作業を選択した。
左フロントサイドメンバ	左フロントバンパスティまでの波及に留まり、損傷は発生していない。
左フードレッジ	ラジエーターコア左アップサポートと左フードレッジの接合部で誘発損傷が発生している。左アップサポートとともに基本修正後、残った損傷の形状修正を行う。
フロントサスペンションメンバ	・ 一体型ボックス形状の右前部に衝突相手物との直接的な着力で着力部周辺で折れや潰れが発生。外観点検で取替えを選択。 ・ 取外し後の単体点検で、波及は右前部に留まらず、右フロントサイドメンバとの取付部である中央部、最後部までの波及損傷を確認した。
ロアダッシュ	損傷は発生していない。

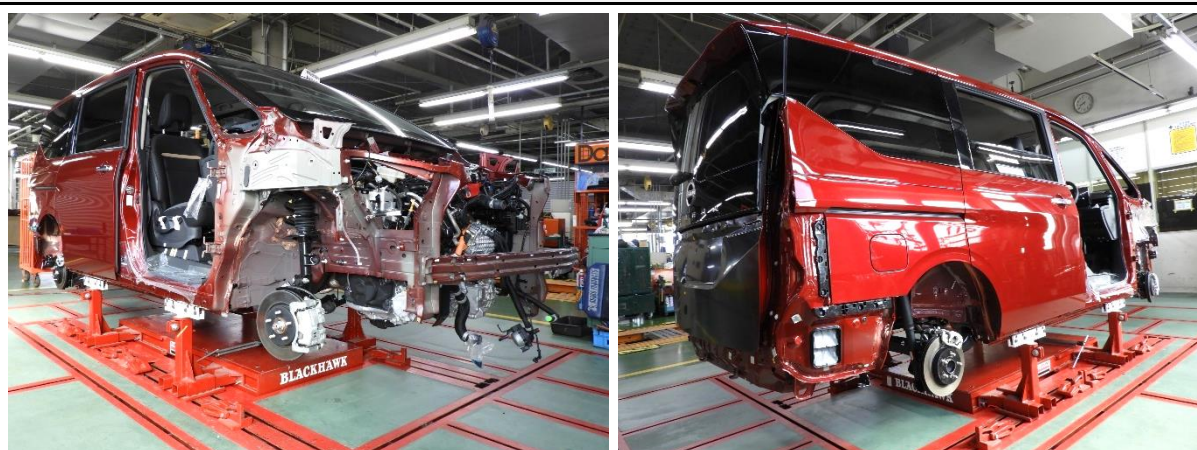
※ 部品の名称、取付位置などは、27 ページ「(2)内板骨格の損傷状態」の画像で確認ができます。

(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着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	フロントバンパレインホース右バンパステイ（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による引き作業
			引き方向	12時方向、やや下方向引き（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左右フードレッジの寸法復元
			クランプ位置	右ラジエータコアサポートとラジエータコアアッパサポート右側接合部へクランプ
			引き方向	12時方向、水平引き（ラム1本使用）
		三回目	目的	右フロントサイドメンバ持上り状態の寸法復元
			クランプ位置	右フロントサイドメンバ前部下側フランジ部へクランプ
			引き方向	真下方向への引き（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1～2回目の結果）
			結果	・アンダボデーの復元状態は、フロントバンパレインホースへの引き作業では、右フロントサイドメンバへ下方向の力が十分作用せず、持上り傾向残りあり。 ・アッパボデーの復元状態は、波及範囲である左右のフードレッジへの引出し効果もあり寸法復元傾向を確認 ・この後、フロントサスペンションメンバおよびエンジンルーム内の補機部品取外し後、これまで測定できなかった計測点を含め、アンダ・アッパボデーともに詳細な再計測を行い、修正作業を継続する。
		二回目	目的	フロントサスペンションメンバおよびエンジンルーム内の補機部品取外後のフロントボデー全体の詳細計測
			結果	アッパボデー：基準寸法との対比で復元を確認 アンダボデー：右フロントサイドメンバの持上り傾向残りあり この後単体での修正作業を実施する。
		三回目	目的	右フロントサイドメンバの復元状態（引き3回目の結果）
			結果	持上り傾向の解消を確認し基本修正作業は終了
形状修正作業		・右フロントサイドメンバ先端部（サイドメンバ先端プレート取外し後） ・右フードレッジ上部前側（右フードレッジレインホースメント取外し後） ・ラジエータコアアッパ左側と左フードレッジ接合部		

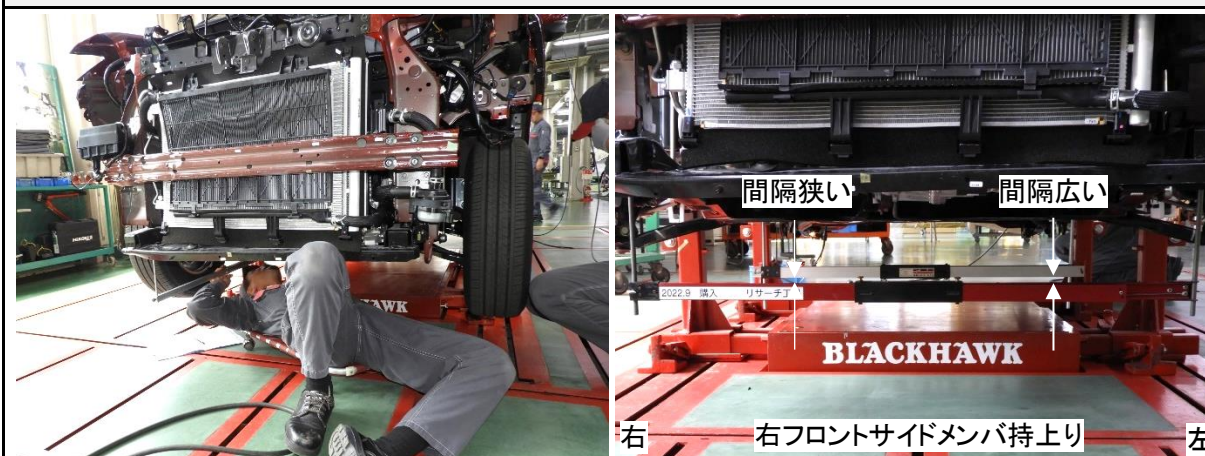
(3) 基本修正作業内容

① 損傷車両のマウント状態



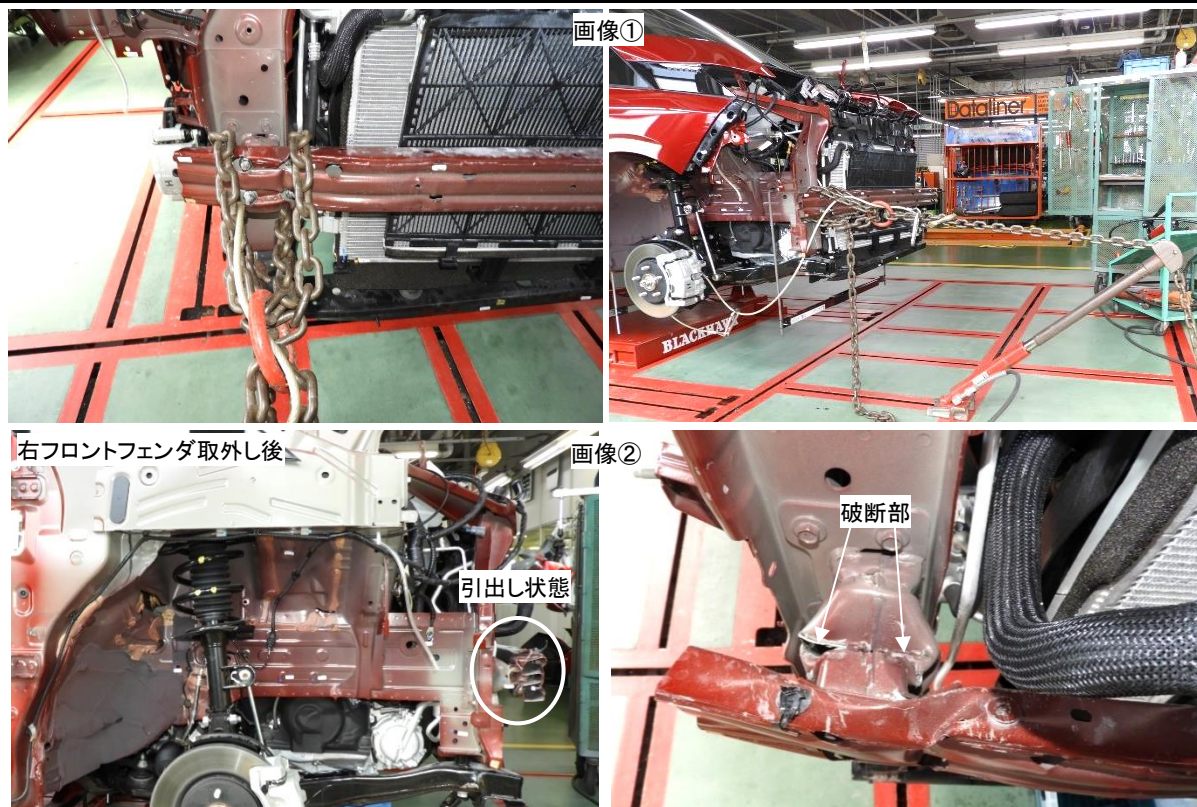
- ・フレーム修正機（コーレック）による4点固定の状態。
- ・角度のある引き作業や強い引き作業が必要と思われるため、4点固定でのマウントを行う。

② 事前計測作業



- ・エンジンやフロントサスペンションが着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で補完し、損傷状態を把握している。
- ・アンダボデーの損傷は右フロントサイドメンバの上方への持上り以外、左右への振れや左フロントサイドメンバへ修正を要する変化は発生していない。

③ 寸法復元作業（1回目）



フロントバンパラインホース右側（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、フロントサイドメンバ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フロントバンパステイ取付部の内側および外側へチェーンによる引き作業、12時やや下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バンパステイが変形による加工硬化などにより、右フロントサイドメンバ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（ラジエータコアサポートおよび左右フードレッジ）の寸法復元作業

- ・ラジエータコアアップサポートの中央と右側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、取付部である左右フードレッジ部の波及損傷の復元が期待できる。
- ・右ラジエータコアサポートとラジエータコアアップサポート右側接合部へクランプ、12時水平方向に引き作業を行う。

④ 確認計測・合わせ作業（1～2回目）

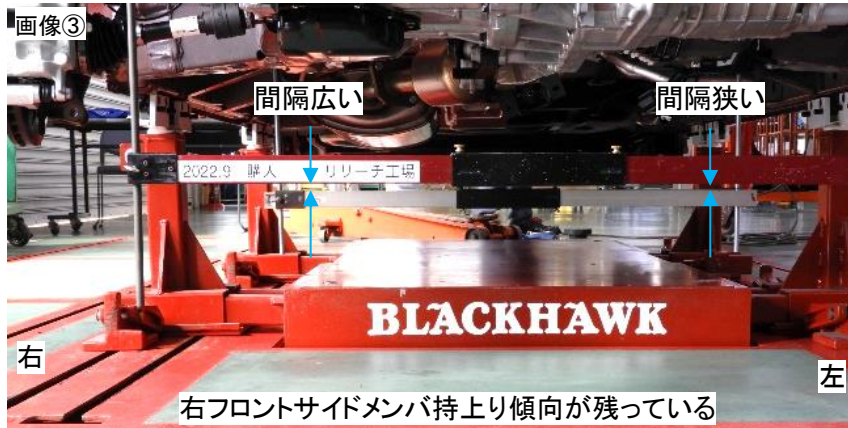
画像①



画像②



画像③



寸法復元作業1～2回目後の復元状況確認作業、画像①～③は、フロントサスペンションメンバおよびエンジンルーム内の補機部品取外し後の確認計測時の作業画像

画像① アップボデーの復元状態は、波及範囲である左右のフードレッジへの引出し効果もあり寸法復元を確認

画像③ アンダボデーの復元状態は、フロントバンパレインホースへの引き作業では、右フロントサイドメンバへ下方向の力が十分作用せず、持上り傾向残りあり。この後、右フロントサイドメンバ単体への修正作業を実施する。

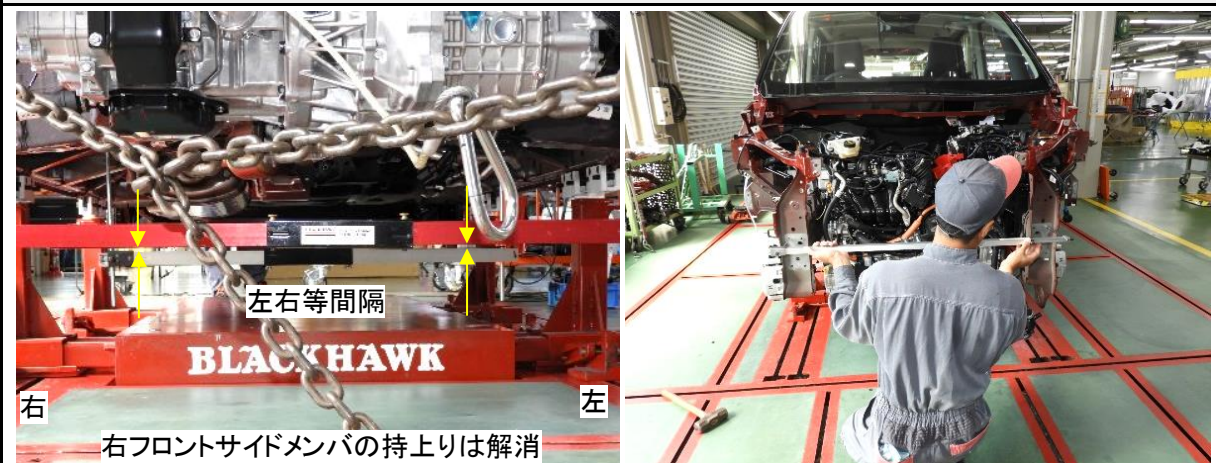
③ 寸法復元作業（3回目）



右フロントサイドメンバ持上り状態の寸法復元作業

- ・ 右フロントサイドメンバ前部下側フランジ部へクランプし真下方向への引き作業を行う。
- ・ 車両全体が下方向に動くことを抑制し右フロントサイドメンバへ引き力に応じた下方向への力が有効に伝わるよう、左フロントサイドメンバ前端部にポートパワー（右画像破線枠）による下支えを行う。

④ 確認計測・合わせ作業（3回目）

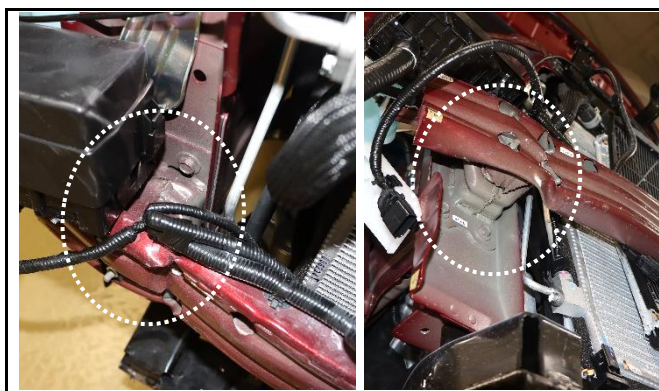
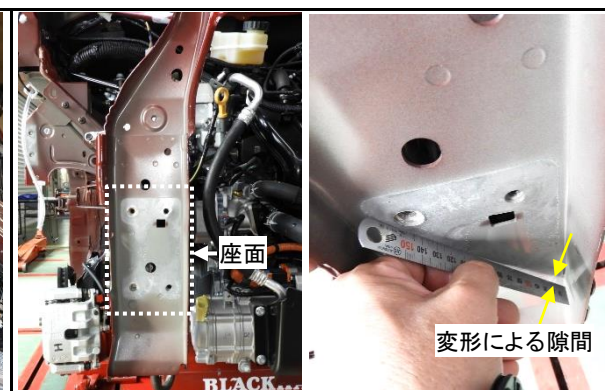
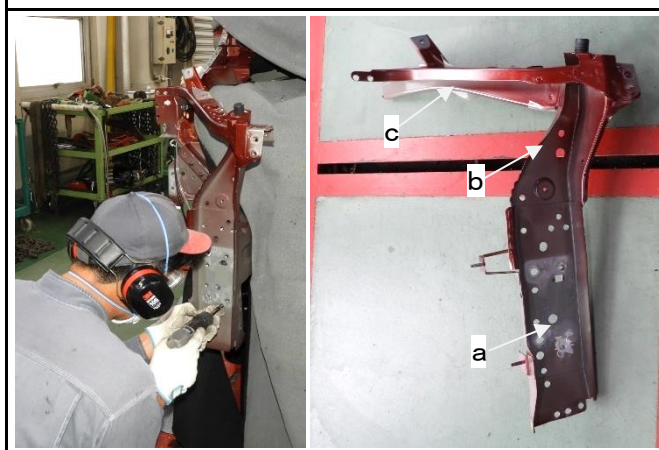
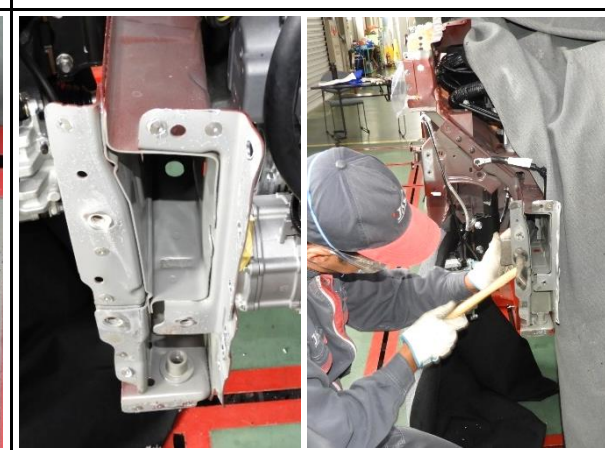


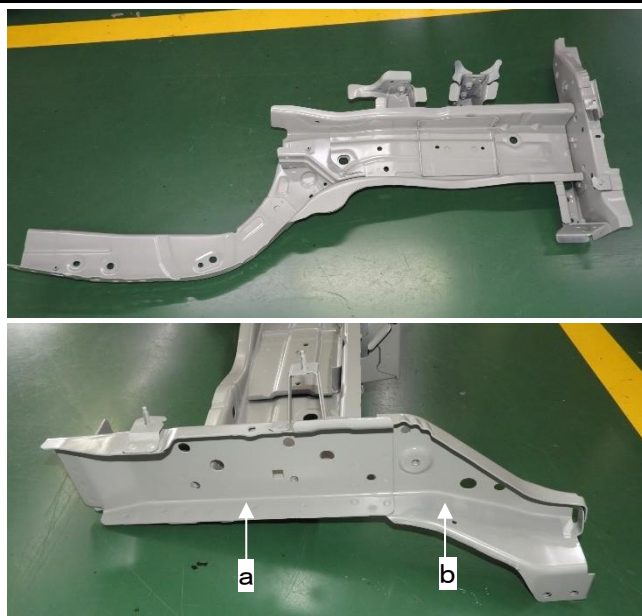
寸法復元作業 3回目後の確認計測

右フロントサイドメンバの持上り解消を確認し、基本修正作業は終了

(4) 右フロントサイドメンバ先端プレート（フロントバンパステイ取付面）の取替作業

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、フロントバンパレインホースやクラッシュボックスであるフロントバンパステイの強化と合わせ、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。本部位はフロントパンパに一定以上の力が加わると損傷が発生する頻度の高い部位と思われます。

	
① フロントバンパレインホースおよび右フロントバンパステイの損傷状態画像（左:上から、右:下から撮影） フロントバンパレインホースからの押込みでバンパステイ全体の約 50%が押し潰されている。	② 右フロントバンパステイ取外し後の座面の状態 左画像、座面全体が押込まれ変形している 右画像、定規を使って変形状態を撮影
	
③ 損傷部位の取外し a 部: 右フロントサイドメンバ先端プレート部 b 部: 右ラジエータコアサイドサポート c 部: 右ラジエータコアアッパサポート	④ 損傷部取外し後の状態 右画像は右フロントサイドメンバ先端フランジ部の形状修正



- ⑤ 右フロントサイドメンバの補給状態
 取替対象である a 部（パンパステイ座面プレート部）は単体での補給がないため、フロントサイドメンバ Assy から a 部を取外し使用する
 b 部右ラジエータコアサイドサポートは単体補給があるが、フロントサイドメンバ Assy に取付いた状態で補給されるので、そのまま使用する



- ⑥ 取替部の取外し作業
 右フロントサイドメンバ前端プレート部(a 部)と右ラジエータコアサイドサポート(b 部)を一体で取外す



- ⑦ 取替部の仮組計測作業
 a 部 b 部 c 部の新部品を車体に計測しながら仮組みを行い、正規の位置で仮固定する

- ⑧ 外板パネル・臓装部品の仮組作業
 外板パネルおよび臓装部品を組付け、各部の隙間や段差を調整しながら正規の状態になることを確認し、仮組み合わせ作業は終了
 この後、外板パネルおよび臓装部品を取外し、仮組みした内板骨格の本溶接を行う

(5) フロントサスペンションメンバの単体点検

一体型ボックス形状の右前部に衝突相手物との直接的な着力で着力部周辺で折れや潰れが発生。外観点検で取替えとなる損傷でしたが、直接損傷部以外の波及状況を確認するため、取外し後の単体点検を実施しました。

フロントサスペンションメンバの単体点検	
画像1 前 左 右 後 ①～③は右フロントサイドメンバとの取付位置	画像2 後 前 後 折れ部 前
画像3 修理書に基準寸法の掲載がないため 左右の比較計測などで状態を把握	画像4 後 前 画像5 後 前
画像6 後	画像7 右フロントサイドメンバを下から撮影 ① ② ③ 前 後 ①～③はフロントサスペンションメンバとの取付位置
損傷状態	
画像 1 損傷したフロントサスペンションメンバを取外した状態、白丸枠①～③は右フロントサイドメンバとの取付部 画像 2 衝突相手物との直接損傷部の状態、右前部が下方へ大きく折れ曲がっている。 画像 3 フロントサイドメンバの取付位置での直線寸法の計測、修理書に基準寸法の掲載がないため、左右などの比較計測による確認の結果、対角寸法に左右差が確認された。 画像 4 右サイドメンバとの取付部（画像 1 の①部）取付座面に前下がりが発生している。 画像 5 右サイドメンバとの取付部（画像 1 の②部）取付座面に前下がりが発生している。 画像 6 右サイドメンバとの取付部（画像 1 の③部）取付凸部の後方がつぶれ、楕円形に変形している。 画像 7 右フロントサイドメンバ側取付面に一部打痕が確認されたが、修正を要する変形は発生していない。	

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）

新型セレナ（C28系）は前型セレナ（C27系）のプラットフォームを引継いだ構造となっています。そのため基本的な損傷特性は類似する傾向にありますが、一部の構造変更や高張力化などによる損傷特性の変化が見受けられました。以下に、今回の衝突試験から認められた、前部骨格部の損傷診断および修理方法検討の留意点について説明します。

（1）損傷部周辺の前部骨格構造の変更点と損傷特性の変化

今回の衝突に関係する新型セレナの前部構造部の変更点として、ラジエータコアロアサポートの廃止、ボックス型フロントサスペンションメンバのマウント方式をブッシュマウントからリジットマウントへ変更、フロントサイドメンバの形状・材質変更などがあります。

フロントサスペンションメンバのリジットマウント化は取付相手のフロントサイドメンバとの一体性を高める構造であり、サスペンション剛性向上に寄与します。メーカを問わず多くの車種に採用されています。衝突の観点からみると、フロントバンパへ作用する力は、フロントサイドメンバの取付部を経由しフロントサスペンションメンバへダイレクトに伝わり、フロントサスペンションメンバへ作用する力は、取付部を経由してフロントサイドメンバへダイレクトに伝わるといったお互いを補強し合う構造になっています。

フロントバンパに加わる力は、フロントバンパレインホースとクラッシュボックスであるフロントバンパステイを変形させることで力を吸収しながら、フロントサイドメンバ側へ力を伝えて行きます。今回の衝突によるフロントバンパからの波及は、右フロントバンパステイ取付座面である右フロントサイドメンバ先端プレートおよびサイドメンバ側の先端プレート取付フランジ部の変形に留まり、右フロントサイドメンバ本体に折れや曲がりはなく、4mm程度の持上りが発生しました。同条件衝突の前型セレナでは、右フロントサイドメンバへの波及損傷、左フロントサイドメンバへの誘発損傷ともに、新型セレナより波及範囲が広めな傾向を示しましたが、新型・前型とも同様な損傷特性を示しました。これは前型セレナからの同様な傾向として、バンパステイ全体（全長）の50%程度が押しつぶされる程度の力では、右フロントサイドメンバへ致命的な損傷を与えず復元が十分可能となるフロントバンパエリアとフロントサイドメンバエリアの優れた強度バランスを確保しています。新型が前型より160kgの車両重量増に関わらずフロントサイドメンバの損傷程度が軽微であったことは、フロントサイドメンバの高張力化など強度バランスの向上以外に、サスペンションメンバのリジットマウント化も影響していると考えられます。

反面、新型セレナではラジエータコアロアサポートの装着がなくなったことで、フロントサスペンションメンバ前部右側に衝突相手物からの直接的な大きな力を受け、右前部に大きな折れ損傷が発生しました。前型セレナでは、フロントサスペンションメンバは取替えに至らず、再使用することが可能でした。今回の衝突ではフロントサスペンションメンバからフロントサイドメンバ側への波及損傷はありませんでしたが、サスペンションメンバ側の取付部には変形が発生しました。

フロントサスペンションメンバのリジットマウント化は、前型のブッシュマウントに比較しサスペンションメンバが受けた力を取付け相手であるフロントサイドメンバ側へ大きな力を伝える構造であること。ラジエータコアロアサポートの廃止は、サスペンションメンバ前部へ衝突相手物からの直接的な力を受けやすい構造であること。この両面から、フロントサスペンションメンバは直接的な力を受けやすく、フロントサイドメンバ側へ波及しやすい構造であることが分かります。

(2) 損傷診断および修理方法検討の留意点

フロントバンパの損傷状態からフロントサイドメンバの波及状態を想定する場合、クラッシュボックスであるフロントバンパステイのつぶれ量が 50%程度の場合、フロントサイドメンバ先端部取付プレートおよびサイドメンバ先端プレートの取付フランジ周辺に変形は発生するが、サイドメンバ本体が取替えに至るような折れや曲がりの可能性が少ない強度バランスを保っている構造であることが分かりました。このような特性は、前型セレナも同様な傾向にあります。

今回の衝突試験を参考にフロントサイドメンバの修理方法を検討すると、クラッシュボックスであるバンパステイのつぶれ量を確認することで、フロントサイドメンバへの波及状態を想定します。今回のようにバンパステイ取付面プレートの変形に伴いフロントサイドメンバの取付フランジやフランジ後部に損傷が波及する場合は、先端部が閉断面構造であることからプレート部を取外し開断面にした後サイドメンバ側の形状修正を行います。

バンパステイ取付面先端プレートを取替える場合は、プレートのみ部品補給がないため、プレート部を含む最小の補給単位からプレート部を取外し、取替作業を行います。

(作業の詳細は 38～39 ページを参照)

これまでの説明から、新型セレナのフロントサスペンションメンバは前型より直接損傷を受けやすく、フロントサイドメンバへ波及しやすい構造になっています。今回の衝突で発生した右前部への直接損傷より大きい損傷が発生する衝突では、フロントサイドメンバへ波及損傷が発生する可能性があります。フロントサイドメンバへ波及損傷が発生する場合は、サスペンションメンバが丈夫なボックス構造のため、今回のような右側へのオフセット衝突では着力部と対角線上に大きく離れた、左フロントサイドメンバの後部になるダッシュロアクロスメンバ左取付部へ波及損傷が発生する可能性があります。注意が必要です。

内板骨格部材の取替え範囲検討にあたり、補修部品の補給単位は、補修作業単位ごとに補給されるわけではありません。損傷状態と部品の補給形態を確認の上、損傷部位が補給部品の一部分であれば、新品から一部分を取外し、取替えを行うなど、損傷に応じた作業方法を検討することが重要になります。

最後に、今回の修理作業では対象になりませんでしたが、内板骨格に超高張力鋼板やアルミダイキャストなど異なる部材を採用している部位への作業については、禁止事項など従来と異なる作業方法が指定されている場合があるため注意が必要です。

JKC



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



自研センターニュース 2024.12 (通巻591号) 令和6年12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、
著作権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。