

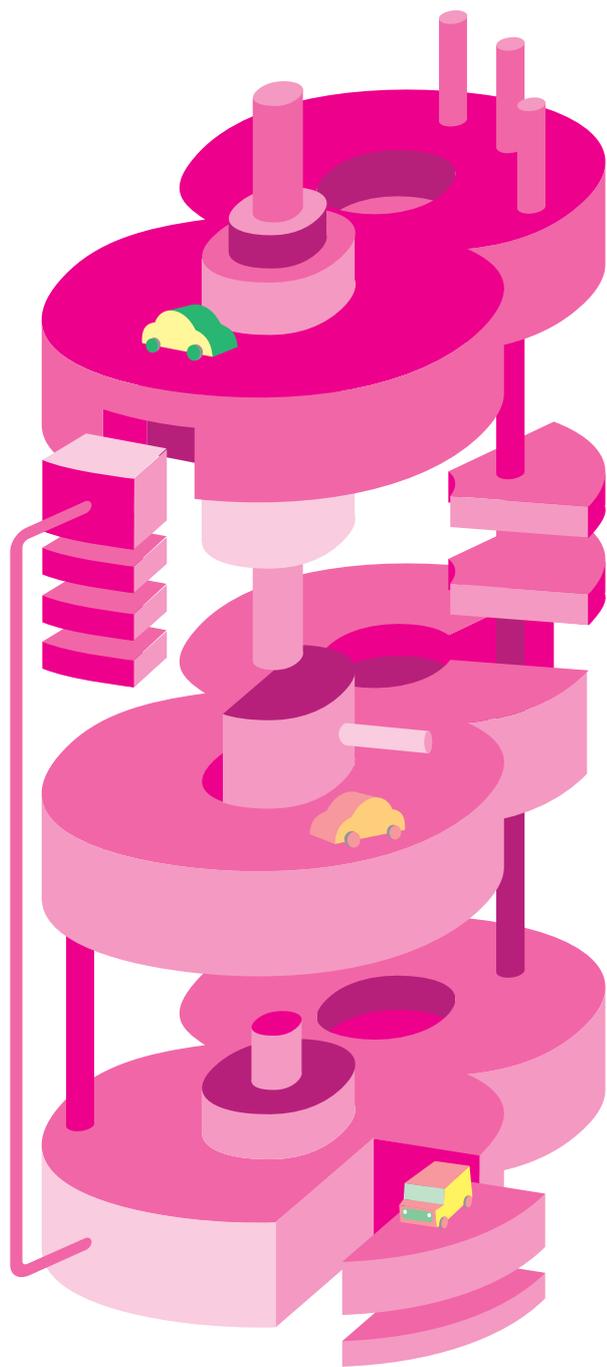
Jikencenter

# NEWS

自研センターニュース 令和6年8月15日発行  
毎月1回15日発行(通巻587号)

# 8

AUGUST 2024



## C O N T E N T S

新型車構造情報.....	2
スズキ スペーシア、スペーシアカスタム (MK94S, MK54S) 高減衰タイプのボデーシーラを採用したルーフパネル取替作業	
技術情報.....	9
トヨタ ヴォクシー (ZWR90W) 後部衝突の損傷診断	
修理情報.....	18
トヨタ ヴォクシー (ZWR90W) 後部損傷の復元修理事例	
「構造調査シリーズ」新刊のご案内.....	30
特別記事.....	31
サイドレーダセンサ付き車両の構造調査シリーズ 情報掲載について	

# 新型車構造情報

## スズキ スペース、スペースカスタム (MK94S, MK54S)

### 高減衰タイプのボデーシーラを採用した ルーフパネル取替作業

#### 1. はじめに

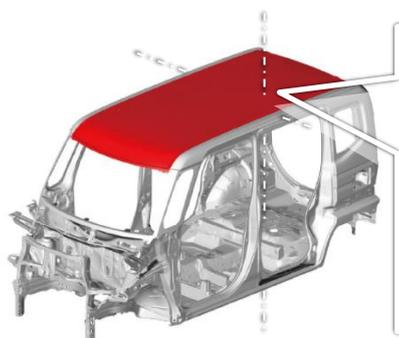
スズキ株式会社は2023年11月22日に、ハイトワゴンタイプの軽自動車である新型スペース、スペースカスタム（MK94S, MK54S：以下、スペース）の発売を開始しました。



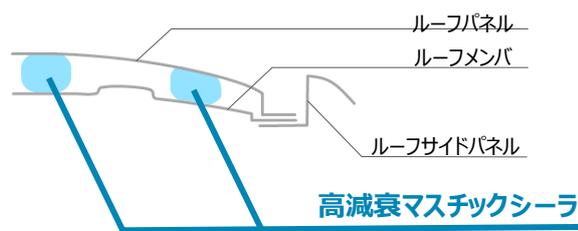
近年の車両は、安全性や燃費性能の向上に加え、快適な車室内空間を確保するために様々な工夫が施されています。

スペースにおいては、車室内のこもり音や雨音、ロードノイズ等の低減を目的に、ルーフパネルと各ルーフメンバ間の接合に「高減衰タイプのボデーシーラ（以下、高減衰マスチックシーラ）」を採用し、効果的にルーフパネルの振動を抑えて静粛性を高めています。

今回は、高減衰マスチックシーラを採用しているスペースのルーフパネル取替作業手順の概要と作業上の注意点、脱着取替指数「B260 ルーフパネル取替」に含まれている作業範囲についてご紹介します。



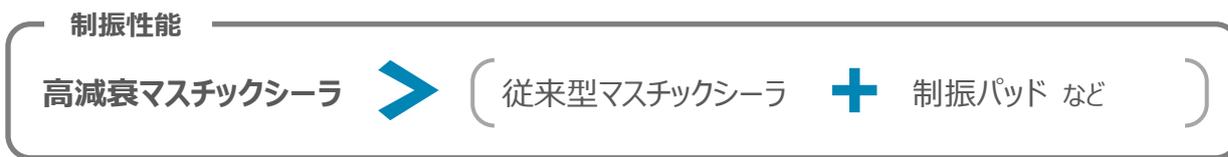
ルーフパネルとマスチックシーラの断面 イメージ図



#### 2. マスチックシーラの役割と特徴

これまで、ルーフパネルと各ルーフメンバの間には、ルーフパネルの振動を抑え静粛性を高めるためマスチックシーラを採用している自動車は数多くありました。更にここ数年、より静粛性を求める車両においては、従来型のマスチックシーラに加え制振パッドなどを併用してルーフパネルの振動を

抑えています。高減衰マスチックシーラは、従来タイプのマスチックシーラに制振パッドなどを併用した場合より、優れた制振性能を1つの材料で実現したマスチックシーラです。



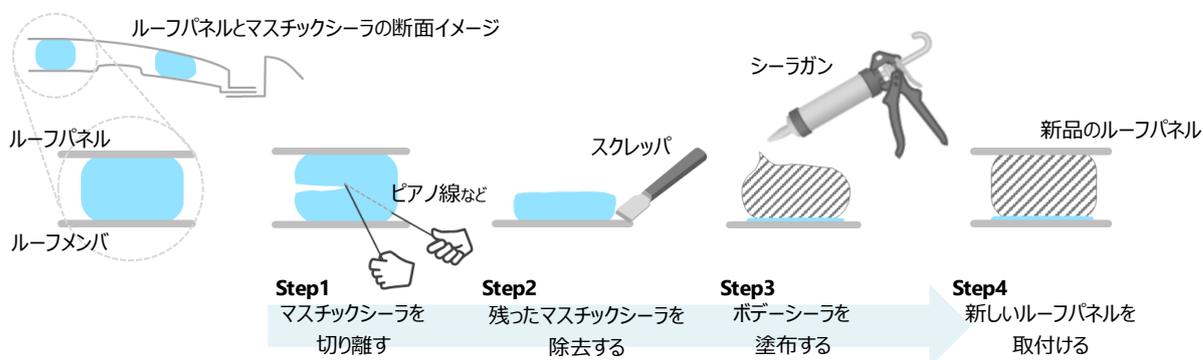
この高減衰マスチックシーラの補修では、従来型マスチックシーラの修理方法と異なるため修理書の指示に従い正しい修理方法を行う必要があります。

### 3. マスチックシーラ部の補修

新車の量産ラインでは、車体の組付け工程でルーフパネルと各ルーフメンバの間に塗布された高粘度なマスチックシーラを、塗装の焼付け乾燥工程時の熱により発泡させることで、パネル間の隙間を埋めながら接着し硬化します。

#### (1) 従来型のマスチックシーラの補修例

従来型のマスチックシーラが塗布された車両の復元修理では、マスチックシーラを除去し、ボデーシーラを塗布する修理手法が一般的です。



#### (2) 高減衰マスチックシーラに関する修理書の記載内容

スズキ株式会社から発行されているサービスマニュアルには以下のような記載（アドバイス）があります。

アドバイス:

- ① 接着剤の種類 → ● ボデーシーラ ※1 は合成ゴム系接着剤を使用し、取り付ける。
- ② 修理の方法 → ● ボデーシーラを再使用する場合は、取外時と同じ場所に取り付ける。
- ボデーシーラが再使用できない場合は、補給用部品を使用する。

※1 修理書の「ボデーシーラ」は高減衰マスチックシーラを示す

##### ① 接着剤の種類

高減衰マスチックシーラを再使用する場合や、補給用部品の「シーラントシート」を使用する場合には、従来からあるボデーシーラではなく「合成ゴム系接着剤」を使用する必要があります。

## ② 修理の方法

高減衰マスチックシーラの補修方法はサービスマニュアルより2種類案内されています。

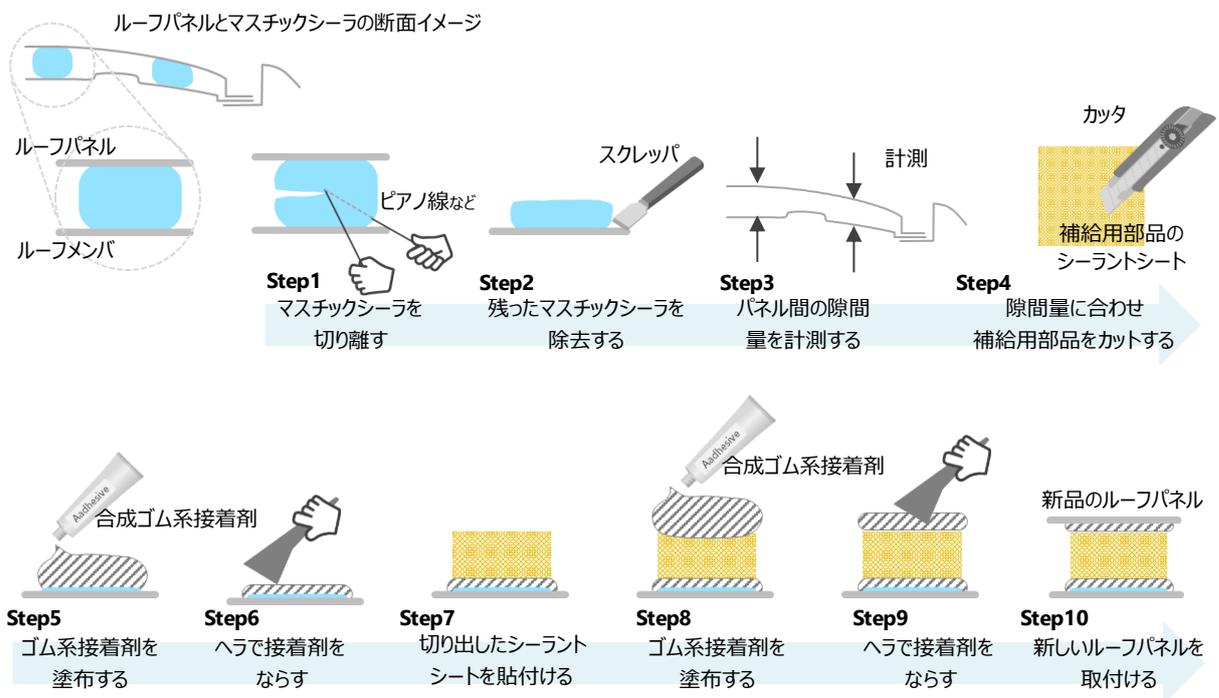
【方法1】 車両に取り付けられていた高減衰マスチックシーラを綺麗に剥がして再使用方法

【方法2】 車両に取り付けられていた高減衰マスチックシーラを使用せず、補給用部品である「シーラントシート」を使用する方法

今回は、【方法2】のシーラントシートを使用する作業方法を紹介します。

### (3) 高減衰マスチックシーラの補修例（「3.-(2)-②【方法2】高減衰マスチックシーラが再使用できない場合」）

下記、イメージ中に記載している補給用部品のシーラントシートについては、「(4) 補給用部品のシーラントシートに関する品番掲載箇所」以降にて詳細をご紹介します。



### (4) 補給用部品のシーラントシートに関する品番掲載箇所

一般的な補給部品であれば、パーツカタログに記載の品番を基に購入できますが、上記、補給用部品のシーラントシートはパーツカタログに掲載がなく、サービスマニュアルにのみ掲載されているため、購入時や見積作成時の計上漏れには注意が必要です。

#### ■ サーマニュアルの掲載場所

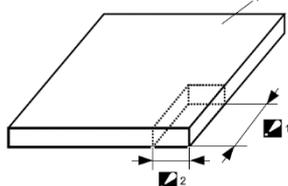
9-ボデー&エレクトリカル → 9K-ボデー → 整備 → 指定材料/特殊工具 → シーラントシート

#### ■ 部品名称および品番

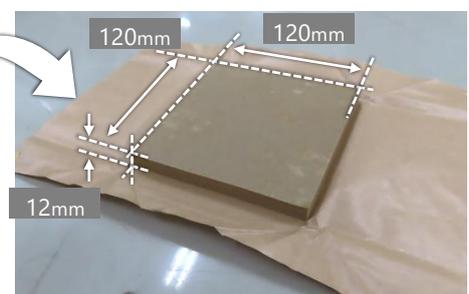
部品名称 / 品番：シーラントシート / 65171-79RV0（2024年6月現在）

#### 修理書の記載

指定材料  
：シーラント 65171-79RV0（シーラントシート）



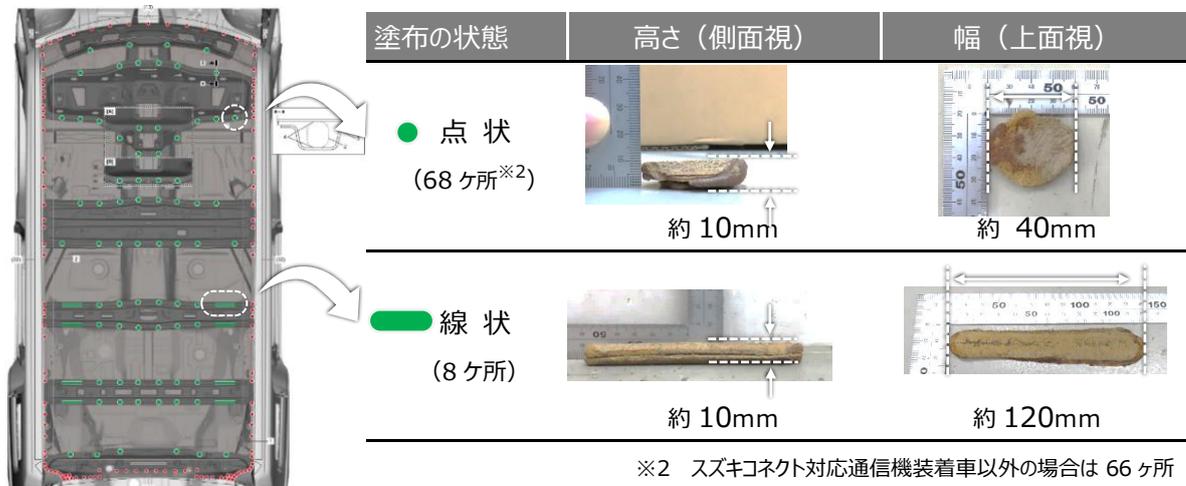
#### 補給用部品



## (5) 補給用部品のシーラントシートに関する補給サイズ

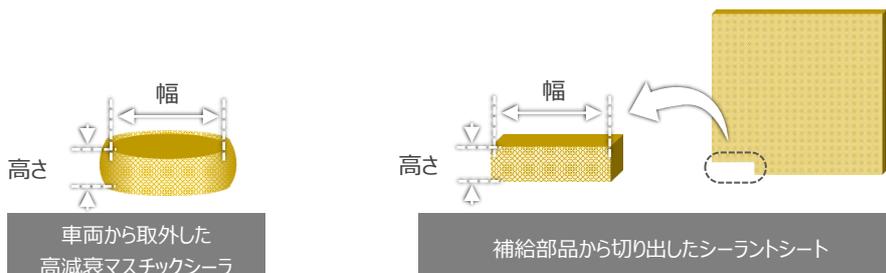
補給部品であるシーラントシートのサイズは、数点のみ取替える場合においては十分な補給量だと考えます。一方で、ルーフパネルで使用している全ての高減衰マスチックシーラを補給用部品のシーラントシートに取替える場合には1箱だけでは足らなくなる場合があります。(詳細は、次項「B260 ルーフパネル取替」の作業範囲で紹介)

### ① 車両から実際に取外した高減衰マスチックシーラの1ヶ所あたりのサイズ例



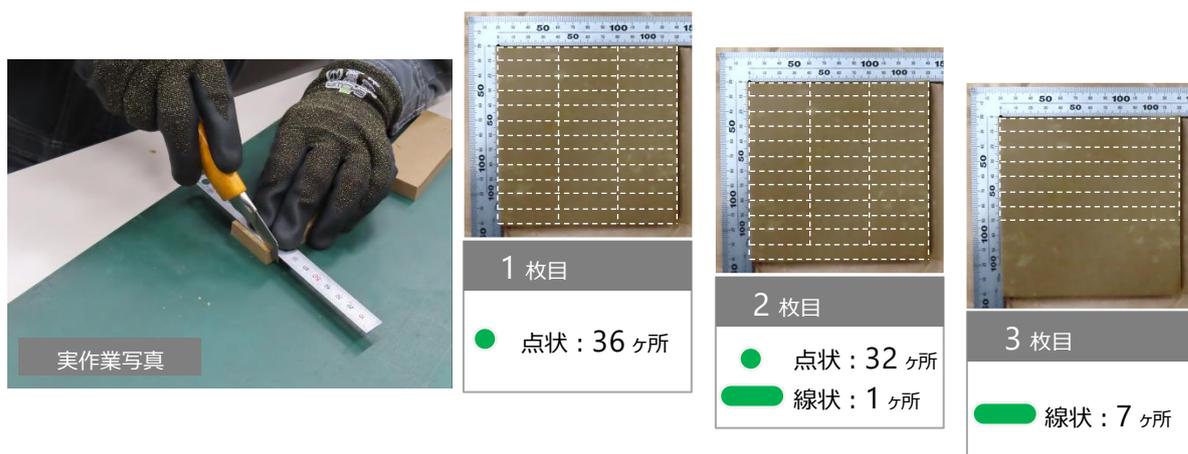
### ② 車両から取外した高減衰マスチックシーラを目安にした切り出し例

高減衰マスチックシーラ取替はパネル間の隙間量の寸法を基に、補給用部品のシーラントシートを切り出します。この時、元から塗布されていた状態が円形であっても、切り出しは六面体で切り出すため、奥行きはシーラントシートの厚み (約 12mm) になります。



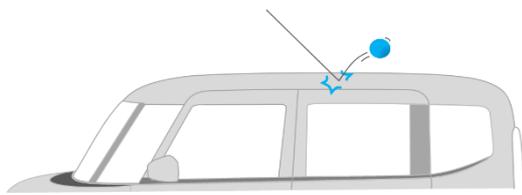
### ③ 補給用部品のシーラントシートの必要数量の検討

点状サイズ、線状のサイズの実寸値を基に使用量を下の表の様に想定した場合、補給用部品のシーラントシートは3箱必要な計算になります。(ただし、実際の寸法は、各所によりシーラ高さ幅が異なりますのでご注意ください)

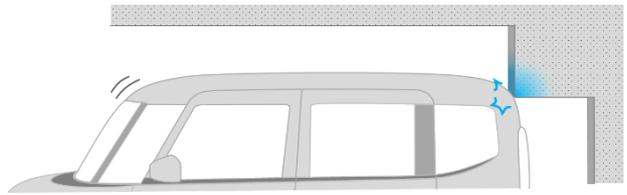


#### 4. 「B260 ルーフパネル取替」の作業範囲

ルーフパネルを取替える損傷には様々な損傷形態がありますが、代表的な損傷に「車両上方からの飛来物」や「構築物との直接接触」などがあると思います。



車両上方からの飛来物（イメージ）



構築物との直接接触（イメージ）

ルーフパネルの損傷において入力の力が大きい場合、直接損傷を受けたルーフパネルだけではなく、内部の高減衰マスチックシーラも原形を留めていない可能性も考えられます。

このため、「スペーシア B260 ルーフパネル取替」の指数では、直接損傷を受けたルーフパネルだけでなく、高減衰マスチックシーラも全て取替えることを想定した作業範囲としています。

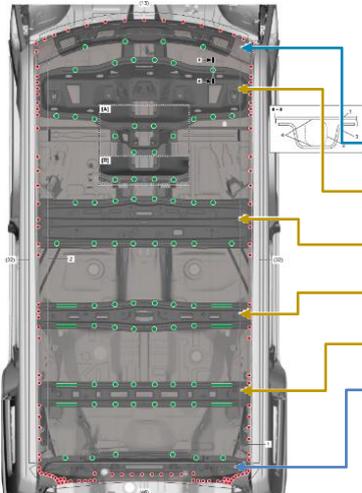
B260							
<b>(1) ルーフパネル取替</b>							
10.00	<table border="0"> <tr> <td>取外し状態</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カウリングトップセンタガーニッシュ</li> <li>・バックドアパネル Assy</li> <li>・両側バックドアヒンジ</li> <li>・ルーフフロアパネル</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リヤプロウユニット</li> <li>・両側フロントシート</li> <li>・ウインドシールドガラス</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>(含)作業および部品</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・インサイドミラーパッチ取替</li> <li>・両側サンバイザーパッチ取替</li> <li>・ルーフNo.1メンバ取替</li> <li>・ルーフNo.2メンバ取替</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ルーフNo.3メンバ取替</li> <li>・ルーフセンタクロスメンバ取替</li> <li>・水密テスト</li> <li>・付属品</li> </ul> </td> </tr> </table>	取外し状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カウリングトップセンタガーニッシュ</li> <li>・バックドアパネル Assy</li> <li>・両側バックドアヒンジ</li> <li>・ルーフフロアパネル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リヤプロウユニット</li> <li>・両側フロントシート</li> <li>・ウインドシールドガラス</li> </ul>	(含)作業および部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インサイドミラーパッチ取替</li> <li>・両側サンバイザーパッチ取替</li> <li>・ルーフNo.1メンバ取替</li> <li>・ルーフNo.2メンバ取替</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ルーフNo.3メンバ取替</li> <li>・ルーフセンタクロスメンバ取替</li> <li>・水密テスト</li> <li>・付属品</li> </ul>
取外し状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カウリングトップセンタガーニッシュ</li> <li>・バックドアパネル Assy</li> <li>・両側バックドアヒンジ</li> <li>・ルーフフロアパネル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リヤプロウユニット</li> <li>・両側フロントシート</li> <li>・ウインドシールドガラス</li> </ul>					
(含)作業および部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インサイドミラーパッチ取替</li> <li>・両側サンバイザーパッチ取替</li> <li>・ルーフNo.1メンバ取替</li> <li>・ルーフNo.2メンバ取替</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ルーフNo.3メンバ取替</li> <li>・ルーフセンタクロスメンバ取替</li> <li>・水密テスト</li> <li>・付属品</li> </ul>					
スズキコネク対応通信機装着車 10.10	<table border="0"> <tr> <td>取外し状態</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カウリングトップセンタガーニッシュ</li> <li>・バックドアパネル Assy</li> <li>・両側バックドアヒンジ</li> <li>・ルーフフロアパネル</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リヤプロウユニット</li> <li>・両側フロントシート</li> <li>・ウインドシールドガラス</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>(含)作業および部品</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・インサイドミラーパッチ取替</li> <li>・両側サンバイザーパッチ取替</li> <li>・スイッチ/マイクロホンブラケット取替</li> <li>・ルーフNo.1メンバ取替</li> <li>・ルーフNo.2メンバ取替</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ルーフNo.3メンバ取替</li> <li>・ルーフセンタクロスメンバ取替</li> <li>・水密テスト</li> <li>・付属品</li> </ul> </td> </tr> </table>	取外し状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カウリングトップセンタガーニッシュ</li> <li>・バックドアパネル Assy</li> <li>・両側バックドアヒンジ</li> <li>・ルーフフロアパネル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リヤプロウユニット</li> <li>・両側フロントシート</li> <li>・ウインドシールドガラス</li> </ul>	(含)作業および部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インサイドミラーパッチ取替</li> <li>・両側サンバイザーパッチ取替</li> <li>・スイッチ/マイクロホンブラケット取替</li> <li>・ルーフNo.1メンバ取替</li> <li>・ルーフNo.2メンバ取替</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ルーフNo.3メンバ取替</li> <li>・ルーフセンタクロスメンバ取替</li> <li>・水密テスト</li> <li>・付属品</li> </ul>
取外し状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カウリングトップセンタガーニッシュ</li> <li>・バックドアパネル Assy</li> <li>・両側バックドアヒンジ</li> <li>・ルーフフロアパネル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リヤプロウユニット</li> <li>・両側フロントシート</li> <li>・ウインドシールドガラス</li> </ul>					
(含)作業および部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インサイドミラーパッチ取替</li> <li>・両側サンバイザーパッチ取替</li> <li>・スイッチ/マイクロホンブラケット取替</li> <li>・ルーフNo.1メンバ取替</li> <li>・ルーフNo.2メンバ取替</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ルーフNo.3メンバ取替</li> <li>・ルーフセンタクロスメンバ取替</li> <li>・水密テスト</li> <li>・付属品</li> </ul>					

また、ルーフパネルと同時に取外すことが可能なルーフメンバ（上記A～Dの部品）を取替え範囲に含めているため、パネル間に充填された高減衰マスチックシーラを切り離す作業や部品の清掃作業を不要としています。一方で、ルーフパネルと同時に取外せない構造のパネルは車体側に残ってしまうため、切離し作業や清掃作業を指数に含んでいます。

### ① B260 における取替えるルーフメンバと車体側に残すインナメンバの整理

ルーフパネルと同時に取り替えるパネルと車体側に残すパネルによって、補修の作業工程に若干の違いがあります。前述の「3.-(5)高減衰マスチックシーラの補修例（マスチックシーラが再使用できない場合）」の手順を例に、必要な作業範囲を紹介します。

● 高減衰マスチックシーラ塗布部位
● 溶接部位



B260 作業範囲	ルーフメンバ名称	(5)高減衰マスチックシーラの補修例	
		Step 1,2 <sup>※3</sup>	Step 3-10 <sup>※4</sup>
車体側に残す	ルーフフロントインナメンバ	●	●
取替	ルーフ No.1 メンバ	—	●
取替	ルーフセンタクロスメンバ	—	●
取替	ルーフ No.2 メンバ	—	●
取替	ルーフ No.3 メンバ	—	●
車体側に残す	ルーフバックインナメンバ	●	●

※3 **Step 1,2** : マスチックシーラ切り離す → マスチックシーラを除去する (2 工程)  
 ※4 **Step 3-10** : パネル間の隙間量を計測 → 新しいルーフパネルを取付ける (8 工程)

## 5. おわりに

今回紹介した高減衰マスチックシーラは、一部の国産車自動車メーカーにおいて採用車種が増えていきます。修理方法や部品補給はメーカーにより異なっており、車種や生産時期に応じて変更される場合がありますのでご注意くださいとともに、実際の修理作業や見積り作成時には、最新の修理情報をご確認ください。

出典：スズキ株式会社 オフィシャル WEB サイト

スズキ株式会社 スペーシア (MK94S, MK54S) サービスマニュアル

ヘンケルジャパン株式会社 プレスリリース「ヘンケル高減衰フォーム「TEROSON HDF」軽自動車量産ラインに世界初採用」

別表（国産車自動車メーカーの高減衰マスチックシーラの採用状況と指数への反映状況）

メーカーまたはブランド名	通称名	型式	高減衰マスチック シーラ採用有無	指数への反映
スズキ	ハスラー	MR52S、MR92S	●	—
スズキ	ワゴン R スマイル	MX81S、MX91S	●	—
スズキ	アルト	HA37S、HA97S	●	—
スズキ	ソリオ	MA27S、MA37S	●	—
スズキ	スペーシア	MK54S、MK94S	●	●
LEXUS	RX350、RX500h、 RX450h+	TALA10、TALA15、 TALH17、AALH16	●	—
LEXUS	RZ450e	XEBM15	●	—
LEXUS	LBX	MAYH10、MAYH15	●	●
LEXUS	LM500h	TAWH15W	●	●
トヨタ	プリウス	ZVW60、ZVW65、 MXWH60、MXWH65	●	—
トヨタ	プリウス PHEV	MXWH61	●	—
トヨタ	アルファード／ヴェルファイア	AGH40W、AGH45W、 TAHA40W、TAHA45W、 AAHH40W、AAHH45W	●	●
トヨタ	クラウンセダン HEV ／ クラウンセダン FCEV	AZSH32、KZSM30	●	●

# 技術情報

## トヨタ ヴォクシー (ZWR90W) 後部衝突の損傷診断

### 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、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。本編は新型トヨタヴォクシー (ZWR90W) の後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-908 トヨタヴォクシーを参照ください。  
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. 後部損傷の衝突態様

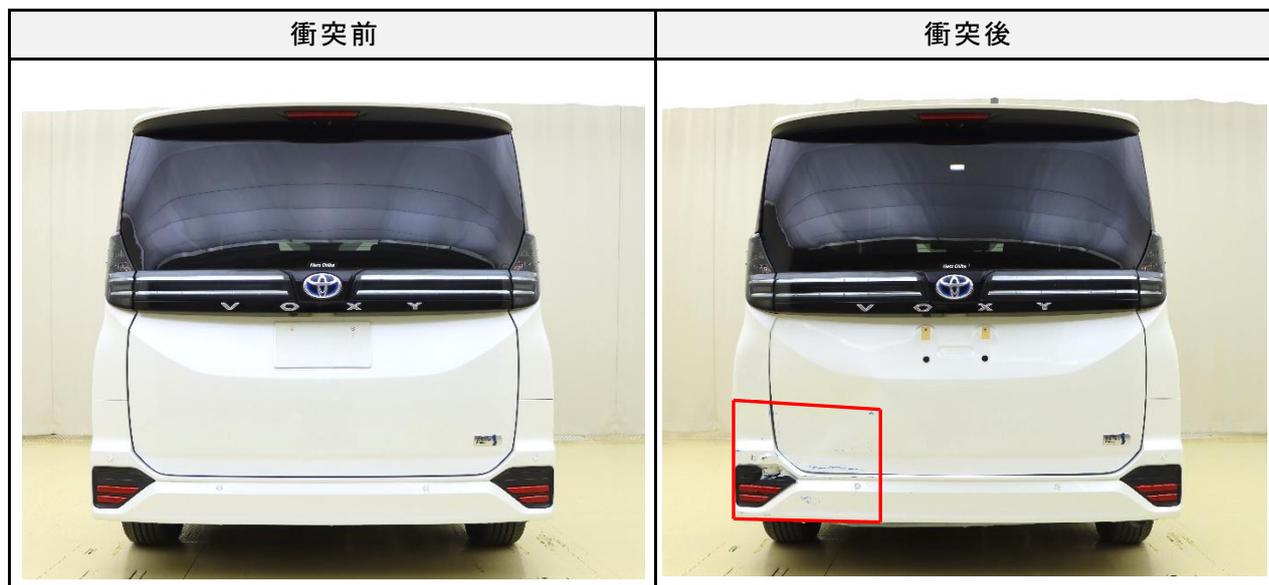
衝突の態様について説明します。

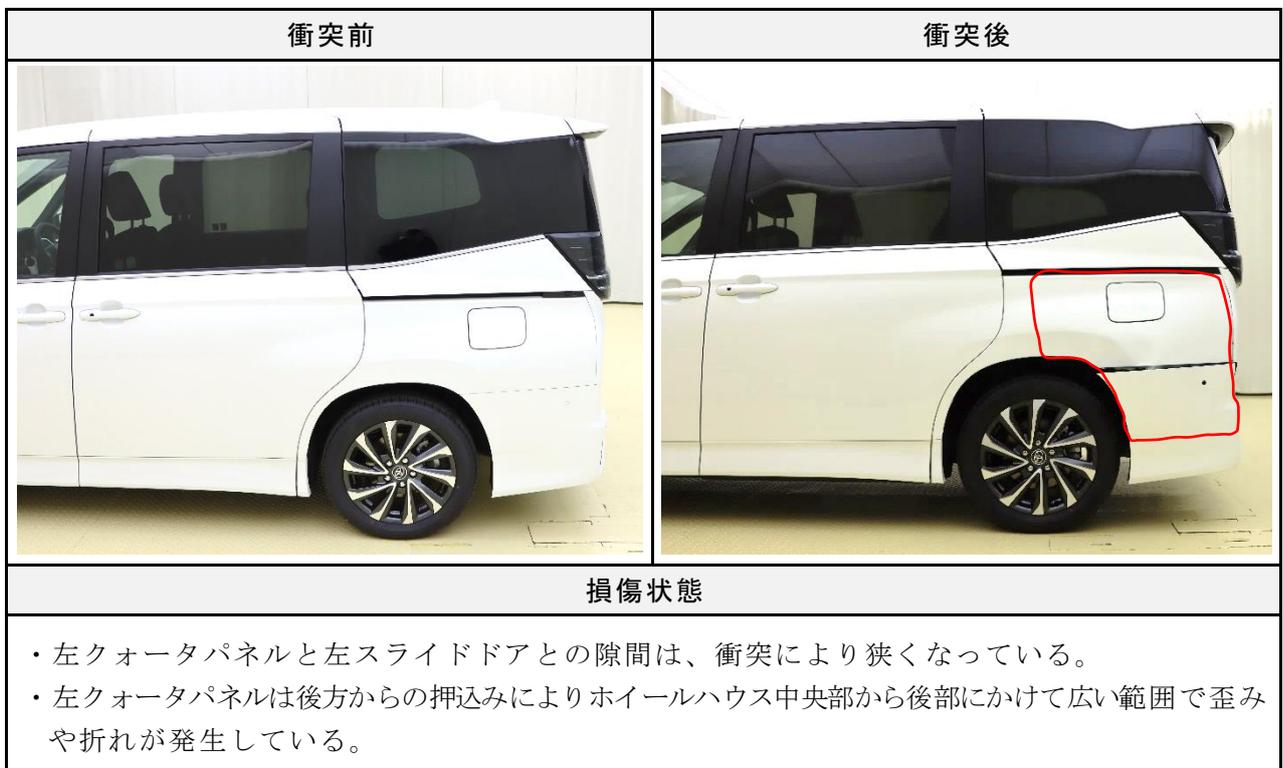
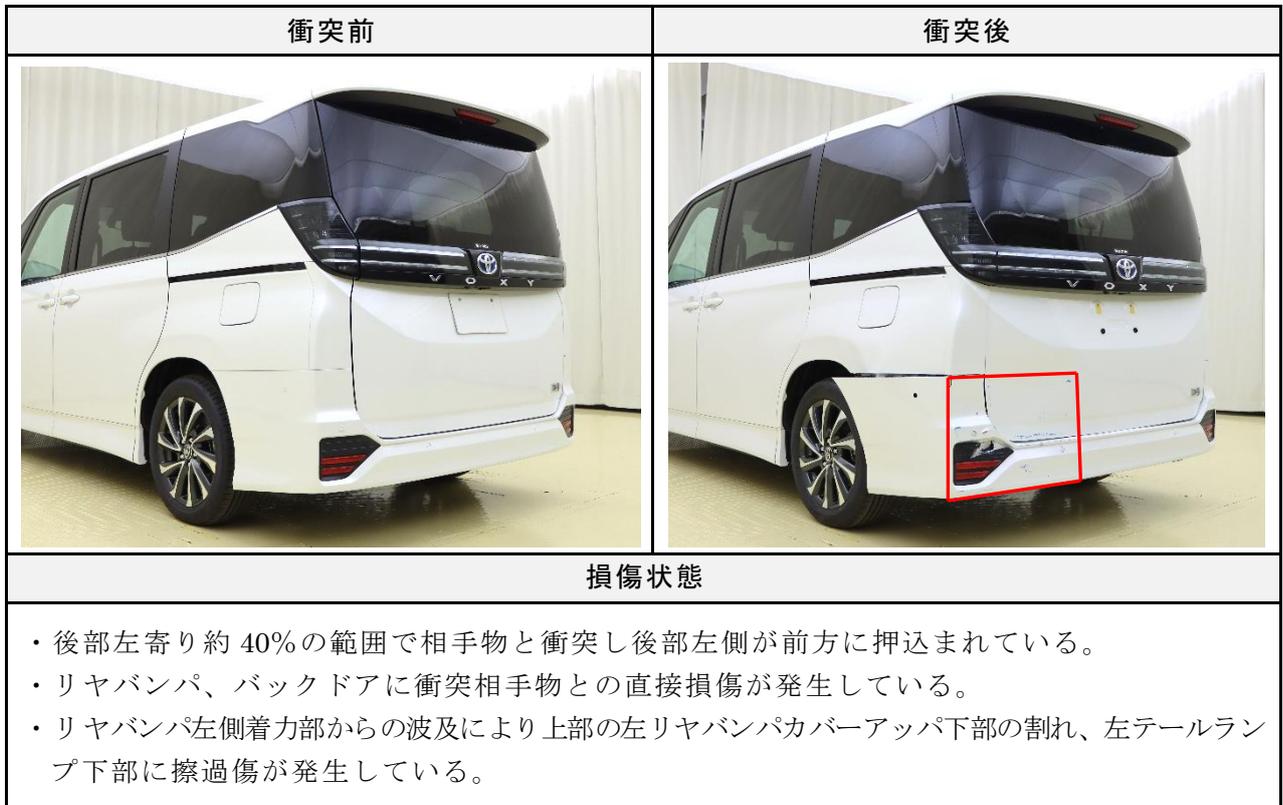
衝突イメージ	衝突態様説明
	上下均質かつ平面な、高さ約 0.7m の物体 (約 1.4t) と若干の角度をもって衝突している。 衝突速度は低速で、着力部位は車体後面全体の左側 40% の幅で衝突している。

### 3. 損傷状況の説明

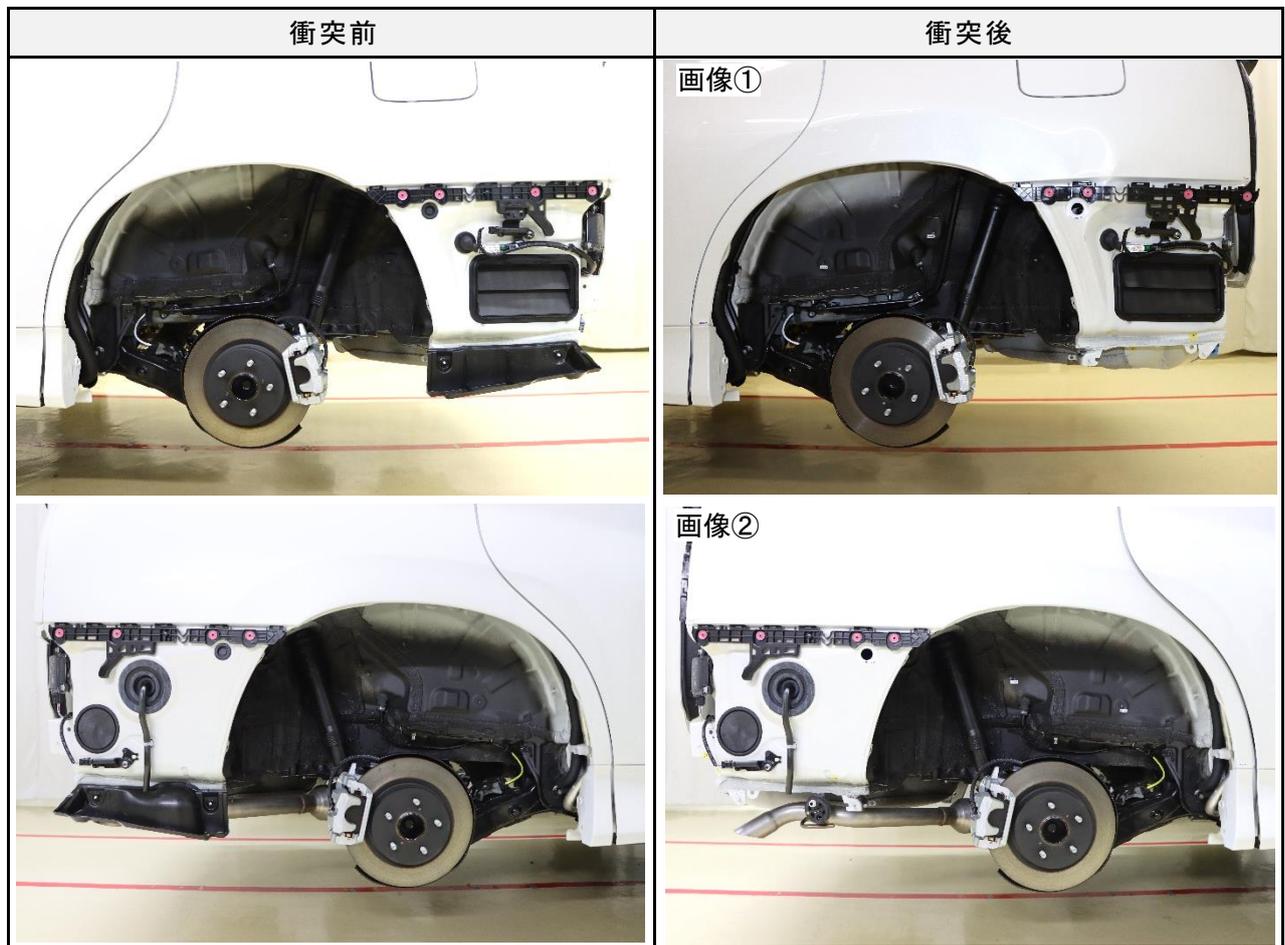
#### (1) 外観の損傷状態

外観から確認した変化について、力の波及経路や変化の状態を説明します。





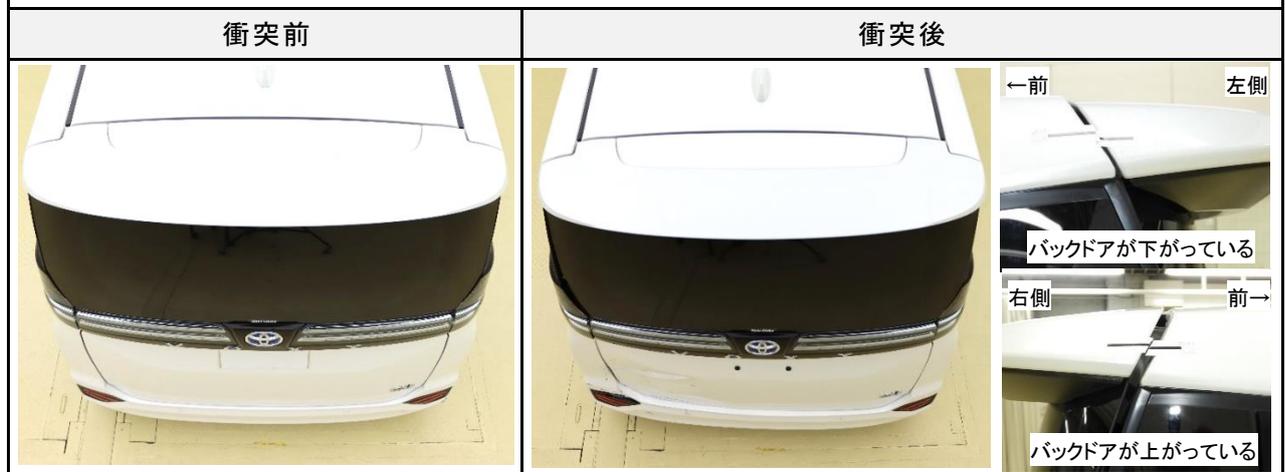




損傷状態

画像① 後方からの押込みで、左クォータパネルのホイールハウス中央部から後部にかけてスライドドアレール下で全体的に折れや歪みが発生している。左リヤサイドメンバ後端部から後部にかけて衝突相手物からの直接的な押込みで折れが発生している。

画像② 右リヤサイドメンバおよび右クォータパネルに修理を要する変化は発生していない。



損傷状態

- ・リヤバンパ、バックドアパネル左側に潰れや折れが発生している。
- ・バックドアは、衝突によりボデーローバックパネルと共に左側が引き下げられている。ルーフパネルとの位置関係では、バックドア左上面では下がり、右上面では上がった位置関係になっているが、ルーフパネルへの波及損傷は発生していない。

(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。

(青線：波及損傷の範囲、黄線：慣性損傷の範囲、赤線：相手物からの直接的な損傷の範囲)

衝突後

画像①

左バックドアオープニングサイドフレーム

ボデーローバックパネル

リヤフロアパン

画像②

左側

クォータパネル

エクステンションインナリヤ

ルーフサイドパネルインナリヤ

ボデーローバックパネルインナ

後 前

画像③

左リヤサイドメンバ

リヤフロアパン

後 前

画像④

左リヤサイドメンバ

リヤフロアパン

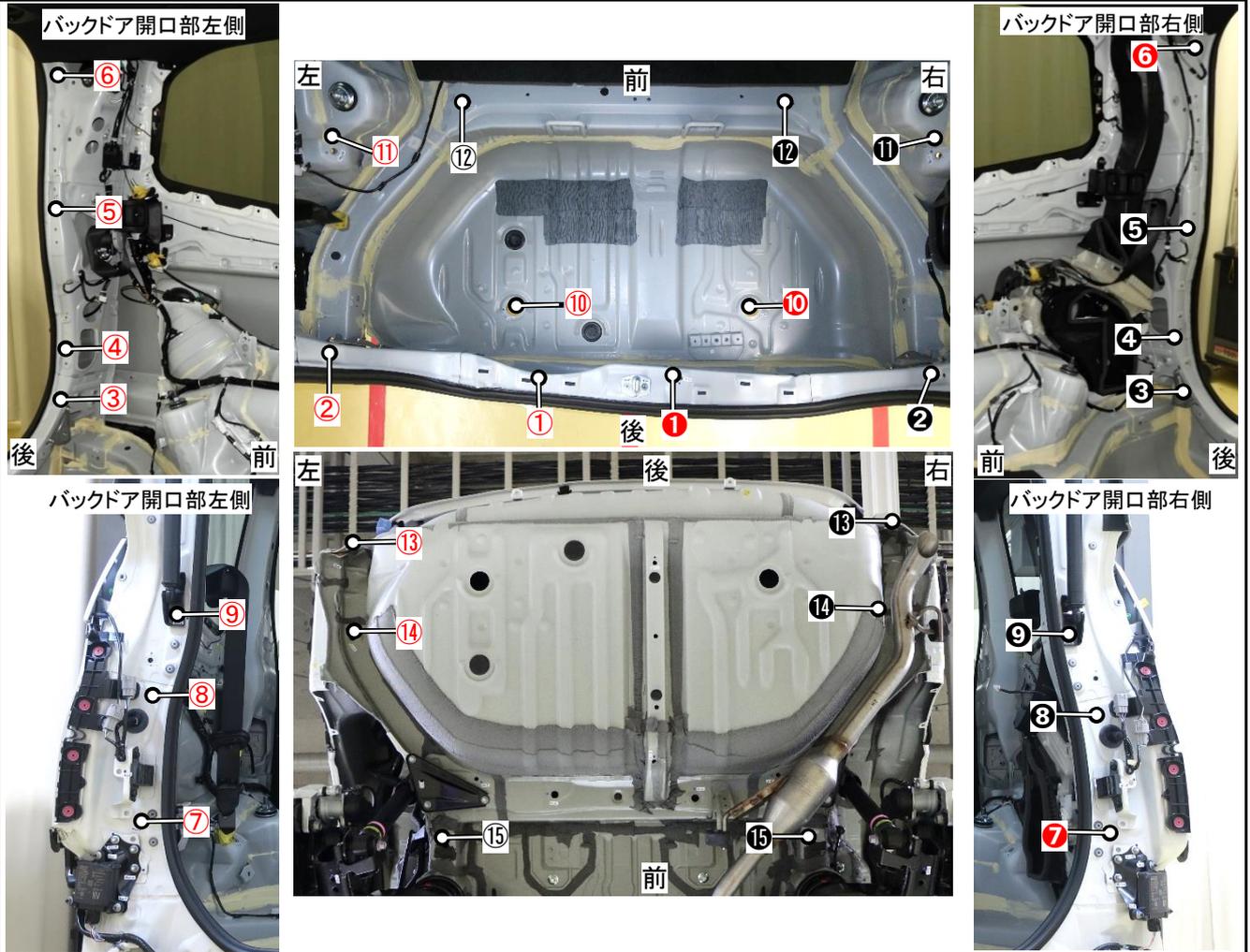
後 前

画像①② 青線枠：波及損傷を含んだ損傷範囲、着力部は大きく押込まれ潰れや折れが発生。衝突相手物からの力の方向（前方および右方向）へ変形している。

黄線枠：慣性損傷の範囲、着力方向と反対向きに発生した慣性力によって寸法変化や変形（慣性損傷）が発生。力と反対方向（左方向）へ寸法移動をしている。

画像①③④ 赤線枠：直接的な損傷範囲、力はリヤバンパを介し、ボデーローバックパネル左側および左バックドアオープニングサイドフレーム下部を前方へ潰れや曲がりが発生させ、さらにリヤフロアパン左後部および左リヤサイドメンバ後部へ潰れや曲がり、左クォータパネル後部へ折れや曲がりが発生させている。

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）



変化の状態（左・着力側）

①～⑨ バックドア開口部の寸法変化

- ① 前方向へ41mm、右方向へ4mm
- ② 前方向へ40mm、右方向へ6mm
- ③ 前方向へ40mm、右方向へ6mm
- ④ 前方向へ33mm、右方向へ4mm
- ⑤ 前方向へ5mm、左方向へ4mm、上方向へ4mm
- ⑥ 左方向へ3mm
- ⑦ 前方向へ36mm、右方向へ7mm
- ⑧ 前方向へ21mm
- ⑨ 前方向へ14mm

⑩～⑫ リヤフロア&ホイールハウス部の寸法変化

- ⑩ 下方向へ14mm
- ⑪ 上方向へ3mm
- ⑫ 修理を要する変化なし

⑬～⑮ リヤサイドメンバ部の寸法変化

- ⑬ 前方向へ31mm、右方向へ6mm
- ⑭ 前方向へ3mm、左方向へ5mm
- ⑮ 修理を要する変化なし

変化の状態（右側）

①～⑨ バックドア開口部の寸法変化

- ① 前方向へ18mm、右方向へ5mm
- ②～⑤ 修理を要する変化なし
- ⑥ 左方向へ3mm
- ⑦ 右方向へ3mm
- ⑧～⑨ 修理を要する変化なし

⑩～⑫ リヤフロア&ホイールハウス部の寸法変化

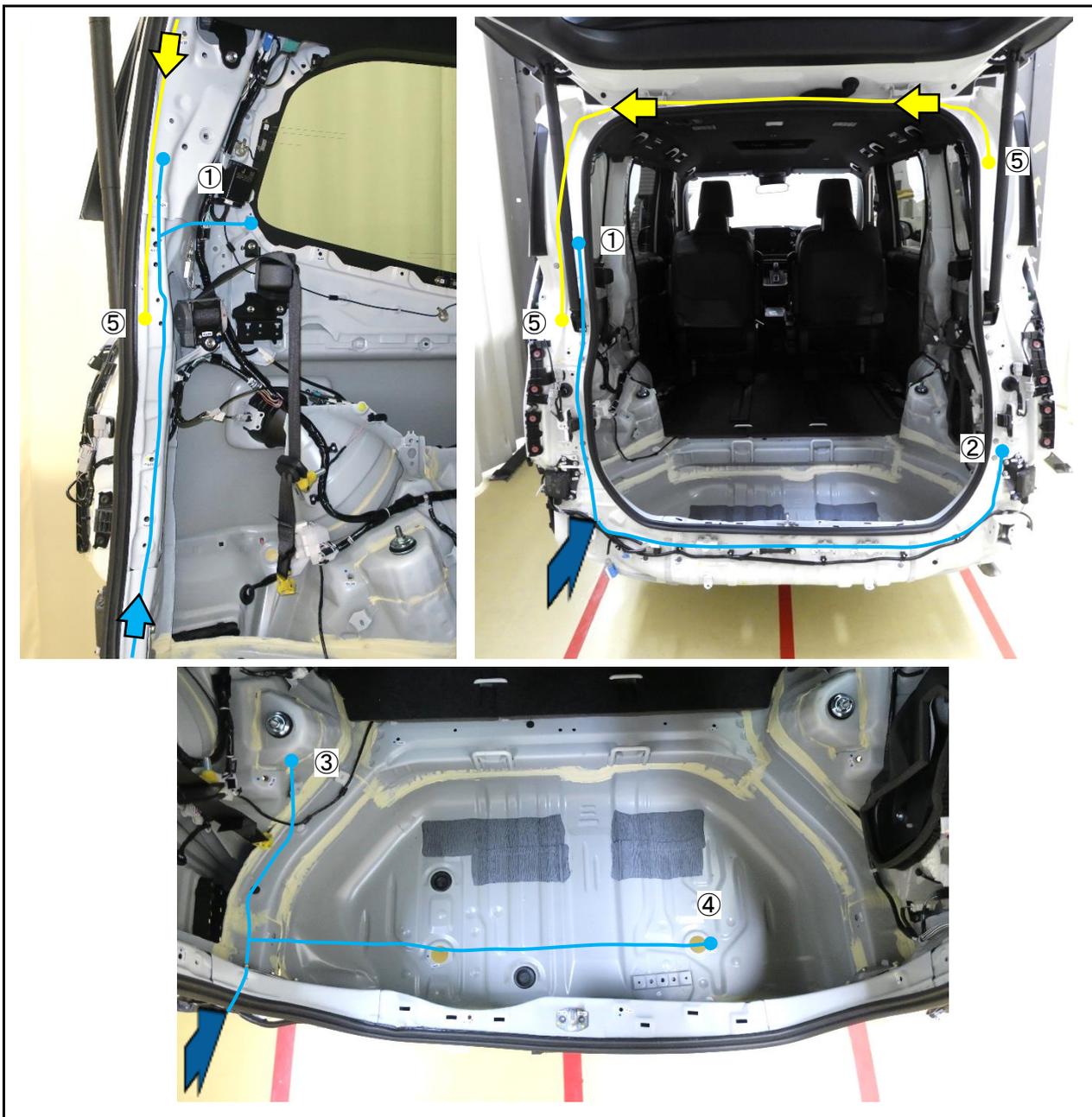
- ⑩ 下方向へ4mm
- ⑪～⑫ 修理を要する変化なし

⑬～⑮ リヤサイドメンバ部の寸法変化

- ⑬～⑮ 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）を考察し、最終の波及損傷部位を説明します。



波及経路	最終波及部位
① バックドア開口部左経路	左バックドアオープニングサイドフレーム中央上部（変形） 左クォータパネルエクステンションインナリヤ下部（変形）
② バックドア開口部右経路	右バックドアオープニングサイドフレーム下部（寸法変化）
③ アンダフロア左経路	左クォータホイールハウスパネルインナ後部（寸法変化）
④ アンダフロア右経路	リヤフロアパン右中央後部（寸法変化）
⑤ ルーフ側からの慣性損傷経路	左バックドアオープニングサイドフレーム中央部（寸法変化） 左ルーフサイドパネルインナリヤ上部（寸法変化） 右クォータパネルエクステンションインナリヤ上部（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

新型ヴォクシーは前型モデルからプラットフォームを一新し、TNGA（トヨタ・ニュー・グローバル・アーキテクチャー）GA-Cプラットフォームを採用しています。

前部のボデー構造は、前型モデルから大きく変更されましたが、後部のボデー構造は、前型モデルの構造を引継ぎながら、重要な骨格部位をより高いランクの高張力部材に変更しています。

基本構造に大きな変更がないことで、同条件による衝突試験において、損傷特性は前型モデルと同様な傾向を示しました。

### ① 構造・材質の変化

	新型ヴォクシー(ZWR90W) GA-Cプラットフォーム	前型ヴォクシー(ZRR80W) 新MCプラットフォーム
リヤバンパラインホースメント	装着なし	
ボデーローバックパネル	構成部品を単体および一体で補給 アウト部：普通鋼板 インナ中央部：高張力鋼板(590MPa以下)	構成部品を単体および一体で補給 (普通鋼板)
・バックドアオープニングサイドフレーム（アウト部） ・リヤサイドパネルラインホースメント（インナ部）	個々の部材を組立て、単体部品として補給	
	アウト部：普通鋼板 インナ上部：高張力鋼板(590MPa以下)	アウト部：普通鋼板 インナ上部：高張力鋼板(440MPa)
ドアオープンアップフレーム	個々の部材を組立て、単体部品として補給	
	高張力鋼板(590MPa以下)	高張力鋼板(440MPa)
クォータホイールハウスパネルアウト	個々の部材を組立て、単体部品として補給（普通鋼板）	
クォータホイールハウスパネルインナ		
リヤフロアパン	単体部品として一体で補給（普通鋼板）	
リヤフロアサイドメンバ	構成部品を単体および一体で補給 後部：高張力鋼板(590MPa以下) 前部：高張力鋼板(780MPa)	構成部品を単体および一体で補給 後部：高張力鋼板(440MPa) 前部：高張力鋼板(590MPa)
リヤフロアクロスメンバ No. 4	構成部品を単体および一体で補給 超高張力鋼板(980MPa)	構成部品を単体および一体で補給 高張力鋼板(590MPa)

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ヴォクシーとの比較は以下の通りです。

波及経路	新型ヴォクシー(ZWR90W) GA-Cプラットフォーム	前型ヴォクシー(ZRR80W) 新MCプラットフォーム
バックドア開口部左経路	左バックドアオープニングサイドフレーム中央上部 (変形) 左クォータパネルエクステンションインナリヤ下部 (変形)	
バックドア開口部右経路	右バックドアオープニングサイドフレーム下部 (寸法変化)	
アンダフロア左経路	左クォータホイールハウスパネルインナ後部 (寸法変化)	左リヤサイドメンバ中央部 (寸法変化)
アンダフロア右経路	リヤフロアパン右中央後部 (寸法変化)	右リヤサイドメンバ後部 (寸法変化)
ルーフ側からの慣性 損傷経路	左バックドアオープニングサイドフレーム中央部 (寸法変化) 左ルーフサイドパネルインナリヤ上部 (寸法変化)	
	右クォータパネルエクステンションインナリヤ上部 (寸法変化)	右クォータパネルエクステンションインナリヤ中央部 (寸法変化)



# 修理情報

## トヨタ ヴォクシー (ZWR90W) 後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、総合的な判断により実施しました。

なお、溶接接合されているクォータパネルやボデーローバックパネルも本説明の対象としています。

部位名	衝突後の状態・復元作業の説明
バックドア開口部（下部） ボデーローバックパネル	<ul style="list-style-type: none"><li>・ボデーローバックパネル上部環状構造部（閉断面構造）へ押込みによる大きな折れが発生しているため取替えを選択。</li><li>・補給形態はアウト部とインナ部の分割補給と一体補給があり。ローバックインナパネルを部品補給とおりに交換する場合、構造上左右のクォータパネルおよび左右のリヤピラー部（アウト・インナ共）を取外す作業が必要になる。</li><li>・今回の損傷では、左クォータパネルおよびボデーローバックパネルインナ左端部に大きな損傷があり、共に取替えを選択したが、右側は、クォータパネル、ローバックインナパネルともに取替えを要する損傷がないため、ローバックインナパネル中央右側の溶接点で部品を取替え、インナパネル右端部を残す作業を選択した。</li></ul>
バックドア開口部（左右） アウト側 ・バックドアオープニングサイドフレーム  インナ側 ・バックドアオープニングラインホースメントロワー ・ルーフサイドパネルインナリヤ ・クォータパネルエクステンションインナリヤ	<p><b>バックドア開口部アウト側</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ボデーローバックパネルの左上部に接続する左バックドアオープニングサイドフレーム下部は、衝突相手物からの直接的な押込みで、大きく損傷している。波及は中央上部のバックドアステー下部取付部の上部まで達している。当初はオープニングサイドフレーム下部の溶接点で取替えし上部残部の修正を検討したが、バックドアステー取付部裏面の補強板を含んだ押込みとねじれもあり、テールランプ取付面の復元が困難と判断し、上部での半裁取替え作業へ変更した。</li></ul> <p><b>バックドア開口部インナ側</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・左バックドアオープニングサイドフレーム裏側、ボデーローバックパネルインナ左側に取付く左ルーフサイドパネルインナリヤ、バックドアオープニングラインホースメントロワーは後方からの押込みによる折れ曲がり、広範囲での損傷が発生し、取替えを選択。</li><li>・左ルーフサイドパネルインナリヤの上部に接続する左クォータパネルエクステンションインナリヤは衝突相手物からの押込みによる波及とルーフ側からの左方向への慣性による波及により、目視では確認できないが寸法変化が発生している。基本修正の範囲で復元が可能。</li></ul>

部位名	衝突後の状態・復元作業の説明
左クォータパネル	左クォータパネルは後方からの押込みによりホイールハウス中央部から後部にかけて広い範囲で歪みや折れが発生しているため取替えを選択。
左クォータホイールハウスパネル (インナ・アウト)	左リヤフロアサイドメンバおよび左クォータパネルからの波及により寸法変化が発生。目視での折れはなく基本修正の範囲で復元。
リヤフロアパン	ボデーローバックパネルからの押込みで左後部、左リヤフロアサイドメンバの内側で折れが発生。基本修正および形状修正を要する。
リヤフロアサイドメンバ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・左リヤフロアサイドメンバは、インナ側後端部のリヤサイドメンバリインホースメントで折れや潰れ、左リヤホイールハウス後部の形状変化部まで波及による寸法変化が発生している。アウト側の後端部を形成するボデーローバックパネルインナ左端部で折れや潰れ、前部に接続されるリヤフロアサイドメンバリヤ後端部は寸法移動程度の損傷。</li> <li>・左リヤサイドメンバ全体の基本修正および後端部の左リヤサイドメンバリインホースメントの取替えによる復元を選択。</li> </ul>

(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ism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	メーカーが指定する測定箇所での計測および、任意箇所での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	リヤアンダボデーの修正
			クランプ位置	ボデーローバックパネル左側、左リヤフロアサイドメンバ後端部周辺を切開後、左リヤフロアサイドメンバ後端部へクランプ
			引き方向	6時水平方向（ラム1本使用）
		二回目	目的	バックドア開口部の修正
			クランプ位置	バックドア開口部左側へ上下2ヵ所クランプ 上部：左バックドアオープニングサイドフレーム下部と左ルーフサイドパネルインナリヤ下部の接合フランジ部 下部：左バックドアオープニングサイドフレーム下部とボデーローバックパネルインナ左部の接合フランジ部
			引き方向	6時水平方向（ラム1本使用）
		三回目	目的	バックドア開口部の修正
			クランプ位置	ボデーローバックパネル左コーナ立上りフランジ部
			引き方向	6時水平方向（ラム1本使用）
		四回目	目的	バックドア開口部の修正（慣性損傷の修正）
			クランプ位置	ポートパワー使用し、バックドア開口部右上部を右方向へ移動させるため左下部と右上部へ対角上にポートパワーをセット
			押し出し方向	バックドア開口部上部を右方向に寸法移動させる
		五回目	目的	新しい左クォータパネルを正規位置に取付けるための修正
クランプ位置			損傷した左クォータパネル中央下部後端を切開しクランプ	
引き方向			6時水平方向（ラム1本使用）	

作業内容		目的・方法・効果等		
基本修正作業	④ 確認計測 合わせ作業	一回目	目的	リヤアンダボデーの復元状態確認 (引き1回目の結果)
			結果	アンダボデー損傷の中心であった、左リヤフロアサイドメンバの修正を含め、アンダボデーの寸法復元を確認
		二回目	目的	バックドア開口部の寸法復元状態確認 (引き2～3回目の結果)
			結果	着力部からの波及による損傷の寸法復元は完了したが、開口部上部の慣性による左方向への寸法変化は復元せず。 この後、開口部上部の右方向への押出し修正を行う。
		三回目	目的	バックドア開口部の寸法復元状態確認 (引き4回目の結果)
			結果	慣性によるバックドア開口部上部の左方向への振れによる寸法変化の復元を確認し基本修正は終了
形状修正作業		リヤフロアパネル (左後部)		

### (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なるため、4点固定でのマウントを行う。

#### ② 事前計測作業



- ・メーカーが指定する測定箇所での計測および、任意箇所での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（1回目）



リアアンダボデーの修正

画像① ボデーローバックパネル左側、左リヤフロアサイドメンバ後端部周辺を切開後、左リヤフロアサイドメンバ後端部へクランプ

画像② 引き方向、6時水平方向（ラム1本使用）

画像③ 空打ちにより残留応力を取除きスプリングバック量を減少させる。

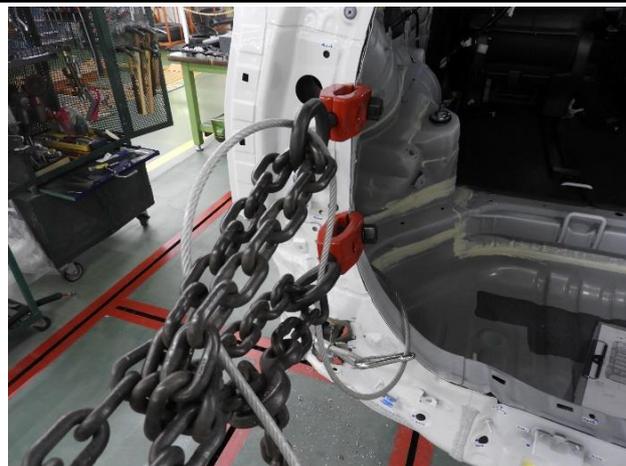
### ④ 確認計測・合わせ作業（1回目）



アンダボデーの寸法復元状態確認（引き1回目の結果）

引き作業の結果、左リヤフロアサイドメンバの寸法変化を中心とした損傷の復元を確認した。

### ③寸法復元作業（2回目）



バックドア開口部の修正

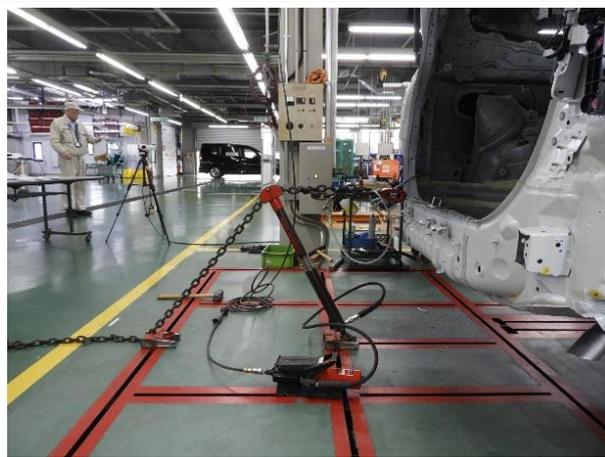
クランプ位置、バックドア開口部左側へ上下2ヵ所クランプ

上部：左バックドアオープニングサイドフレーム下部と左ルーフサイドパネルインナリヤ下部の接合フランジ部

下部：左バックドアオープニングサイドフレーム下部とボデーローワーバックパネルインナ左部の接合フランジ部

引き方向、6時水平方向（ラム1本使用）

### ③寸法復元作業（3回目）



バックドア開口部の修正

クランプ位置、ボデーローワーバックパネル左コーナ立上りフランジ部

引き方向、6時水平方向（ラム1本使用）

#### ④ 確認計測・合わせ作業（2回目）

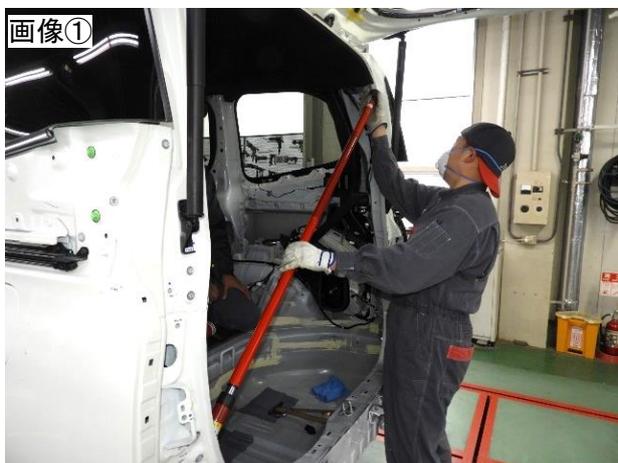


バックドア開口部の寸法復元状態確認（引き 2～3 回目の結果）

着力部からの波及による損傷の寸法復元は完了したが、開口部上部の慣性による左方向への寸法変化が復元せず。この後、開口部上部の右方向への押出し修正を行う。

#### ③ 寸法復元作業（4回目）

#### ④ 確認計測・合わせ作業（3回目）



画像① バックドア開口部の修正（慣性損傷の修正）

ポートパワー使用し、バックドア開口部の左下部と右上部へ対角上にポートパワーをセットしバックドア開口部右上部を右方向へ移動させる。

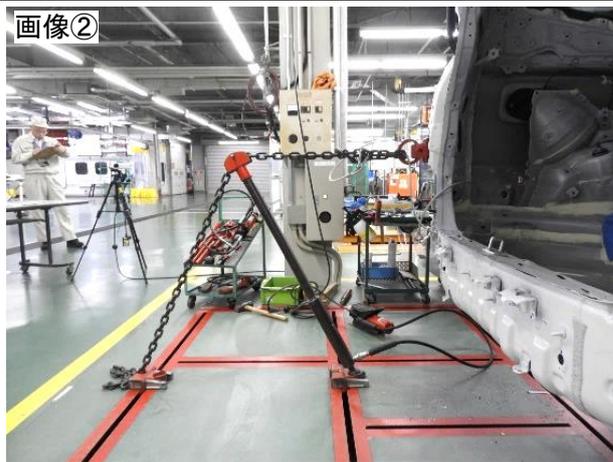
画像② スプリングバック量を考慮しながら押し過ぎにならないよう、計測と押し出しを繰り返しながら修正を行う。

### ③寸法復元作業（5回目）

画像①



画像②



画像③



画像④



前方に押出された左クォータパネル取付部全体の引出し作業

画像① 左クォータパネル中央下部後端をクランプのために切開する。

画像② アウタパネル部へ引き具の取付、引き方向、6時水平方向（ラム1本使用）

画像③ 左クォータパネルと左リヤドアの隙間が正規の位置になるように引き作業を行う。

画像④ 空打ちにより残留応力を取除きスプリングバック量を減少させる。

ここまでは、新型ヴォクシーの後部衝突試験により発生した損傷における、内板骨格の復元作業部位と作業方法、内板骨格の基本修正作業内容について事例紹介しました。

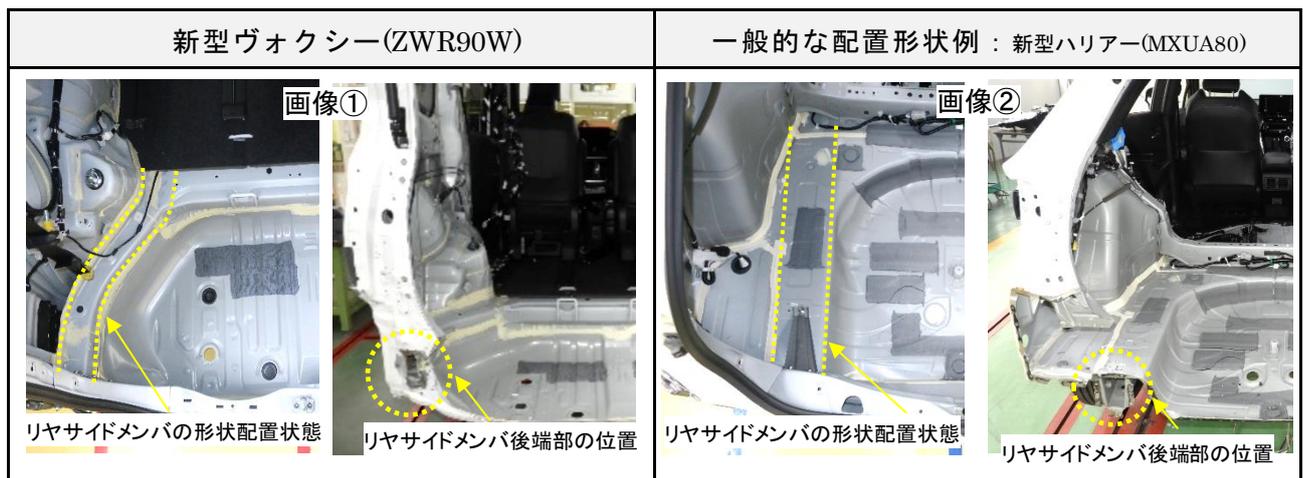
次ページより新型ヴォクシーで採用されている独特な後部骨格構造の説明と構造変化によって発生する復元作業の変化を、今回の復元修理事例を通じて説明します。この特徴的な構造は新旧モデルを含め、他メーカーのミニバンにも同様な傾向があります。

#### (4) 後部内板骨格パネルの組付け構造と取替え作業

新型ヴォクシー後部のボデー構造は、前部と異なり前型モデルを引継いだ構造になっています。構造が類似していることから損傷特性も類似する傾向があります。後部内板骨格部に採用される特徴的な構造として、リヤフロアサイドメンバの独特な形状と後部先端部の組付け状態があげられます。

##### ① リヤフロアサイドメンバの形状と配置状態

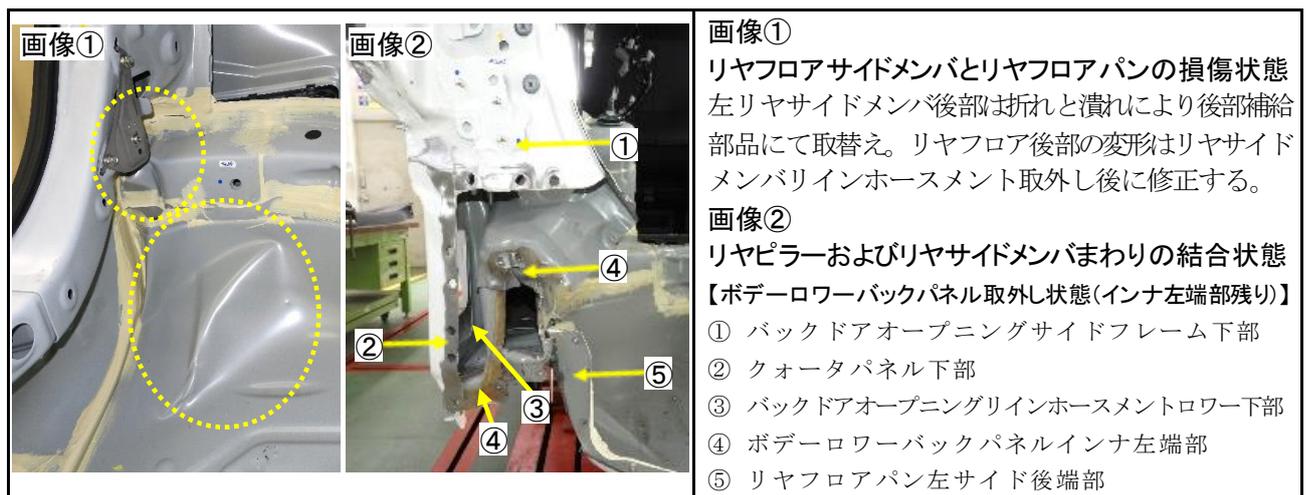
バックドアタイプの多くの車種では、リヤフロアサイドメンバの形状や配置は、リヤホイールハウスインナの内側を直線的な形状でボデーローバックパネル側に向かって配置されますが、新型ヴォクシーの場合、リヤホイールハウスインナの内側からロアバックパネル側に向かって大きく外側に円弧上に曲がり、リヤフロアサイドメンバ後端部がリヤピラーのインナを構成するボデーローバックパネルインナの端部と溶接接合されるなど、リヤピラー下部に複数のパネルが重なり合う構造になっています。このようなリヤサイドメンバの形状および組付け状態はヴォクシー以外のミニバンにも見受けることができます。



##### リヤサイドメンバの配置形状の違い

画像② 一般的な配置形状例のように、バックドアタイプで多くの車両に採用されるリヤサイドメンバの配置形状は、リヤホイールハウスインナの内側からボデーローバックパネルに向かって直線状に配置されている。リヤサイドメンバ後端部は、バックドア開口部環状構造帯と離れた位置に溶接されている。

画像① 新型ヴォクシーのリヤサイドメンバの配置形状は、リヤホイールハウスインナの内側部から車体の外側方向へ湾曲状に配置されている。リヤサイドメンバ後端部は、バックドア開口部環状構造帯と連続するリヤピラー下部がリヤサイドメンバ後端部付近に巻き付くように溶接されている。



## ② 新型ヴォクシーにおける部材の取外し作業例

新型ヴォクシーのリアフロアサイドメンバの配置と後端部のパネル組合せ構造は独特な構造となっています。今回の左リアフロアサイドメンバの損傷は、後端部付近で取替えを要する大きな折れが発生しました。復元方法はリアフロアサイドメンバ後端部付近で分割補給される、リアサイドメンバラインホースメントを溶接点で取替える作業を選択しました。

上記で説明のとおり、リアフロアサイドメンバ後端部付近にはリヤピラー一部を構成する複数の部品が溶接されているため、取替え部品であるリアサイドメンバラインホースメントを取外すためには周辺パネルの溶接点を取外す必要があります。

リアサイドメンバラインホースメントを取外すために必要となる接合パネルと接合部を記載し、一覧で作業状態を説明します。

リアサイドメンバラインホースメントを取外すまでに必要となる周辺パネルの溶接箇所  
 ①ボデーローバックパネルアウト側の端部→②クォータパネル後下部→③バックドアオープニングサイドフレーム下部→④バックドアオープニングラインホースメントロー下部→⑤ボデーローバックパネルインナ端部→⑥リアフロアパネル横後部→⑦リアフロアサイドメンバリヤ後部



## 2. 後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。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が、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。基本構造が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。以下に、今回の衝突試験から認められた、後部損傷診断の留意点および修理方法検討の留意点について説明をします。

#### (1) リヤピラー部の波及範囲や損傷程度について

バックドア開口部を形成する環状構造部は太く大きく、特に縦長で開口面が垂直な形状になっています。環状構造部の左右縦の構造部を担うリヤピラー部は、ほぼ垂直状に配置され、下部にリヤサイドメンバ後端部がリヤピラーのインナ部に刺さり込むように溶接される独特な構造になっています。構造上、後方からの角度のあるオフセット衝突では、垂直状のリヤピラー部と下部のリヤサイドメンバ後端部で大きな力を受止めやすい構造となっています。リヤピラー部は垂直の角柱に近い形状で、形状の変化が少ないためインナ部を含め全体が押し潰されながらねじれが発生するといった、外見上の変形が分かりにくい損傷になる場合があります。また、各計測点での寸法変化も出にくいいため、波及損傷の範囲や程度が実際より小さく見える場合があるので注意が必要です。無損傷側の形状を確認するなど、詳細な確認をお願いします。

#### (2) 慣性力による損傷について

バックドア開口部に傾斜のあるハッチバック系のボデーと異なる、大きく縦長で垂直状のバックドア開口部とリヤピラー下部にリヤサイドメンバが接合されるミニバンボデーでは、今回の衝突のような後ろ角部へ角度のある力が加わると、大きく重いルーフパネルなどからの慣性力によってバックドア開口部上部全体が力の方向と反対方向（左方向）へ寸法移動しやすい構造となっています。バックドア開口部に傾斜のあるハッチバック系のボデーでは同条件での衝突試験でルーフ側からの慣性損傷は発生しにくいですが、ミニバンボデーの場合は慣性損傷が発生しやすく確認が必要と思われます。

損傷診断の方法は、開口部上部の寸法計測による確認が必要ですが、外見からの判断として、クォータパネルとスライドドアの隙間や段差に変化が発生する場合があります。

今回の衝突では、衝突相手物からの波及損傷の可能性の少ない、右クォータパネル前上部と右スライドドア後上部との段差が、損傷診断章 11 ページにあるように、クォータパネル側で低くなる変化が発生しました。この変化は左リヤピラー部や左リヤサイドメンバ部の後方への引き作業では解消されず、本章 25 ページにあるように開口部上部をポートパワーによる右方向への押し出し作業により段差が解消しました。

### (3) リヤピラーおよびリヤサイドメンバ後端部の接続（溶接）構造による修理方法の検討

新型ヴォクシーのリヤピラーとリヤサイドメンバ後端部の取付接合状態は、27 ページ下段で説明したとおり複雑な組付け構造になっています。多くのバックドア車の場合、リヤサイドメンバ後部補給部品の取替えを行う場合、ボデーローバックパネルを取外した後、リヤフロアパネルやクロスメンバなどの溶接点との関係で取外しが可能になります。しかし、今回の新型ヴォクシーをはじめ多くのミニバンボデーでは、サードシート後方下部の収納スペースを大きくすることができるよう、新型、前型を問わずリヤピラーインナ下部とリヤサイドメンバの後端部が接合される構造となっているため、さらに多くの周辺パネルとの溶接点の取外しが必要になっています。

新型ヴォクシーにおけるリヤサイドメンバリインホースメントを取替えるために取外しが必要となる部位は28 ページに例示しました。今回の衝突では、クォータパネルやリヤピラー周りの骨格パネルの損傷が大きいことから、取替えを選択しました。リヤフロアパンは単体では修正が可能な範囲の損傷であったため、リヤフロアパンを残してリヤサイドメンバリインホースメントの取替えを行いました。修理書などではリヤフロアパンを取外す記載もありますが、残した作業も可能であることがわかりました。

これまでの説明のとおり、リヤサイドメンバとリヤピラー部の修理作業の検討については、単体では修正が可能な損傷であるクォータパネルやリヤフロアパンなどの大型溶接パネルが、一部の溶接点の重なりにより、パネルの取外し（取替え）の検討を行うことが必要になる場合があります。その際は、一部の取外しによる対応が可能なのかなど、損傷に応じた適切な修理方法の検討が必要になると思います。



#### 「構造調査シリーズ」新刊のご案内

No.	車名	型式
J-956	ホンダ アコード	CV2 系

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）

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

## サイドレーダセンサ付き車両の 構造調査シリーズ情報掲載について

### 1. はじめに

昨今、自動車メーカーは安全装置や先進運転支援システム（以下、ADAS<sup>※</sup>）の強化に取り組んでおり、装備を充実させるとともに搭載車種の拡大を図っています。ADASの機能部品は多種多様のレーダやセンサ類がありますが、その中でフロントバンパやリヤバンパの内側に取付けられる部品の一つに、サイドレーダセンサがあります。

サイドレーダセンサは、スマートブレーキサポートやブラインドスポットモニタなどのADAS関連機能の制御を行うため、前側方あるいは後側方からの接近車両や障害物に反射した電波を検知します。そのため、バンパ表面の汚れだけでなく事故の復元修理でのバンパ取替や補修作業後の塗装の状態も検知機能への影響が懸念されます。

自動車メーカーの多くは、バンパ修理作業の実施にあたりボデー修理書等にサイドレーダセンサ照射範囲の補修に関する情報を掲載し、それらの周知を図っています。

構造調査シリーズでは、2023年7月から「サイドレーダセンサ付き車両のバンパ修理注意事項」の情報掲載を開始し、これまでにトヨタ、日産、スバル、マツダの車両について掲載しています。また、ホンダでは3月8日に発売された「アコード CY2系」から、サービスマニュアルにフロントおよびリヤバンパのレーダ照射範囲やバンパ補修の可否に加え、塗装に関する注意事項も掲載されるようになり、構造調査シリーズでも情報の一部を掲載することになりました。

今回は、構造調査シリーズでの各自動車メーカーの「サイドレーダセンサ付き車両のバンパ修理注意事項」の情報について、これまでの掲載事例を一部抜粋して紹介します。

※ADAS（Advanced Driver Assistance System）：先進運転支援システム

### <今回、事例を紹介する構造調査シリーズ>



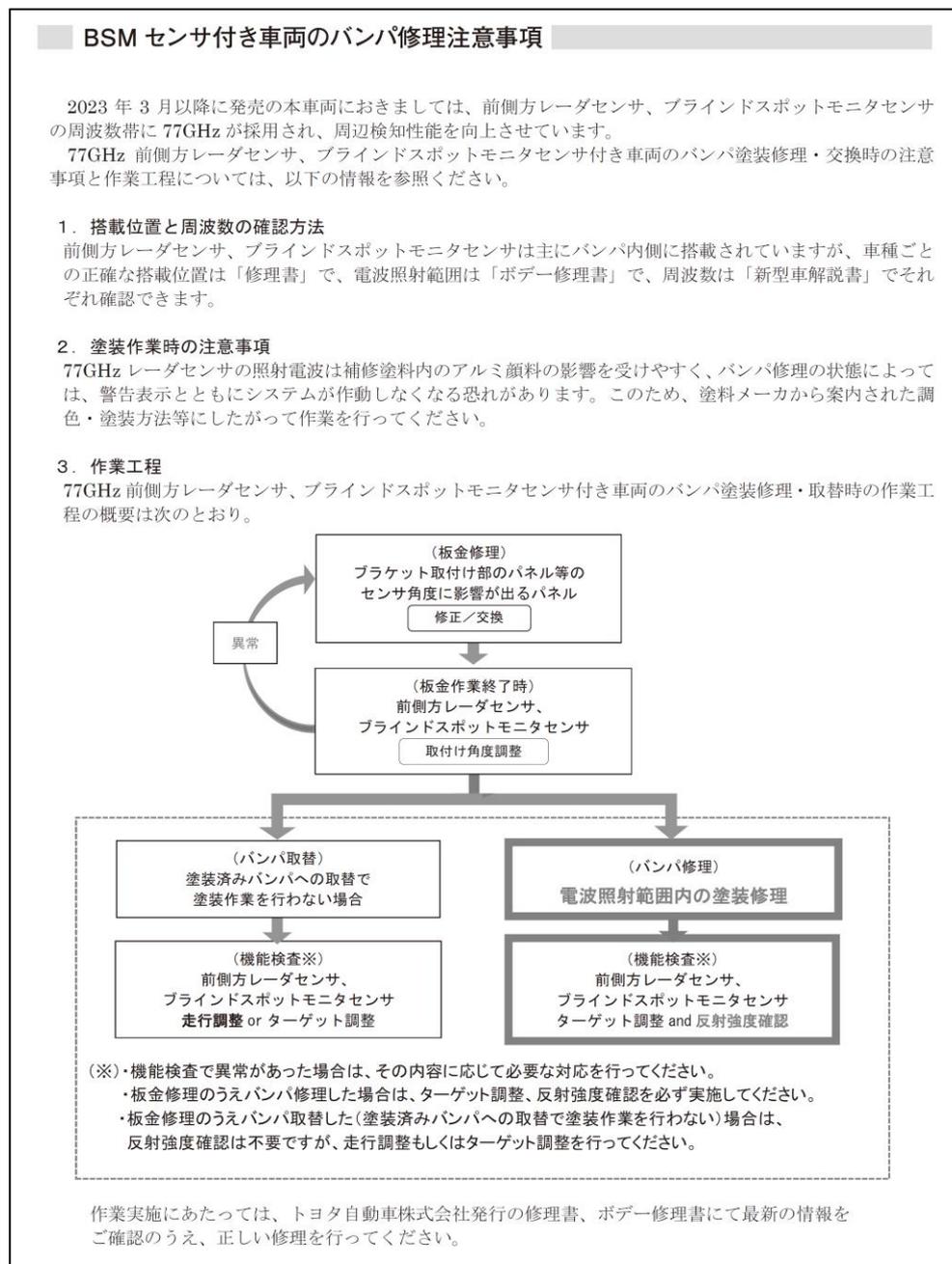
## 2. 構造調査シリーズでの情報掲載の事例

### (1) J935 LEXUS RZ XEBM15系 (2023年7月発刊)

トヨタ、LEXUSでは2022年11月以降に発売の車両において、前側方レーダセンサ、ブラインドスポットモニタセンサに77GHzを採用し周辺検知機能を向上させており、バンパ塗装修理や交換時の注意事項等がボデー修理書に掲載されています。

自研センターニュース2023年1月号では、その情報を基に修理可否の点検手順について作業工程のフローとして整理して紹介しており、構造調査シリーズでも同内容を掲載しています。

### <修理可否点検の作業工程フロー>

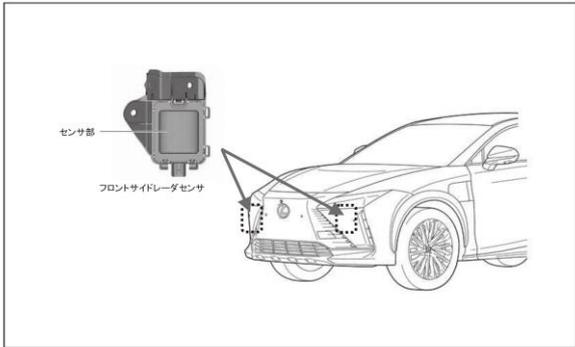


また、フロントサイドレーダセンサ、ブラインドスポットモニタセンサに関する修理上の注意やADAS機能点検に関する情報について、新型車解説書の内容を掲載しています。

**BSM センサ付き車両のバンパ修理注意事項**

■フロントサイドレーダセンサ

フロントサイドレーダセンサは、レーダ波回路および信号処理回路から構成されています。



参考:

- フロントサイドレーダセンサ周辺への強い衝撃を避けてください。
- フロントサイドレーダセンサやラジエータグリルエンブレムを改造したり、塗装したりしないでください。

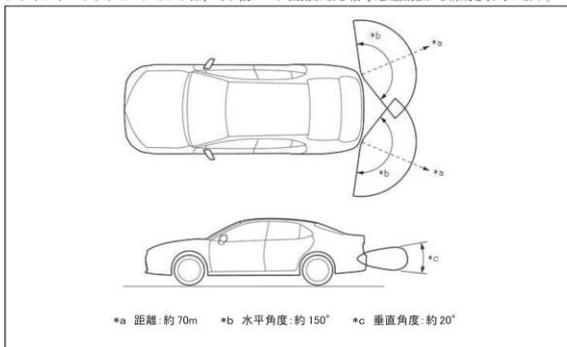
次のようなときは、ミリメータウェーブレーダセンサASSYの再調整が必要です。

- ミリメータウェーブレーダセンサASSYを脱着や交換したとき
- フロントバンパー/フロントグリルを交換したとき

**BSM センサ付き車両のバンパ修理注意事項**

■ブラインドスポットモニタセンサ

ブラインドスポットモニタセンサは、ミリ波レーダ回路および信号処理回路から構成されています。



\*a 距離: 約 70m \*b 水平角度: 約 150° \*c 垂直角度: 約 20°

対象物への距離、方位および相対速度は、ミリ波レーダによって以下のように計算されます。

項目	計算方法
距離	ミリ波レーダが電波を放出したときから、反射された電波をミリ波レーダ回路が受信するまでの経過時間の長さから計算されます。検知距離は約70mです。
方位	反射波を受信した角度から計算されます。検出角は水平方向で約150°、垂直方向で約20°です。
相対速度	送信波と受信波の周波数変化（ドップラー効果）をもとに計算されます。

参考:

\*ドップラー効果とは、観測者が運動する物体から放出される電波を受け取る際に、それが近づいてくるときには周波数が高くなり、それが離れていくときには周波数が低くなることです。この現象は、対象物が速くに位置するときには電波は電波源の周波数よりも高い周波数で感知されることにより起こるものです。レーダ軸の確認が必要な場合はSSSTを使用します。詳細は、修理書を参照ください。

(2) J936 ニッサン セレナ e-POWER GC28,GFC28系 (2023年7月発刊)

日産は、バンパ上のサイドレーダ照射範囲の寸法を明示し、修理作業（施工項目）毎に補修・塗装の可否についてサービスマニュアルに掲載しています。

構造調査シリーズでは、サイドレーダ照射範囲の修理および補修について情報を掲載しています。

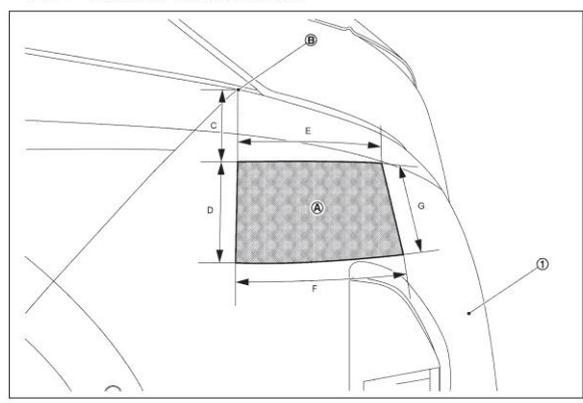
**サイドレーダ照射範囲の修理および補修について**

■フロントバンパ: 点検

※参考: フロントサイドレーダは、プロパイロット2.0付車に採用されている。

■サイドレーダ照射範囲

・サイドレーダ照射範囲は、下記の図を参考にする。



① フロントバンパフェーシア				
② サイドレーダ照射範囲	③ 基準点			
C : 100mm (垂直線)	D : 100mm (垂直線)	E : 170mm (水平線)		
F : 195mm (水平線)	G : 105mm (参考寸法)			

・寸法は各基準点からフロントバンパフェーシアの面沿い寸法である。

・サイドレーダ性能に影響を与える可能性があるため、フロントバンパフェーシアの修理及び補修についてはサイドレーダ照射範囲の修理及び補修についてを参照する。

**サイドレーダ照射範囲の修理および補修について**

注意: サイドレーダ照射範囲の修理・補修については、下記に注意すること。

- サイドレーダ照射範囲において割れ、傷及び変形の放置はしないこと。
- サイドレーダの性能に影響が出るため、サイドレーダが搭載された車両のフロントバンパフェーシアへの各種施工には、下記のような制限がある。

サイドレーダ照射範囲の施工項目	施行可および施工不可	補足	
1 ステッカ、アクセサリ、アルミテープ及びラッピングフィルム等の取り付け	施工不可	透明なものを含め禁止	
2 コーティング剤及びワックス剤等	施工可	施工要領書の内容に沿って施工すること	
3 亀裂、穴あき、割れ、傷及び変形の修理	施工不可	—	
4 塗装の修理	パテの塗装	施工不可	—
	カラーベース (*1) の塗装	施工不可	*1: カラーベースには、樹脂パーツ用プライマ、ブラサフ、パールベース、カラークリヤベース及びアンダクリヤ等を含む
	クリヤの塗装	施工可 (条件有)	・照射範囲内でクリヤ塗膜が均一にブロック塗装されている場合は1回のみ施工可 (照射範囲内のクリヤ塗膜のボカシ及びクリヤのリコートは禁止) ・サイドレーダ照射エリア内にクリヤ塗装を行った場合は、バンパーの取り外し、取り付けを行っていただくもサイドレーダ調整を行うこと。
5 磨きによるゴミフツ除去、肌調整、艶出し及びコーティング前の下地処理	施工可	—	

各施工項目の詳細は、下記を参考にする。

- ステッカ、アクセサリ、アルミテープ及びラッピングフィルム等の取り付け  
サイドレーダ照射範囲へのステッカ、アクセサリ、アルミテープ及びラッピングフィルム等の取り付けを行わないこと。(透明なものを含む)
- コーティング剤及びワックス剤等  
・サイドレーダ照射範囲へのコーティング剤及びワックス剤等の施工は可能。  
・施工前の磨き作業も施工は可能。

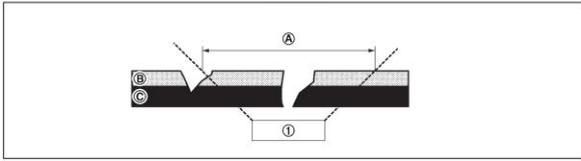
前ページの修理作業（施工項目）毎に補修・塗装の可否と補足情報を掲載しています。

サイドレダ照射範囲の修理および補修について

3. 亀裂、穴あき、割れ、傷及び変形の修理

サイドレダ照射範囲内での亀裂、穴あき、割れ、傷及び変形の修理は出来ない。そのため必ず新しいフロントバンパフェンシアに交換すること。

施行不可



① サイドレダ			
A 照射範囲	B 新車塗膜	C 樹脂基材	

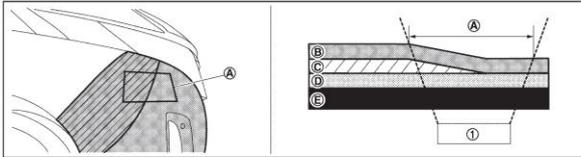
4. 塗膜の修理

パテの塗布：施工不可  
サイドレダ照射範囲にパテの塗布はできない。（部分塗布及び全面塗布ともに禁止）

カラーベース塗装：施工不可

- ・サイドレダ照射範囲には、カラーベース補修塗膜（樹脂パーツ用プライマ、ブラサフ、パールベース、カラークリアベース及びアンダクリア等含む）の塗装は出来ない。
- ・サイドレダ照射範囲にカラーベース補修塗膜（樹脂パーツ用プライマ、ブラサフ、パールベース、カラークリアベース及びアンダクリア等含む）が一部かかっている場合

施行不可

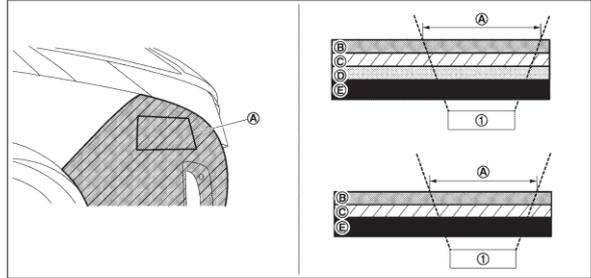


① サイドレダ			
A 照射範囲	B クリア塗膜	C カラーベース塗膜	
D 新車塗膜	E 樹脂基材		

サイドレダ照射範囲の修理および補修について

- ・サイドレダ照射範囲にカラーベース補修塗膜（樹脂パーツ用プライマ、ブラサフ、パールベース、カラークリアベース及びアンダクリア等含む）が全てかかっている場合。新車塗膜を除去した場合でも、カラーベース補修塗膜の塗装は出来ない。

施行不可



① サイドレダ			
A 照射範囲	B クリア塗膜	C カラーベース塗膜	
D 新車塗膜	E 樹脂基材		

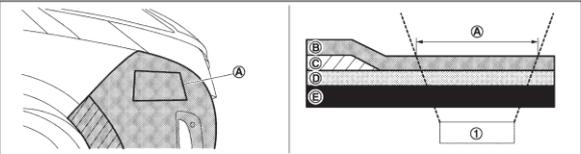
クリア塗装：施工可（条件有）

- ・サイドレダ照射範囲の新車塗膜（新品に交換したカラーバンパの塗膜含む）上へのクリア塗装は1回のみ可能である。  
（1回の定義はクリア塗装が成膜するまでを1回とし、スプレーの回数等ではない。）
- ・補修用クリアは、PITWORKペイントのクリアを使用する。
- ・塗装時に塗料ミストがバンパフェンシア裏面に掛かる場合、バンパフェンシア裏面のサイドレダ取付部周辺にマスキングを行うこと。

サイドレダ照射範囲の修理および補修について

- ・クリア塗装が可能な条件は、下記のとおりである。
- ・カラーベース補修塗膜（樹脂パーツ用プライマ、パテ、ブラサフ、パールベース、カラークリアベース及びアンダクリア等）の塗布範囲がサイドレダ照射範囲にかからず、クリア塗装が均一にブロック塗装されている場合

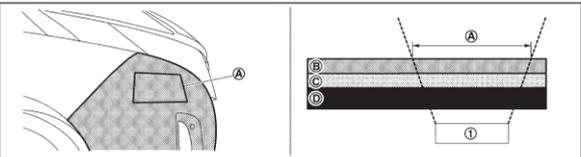
施行可



① サイドレダ			
A 照射範囲	B クリア塗膜	C カラーベース塗膜	
D 新車塗膜	E 樹脂基材		

- ・クリア塗装のみが均一にブロック塗装（1部品単位で塗装）されている場合

施行可



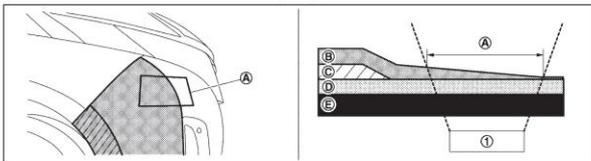
① サイドレダ			
A 照射範囲	B クリア塗膜	C 新車塗膜	
D 樹脂基材			

サイドレダ照射範囲の修理および補修について

クリア塗装：施工不可になる条件

- ・サイドレダ照射範囲でクリア塗膜が均一でない場合（クリア塗装ボカシはできない）

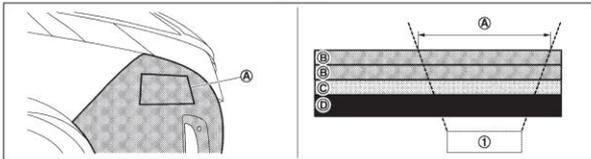
施行不可



① サイドレダ			
A 照射範囲	B クリア塗膜	C カラーベース塗膜	
D 新車塗膜	E 樹脂基材		

- ・サイドレダ照射範囲でクリア塗装のリコートをする場合

施行不可



① サイドレダ			
A 照射範囲	B クリア塗膜	C 新車塗膜	
D 樹脂基材			

5. 磨きによるゴミブツ除去、肌調整、艶出し及びコーティング前の下地処理  
ゴミブツ除去、肌調整、艶出し及びコーティング前の下地処理等の磨き作業は可能である。

今回はフロントバンパの事例を抜粋して紹介していますが、構造調査シリーズではリヤバンパについても同様に情報を掲載しています。

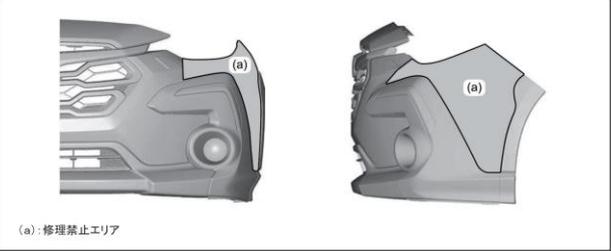
(3) J938 スバル クロストレック GUD、GUE系 (2023年8月発刊)

スバルは、側方レーダ付き車両のバンパ修理禁止エリアを示し、注意事項として修理条件や塗装時の基準などの参考情報をサービスマニュアルに掲載しており、構造調査シリーズでも同内容を掲載しています。

**前側方レーダ・後側方レーダ付き車両のバンパ修理注意事項**

■フロントバンパ修理時における注意事項

1. フロントバンパ修理禁止エリア



(a): 修理禁止エリア

2. フロントバンパ修理時の注意事項

- ・前側方レーダ周辺のフロントバンパ表面および裏面に傷を付けない、変形させない。

<参考>

- ・以下の場合は、塗装済み、もしくは新品未塗装に塗装を行ったフロントバンパに交換する。

- 1) 修理禁止エリア内のフロントバンパ表面および裏面に、大きさに関わらず衝突痕、へこみがある場合
- 2) 修理禁止エリア内のフロントバンパ表面および裏面に、大きさに関わらずバンパ樹脂にえぐれ（樹脂部が削取られている傷）がある場合
- 3) 修理禁止エリア内のフロントバンパ表面および裏面に、大きさに関わらず割れがある場合

- ・前側方レーダや前側方レーダ周辺のバンパにステッカーなどを貼らない。
- ・前側方レーダや前側方レーダ周辺のバンパを改造しない。
- ・前側方レーダや前側方レーダ周辺のバンパを塗装しない。

<参考>

- ・修理禁止エリア内のフロントバンパ表面および裏面に、塗装不良がある場合、修理せずに、塗装済み、もしくは新品未塗装品に塗装を行ったフロントバンパに交換する。

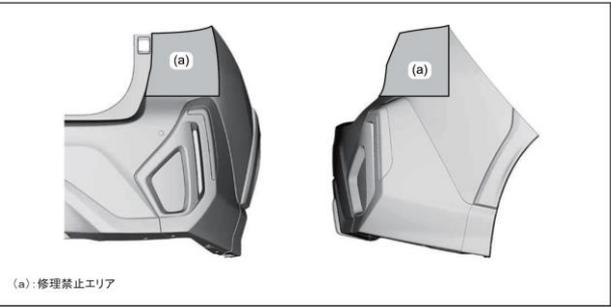
3. 未塗装新品バンパ塗装時の基準について

- ・新品未塗装品のフロントバンパへ塗装する場合は、塗膜が厚くなりすぎないように塗装する。修塗膜が厚くなりすぎると、前側方レーダが正常に作動しなくなる恐れがある。

**前側方レーダ・後側方レーダ付き車両のバンパ修理注意事項**

■リヤバンパ修理時における注意事項

1. リヤバンパ修理禁止エリア



(a): 修理禁止エリア

2. リヤバンパ修理時の注意事項

- ・後側方レーダ周辺のリヤバンパ表面および裏面に傷を付けない、変形させない。

<参考>

- ・以下の場合は、塗装済み、もしくは新品未塗装に塗装を行ったリヤバンパに交換する。

- 1) 修理禁止エリア内のリヤバンパ表面および裏面に、大きさに関わらず衝突痕、へこみ、割れ、えぐれ（樹脂部が削取られている傷）がある場合

- ・後側方レーダや修理禁止エリア内のリヤバンパ表面および裏面にステッカーなどを貼らない。
- ・後側方レーダや修理禁止エリア内のリヤバンパ表面および裏面に改造しない。
- ・後側方レーダや修理禁止エリア内のリヤバンパ表面および裏面に塗装しない。

<参考>

- ・修理禁止エリア内のリヤバンパに、塗装不良がある場合、修理せずにリヤバンパを交換する。

(4) J939 マツダ CX-60 KH5P、KH3P、KH3R3P系 (2023年10月発刊)

マツダは、日産と同様にレーダ照射範囲の寸法を明示し、再塗装の可否や注意事項について整備書に掲載しており、構造調査シリーズでも同内容を掲載しています。

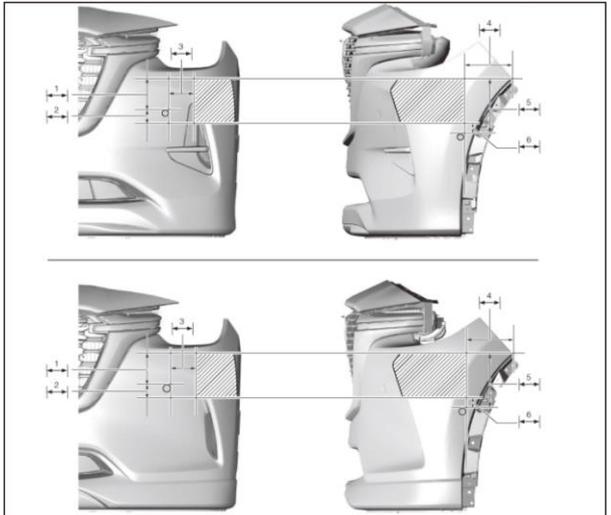
**レーダ・センサ付き車両のバンパ修理注意事項**

■フロントバンパ修理時における注意事項

<注意>

- ・図に示すレーダ照射範囲を再塗装すると、正しくレーダ・センサ（フロントサイド）・エーミングが行えなくなるおそれがある。

レーダ照射範囲の再塗装が必要な場合は、新品のフロントバンパに交換する（右側も同じ）。



記号	内容
	レーダ照射範囲
1	102 mm (4.02 in)
2	47 mm (1.9 in)
3	82 mm (3.2 in)
4	146 mm (5.75 in)
5	178 mm (7.01 in)
6	30 mm (1.2 in)

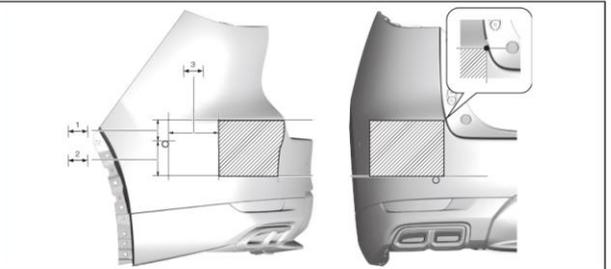
**レーダ・センサ付き車両のバンパ修理注意事項**

■リヤバンパ修理時における注意事項

<注意>

- ・図に示すレーダ照射範囲を再塗装すると、正しくレーダ・センサ（リヤサイド）・エーミングが行えなくなるおそれがある。

レーダ照射範囲の再塗装が必要な場合は、新品のリヤバンパに交換する（右側も同じ）。



記号	内容
	レーダ照射範囲
1	61 mm (2.4 in)
2	112 mm (4.41 in)
3	150 mm (5.91 in)

(5) J956 ホンダ アコード CY2系 (2024年7月発刊)

前述のとおり、アコードCY2系からフロントおよびリヤバンパのレーダ照射範囲やバンパ補修の可否に加え、電波照射範囲の補修塗装に関する注意事項や補修用塗料に関する情報がサービスマニュアル・ボディ整備編に掲載されるようになりました。バンパ取替時のミリ波レーダのアップデートと調整(エイミング)や修理・塗装もしくは取替時の静止レーダ透過度測定が指示されているほか、バンパ損傷時の補修可否判断基準や電波照射範囲の補修塗装に関する注意事項などが掲載されています。

構造調査シリーズでは、コーナレーダ付き車両のバンパ修理の注意事項についてボディ整備編より抜粋して掲載しています。

<バンパ損傷時の補修可否判断基準>

**■ コーナレーダ付き車両のバンパ修理注意事項**

**■バンパ損傷時の補修可否判断基準**

- この車両にはカメラ/レーダ統合制御システム(1カメラ/5レーダ)のミリ波レーダ(フロントコーナレーダおよびリヤコーナレーダ)が前後バンパ内に装備されている。損傷箇所や修理方法によっては、各レーダが正常に動作しない場合がある。バンパの電波照射範囲内での塗装については、バンパ塗装前に各電波透過性検証済み塗料メーカーが発行するバンパ修理マニュアルおよび塗料配合情報を確認の上で修理を行うこと。
- 損傷や部分塗装に応じて補修可否判断は以下の表を確認すること。また、電波照射範囲を正確に決定するために、必ず型紙を使用すること。
- フロント/リヤバンパ電波照射範囲内の塗装後、サービスマニュアルに記載する静止レーダ透過度測定を実施すること。

		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	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*

\*詳細は次ページの「電波照射範囲の補修塗装」を確認のこと。

〈フロント〉

〈リヤ〉

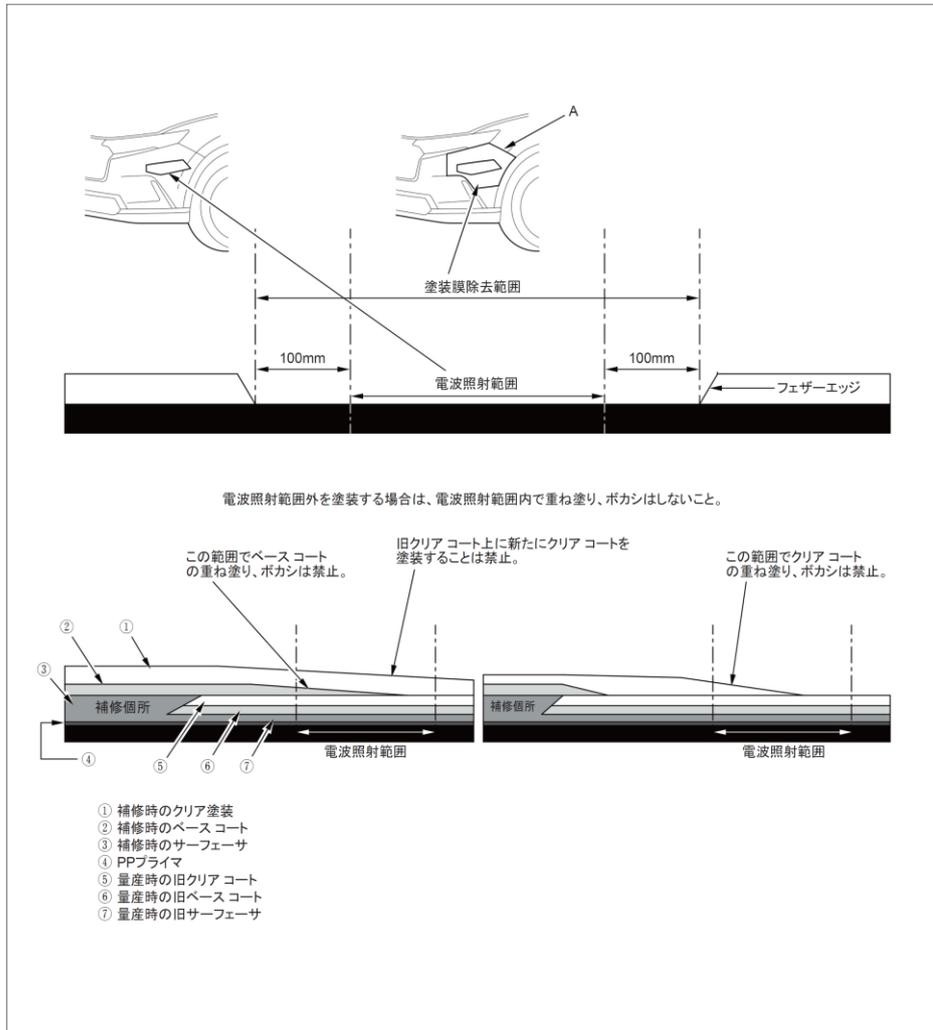
## <電波照射範囲の補修塗装>

### ■ コーナレーダ付き車両のバンパ修理注意事項

#### ■ 電波照射範囲の補修塗装

**アドバイス** 電波照射範囲内の塗装面の傷を補修する場合は、以下の点に注意すること。

- 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。
- 電波照射範囲内で重ね塗り、ボカシはしないこと。
- 電波照射範囲内を補修塗装する場合は、電波照射範囲の外側に 100mm の範囲(A)を含めて旧ベースコートを研磨して除去すること。
- 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。
- フロント / リアバンパ電波照射範囲内の塗装後、サービスマニュアルに記載する静止レーダ透過性測定を実施すること。



バンパの電波照射範囲内での塗装については、バンパ塗装前に各電波透過性検証済み塗料メーカー発行のバンパ修理マニュアルおよび塗料配合情報を確認のうえで修理を行うよう記載されています。

### <補修用塗料と電波透過性認定塗料メーカー一覧>

**■ コーナレーダ付き車両のバンパ修理注意事項**

**■補修用塗料**  
**新車タッチアップ（保証修理も含む）、事故車および塗り替え**  
 量産車の焼付塗装と同等品質を維持するために、アクリル ウレタン樹脂系 1 液、2 液型塗料もしくは水性塗料を使用する。

**アドバイス**

- この車両にはカメラ/レーダ統合制御システム（1カメラ/5レーダ）のミリ波レーダ（フロントコーナレーダおよびリヤコーナレーダ）が前後バンパ内に装備されている。損傷箇所や修理方法によっては、各レーダが正常に動作しない場合がある。バンパの電波照射範囲内での塗装については、バンパ塗装前に下記の各電波透過性検証済み塗料メーカーが発行するバンパ修理マニュアルおよび塗料配合情報を確認の上で修理を行うこと。
- バンパ補修に関しては、「サービスマニュアル」を参照すること。
- アクリル ラッカ樹脂系塗料での補修は行わないこと。
- 電波照射範囲内へのタッチアップを行わないこと。

**■電波透過性認定塗料メーカー一覧表**

**アドバイス**

損傷箇所や修理方法によっては、各レーダが正常に動作しない場合がある。バンパの電波照射範囲内での塗装については、バンパ塗装前に下記の各電波透過性検証済み塗料メーカーが発行するバンパ修理マニュアルおよび塗料配合情報を確認の上で修理を行うこと。

アクサルタコーティングシステムズ
アクゾノベルコーティング
イサム塗料
関西ペイント
大日本塗料
日本ペイント
ロックペイント
BASF ジャパン
PPG ジャパン

### 3. まとめ

今回紹介した構造調査シリーズの「サイドレーダセンサ付き車両のバンパ修理注意事項」は、各自動車メーカーの新型車解説書やサービスマニュアルに掲載されている ADAS 関連の修理情報の内、主にバンパ修理や塗装に関する注意事項を抜粋して掲載しています。

実際の修理や塗装作業におかれましては、サービスマニュアルで作業要領や注意事項について最新の情報を確認のうえ、必要な測定・点検作業を必ず実施してください。

構造調査シリーズでは、引続き各自動車メーカーの ADAS 関連情報を掲載しますので、是非ご活用ください。





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



### 〈お詫びと訂正〉

自研センターニュース

2024年7月号 P19

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

「5. 一覧表の表記とその意味」の凡例の文言誤記

誤:△…作業必要 + 指数あり → 正:△…作業必要 + 指数なし

訂正してお詫び申し上げます。

自研センターニュース 2024.8 (通巻587号) 令和6年8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。