

Jikencenter

NEWS

自研センターニュース

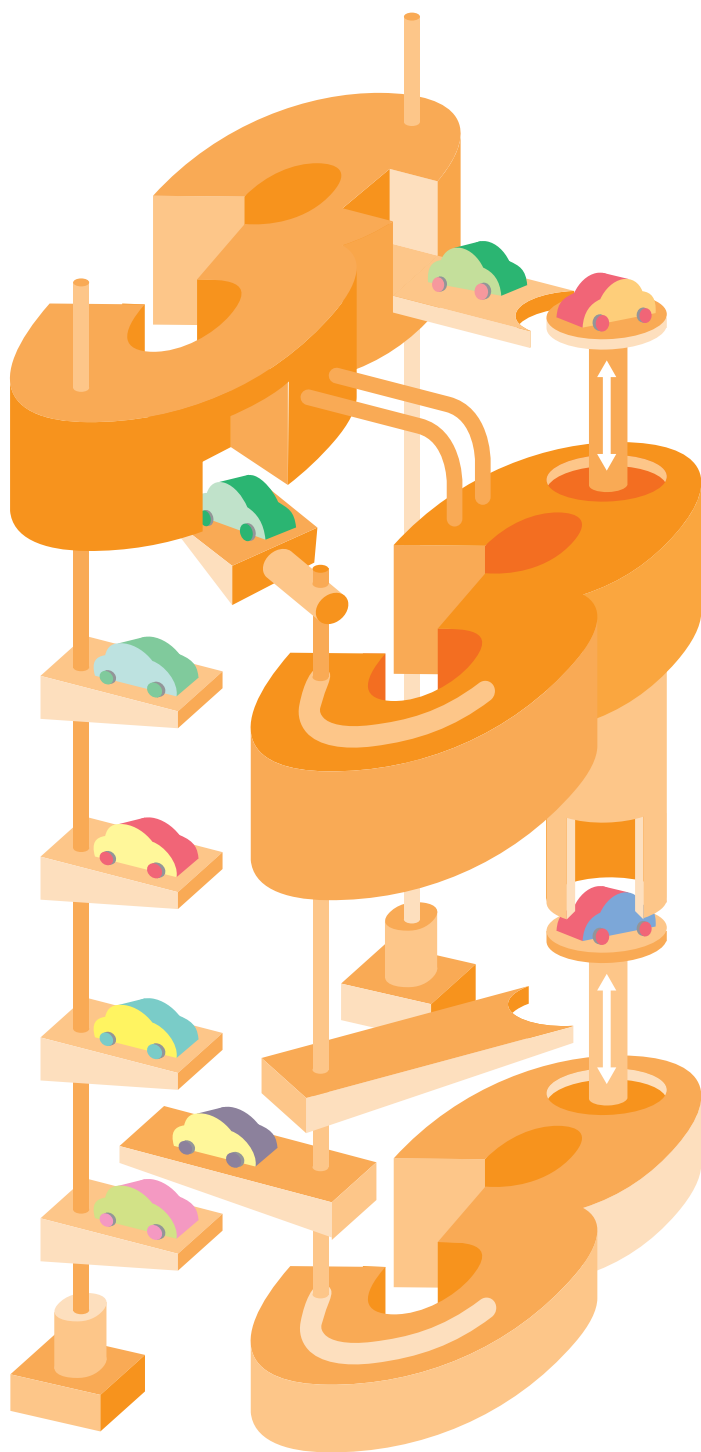
令和7年3月15日発行
毎月1回15日発行(通巻594号)

3

MARCH 2025

C O N T E N T S

特別記事	2
「自研センターニュース」印刷発刊終了と WEB移行のご案内 ～長年のご購読に感謝～	
「構造調査シリーズ」新刊のご案内	2
特別記事	3
ホームページを通じた指数の 利便性・透明性向上に向けた 情報開示の拡充について	
新型車構造情報	4
トヨタ プリウス(MXWH60) 構造調査	
技術情報	16
代表的なミニバンの後部損傷における 損傷特性や修理方法検討の留意点について	



特別記事

「自研センターニュース」印刷発刊終了と WEB 移行のご案内 ～長年のご購読に感謝～

平素より、自研センターニュースをご愛読くださり、誠にありがとうございます。

1975 年 12 月の創刊以来、約 50 年間にわたり皆様に支えていただいた自研センターニュースですが、情報提供の形態を見直し、2025 年 3 月をもちまして印刷発刊を終了する運びとなりました。

約 50 年間にわたり印刷発刊を続けることができましたのは、ひとえに皆様のご支援の賜物です。あらためて、心より御礼申し上げます。

2025 年 4 月以降は、弊社ホームページにて、新刊分から無償かつ PDF ファイル形式で掲載いたします（印刷・ダウンロード可）。これまで掲載してきた記事に加え、弊社ならではの自動車復元修理の実作業にもとづいた多種多様な記事や、新たに動画形式のコンテンツ（例：衝突実験動画等）も掲載する予定です。

より多くの皆様に有益な情報をお届けできるよう努めてまいりますので、今後も変わらぬご愛顧を賜りますようお願い申し上げます。

[お問い合わせ先]

株式会社 自研センター 総務企画部

TEL : 047-328-9123



「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-962	ホンダ N-VAN e :	JJ3 系
J-963	スバル クロストレック S : HEV	GUF 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。

TEL 047-328-9111 FAX 047-327-6737

特別記事

ホームページを通じた指数の利便性・透明性向上 に向けた情報開示の拡充について

1. はじめに

指数の利用方法は「指数テーブルマニュアル」や各種見積システムで確認することができるほか、指数ユーザーからの個別相談をお客様相談室で受け付け対応しています。

従来、お客様相談室に寄せられた質問やご意見については個別に回答するとともに、その内容を分析して指数の見直し等に活用しています。一方で、質問内容は共通するものも多く、指数の成り立ちや想定している作業範囲を問うものも多くみられることから、指数ユーザーの利便性向上と指数作成の透明性を高めるために2025年2月より弊社ホームページを通じ、情報開示拡充の取り組みを開始いたしました。

2. 指数に関する情報開示拡充の取り組み内容

ホームページを通じた情報開示拡充のポイントは以下の三点となります。

(1) 指数Q & Aコーナーの拡充

「指数テーブルマニュアル」の説明を補完する情報に加えて、お客様相談室に寄せられた質問・ご意見・ご要望の中から他の指数ユーザーの参考になるものを随時更新してまいります。

(2) 指数値算出の基本的な考え方の公開

指数ユーザーが指数に関する理解を深めていただくことを目的に、指数値算出の基本的な考え方や指数に含まれる作業工程を具体的に示しています。

(3) 車種別指数変更情報の一覧掲載

自動車メーカー発行の修理書の記載に追加・変更があった場合や、お客様相談室に寄せられたご意見をもとに社内検証した結果を受けて指数の追加・変更を行っています。その履歴を一覧掲載するとともに、具体的な変更内容をわかりやすく解説した資料を添付しています。



3. おわりに

今後も市場からの情報収集に努め、指数に関する情報公開の拡充に取り組んでまいります。



トヨタ プリウス (MXWH60) 構造調査

1. はじめに

2023 年 1 月に、トヨタ自動車株式会社から発売された新型プリウス(MXWH60)についてフロント構造とリヤ構造の調査結果を、前型プリウス(ZVW50)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

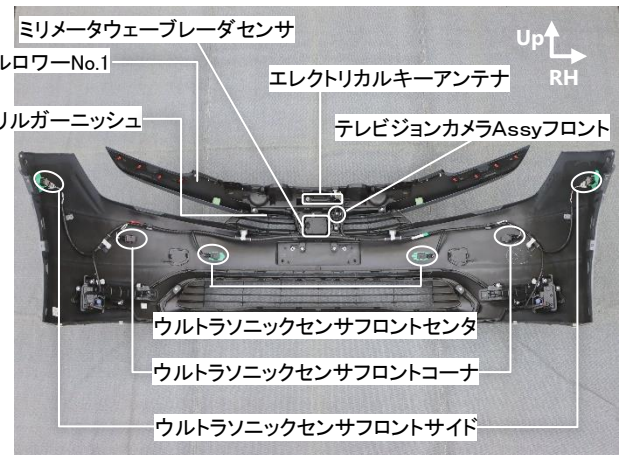
ラジエータグリルローワーNo.1 下のラジエータグリルガーニッシュには、ミリメートルウェーブレーダセンサが、フロントバンパカバーにはウルトラソニックセンサフロントセンタおよびコーナが取付けられています。

また上記に加え Z グレードには、ラジエータグリルガーニッシュにテレビジョンカメラ Assy フロント、ラジエータグリルローワーNo.1 に電気キーアンテナ、フロントバンパカバーの左右横にウルトラソニックセンサフロントサイドが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ください。

各部品の取付位置 表面

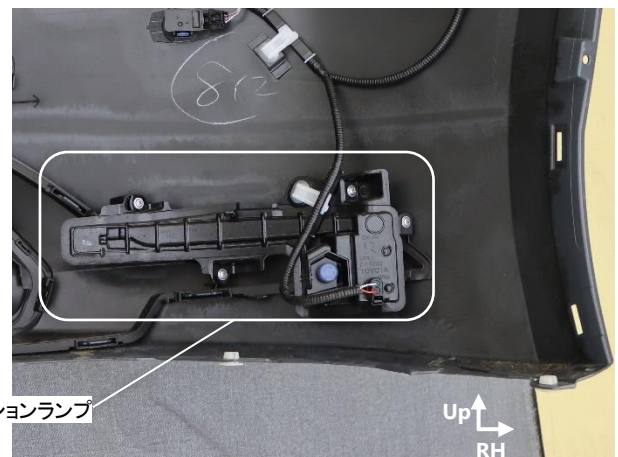


各部品の取付位置 裏面



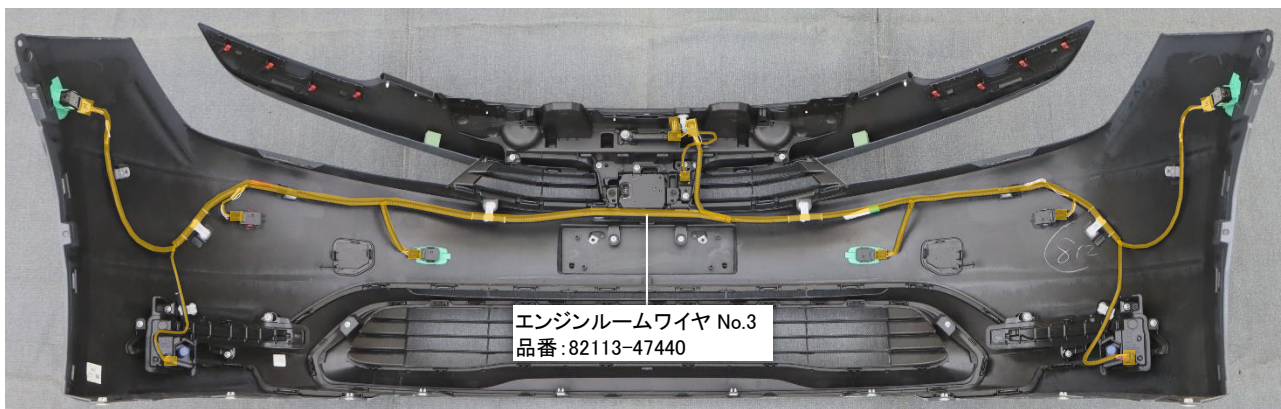
(2) LED イルミネーションランプ

フロントバンパカバーの左右下端部分に、LED イルミネーションランプが取付けられています。LED イルミネーションランプは、バンパコーナ部分に取付けられているため、車両旋回時に縁石などとの接触による損傷が考えられます。



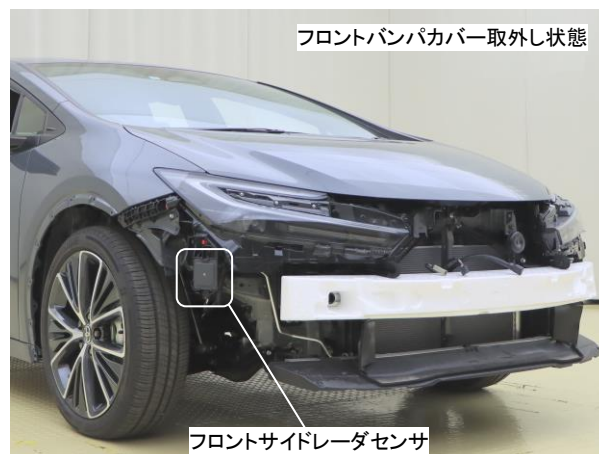
(3) エンジンルームワイヤ No.3

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場合はハーネス Assy での取替となります。



(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

77GHz 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ください。



(5) ヘッドランプ

ヘッドランプ先端は、フロントバンパラインホースメント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しやすいと考えられます。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ユニット、ヘッドランプレベリングモータ、ライトコントロール LED コンピュータ、ヘッドランプハウジングは設定がありますが、ヘッドランプリフレクタ部分や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ください。



(6) フロントバンパラインホースメントとクラッシュボックス

新型プリウスは前型プリウスと同様に、C 字開断面のアルミ製フロントバンパラインホースメントに鋼板製のフロントサイドメンバブラケットをボルト締結した構造となっています。

衝突エネルギーをフロントバンパラインホースメント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は損傷しにくい構造と考えられます。

また補給部品は、前型プリウスはフロントバンパラインホースメントとフロントサイドメンバブラケットが組付けられた状態で設定されていましたが、新型プリウスはフロントバンパラインホースメント、フロントサイドメンバブラケットが各々単品で補給されています。

新型プリウス(MXWH60)

フロントバンパラインホースメント

正面



上面



裏面



前型プリウス(ZVW50)

フロントバンパラインホースメント

正面



上面



裏面



フロントサイドメンバブラケット

上面



フロントバンパ
ラインホースメント断面

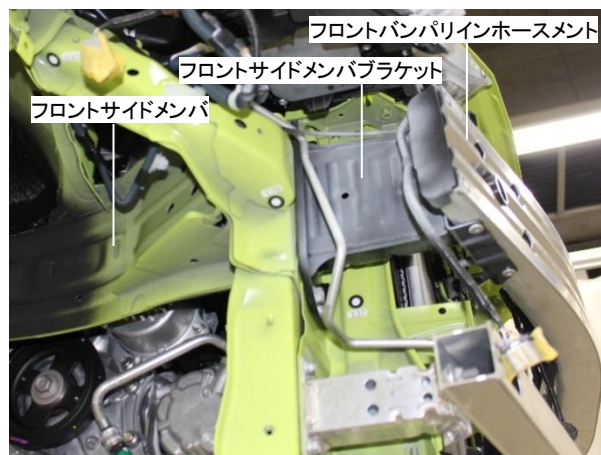


フロントサイドメンバブラケット

上面



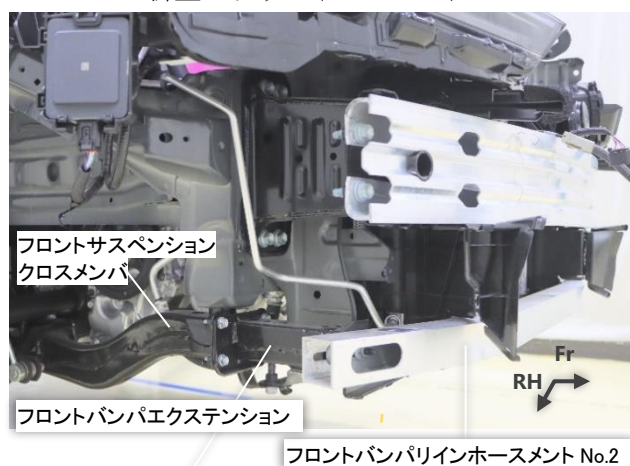
フロントバンパ
ラインホースメント断面



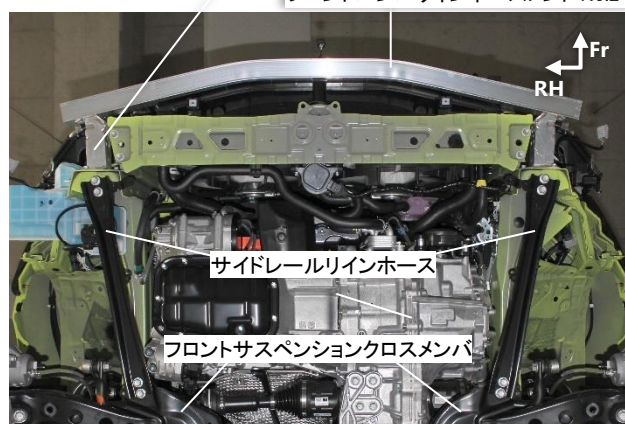
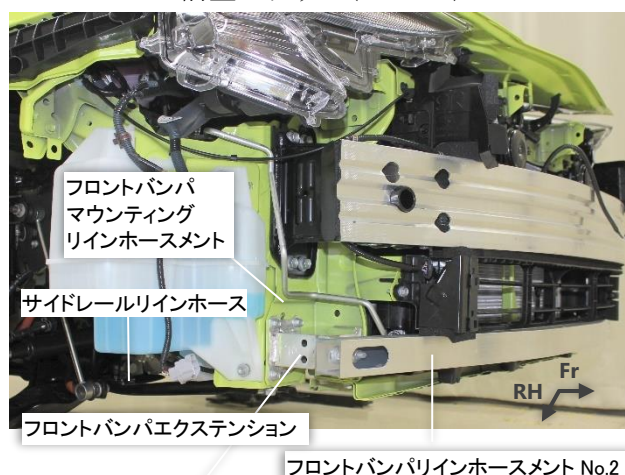
(7) フロントバンパラインホースメント No.2 とフロントバンパエクステンション

新型プリウスは前型プリウスと同様に、フロントバンパラインホースメント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 No.2 と鋼板製のフロントバンパエクステンションが取り付けられています。またフロントバンパエクステンションは、前型プリウスでは骨格部品のフロントバンパマウンティングラインホースメントに取り付けられていましたが、新型プリウスではフロントサスペンションクロスメンバ前端部に取り付けられています。このため、車両下部が衝突した場合は衝突エネルギーが直接フロントサスペンションクロスメンバに伝わる構造になっています。

新型プリウス(MXWH60)

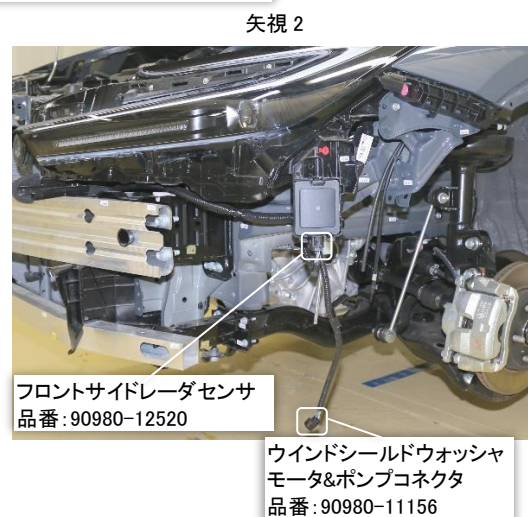
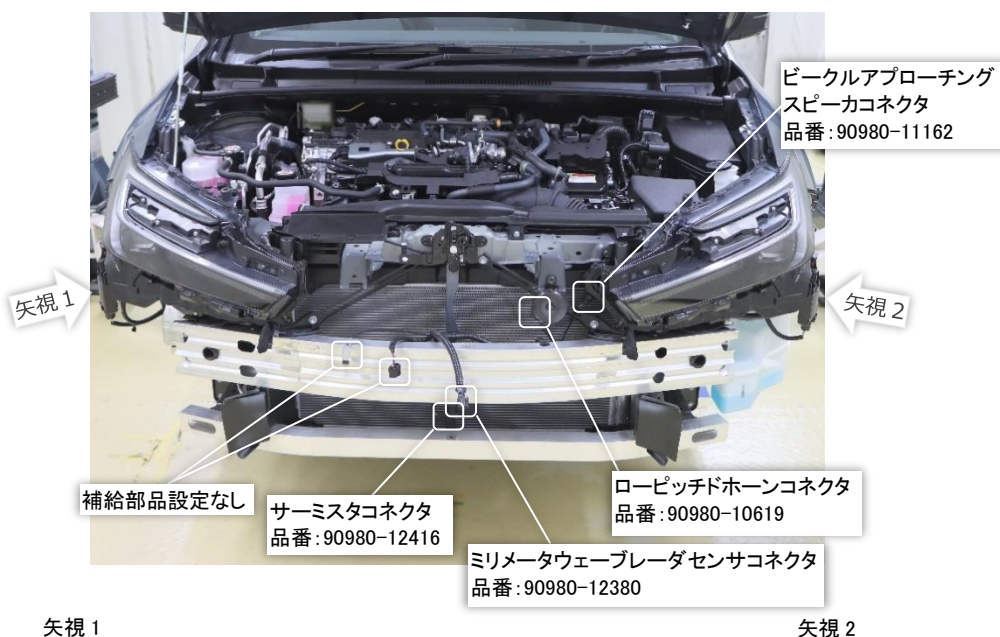


前型プリウス(ZVW50)



(8) エンジンルームメインワイヤ

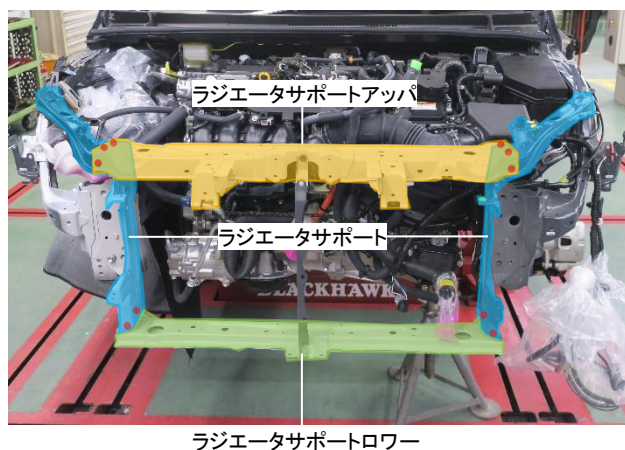
エンジンルームメインワイヤの補修用コネクタはパーツカタログの他、電子配線図にも記載されています。今回、一部のコネクタについてパーツカタログや配線図から検索したコネクタ品番を記載します。記載のコネクタ以外にも補修用コネクタが設定されている場合がありますので、パーツカタログや電子配線図の機装図から必要なコネクタ型式を検索し自動車メーカー部品共販へ問合せの上、補給部品設定状況をご確認ください。



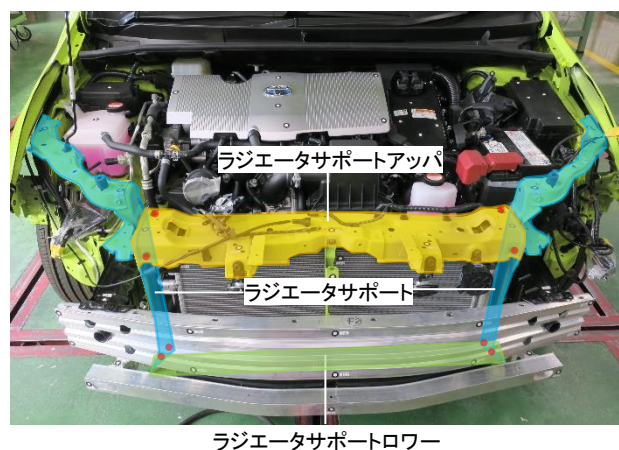
(9) ラジエータサポート

新型プリウスは前型プリウスと同様に、ラジエータサポートアップおよびラジエータサポートローがボルトで締結された構造で補給部品の設定状況も同様です。

新型プリウス(MXWH60)

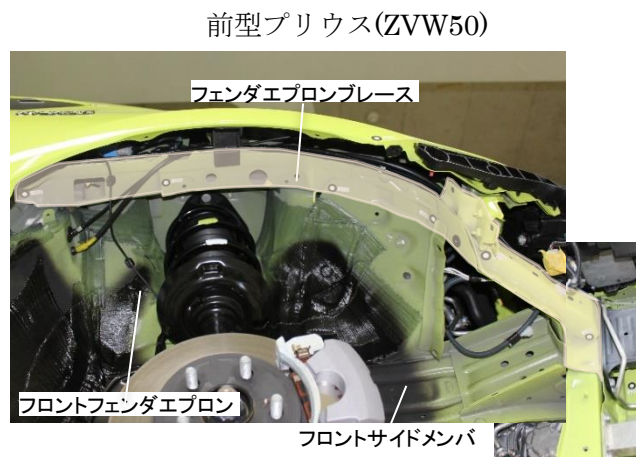
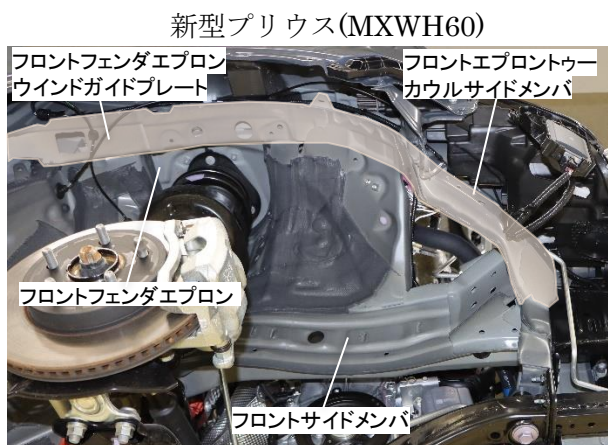


前型プリウス(ZVW50)



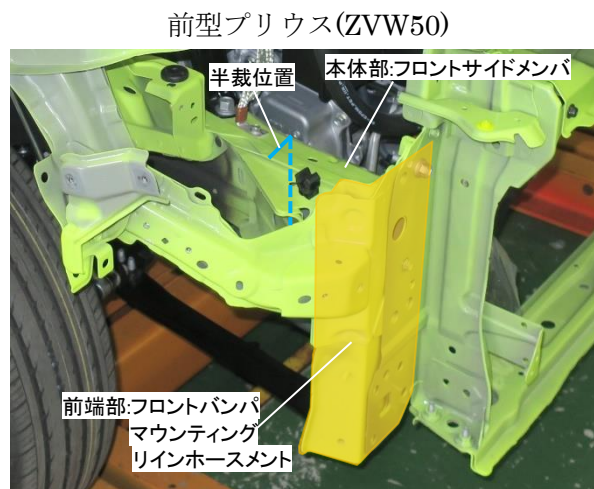
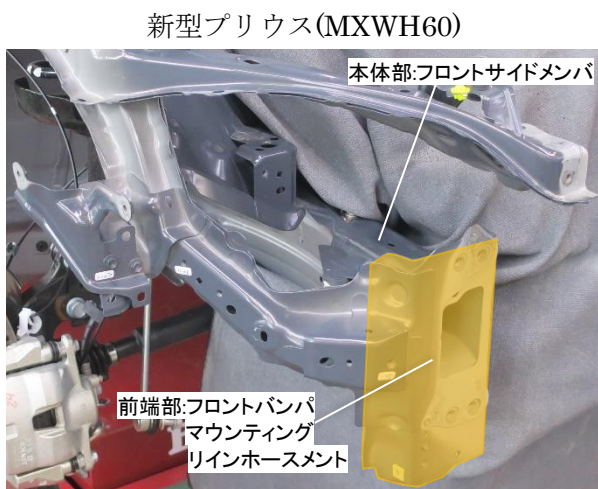
(10) フロントフェンダエプロン

新型プリウスのフロントフェンダエプロンは、前型プリウスと類似した構造で、フロントサイドメンバの外側にフロントフェンダエプロンウインドガイドプレートおよびフロントエプロントゥーカウルサイドメンバ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、フロントフェンダエプロンウインドガイドプレートおよびフロントエプロントゥーカウルサイドメンバを介して、フロントボデーピラーガセットローワー～サイドパネルインナ(フロントピラー)へと力を分散する構造と考えられます。



(11) フロントサイドメンバ

新型プリウスのフロントサイドメンバは、前型プリウスと類似した構造で補給部品の設定状況も同様です。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、フロントバンパマウンティングリインホースメントが設定されています。一方、フロントサイドメンバ本体部が損傷した場合、前型プリウスは半裁作業が設定されていますが、新型プリウスは半裁設定が無く Assy 取替作業となります。



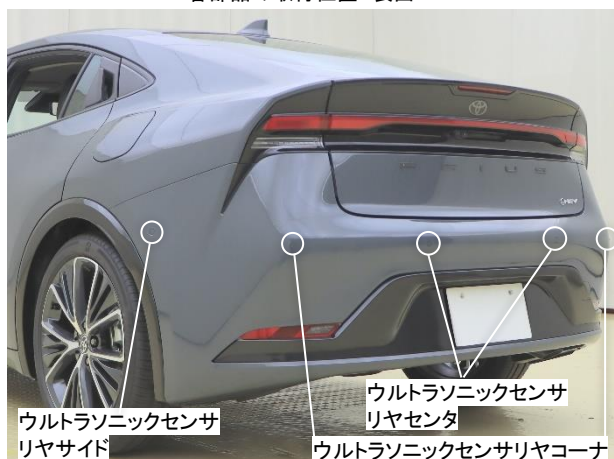
3. リヤ構造

(1) リヤバンパ

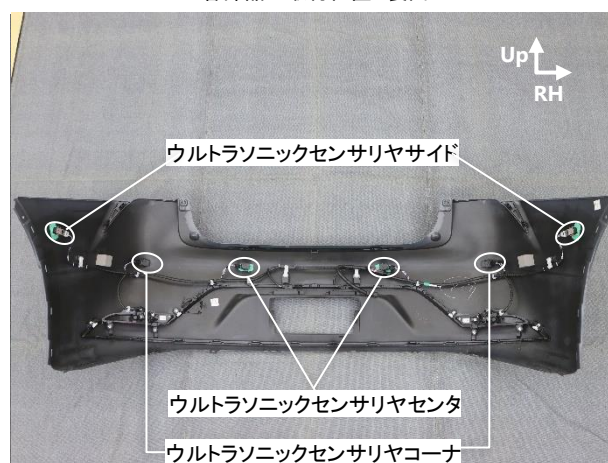
リヤバンパカバーには、ウルトラソニックセンサリヤセンタおよびコーナが取付けられています。

また上記に加え Z グレードは、リヤバンパカバーの左右横にウルトラソニックセンサリヤサイドが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・調整が必要となる場合があります。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。

各部品の取付位置 表面



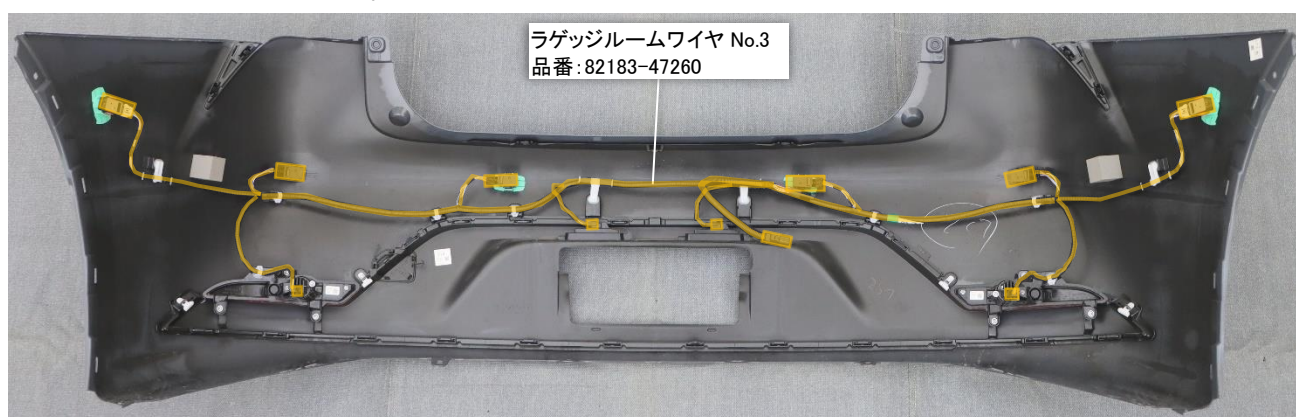
各部品の取付位置 裏面



(2) ラゲッジルームワイヤ No.3

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.3 が取付けられています。

補給部品は、ハーネス Assy で設定されています。



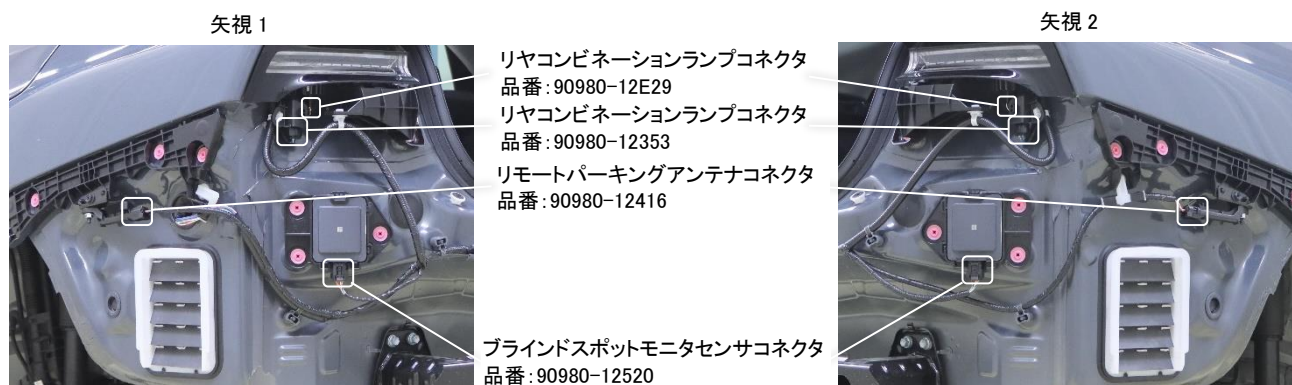
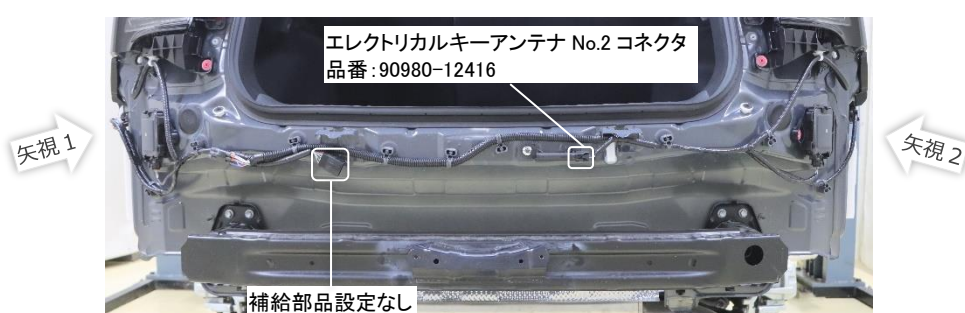
(3) ブラインドスポットモニタセンサとリヤバンパカバー補修

77GHz 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ローバックパネルに取付けられています。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ください。



(4) フロアワイヤ No.2

フロアワイヤ No.2 は、フロアワイヤの 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。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の他、電子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パーツカタログや配線図から検索したコネクタ品番を記載します。記載のコネクタ以外にも補修用コネクタが設定されている場合がありますので、パーツカタログや電子配線図の艱装図から必要なコネクタ型式を検索し自動車メーカー部品共販へ問合せの上、補給部品設定状況をご確認ください。



(5) リヤバンパラインホースメントとクラッシュボックス

新型プリウスは前型プリウスと同様に、コの字開断面の鋼板製リヤバンパラインホースメントに鋼板製クラッシュボックスを溶接して一体にした構造となっています。

新型プリウスは、鋼板製クラッシュボックス後端がボデーロワーバックパネル後端と同じ位置にあるため、衝突時に鋼板製クラッシュボックスが潰れると同時に、ボデーロワーバックパネルは損傷を受けやすい構造と考えられます。

新型プリウス(MXWH60)

リヤバンパラインホースメント部

正面



上面



裏面



クラッシュボックス部



リヤバンパ
ラインホースメント断面



前型プリウス(ZVW50)

リヤバンパラインホースメント部

正面



上面



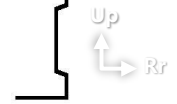
裏面



クラッシュボックス部



リヤバンパ
ラインホースメント断面



(6) ボデーローバックパネル

新型プリウスのボデーローバックパネルは、前型プリウスと類似した構造で補給部品の設定状況も同様です。

新型プリウス(MXWH60)



前型プリウス(ZVW50)



(7) クォータパネル

前型プリウスは、サイドメンバリア(ルーフサイドレール部)とクォータパネル上部との間に、クォータピラーカバー(モールディング)が取り付けられていましたが、新型プリウスは、サイドメンバリア(ルーフサイドレール部)とクォータパネル上部との間にモールディングのない構造になっています。このためクォータパネル上部を切継ぐ場合、新型プリウスはより精度の高い仕上げ作業をおこなう必要があります。

新型プリウス(MXWH60)



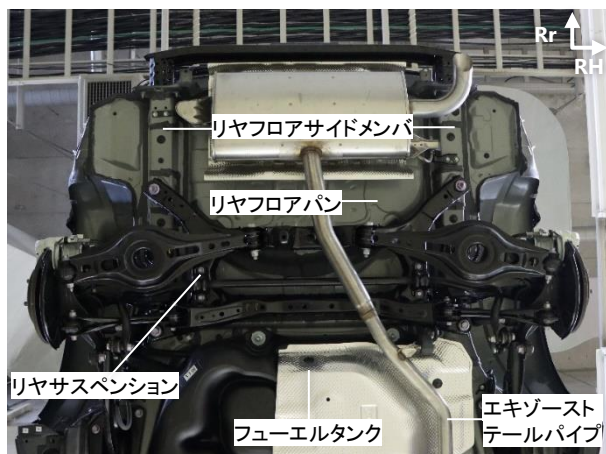
前型プリウス(ZVW50)



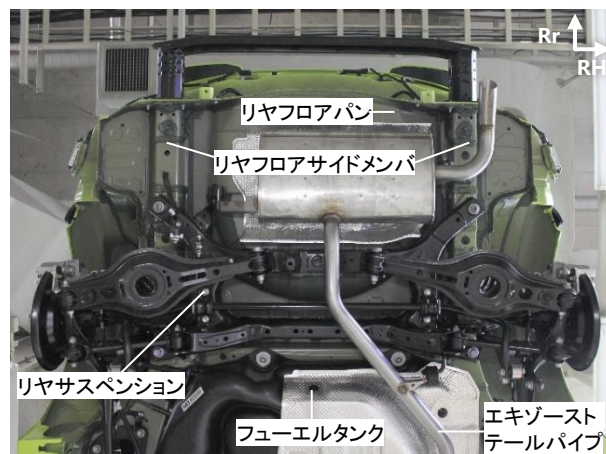
(8) 下回り

新型プリウスは、前型プリウスとリヤフロアパンやリヤフロアサイドメンバ、フューエルタンク、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。

新型プリウス(MXWH60)



前型プリウス(ZVW50)



4. おわりに

新型プリウスと前型プリウスのフロント骨格構造は類似していますが、修理作業においては、フロントサイドメンバは半裁設定がなく Assy 取替作業が必要となっています。

またフロントサイドレーダセンサ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があります。

リヤ骨格構造は、リヤフロアパンやリヤフロアサイドメンバ、フューエルタンク、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ます。修理作業においては、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があります。

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】プリウス(MXWH60)パーツカタログ、修理書、配線図、ボデー修理書

JKC

技術情報

代表的なミニバンの後部損傷における 損傷特性や修理方法検討の留意点について

1. はじめに

2024 年 8 月号のトヨタヴォクシー（ZWR90W）、2024 年 10 月号のホンダステップワゴン（RP8）、2025 年 2 月号のニッサンセレナ（GFC28）の 3 回にわたり、後部オフセット衝突試験（衝突態様は同じ）による損傷診断および復元修理事例に関するお話をしました。

今回は 3 回にわたりお話した内容をもとに衝突試験結果からわかる、代表的なミニバンの後部損傷における内板骨格の損傷特性や修理方法を検討する場合の留意点について、共通して考えることができる部分と車種ごとに検討を要する内容などについてお話します。過去 3 回の記事も合わせご確認願います。

なお、以下の説明に記載する部位・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。また、メーカーごとに呼び名が異なる部位については一般的な呼称を使用する場合があります。

2. 衝突試験車両

衝突試験車両	車名・型式等
 	車名（型式）：トヨタ ヴォクシー（6AA-ZWR90W） グレード：S-Z（ハイブリッド・2WD） 総排気量：1797cc ボデー色：ホワイトパールクリスタルシャイン
 	車名（型式）：ホンダ ステップワゴン（6AA-RP8） グレード：SPADA（e:HEV・FWD） 総排気量：1993cc ボデー色：トワイライトミストブラックパール
 	車名（型式）：ニッサン セレナ（6AA-GFC28） グレード：e-POWER ハイウェイスターV（2WD） 総排気量：1433cc ボデー色：カーディナルレッド

3. 後部損傷の衝突態様

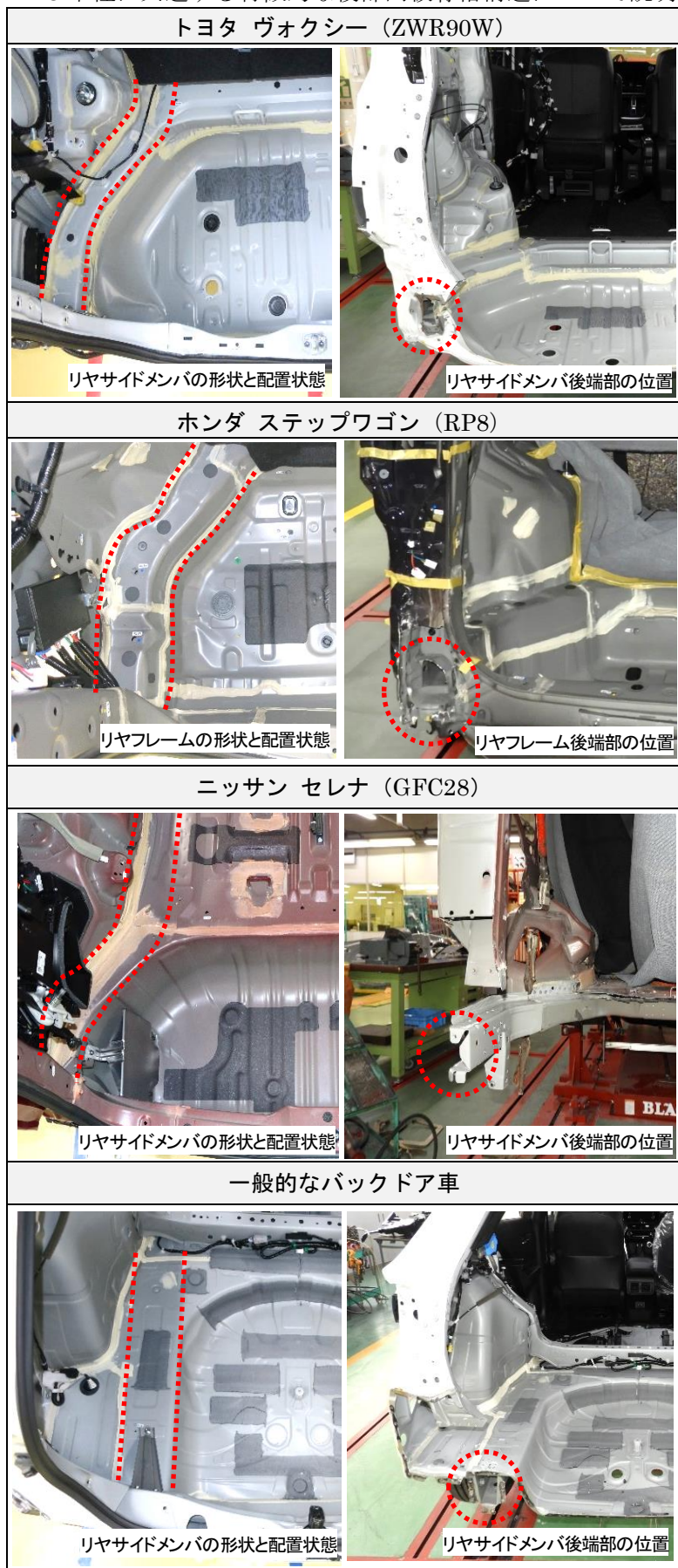
衝突の態様について説明します。

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。

4. 特徴的な構造と損傷特性

(1) リヤサイドメンバの配置形状について

3 車種に共通する特徴的な後部内板骨格構造について説明します。



① 共通する独特な配置形状

ミニバン 3 車種におけるリヤサイドメンバの配置形状については、共通した独特な配置形状をしている。

左記画像最下段「一般的なバックドア車」のように、コンパクト車をはじめミニバン以外の多くのバックドア車では、リヤサイドメンバの形状や配置がリヤホイールハウスインナの内側を直線的な形状でリヤパネル側に向かって配置されるが、ミニバン 3 車種では、ともにリヤホイールハウスインナの内側からリヤパネル側に向かって大きく外側に円弧状に曲がり、リヤサイドメンバ後端部がリヤピラーのインナ側最下部へ入り込む形で溶接接合される構造になっている。

② 各車前型モデルとの関係

ミニバン 3 車種の後部ボデー構造は基本的に各々の前型モデルのボデーを引継いだ構造となっているため、3 車種の前型車でも同様な配置構造になっている。

③ 損傷特性と復元修理内容は異なる

一般的なバックドア車とミニバン 3 車種ではリヤサイドメンバの配置構造が異なることから損傷特性は異なる。

ミニバン 3 車種間では、リヤサイドメンバとリヤピラーの配置構造は 3 車種共に類似しているため、全体的な損傷特性は類似している。

これまでの衝突試験から後部オフセット衝突における一般的なバックドア車とミニバンでは損傷特性は異なり、修理方法も異なる。ミニバン 3 車種間の後部骨格構造は類似しているため全体的な損傷特性は類似しているが、ミニバン各車の後部骨格の板組構造は各車ともに異なり、複雑な組付けかつ、補給部品の形態が異なるため、修理方法や手順、付帯付随作業に違いが生じる。

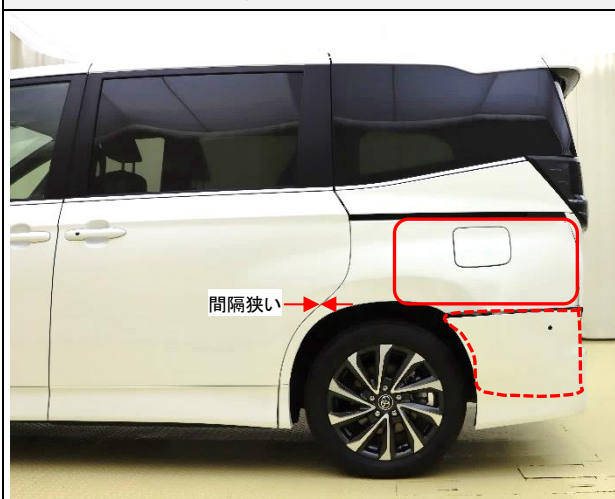
(2) 後部オフセット衝突における損傷特性について

3車種の後部ボデー構造は、全体的なボデー形状やバックドア開口部の形状、リヤサイドメンバとリヤピラーの配置形状など、類似しています。各車別に見た場合、後部ボデー構造は基本的に前型モデルのボデーを引き継いだ構造となっています。よって、3車種共に類似傾向な損傷特性を有しながら、さらに車種ごとの新旧モデルでは相似傾向な損傷特性を有しています。

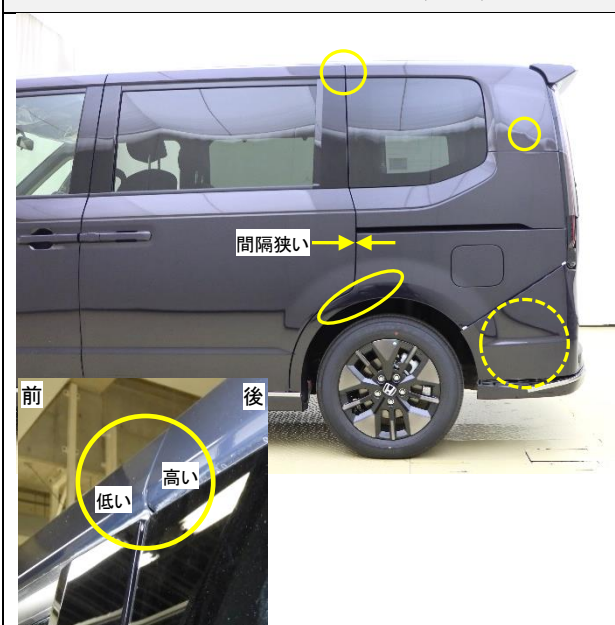
① 外観の損傷状態

トヨタ ヴォクシー (ZWR90W)	・3車種ともに、同じ衝突相手物に同じ衝突態様で衝突しているため、着力部の範囲はほぼ同一となっている。外観から確認される損傷は3車種ともに同傾向、同程度な変化を示した。 ・後部左寄り約40%の範囲で相手物と衝突し後部左側が前方に押込まれている。 ・リヤバンパ、バックドアに衝突相手物との直接損傷が発生している。 ・3車種ともに、リヤバンパ左側着力部からの波及により、左テールランプ下部に損傷（擦過傷や割れ）が発生している。
	
ホンダ ステップワゴン (RP8)	
	
ニッサン セレナ (GFC28)	
	

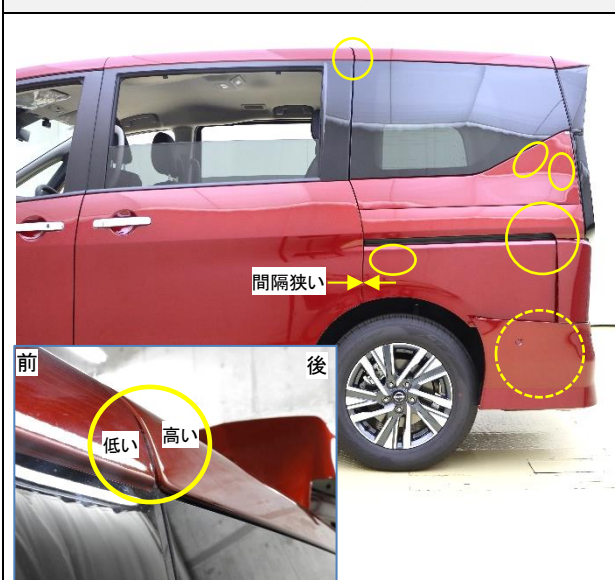
トヨタ ヴォクシー (ZWR90W)



ホンダ ステップワゴン (RP8)



ニッサン セレナ (GFC28)



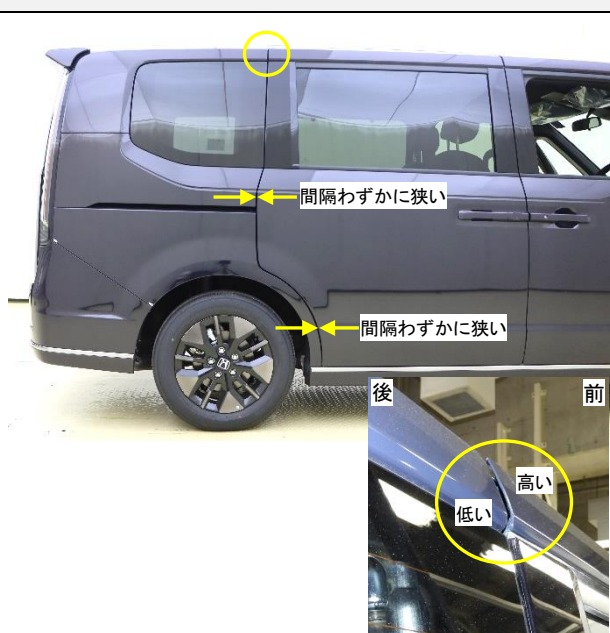
- ・3車種とも左リアフェンダと左リヤドアの隙間は衝突により狭くなっている。
- ・左リアフェンダは、3車種ともに左リヤホイールハウス前部まで広範囲に波及損傷が発生している。特にリヤバンパ左サイド部に隠れる部分では、衝突相手物からの直接的な押込みで折れや曲がりなど大きな損傷が発生している。
- ・ステップワゴンとセレナでは、ルーフ側からの慣性力により、左リアフェンダ前上部が左スライドドア後上部に対して高くなる段差（衝突相手物からの力の方向と反対方向へのパネル移動）が発生している。

トヨタ ヴォクシー (ZWR90W)

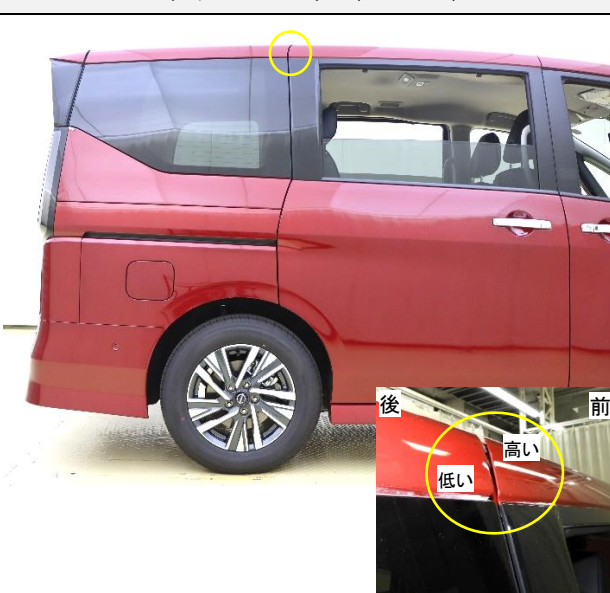


- ・3車種ともルーフ側からの慣性力により右リヤフェンダ前上部が右スライドドア後上部に対して低くなる段差（衝突相手物からの力の方向と反対方向へのパネル移動）が発生している。
- ・一部右リヤフェンダと右スライドドアの隙間に変化が生じたが、3車種とも右リヤフェンダに修理を要する損傷は発生していない。

ホンダ ステップワゴン (RP8)



ニッサン セレナ (GFC28)

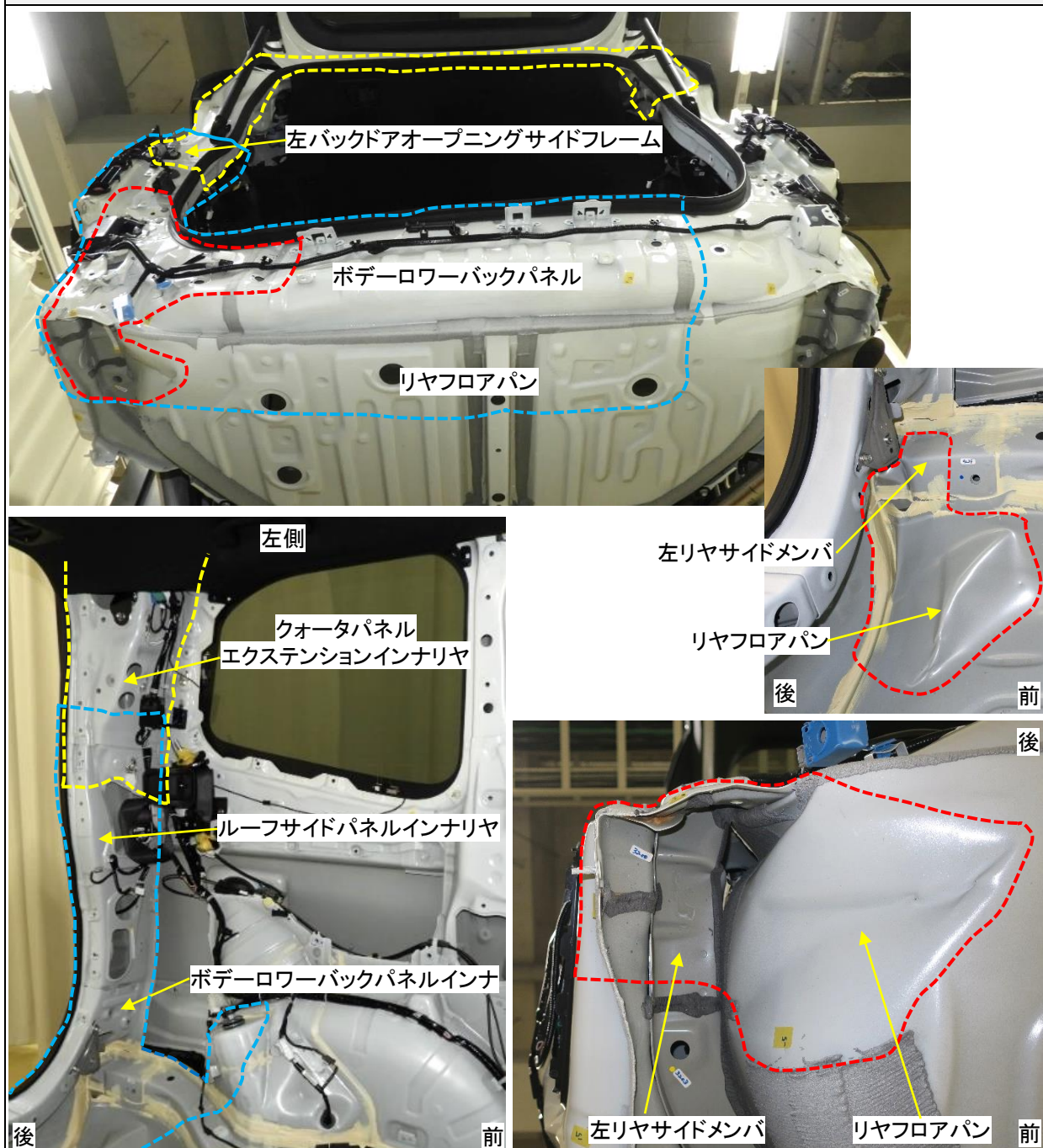


② 内板骨格の損傷状態

衝突による内板骨格の損傷状態と損傷種別ごとの損傷範囲を説明します。

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

トヨタ ヴォクシー (ZWR90W)



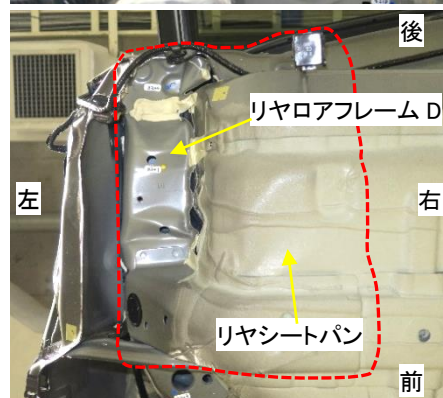
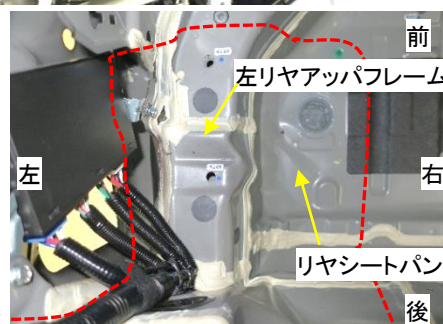
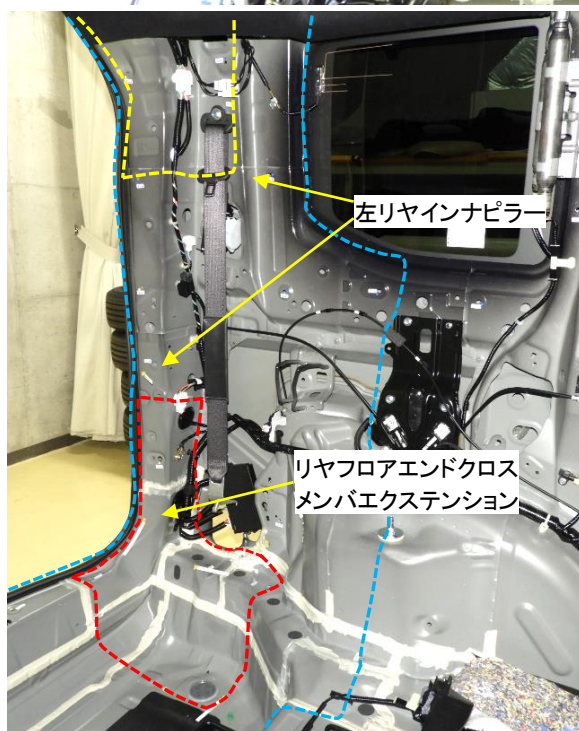
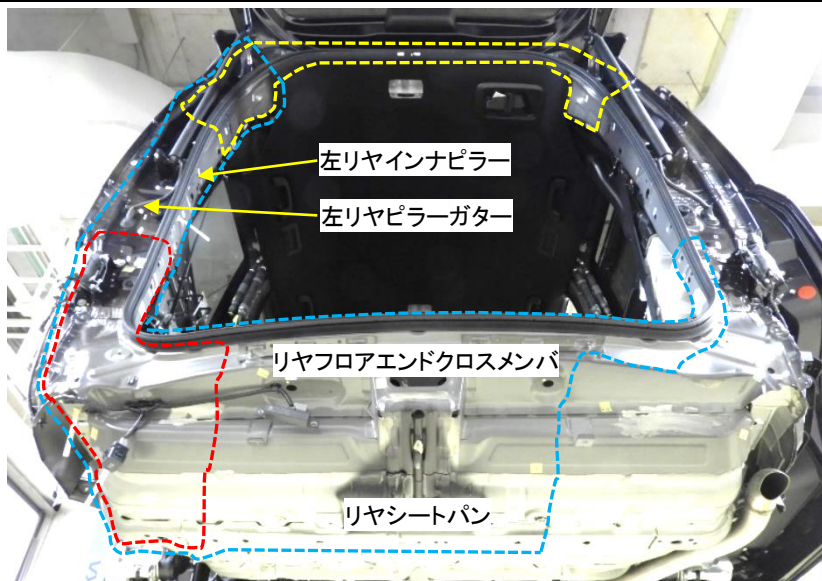
赤線枠：直接的な損傷範囲、力はリヤバンパを介し、ボデーローバックパネル左側および左バックドアオープニングサイドフレーム下部を前方へ潰れや曲がりが発生させ、さらにリヤフロアパン左後部および左リヤサイドメンバ後部へ潰れや曲がり、左クォータパネル後部へ折れや曲がりが発生させている。

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。

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

ホンダ ステップワゴン (RP8)



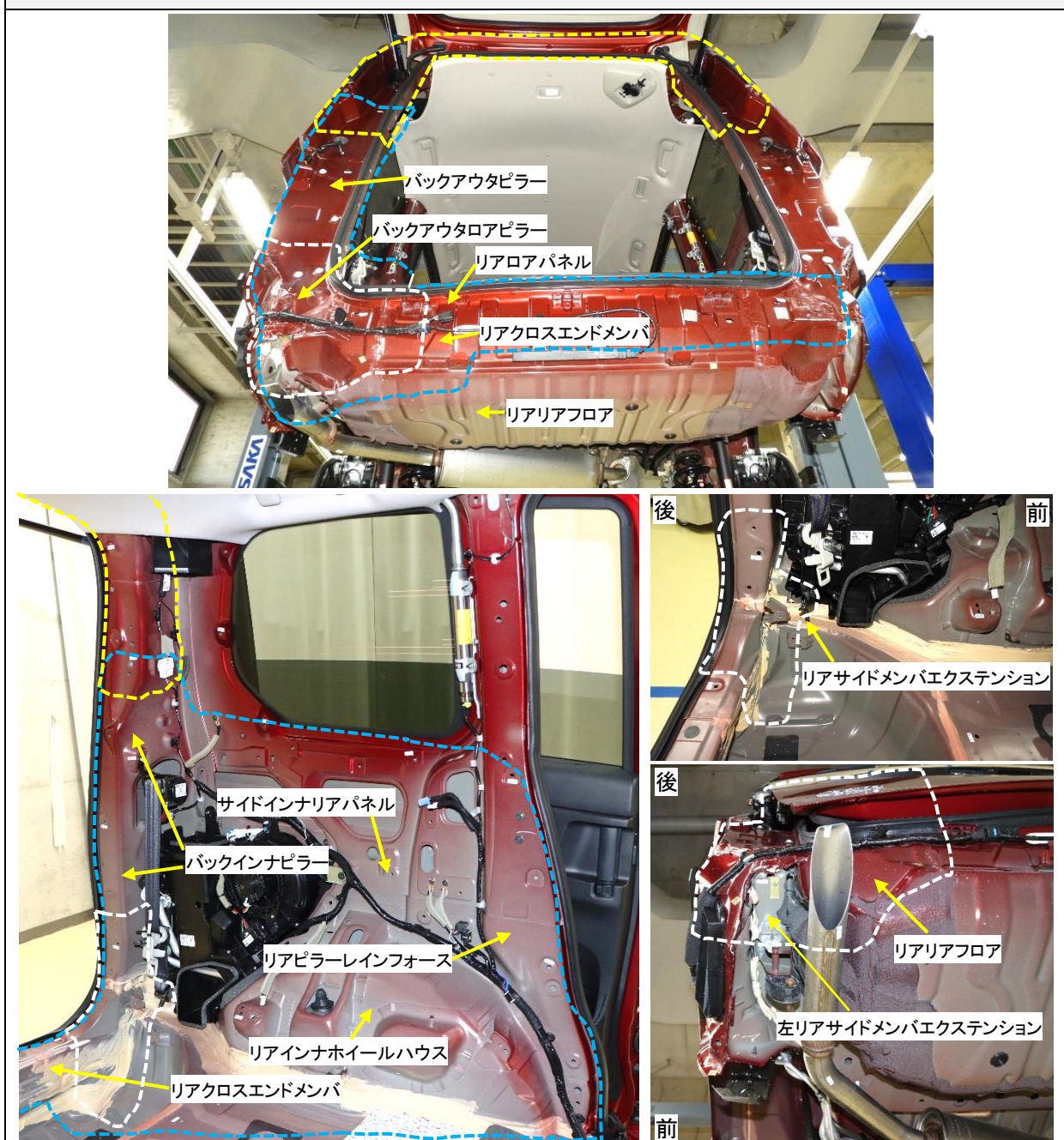
赤線枠：衝突相手物からの直接的な損傷範囲、力はリヤバンパを介しリアフロアエンドクロスメンバ左側および左リアピラーガター、インナ側のリアフロアエンドクロスメンバエクステンションおよび左リアインナピラーへ潰れや曲がりが発生させている。さらに左リアフレーム後部およびリヤシートパン左後部へ潰れや曲がりが発生させている。

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）へ広範囲（左リアピラー上部、右リアピラー下部、リヤシートパン中央後部）に損傷が波及している。

黄線枠：慣性損傷の範囲、着力の方向と反対向きに発生した慣性力によってテールゲート開口部上部に寸法変化や変形（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。

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

ニッサン セレナ (GFC28)



白線枠：衝突相手物からの直接的な損傷範囲、力はリアバンパを介しリアロアパネル、リアクロスエンドメンバ左側および左バックアウトロアピラー、左リアフェンダ後下部、インナ側の左バックインナピラー下部へ潰れや曲がりが発生。さらに左リアサイドメンバ後部およびリアリアフロア左後部へ潰れや曲がりが発生させている。

青線枠：波及損傷を含んだ損傷範囲、衝突相手物からの力の方向（前方および右方向）へ広範囲に損傷が波及している。特に左リアフェンダ内側の骨格部である、左サイドインナリアパネル、左リアインナホイールハウスが前方に寸法変化している。左リアサイドメンバはリアリアフロア前部クロスメンバ部まで波及損傷している。

黄線枠：慣性損傷の範囲、着力の方向と反対向きに発生した慣性力によってバックドア開口上部に寸法変化や変形（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。

(3) 後部損傷における損傷診断のポイントと留意点について

① 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）

これまでの説明のとおり、3車種の後部ボデーは外見的な形状、バックドア開口部の形状、バックドア開口部リヤピラー下部とリヤサイドメンバ後端部の配置接合形状など、全体的な形状が類似していることから、今回のような低速度による後部オフセット衝突では、3車種の損傷特性は類似傾向にあることがわかりました。

今回の説明では詳細を記載していませんが、3車種各車の後部ボデー構造は基本的に前型モデルのボデーを引き継いだ構造となっているため、車種ごとの新旧モデルでは、主要骨格部への高張力化の推進などにより、波及範囲が狭くなる傾向を示すなどの違いはありましたが、基本的に相似形な損傷特性にあることがわかりました。

② リヤピラー部の波及範囲や損傷程度について

3車種に共通する構造の特徴として、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下部に入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リヤピラー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になっています。リヤピラー部は垂直の角柱に近い形状で、上部ま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しやすい構造です。また、着力部と離れた位置やリヤピラーのインナ側で大きな損傷が発生しやすいといった、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、詳細な確認が必要です。

③ 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、縦長上部の大きく重いルーフパネルなど、車両上部で大きな慣性力が発生することで、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など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。

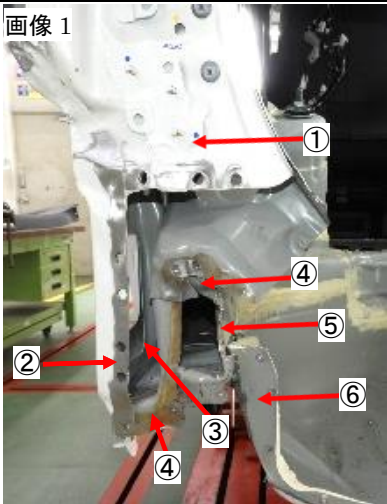
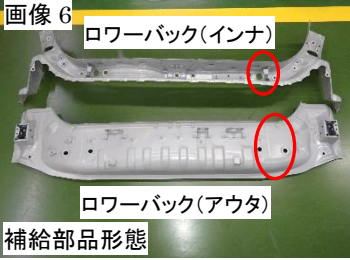
損傷診断の方法は、開口部上部の寸法計測による確認が必要ですが、外見からの判断として、リヤフェンダとスライドドアの隙間や段差に変化が発生する場合があります。

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、右リヤフェンダ前上部と右スライドドア後上部との段差が、20ページにあるように、3車種ともにバックドア開口部上部が衝突相手物からの力の方向と反対方向に寸法変化したことで、右リヤフェンダ側で低くなる変化が発生しました。

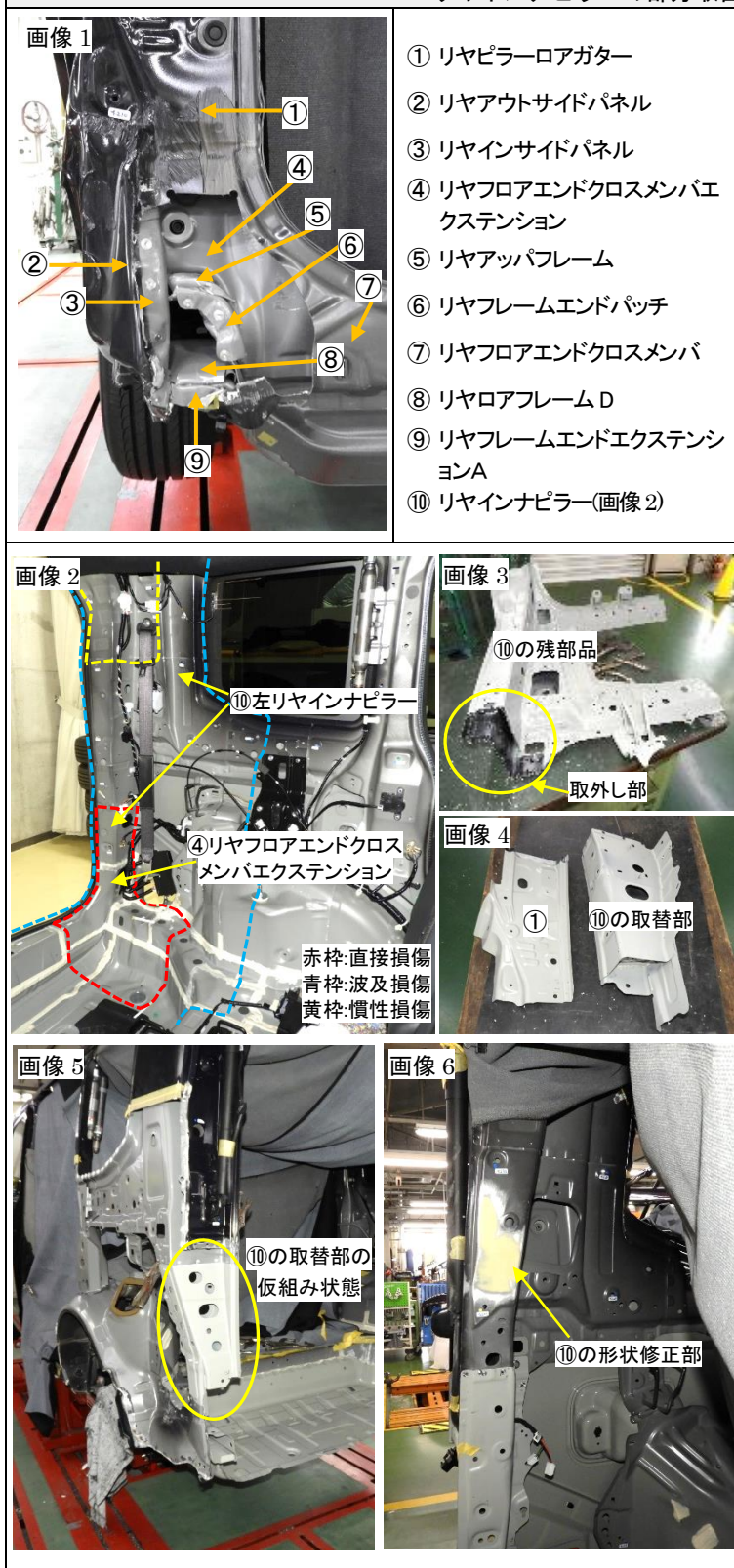
5. 特徴的な構造部位の復元修理事例

今回の衝突試験では、バックドア開口部、特にリヤピラーやリヤサイドメンバの配置形状など、独特な形状を持つ3車種の損傷特性は類似する傾向であることが分かりました。

損傷特性は類似していても実際の復元修理作業においては、各車両の内板骨格パネルの形状や溶接点の位置、板組みの状況、補給部品の形態、修理書の記載内容などによって、車種別、車種内においても、作業手順や作業範囲に違いが生じます。これまで紹介した修理事例から認められた、損傷に応じた適切な修理方法検討の留意点など、特徴的と思われる部分を説明します。

(1) トヨタ ヴォクシー (ZWR90W) ボデーローバックパネルインナ (リヤパネルインナ) 取替え事例	
画像1  ローバックパネル取外し状態 ① バックドアオープニングサイドフレーム ② クォータパネル ③ バックドアオープニンググリーンホースメントロー ④ ボデーローバックパネルインナ ⑤ リヤサイドメンバリインホースメント ⑥ リヤフロアパン	1. リヤサイドメンバ後端部とリヤピラー下部の組付け状態 (画像1) アウタパネルであるローバックパネル (画像1では取外し済) は単独で取外しが可能。アウタ側のローバックパネル裏面とリヤサイドメンバ後端フランジ部が溶接されている。④ボデーローバックパネルインナはリヤサイドメンバ後端上部と左部を包みこむような構造でリヤサイドメンバのフランジ部とリヤサイドメンバ後端部のアウタプレート部まで一体構造となっている。そのため、④ローバックパネルインナを外すためには、ロアバックパネルアウタを含め周辺に溶接される①～③の取外しが付随作業として必要になる。
画像2  画像3 	2. バックドアオープニンググリーンホースメントロー取替え事例 (画像2・3) 画像2は、④ボデーローバックパネルインナ取替えの不随作業①～③の、③バックドアオープニンググリーンホースメントローの取外し作業、画像3は取外した③の部品、本作業の前段階として、①バックドアオープニングサイドフレームと②クォータパネルの取外しが必要になる。
画像4 	3. ボデーローバックパネルインナの取替え事例 (画像4～6) ④ボデーローバックパネルインナの取外しを行うまでには画像4のように広範囲な付随作業が必要となるが、17ページ下段右画像のように、一般的なバックドア車の多くは他の溶接パネルを取外すことなく単体で取替えが可能な車種が多い。また、ボデーローバックパネルインナを補給部品とおり取替えすると右側部も同様な付随作業 (①～③) が発生する。今回の衝突では右側部に取替えを要する損傷はないため、画像5・6のように、補給部品とおりの取替はせずに、中央右部 (赤丸部) の溶接点で取替えることで右側部の不随作業を回避させている。
画像5 	画像6  ローバック(インナ) ローバック(アウタ) 補給部品形態

(2) ホンダ ステップワゴン (RP8)
リヤインナピラーの部分取替え事例



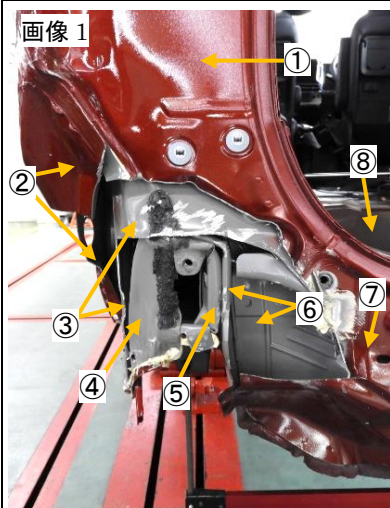
1. リヤサイドメンバ後端部とリヤピラー下部の組付け状態 (画像1)

④リヤフロアエンドクロスメンバエクステンション (リヤパネルインナ) はリヤフレーム後部を包みこむような構造になっているが、左右とセンタの3分割で補給され単独での取外しが可能。③リヤインサイドパネルは、前部はリヤホイールハウスアウトの役割をしており、後部はリヤサイドメンバのアウトプレートとして、後端部は④のアウト側に溶接されている。リヤフレーム後部インナ側は、⑤リヤアッパフレームと⑧リヤロアフレームDで構成され、アウト側は③リヤインサイドパネル後部で構成されている。リヤフレーム後端フランジ部⑥⑨を個別部品で補給している。

2. リヤインナピラーの部分取替え事例

リヤピラーのインナ側下部は④リヤフロアエンドクロスメンバの左右部 (エクステンション) がリヤフレームを包むように配置されている。その上部からは⑩リヤインナピラーが配置されるが、補給部品の形態としては、上部はルーフサイドインナ部、前部はクォータガラス部まで大きな単位で供給される (画像3参照)。今回の作業では相手物からの押込みによる折れ・曲がり大きい左リヤインナピラー下部の溶接点で取替えて (画像4の⑩および画像5参照)、中央部の凹みはワッシャ溶着引きによる形状修正にて対応した (画像6参照)。

(3) ニッサン セレナ (GFC28)
リアクロスエンドメンバ（リヤパネルインナ）取替え事例

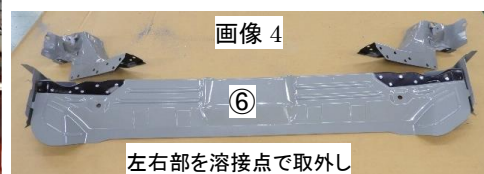


- ① バックアウトローアピラー
- ② リアフエンダ(エクステンション)
- ③ バックピラーローアレイnfォース
- ④ リアフフロアサイド
- ⑤ リアサイドメンバ(エクステンション)
- ⑥ リアクロスエンドメンバ
- ⑦ リアロアパネル
- ⑧ リアリアフロア
- ⑨ バックインナピラー(画像2)

1. リアサイドメンバ後端部とリヤピラー下部の組付け状態(画像1)

⑦リアロアパネルは単独で取外しが可能であるが、リアサイドメンバ後端部を包みこむように配置されているリアパネルのインナ側である⑥リアクロスエンドメンバを補給形態とおり取替える場合は、⑦および左右の①②③の取外しと③の内側にある⑨バックインナピラー下部の半裁取外し(画像2参照)が付随作業として必要になる。

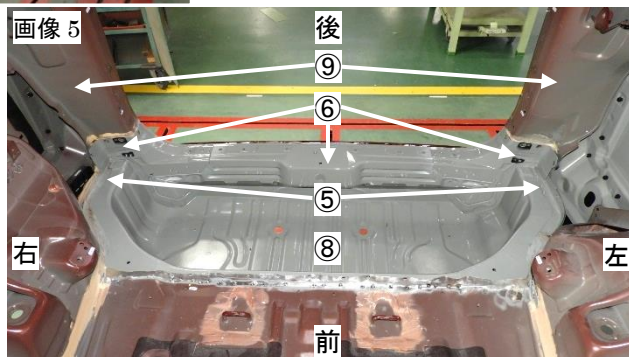
※ 画像2では、⑧リアリアフロアが取外されていますが、リアサイドメンバエクステンション取外しの付随作業であり、⑥リアクロスエンドメンバ取外しの付随作業ではありません。



2. リアクロスエンドメンバの分割取替え事例

今回の損傷では、④左リアフロアサイド⑤左リアサイドメンバエクステンションの取替えが必要。

⑤左リアサイドメンバエクステンション取替えのために、⑦リアロアパネル⑧リアリアフロアおよび左右の①バックアウトローアピラー②リアフエンダ(エクステンション)③バックピラーローアレイnfォース⑥リアクロスエンドメンバと⑨バックインナピラー下部の半裁取外しが付随作業として必要になるが、⑥リアクロスエンドメンバの左右部を溶接点で取外し(画像3・4参照)組付けることで、今回取替えを要する損傷が発生していない右側の①バックアウトローアピラー、②リアフエンダ(エクステンション)、③バックピラーローアレイnfォースおよび、左右の⑨バックインナピラー下部の半裁取外し作業を回避することができた(画像5・6参照)。

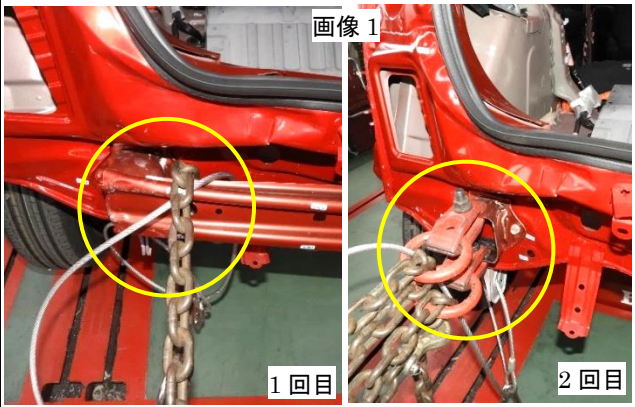
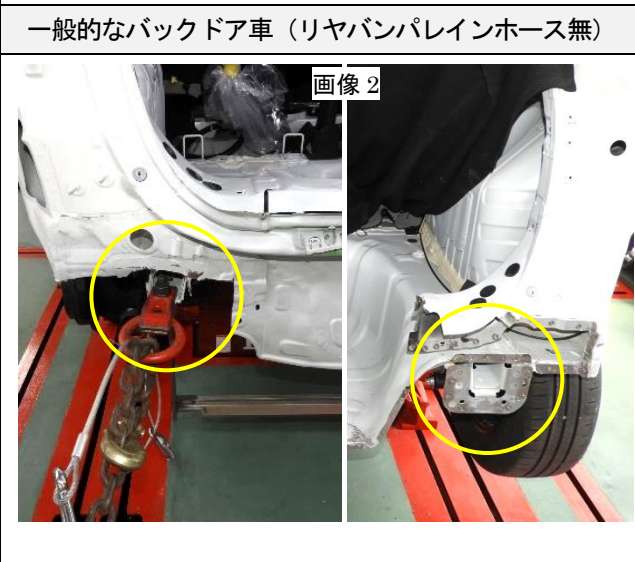


(4) リヤサイドメンバの寸法復元（基本修正）作業について

今回のミニバン 3 車種を含め、多くの車両でリヤサイドメンバの後端部は、リヤパネルアウトの裏側に溶接されている構造となっているため、リヤバンパレインホースの装着がない車両では、リヤサイドメンバ後端部付近に相手物が着くと、リヤパネルのアウトが押込まれると同時にリヤサイドメンバの後端部も直接的に押込まれ、損傷が発生する可能性が高くなります。

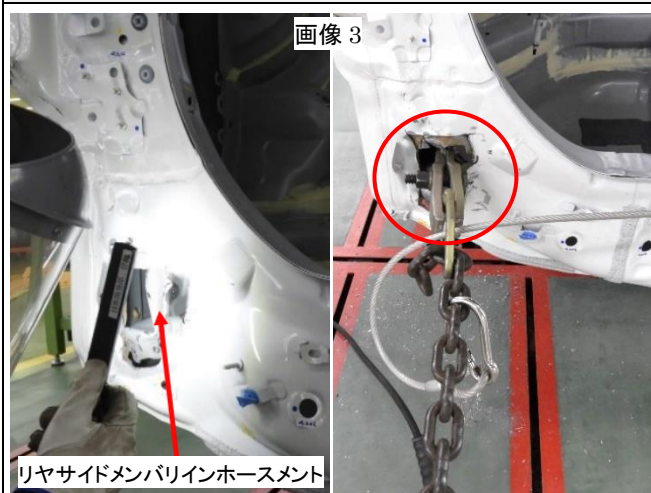
今回のミニバン 3 車種のケースでは、3 車種ともにリヤサイドメンバ後端部に衝突相手物からの直接的な力を受け、後端部から後部での折れや潰れが発生し、さらに折れや潰れの前方では曲がりや振れが発生しました。（各車のリヤサイドメンバの損傷状態は P21～23 を参照）修理方法としては、後端部から後部にかけてリヤサイドメンバの一部取替えと、フレーム修正機による全体的な寸法修正が必要になりました。（各車のリヤサイドメンバの修理詳細は、2024 年 8 月号ヴォクシー、2024 年 10 月号ステップワゴン、2025 年 2 月号セレナを参照）

フレーム修正機によるリヤサイドメンバの寸法修正が必要になった場合、リヤサイドメンバ本体へ修正に必要な引き力を伝えるためには、リヤサイドメンバ後端部へ引き具の取付けが必要になります。引き具を取付けるためにコンパクトカーや SUV など多くのバックドアボデーではリヤサイドメンバ後端部を覆っているリヤパネルを切開しリヤサイドメンバ後端部に取付くフランジ部の切取りや加工を施せば引き具の取付けが可能になります。さらに、リヤバンパレインホース付きボデーであれば、リヤパネルの切開などを行わずに、前部ボデーの修正作業のように、リヤバンパレインホースを引くことで、取付部であるリヤサイドメンバへ引き力を伝えることが可能になります。しかし、多くのミニバンボデーではリヤバンパレインホースの装着がないため、引き具取付けのための切開作業が必要なること、切開切断により部品取替えとなった場合の広範囲な付随作業を考慮した作業が必要になると思われます。

リヤサイドメンバの基本修正作業事例（衝突態様は同条件）	
一般的なバックドア車（リヤバンパレインホース付）	画像 1 リヤバンパレインホース付き車両の場合、衝突相手物からの力をレインホース側で吸収するため、レインホース無し車両よりリヤサイドメンバの損傷は小さくなる傾向にあるが、左側の衝突でもレインホースを通じ右側へも波及する。フレーム修正機による基本修正の 1 回目はリヤバンパレインホース左ビーム部への引き作業で左側を中心に右側のリヤサイドメンバも同時に修正する。1 回目の修正で不十分な場合は 2 回目のようにレインホースのビームを取外し右側への力を遮断し左クラッシュボックス部への引き作業で後部の潰れを引き出す。このような作業でリヤパネルの切開やリヤサイドメンバ後端部へ直接引具を取付けすることなくリヤサイドメンバ側へ修正に必要な力を伝えることができる。
一般的なバックドア車（リヤバンパレインホース無） 画像 1 	※ 画像 1 車両の詳細は、2022 年 12 月号を参照 画像 2 左画像のようにリヤバンパレインホースが無い車両の場合はリヤサイドメンバ後端部周辺のリヤパネルを切開し後端フランジ部の処理を行い引具の取付け、修正機による作業を行う。右画像のようにリヤサイドメンバ後端フランジが付いた状態では引具の取付けができない。一般的なバックドア車ではミニバンと異なりバックドア開口部環状構造帯とリヤサイドメンバが離れているため他の部位への影響が少ない。 ※ 画像 2 車両の詳細は、2022 年 2 月号を参照
一般的なバックドア車（リヤバンパレインホース無） 画像 2 	

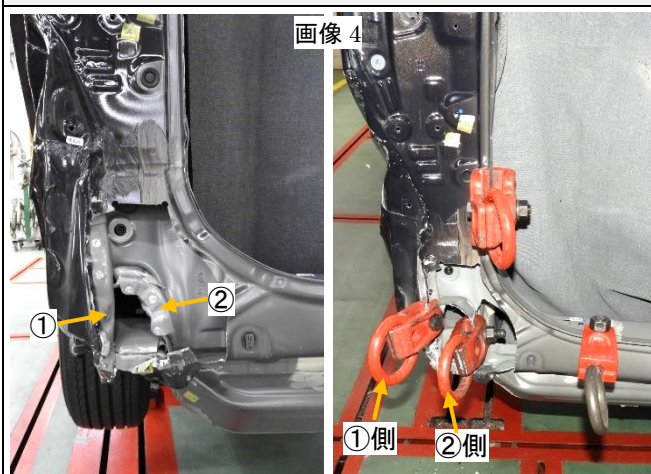
リヤサイドメンバの基本修正作業事例（衝突態様は同条件）

トヨタ ヴォクシー（6AA-ZWR90W）



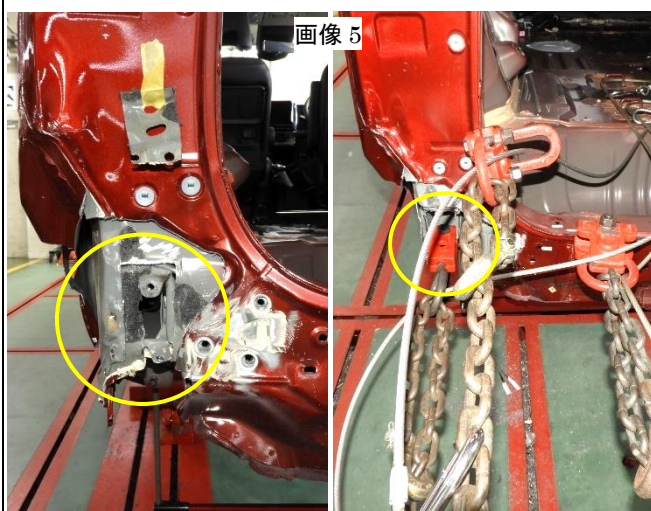
画像3 ヴォクシーのリヤサイドメンバへの引き具取付けは、左画像のようにボデーローバックパネル切開後、取替予定のリヤサイドメンバのインナ側であるリヤサイドメンバリインホースメント後端フランジ部を切断の後、右画像のように引き具の取付け、引き作業を行っている。引き具取付けのための切開、フランジ処理を最低限の範囲で行っている。

ホンダ ステップワゴン（6AA-RP8）



画像4 ステップワゴンのリヤフレームへの引き具取付けは、リヤフレームの縦面左側①リヤインサイドパネルと右側②リヤアッパフレームの2ヵ所でリヤフレームの引き作業を行う。引き具取付けのための後端部への処理は左側①リヤインサイドパネルはリヤホイールハウスアウトの役割を担う大型部品であること、インナ側のリヤアッパフレームを取外すことで開断面になり修正が可能になることから再使用予定として、引き具取付けフランジ部の切断を行わないよう取付けている。右側②リヤアッパフレームは取替え予定のためフランジ部を切断し引き具の取付けを行っている。損傷に応じた作業方法を選択していることがわかる。

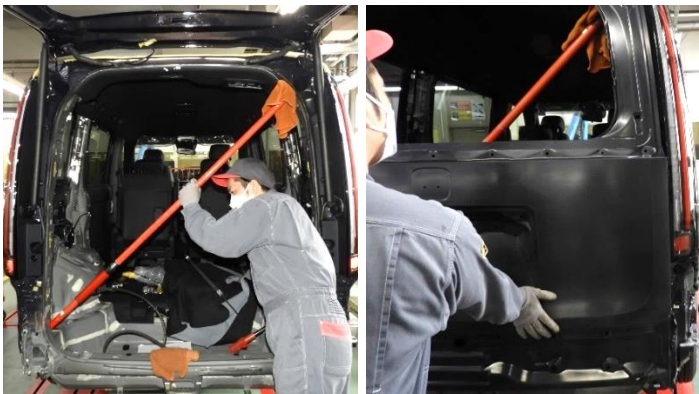
ニッサン セレナ（6AA-GFC28）



画像5 セレナのリヤサイドメンバへの引き具取付けは、右画像のようにリアサイドメンバ下面へ取付けている。リアサイドメンバ後部はインナ・アウトともに取替予定のため、フランジ部を切断し引き具を取付けている。

これまでの説明とおり、ミニバンのリヤサイドメンバ後端部と周辺パネルは複雑な板組となっているため、引き具取付けのための切開や切断を行うことにより新たな付随作業が発生しないよう、板組の構造や補給部品形態などを理解した上での作業設定が必要になる。

(5) 慣性力による損傷の基本修正作業について

バックドア開口部上部の慣性損傷の復元	
トヨタ ヴォクシー (6AA-ZWR90W) 	今回の衝突態様において 3 車種ともに同様な慣性損傷が発生した。 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、縦長上部の大きく重いルーフパネルなど、車両上部で大きな慣性力が発生することで、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る。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などからの慣性損傷は発生しにくい、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。
ホンダ ステップワゴン (6AA-RP8) 	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あるが、外見からの判断として、リヤフェンダ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る。
ニッサン セレナ (6AA-GFC28) 	このような慣性による損傷は、左リヤピラー部や左リヤサイドメンバ部など着力部への引き作業では復元されない。修理方法は 3 車種とも同様でバックドア開口部上部をポートパワーによる右方向への押出し作業により修正が完了した。押出し作業にあたっては押出し過ぎに注意しながら寸法計測や現物合わせなどを繰り返しながら修正を行う。

5. おわりに

これまでの説明のとおり、ミニバン後部の特徴的な構造により発生する損傷における復元修理の検討については、構造・材質、損傷特性を理解した損傷診断、作業方法検討にあたっては、パネルの組付け構造および部品の補給形態の確認と一部取替えなどの取替範囲の検討、溶接パネル取替えにおける付帯・付随作業の範囲など、損傷に応じた適切な修理方法の検討が重要になると思われます。

さらに、今回の 3 車種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。



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



〈お詫びと訂正〉

自研センターニュース

2025年1月号 P22

BMW218dアクティブツアラー(U06)(22BY20)のボデー構造、補給形態および取替作業について

「3.リヤボデー構造、補給形態および取替作業」、「<テールパネル取替範囲イメージ>」に記載の指数項目番号誤記

誤: (指数項目「B280」) → 正: (指数項目「B290」)

2025年2月号 P42

ニッサン セレナ(GFC28)後部損傷の復元修理事例

「② 左リアサイドメンバエクステンションの取替作業事例」に記載の部位名に誤記

誤: 「フロントサイドメンバ」 → 正: 「リアサイドメンバ」

訂正してお詫び申し上げます。

自研センターニュース 2025.3 (通巻594号) 令和7年3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。