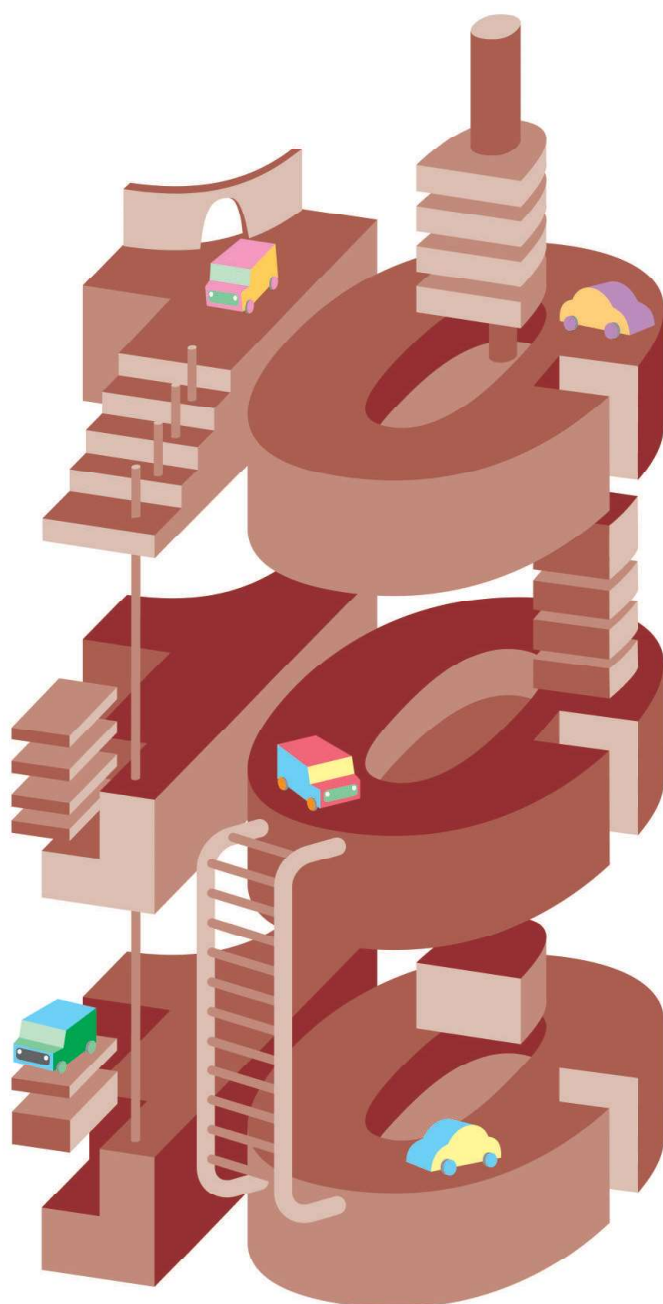


Jikencenter NEWS

自研センターニュース 令和6年10月15日発行
毎月1回15日発行(通巻589号)

10
OCTOBER 2024



C O N T E N T S

新型車構造情報.....	2
～指数作成者の気付き～	
ホンダ アコード(CY2系) 前部衝突時の損傷部品について	
技術情報.....	8
ホンダ ステップワゴン(RP8) 後部衝突の損傷診断	
修理情報.....	16
ホンダ ステップワゴン(RP8) 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.....	25
修理情報.....	26
リバウンドスプリング内蔵式ショックアブソーバの コイルスプリング脱着作業と指数変更のご案内	

新型車構造情報

～指数作成者の気付き～ ホンダ アコード(CY2 系) 前部衝突時の損傷部品について

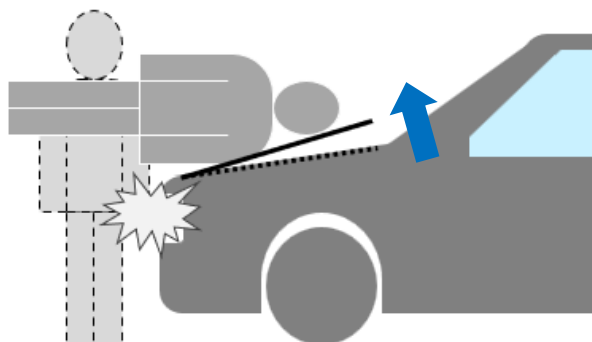


1. はじめに

2024 年 3 月に本田技研工業株式会社より 11 代目となる新型アコード（CY2 系）が発売されました。ボディサイズは 10 代目（CV3 系）と比較して全長は 4,900mm から 4,975mm へ変更されていますが、全幅、全高、ホイールベースに変更はありません。車両構造においてはフロントバルクヘッドに樹脂製を用いるなど、近年のホンダ車と同様の構造を採用しています。今回は前部衝突時における損傷性の高い特徴的な構造と、指数との関係についてご紹介します。

2. ポップアップフードシステム

歩行者との衝突時にボンネット後端をアクチュエータにより押し上げ、ボンネットとエンジンとの空間を増やすことで歩行者頭部への衝撃を緩和します。



ポップアップフードシステム作動イメージ

ポップアップフードシステムの主な構成部品の機能や、脱着作業と指数の関係は以下のとおりです。

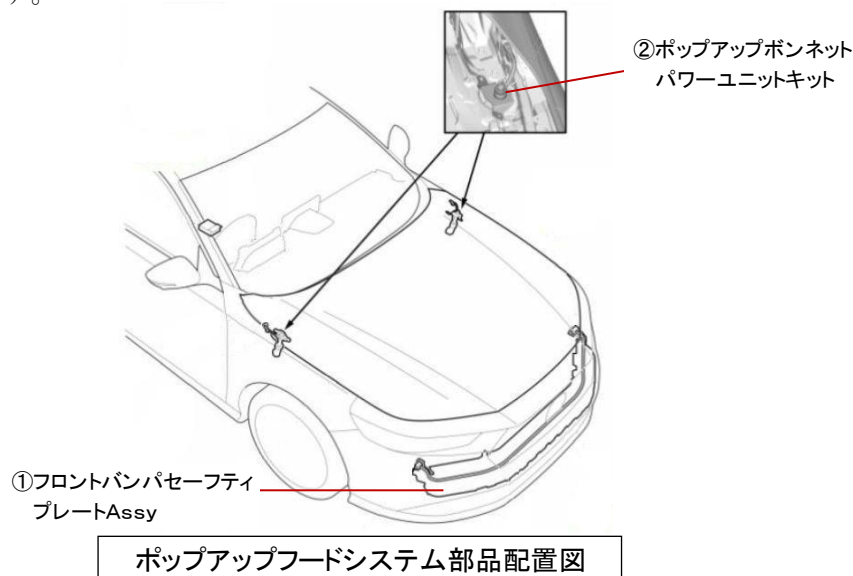
(1) 主な部品の機能

①フロントバンパセーフティプレート Assy

⇒内蔵されているセンサで衝撃を感知し、制御ユニットに信号を送信します。

②ポップアップボンネットパワーユニットキット

⇒インフレータの作動により、瞬間的にシャフトを伸長させることで、ボンネット COMP 後方を直接押し上げます。

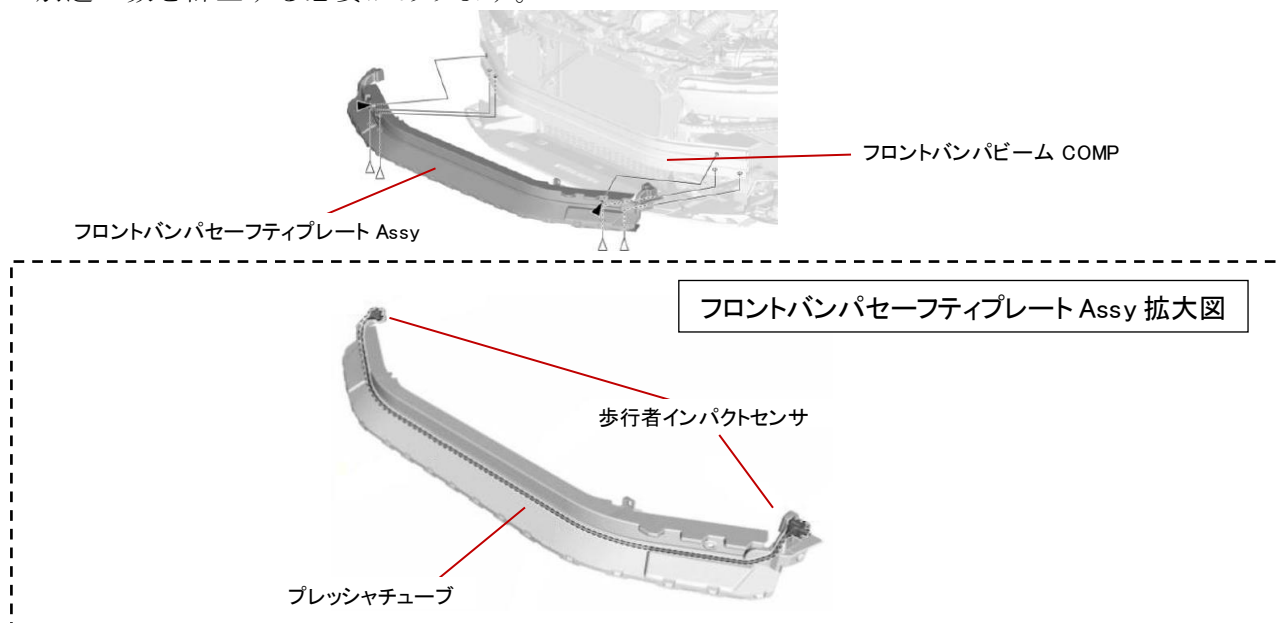


(2) 各部品の脱着作業と指数

①フロントバンパセーフティプレート Assy

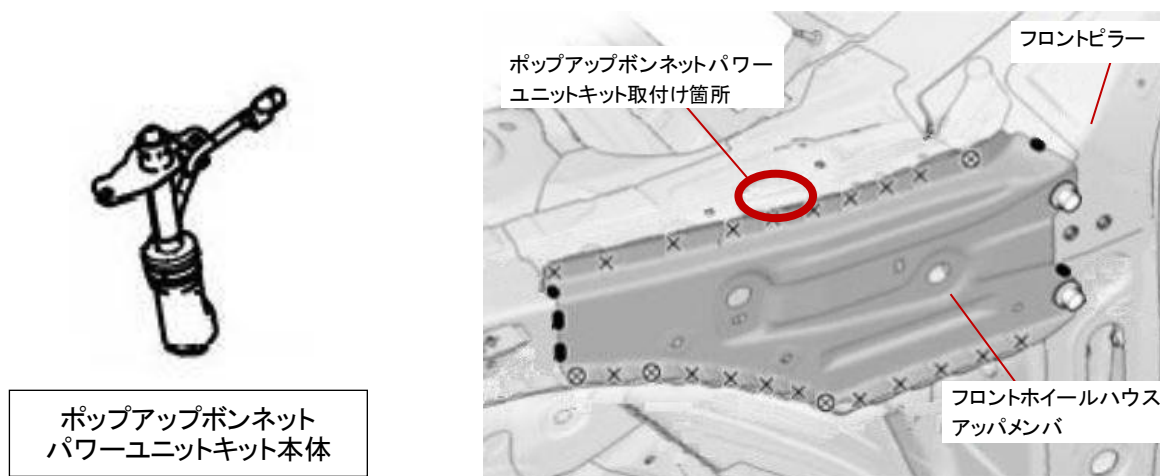
フロントバンパセーフティプレート Assy はフロントバンパビーム COMP 前方に取付けられており、衝突検知用の歩行者インパクトセンサとプレッシャチューブが内蔵されています。

指数では、フロントバンパセーフティプレート Assy をフロントバンパビーム COMP と一体で取外し (=脱着指数)、その後、両部品を分解 (=取替指数) するまでの作業が含まれています。そのため、フロントバンパセーフティプレート Assy を単体で脱着または取替えるような軽微な損傷では、別途工数を計上する必要があります。



②ポップアップボンネットパワーユニットキット

ポップアップボンネットパワーユニットキットはフロントホイールハウスアップメンバ付近に配置されており、当該パネルの溶接作業に支障を及ぼす可能性があることから、フロントホイールハウスアップメンバを含む指数項目全てにおいてポップアップボンネットパワーユニットキットを取外し状態としています。



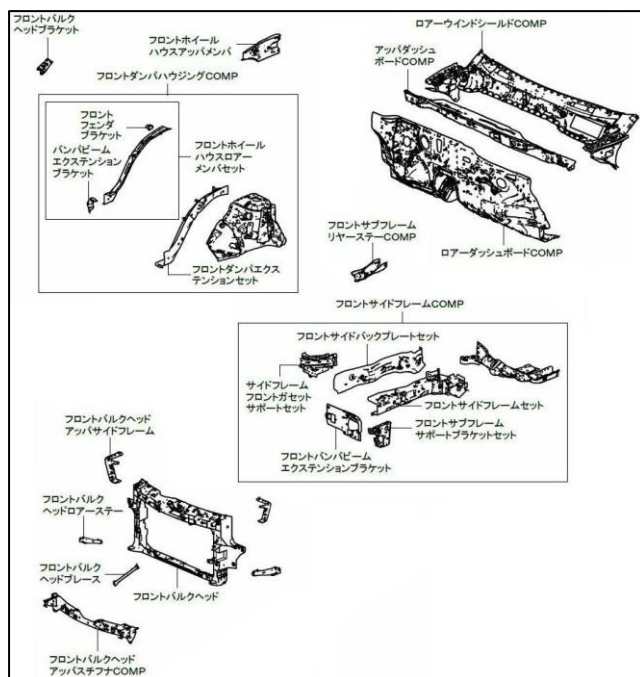
指数では下図のように「B080 ボンネットヒンジCOMP」の(3)、(4)で、ポップアップボンネットパワーユニットキットを作業項目として設定しています(下図青枠)。

また、ポップアップボンネットパワーユニットキットはフロントカウルトップセットで覆われているため、脱着や取替作業には先にフロントカウルトップセットを取外す必要があります(下図赤枠)。

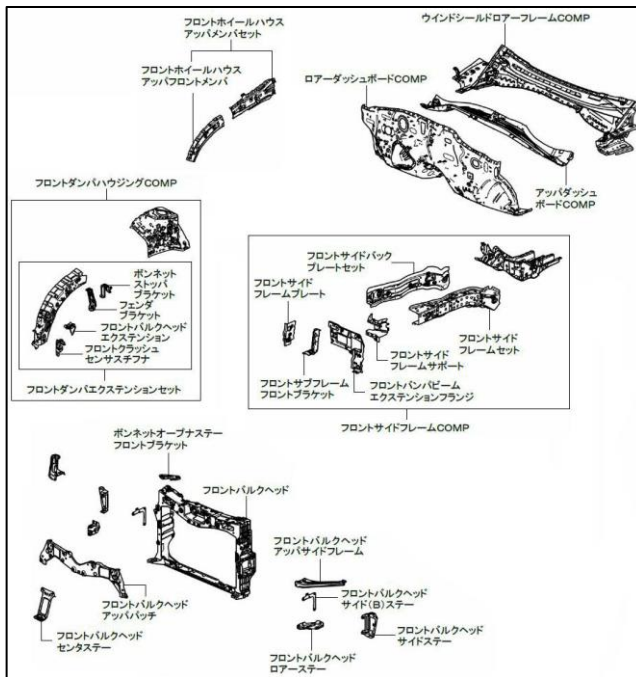
B080		
(1)ボンネットヒンジCOMP脱着		
0. 10	取外し状態	
	・フロントバンパフェイスAssy	・ボンネットCOMP
	・フロントフェンダガーニッシュAssy	・フロントフェンダパネルCOMP
	・ヘッドライトAssy	・サイドシルガーニッシュAssy
	(含)作業および部品	
	—	
(2)ボンネットヒンジCOMP取替		
0. 10	取外し状態	
	・フロントバンパフェイスAssy	・ボンネットCOMP
	・フロントフェンダガーニッシュAssy	・フロントフェンダパネルCOMP
	・ヘッドライトAssy	・サイドシルガーニッシュAssy
	(含)作業および部品	
	・付属品	
(3)ポップアップボンネットパワーユニットキット脱着		
0. 10	取外し状態	
	・フロントフェンダガーニッシュAssy	・フロントカウルトップセット
	(含)作業および部品	
	—	
(4)ポップアップボンネットパワーユニットキット取替		
0. 10	取外し状態	
	・フロントフェンダガーニッシュAssy	・フロントカウルトップセット
	(含)作業および部品	
	・付属品	
・片側または両側の作業		

3. フロントバルクヘッド

フロント骨格構造はZ R-V (RZ3・4・5・6系) やシビック (FL1系) と同様に、樹脂製のフロントバルクヘッドが採用されています。

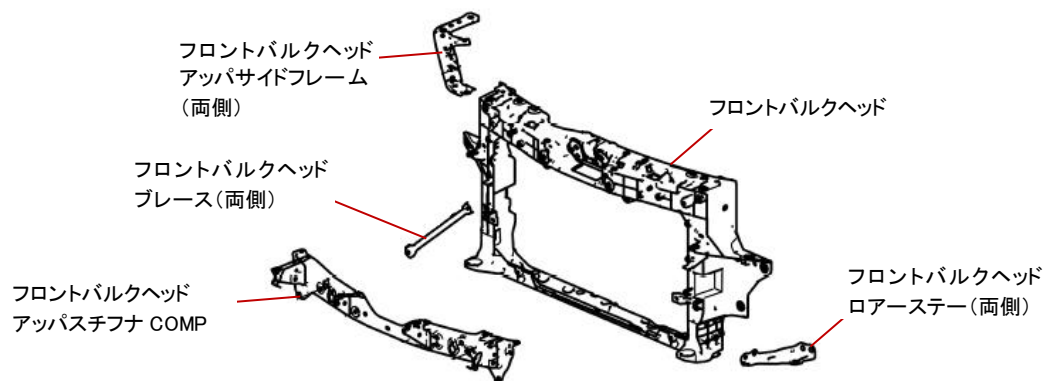


アコード[®](CY2 系)



ZR-V(RZ3・4・5・6 系)

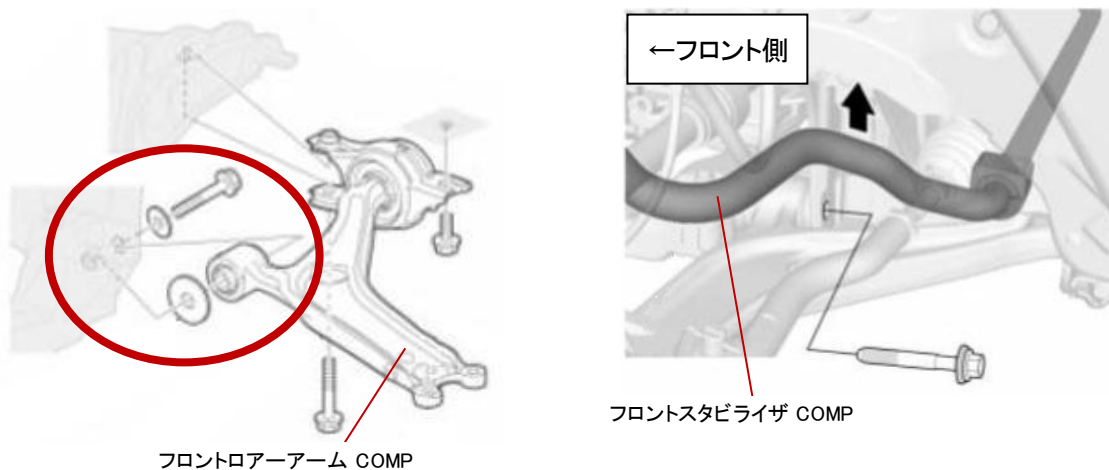
フロントバルクヘッドには主に下図で示す部品が取付けられています。「B140 フロントバルクヘッド取替」の指数にはこれらの部品の脱着または取替作業が含まれており、ボンネットロック Assy 取外しや、フロントエンドワイヤハーネス切り離し等についても付属品として工数が含まれています。フロントバルクヘッドの取替をせず、フロントバルクヘッドアッパサイドフレームやフロントバルクヘッドブレースの単体作業を必要とするような軽微な損傷では、別途工数を計上する必要があります。



4. フロントサスペンション

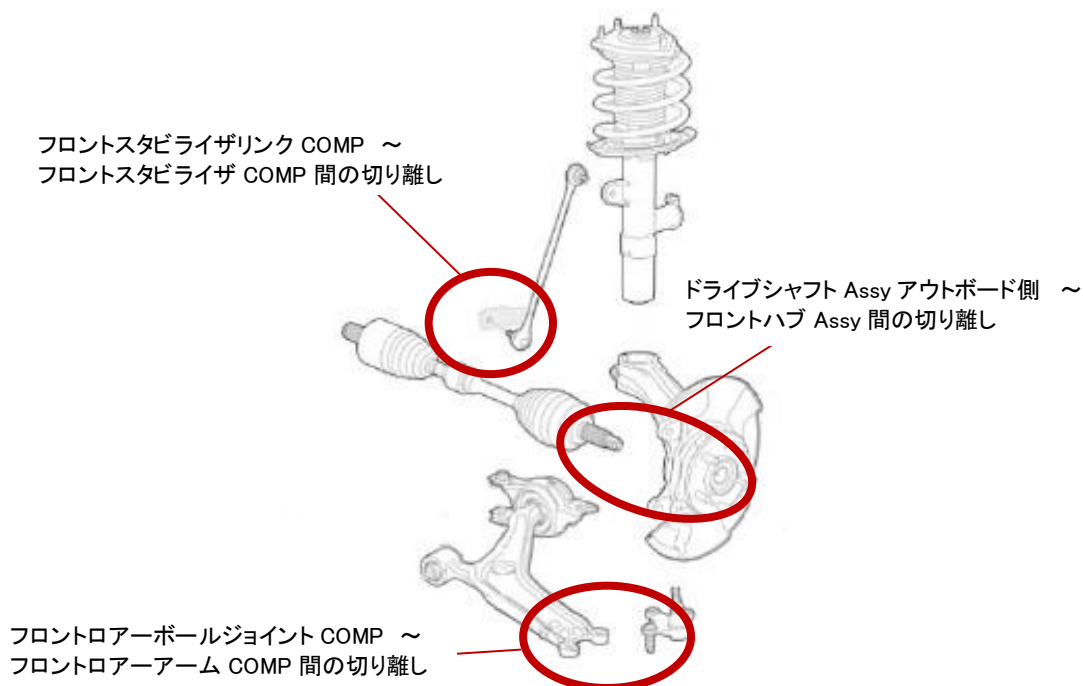
フロントサスペンションにはマクファーソンストラット式が採用されています。L型のフロントローアーム COMP は、下図のようにブッシュを介してフロントサブフレーム Assy に取付けられており、前側のブッシュ部は車両後方よりボルトが挿入されています（左下図赤丸部）。

当該のボルトを取外す際、フロントスタビライザ COMP と干渉してしまい取外すことができないため、サービスマニュアルではフロントスタビライザ COMP を上方に回転させてボルトを取外す指示があります。

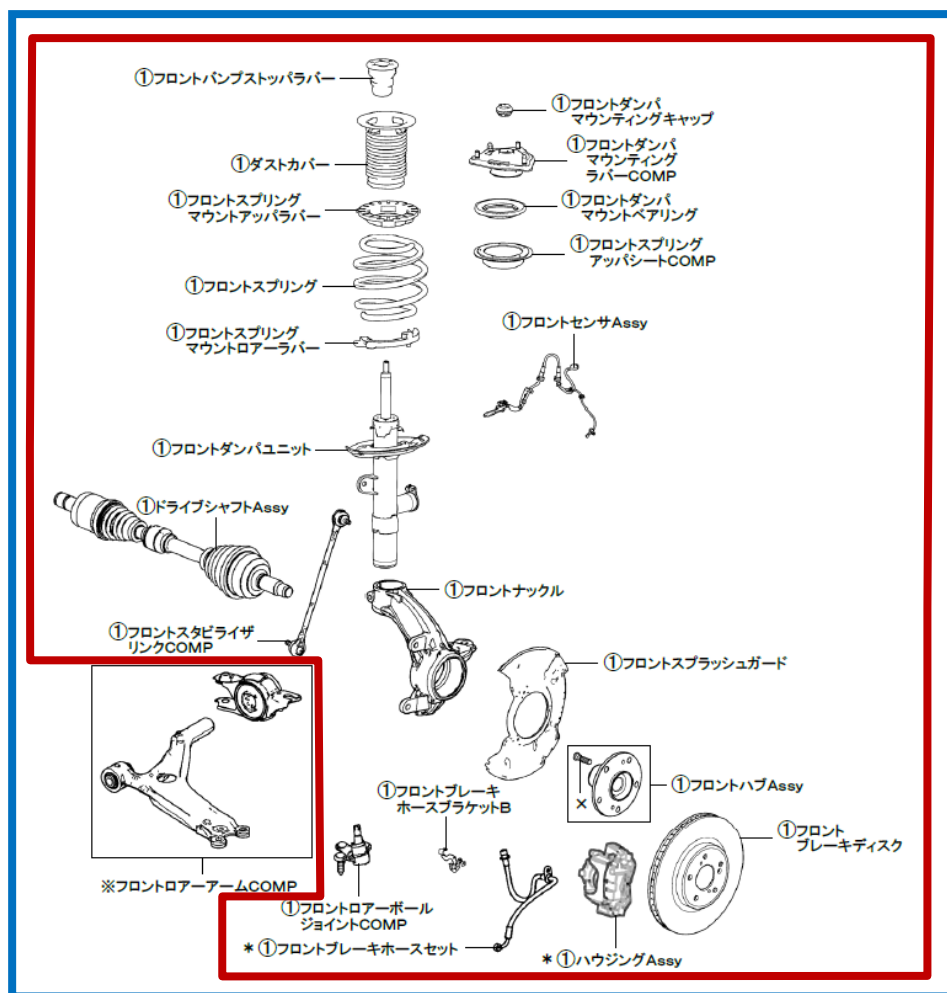


フロントスタビライザ COMP を回転させるためには以下の作業が必要です。

脱着・分解作業と反対側のサスペンション



以上から、指数の「M030 片側フロントサスペンション脱着」ではフロントローアーム COMP を車両に残しての作業（下図赤枠）としていますが、「M040 片側フロントサスペンション脱着・分解・点検・組立・調整」では当該部品を含めており（下図青枠）、目的とする作業によって作業範囲に違いを設けています。



5. おわりに

今回はホンダ アコードのフロント周りの構造や指数での対応についてご紹介しました。車両構造や作業範囲の把握によって、適正な見積り作成や修理作業の一助となれば幸いです。なお、部品補給や作業方法が変更される場合がありますので、実際の見積り作成や修理作業時には最新の情報をご確認ください。

出典：本田技研工業株式会社 アコード（CY2系） サービスマニュアル
本田技研工業株式会社 e-Parts

JKC

技術情報

ホンダ ステップワゴン (RP8) 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上で、十分に注意して確認しなければなりません。本編は新型ホンダ ステップワゴン(RP8)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-915 ホンダステップワゴン、自研センターニュース 2023 年 4 月号を参照ください。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。

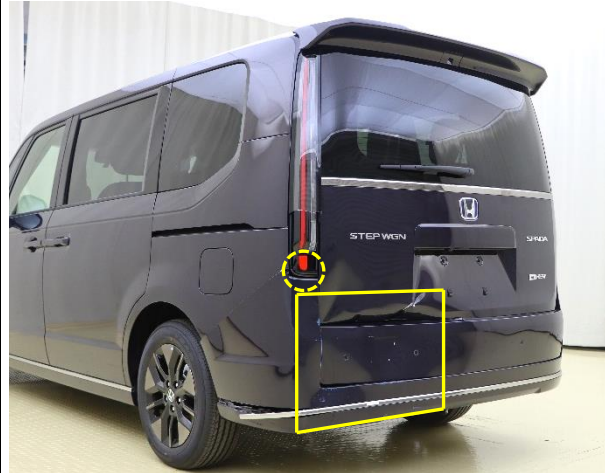
衝突イメージ	衝突態様説明
	上下均質かつ平面な、高さ約 0.7m の物体（約 1.4t）と若干の角度をもって衝突している。 衝突速度は低速で、着力部位は車体後面全体の左側 40% の幅で衝突している。

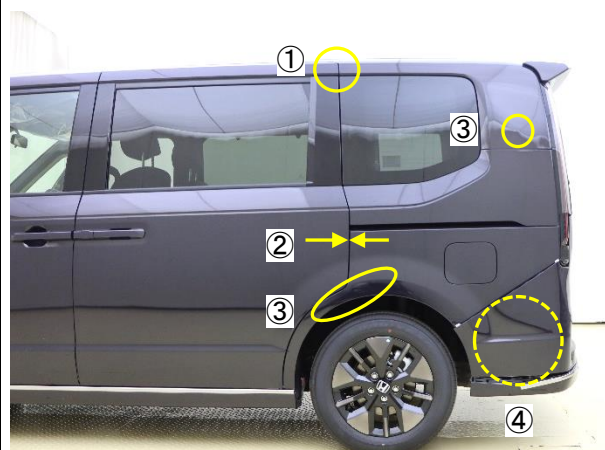
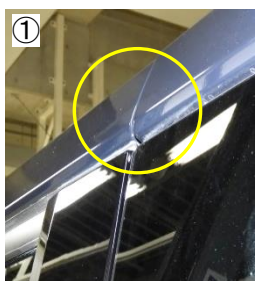
3. 損傷状況の説明

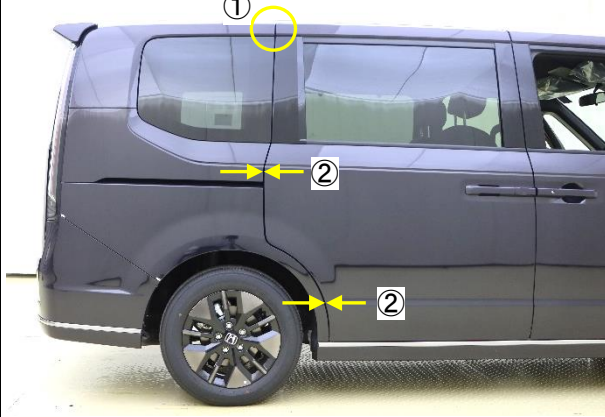
(1) 外観の損傷状態

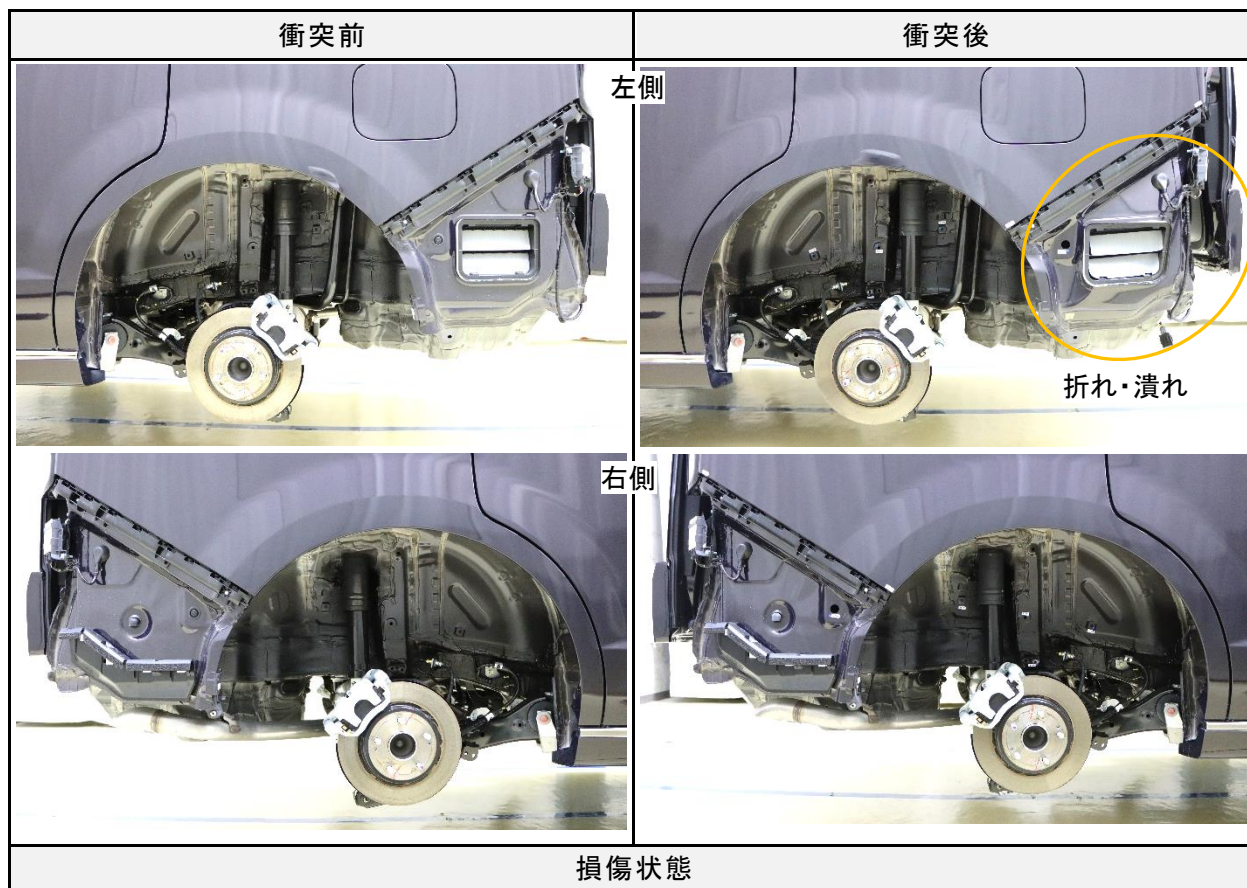
外観から確認した、衝突による変化の状態を説明します。

衝突前	衝突後
	

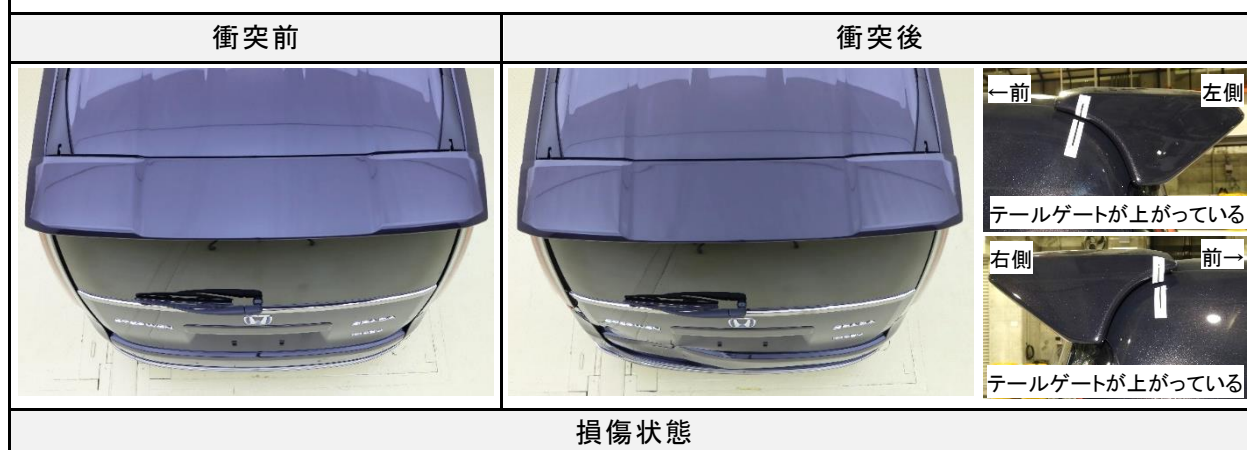
衝突前	衝突後
	
損傷状態	
・ 後部左寄り約 40%の範囲で相手物と衝突し後部左側が前方に押し込まれている。 ・ リヤバンパ、テールゲートに衝突相手物との直接損傷が発生している。 ・ リヤバンパ、テールゲートの移動に伴い左テールライトボデー下部に割れ損傷が発生している。	

衝突前	衝突後
	  
損傷状態	
① 左リアアウトサイドパネル前上部が左スライドドア後上部に対して高くなる段差が発生している。 ② 左リアアウトサイドパネルと左スライドドアの隙間が狭くなっている。 ③ 左リアホイールハウス部、左クォータガラス後部で歪みが発生している。 ④ 左リアアウトサイドパネル後下部、リヤバンパ左サイド部に隠れる部分で大きな折れや曲がりが発生している。	

衝突前	衝突後
 	  
損傷状態	
① 右リアアウトサイドパネル前上部が右スライドドア後上部に対して低くなる段差が発生している。 ② 右スライドドアと右リアアウトサイドパネル中央部の隙間がわずかに広がり、下部では隙間がわずかに狭くなっているが、右リアアウトサイドパネル単体に修理を要する損傷は確認できない。	



- ・リヤフロアエンドクロスメンバ左側からの押込みで、左リヤフレーム後部（アウト・インナとも）、左リヤピラー下部（アウト・インナとも）、左リヤアウトサイドパネル下部に折れや潰れが発生している。
- ・目視では確認できないが、左リヤホイールハウス中央前部付近で持上り損傷が発生している。（詳細は 21・22 ページを参照ください。）
- ・右リヤフレームの寸法変化は認められない。



- ・リヤバンパ、テールゲート左側に潰れや折れが発生している。
- ・テールゲートは左右のリヤアウトサイドパネルに対して左右とも上方に持上る変化が発生しているが、ルーフパネルへの波及損傷は発生していない。

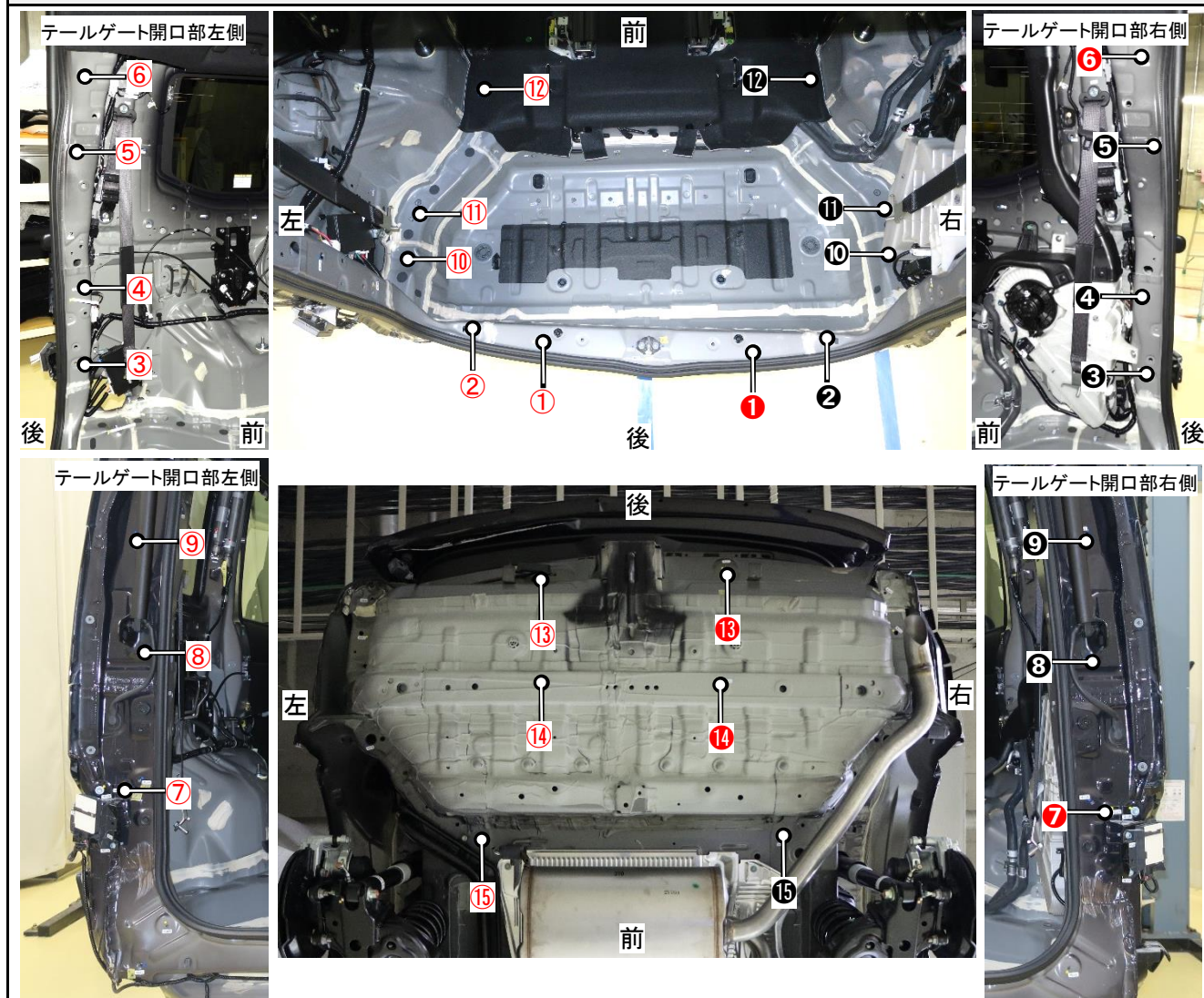
(2) 内板骨格の損傷状態

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 左リヤインナピラー 左リヤピラーガター リヤフロアエンドクロスメンバ リヤシートパン	画像③ 左リヤアップフレーム リヤシートパン
画像② 左リヤインナピラー リヤフロアエンドクロスメンバエクステンション	画像④ リヤロアフレーム D リヤシートパン
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ヤフロアエンドクロスメンバ左側および左リヤピラーガター、インナ側のリヤ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ヤインナピラーへ潰れや曲がりが発生させている。さらに左リヤ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（左リヤピラー上部、右リヤピラー下部、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。	

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 テールゲート開口部の寸法変化
- ① 前方向へ 34mm、上方向へ 4mm
 - ② 前方向へ 43mm、上方向へ 3mm
 - ③ 前方向へ 34mm、左方向へ 5mm
 - ④ 前方向へ 25mm、左方向へ 4mm
 - ⑤ 前方向へ 9mm
 - ⑥ 前方向へ 3mm
 - ⑦ 前方向へ 16mm
 - ⑧ 前方向へ 21mm
 - ⑨ 前方向へ 7mm、左方向へ 3mm
- ⑩～⑮ リヤフレーム&リヤフロア部の寸法変化
- ⑩ 前方向へ 8mm、左方向へ 7mm
 - ⑪ 前方向へ 3mm、左方向へ 3mm、上方向へ 3mm
 - ⑫ 上方向へ 3mm
 - ⑬ 前方向へ 22mm
 - ⑭ 下方向へ 3mm
 - ⑮ 修理を要する変化なし

変化の状態（右側）

- ①～⑨ テールゲート開口部の寸法変化
- ① 前方向へ 9mm
 - ②～⑤ 修理を要する変化なし
 - ⑥ 左方向へ 3mm
 - ⑦ 下方向へ 3mm
 - ⑧～⑨ 修理を要する変化なし
- ⑩～⑮ リヤフレーム&リヤフロア部の寸法変化
- ⑩～⑫ 修理を要する変化なし
 - ⑬ 前方向へ 3mm
 - ⑭ 下方向へ 3mm
 - 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 テールゲート開口部左経路	左リヤピラーガター上部（寸法変化） 左リヤインナピラー上部（寸法変化）
② テールゲート開口部右経路	右リヤピラーガター下部（寸法変化）
③ アンダフロア左経路	左リヤフレーム中央後部（寸法変化）
④ アンダフロア右経路	リヤシートパン右中央後部（寸法変化）
⑤ ルーフ側からの慣性損傷経路	左リヤピラーガター上部（寸法変化） 左リヤインナピラー上部（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

新型ステップワゴンには前型モデルのプラットフォームを継承しながら、サイドシル断面の大型化やスライドドア開口部への構造用接着剤の採用、リアダンパスプリング取付点形状の最適化により、フロアまわりの剛性を向上させています。ボデー後部の構造や材質は、前型モデルを引継いだ構造となっているため、損傷特性は同様な傾向を示すと思われます。

構造・材質の変化

	新型ステップワゴン (RP8)	前型ステップワゴン (RP1)
リヤバンパビーム	装着なし	
リヤフロアエンドクロスメンバ	個々の部材を組立て、単体部品として補給 普通鋼板(270MPa)	
リヤピラーガター		
リヤインナピラー		
リヤホイールハウス (ホイールハウスインナ)		
リヤインサイドパネル (ホイールハウスアウト)		
リヤシートパン	個々の部材を組立て、単体部品として補給 普通鋼板(270MPa) クロスメンバ・スチフナ部高張力鋼板(590MPa)	
リヤロアフレームD	個々の部材を組立て、単体部品として補給 普通鋼板(270MPa)	
リヤアッパフレーム	個々の部材を組立て、単体部品として補給 高張力鋼板(590MPa) アッパフレーム部：高張力鋼板(440MPa)	
リヤフロアアッパクロスメンバ	個々の部材を組立て、単体部品として補給 高張力鋼板(590MPa) 左右エクステンションアッパ部：高張力鋼板(440MPa)	



修理情報

ホンダ ステップワゴン(RP8) 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通りです。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リヤアウトサイドパネルやリヤ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
テールゲート開口部（下部） ・リヤフロアエンドクロスメンバ ・左右リヤフロアエンドクロスメンバエクステンション	・テールゲート開口部環状構造帯下部は、リヤフロアエンドクロスメンバと左右エクステンション部の3分割構造になっている。 ・左右エクステンションはインナ側リヤピラー下部にリヤフレーム後端部を包むように溶接されている。センタ部のリヤフロアエンドクロスメンバを取替えるためには左右エクステンションの取外しが必要になる。 ・後部左側着力部周辺は、押込みによる大きな折れや潰れがあり、左右エクステンションを含め取替えを選択。直接的な押込みはインナ側の左ピラーインナ下部、左リヤフレーム後部、リヤシートパン左後部に折れや潰れの波及損傷が発生している。
テールゲート開口部（左右） ・左右リヤピラーガター ・左右リヤインナピラー	・テールゲート開口部、環状構造帯左右部は、縦長で垂直な角柱に近い形状で開口部剛性を確保している。構造上、左右の角柱部を担うリヤピラーインナとアウトパネルであるリヤピラーガターで構成されている。 ・左リヤピラーガターと左リヤピラーインナ下部は衝突相手物からの直接的な力で折れや潰れがあり、双方パネルとも中央下部溶接点での取替えを選択。 ・左リヤピラーガターは中央下部の分割補給（ロアガター）で取替えし、残部（上部）は基本修正の範囲で復元。 ・左リヤピラーインナの補給形態は、上部ルーフサイド部までの一体補給のため、新部品から損傷の大きいリヤインナロアピラー部とリヤピラーロアスチフナ部を一体で取外し、取替えを行う。左リヤインナピラーは、アウト側のリヤピラーガターより広範囲に波及損傷が発生している。中央上部、角柱状の閉断面構造の一部に凹みや伸び変形があり。基本修正で寸法復元を行い、溶着引きや絞り作業で形状修正を行う。

部位名	衝突後の状態・復元作業の説明
左リヤアウトサイドパネル	リヤバンパ左サイド部に隠れる部分で大きな折れや曲がり、ホイールハウス中央前部での歪み、上部クォータガラス後部での歪みが発生している。単体パネルの損傷レベルとしては修正が可能と思われる損傷であるが、後述の左リヤピラーロアガターや左リヤピラーインナ取替えの付随作業として取替えを選択。
・ 左リヤインサイドパネル ・ 左リヤホイールハウス	・ 左リヤリヤインサイドパネル（ホイールハウスアウト）は、本来のホイールハウス部の後端部からさらに後方に伸びた独特な形状で、左リヤロアフレーム D 部、左リヤインナピラー下部を覆う形で溶接され、後端部はリヤフロアエンドクロスメンバ（リヤパネル）の端部と溶接されている。 ・ 損傷状態は、後端部周辺は直接的な折れや曲がりが発生している。閉断面構造のため修正は困難な損傷であるが、今回内側の左リヤロアフレーム D、左リヤインナピラー下部を取替えることで損傷部が開断面になり修正が可能になる。 ・ 左リヤホイールハウス（ホイールハウスインナ）は、後部で寸法変化程度の波及のため、基本修正の範囲で修正が可能。
リヤシートパン	リヤシートパンは、リヤフロアエンドクロスメンバ（リヤパネル）からの押込みで、左リヤフレーム後部内側で折れが発生している。単体パネルの損傷レベルとしては修正が可能と思われる損傷であるが、後述の左リヤロアフレーム D 取替えの付随作業として取替えを選択。
・ 左リヤアッパフレーム ・ 左リヤロアフレーム D	・ リヤフレーム後部は、リヤアッパフレームとリヤロアフレームで構成されている。後端部付近は、リヤピラー下部にささり込むように周辺パネルと溶接されている。 ・ リヤフレームの損傷は後部で潰れおよび折れあり、直接的な損傷部分である左リヤアッパフレーム、左リヤロアフレーム D での取替えを選択。左リヤフレームの残部の寸法変化は基本修正にて復元。

(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	リヤアンダボデーおよびテールゲート開口部の修正
			クランプ位置	リヤフロアエンドクロスメンバ左リヤフレーム後端部周りを切開後、以下4か所をクランプ ①左リヤフレーム後端部左縦面、②同右縦面、③左リヤピラーガターと左リヤインナピラー下部フランジ環状構造部、④リヤフロアエンドクロスメンバ左側環状構造部
			引き方向	①～④とも6時方向水平引き、各クランプにラム装着、4本個別同時引き
		二回目	目的	リヤアンダボデーの修正
			クランプ位置	一回目の引き作業の内、①②左リヤフレーム部の引き作業
			引き方向	①②とも6時方向水平引き（ラム2本同時使用）
		三回目	目的	テールゲート開口部の修正（慣性損傷）
			クランプ位置	ポートパワーを使用し、テールゲート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
押出し方向			テールゲート開口部上部を右方向に寸法移動させる	

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	リヤアンダボデーおよびテールゲート開口部の復元状態確認（引き 1 回目の結果）
			結果	・ 全体的に寸法復元されている ・ 左リヤフレームの開き傾向のこり ・ テールゲート開口部上部、慣性損傷復元せず
		二回目	目的	リヤアンダボデーの復元状態確認（引き 2 回目の結果）
			結果	左リヤフレームの開き傾向解消、アンダボデーの寸法復元完了
		三回目	目的	テールゲート開口部慣性損傷の寸法復元確認（3 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		左リヤインサイドパネル後部、左リヤインナピラー中央上部		

(3) 基本修正作業内容

① 損傷車両のマウント状態

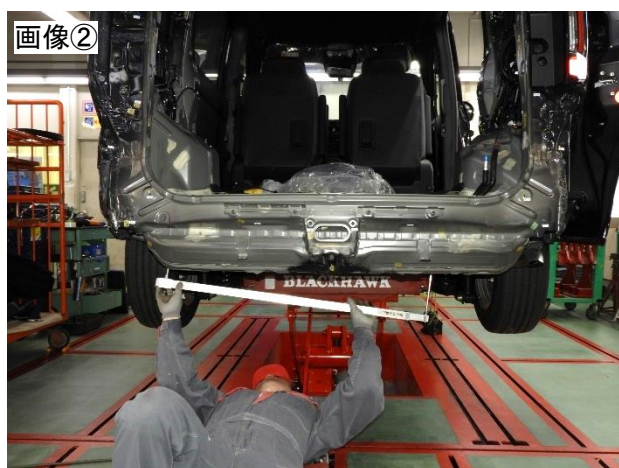


- ・フレーム修正機（コーレック）による4点固定の状態。
- ・角度のある引き作業や強い引き作業が必要と思われるため、4点固定でのマウントを行う。

② 事前計測作業



画像①



画像②



画像③

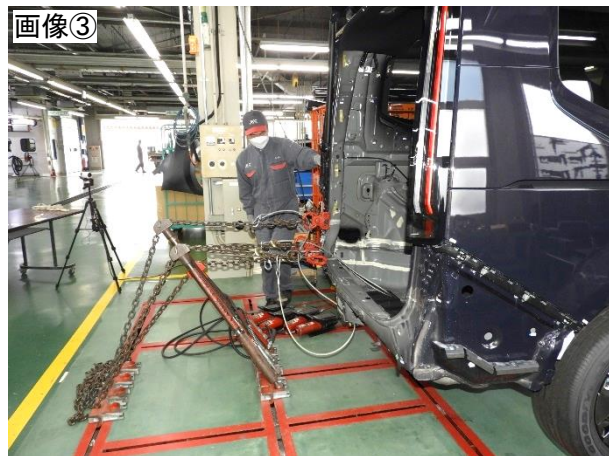
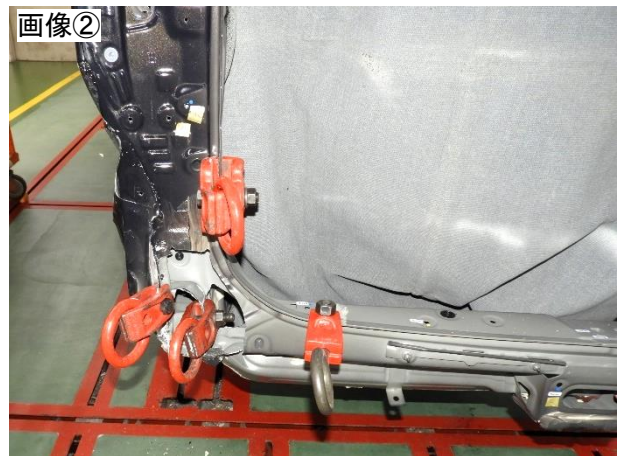
メーカーが指定する測定箇所での計測および、任意箇所での左右や無損傷部位との対比計測などを補完し、損傷状態を把握している。

画像① テールゲート開口部の損傷状態確認のための寸法計測

画像② アンダボデーの損傷状態確認のための寸法計測

画像③ 新品テールゲートを取付け、開口部の損傷状態を確認

③ 寸法復元作業（1回目）



リアアンダボデーおよびテールゲート開口部の修正

画像① 左リヤフレーム後端部へ引き具を直接取付けるため、リヤフロアエンドクロスメンバおよび左リヤフロアエンドクロスメンバエクステンションを切開した状態

画像② クランプ位置：リヤフレーム後端部左右縦面、テールゲート開口部環状構造部

画像③ 引き方向：すべて6時水平方向、4本同時引き

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

④ 確認計測・合わせ作業（1回目）

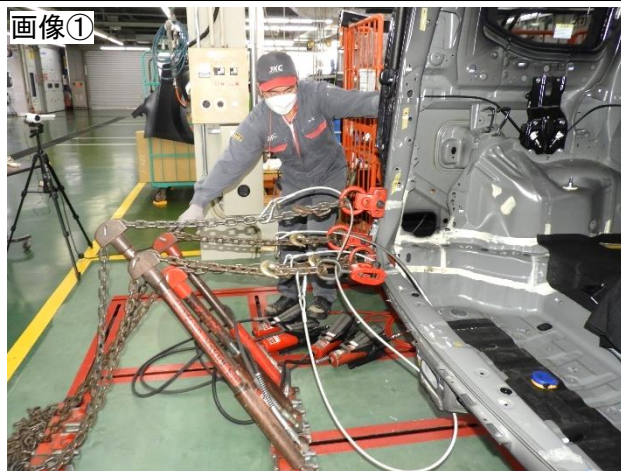


リアアンダボデーおよびテールゲート開口部の復元状態確認（引き1回目の結果）

画像① テールゲート開口部は、全体的に復元されているが、開口部上部の慣性損傷は復元されていない

画像② 左リヤフレームの開き傾向が残っている。この後、左リヤフレームの修正を行う

③ 寸法復元作業（2回目）、④ 確認計測・合わせ作業（2回目）



リヤアンダボデー（左リヤフレーム）の修正

画像① 4つのクランプの内、左リヤフレーム部の2本による単独引き、6時水平方向同時引き

画像② 左リヤフレーム単独引き後の確認計測で寸法復元を確認

③ 寸法復元作業（3回目）、④ 確認計測・合わせ作業（3回目）



テールゲート開口部（上部）慣性損傷の修正

画像① ポートパワーを使用し、テールゲート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し修正

画像② スプリングバック量を考慮しながら押出し過ぎにならないよう、押出しと計測を繰り返しながら修正を行う

画像③ 新品のテールゲートによる開口部の現物合わせ作業

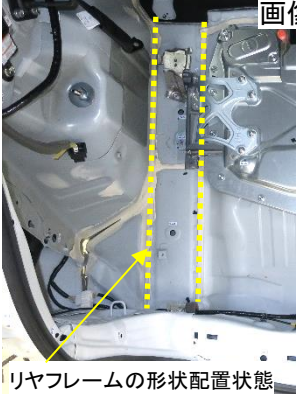
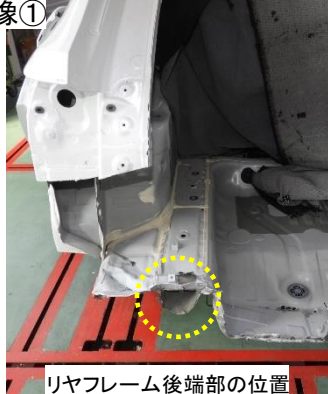
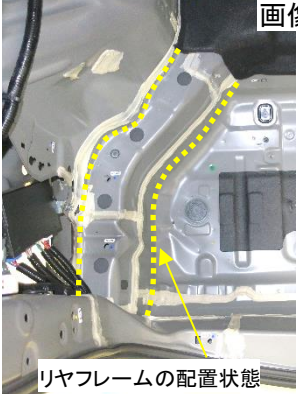
画像④ 右リアアウトサイドパネル前上部の右スライドドア後上部に対する落込み段差は修正により解消

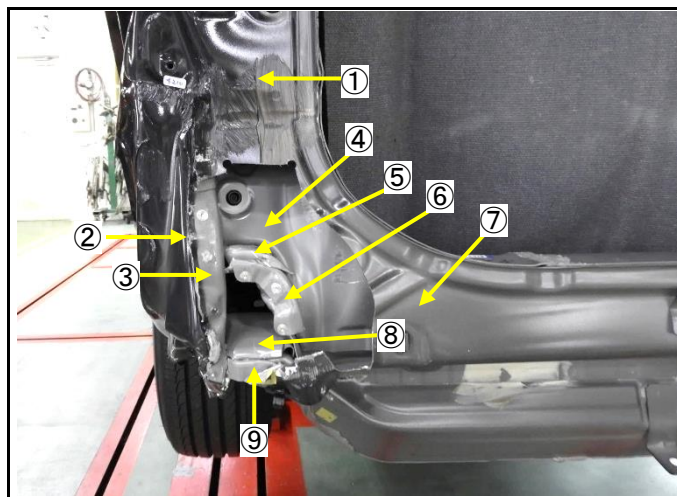
(4) 後部内板骨格パネルの組付け構造と取替作業

新型ステップワゴンの後部ボデー構造は、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。ボデー後部における内板骨格部の特徴的な構造として、リヤフレームの独特な形状とリヤフレーム後部先端部の組付け状態があげられます。

① リヤフレームの形状と配置状態

テールゲートタイプの多くの車種では、リヤフレーム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ますが、新型ステップワゴンの場合、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、リヤフレーム後端部がリヤピラーのインナを構成するリヤフロアエンドクロスメンバエクステンションへ突き刺さる形で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。このようなリヤフレームの形状および組付け状態は、2024年8月号掲載のヴォクシーを含め、他のミニバンにも見受けられます。

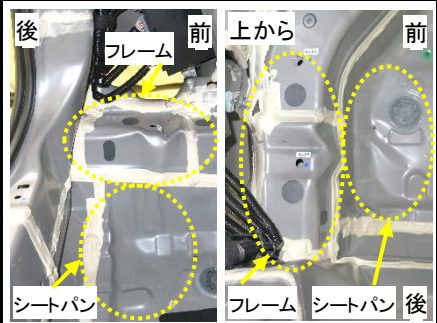
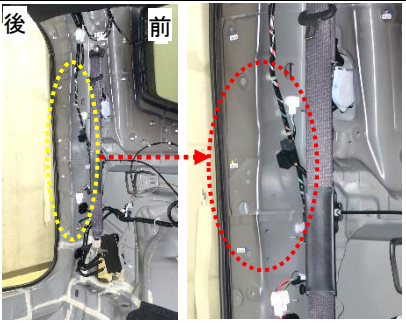
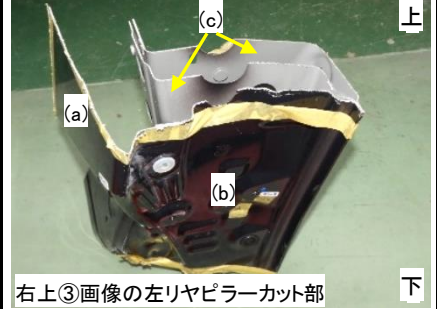
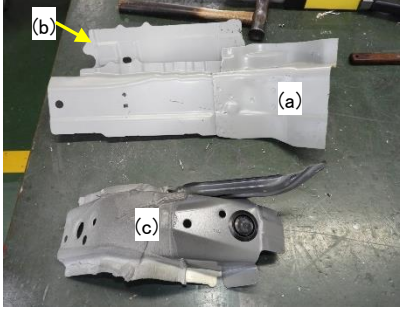
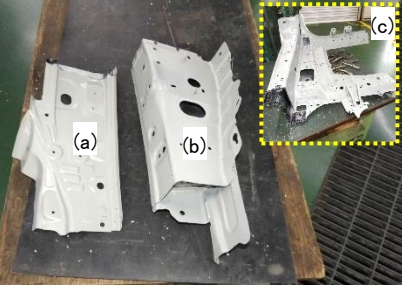
一般的な配置形状例：新型ヴェゼルハイブリッド(RV5)	新型ステップワゴン(RP8)
画像①  リヤフレームの形状配置状態 画像②  リヤフレーム後端部の位置	画像③  リヤフレームの配置状態 画像④  リヤフレーム後端部の位置
リヤフレームの配置形状の違い 画像① 一般的な配置形状例のように、テールゲートタイプで多くの車両に採用されるリヤフレームの配置形状は、リヤホイールハウスインナの内側からリヤパネル側に向かって直線状に配置されている。リヤフレーム後端部は、テールゲート開口部環状構造帯と離れた位置に溶接されている。 画像② 新型ステップワゴンのリヤフレームの配置形状は、リヤホイールハウスイ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。リヤフレーム後端部は、テールゲート開口部環状構造帯と連続するリヤピラー下部へリヤフレーム後端部が刺さり込むように溶接されている。	



- リヤピラーおよびリヤフレームまわりの結合状態
【リヤフロアエンドクロスメンバ左側一部取外し状態】
- ① リヤピラーロアガター
 - ② リヤアウトサイドパネル
 - ③ リヤインサイドパネル
 - ④ リヤフロアエンドクロスメンバエクステンション
 - ⑤ リヤアッパフレーム
 - ⑥ リヤフレームエンドパッチ
 - ⑦ リヤフロアエンドクロスメンバ
 - ⑧ リヤロアフレーム D
 - ⑨ リヤフレームエンドエクステンション A

② 内板骨格の損傷状態、取替え、形状修正、仮組み・合わせ作業

内板骨格の基本修正作業以降の作業概要を説明します。(下記①②の画像は、基本修正前の状態)

		
① 左リアフレームおよびリヤシートパンの損傷状態	② 左リヤインナピラーの損傷状態	③ リヤフロアエンドクロスメンバ、リヤシートパン、左リヤピラーガター、左リヤインナピラー、左リヤアウトサイドパネル粗切り状態
 右上③画像の左リヤピラーカット部		
④ 左リヤピラー中央下部カット断面 (a) 左リヤアウトサイドパネル (b) リヤピラーロアガター (c) リヤインナピラー	⑤ 取替パネルの全てを取外した状態	⑥ 取替部品と取外し再使用部品 (a) 左リヤアッパフレーム(半裁) (b) 左リヤロアフレーム D (c) 取外し再使用する左側エクステンション、青矢印部は右リヤフレームに取付いた状態
		
⑦ 左リヤインサイドサブパネルの形状修正、後端部をクランプし後方へテンションをかけながらの修正	⑧ 左リヤピラー部、取替パネル (a) 左リヤピラーロアガター (b) 左リヤインナピラー (溶接点外し) (c) 左リヤインナピラー (取外後残部)	⑨ 取替部品の仮組み計測位置決め
		
⑩ 左リヤインナピラー中央上部の形状修正作業(閉断面構造によりワッシャ溶着引出しおよび電極絞り)	⑪ 外板・艀装品の仮組付け、隙間や段差の確認・調整	⑫ 仮組・合わせ作業完了。各部位の隙間や段差が正規の状態になることを確認の上、再度分解しパネルの本溶接を実施する。

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）

新型ステップワゴンの後部ボデー構造は、前型モデルを引継いだ構造になっています。内板骨格の基本構造や材質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、後部損傷診断および修理方法検討の留意点について説明します。

（1）リヤピラー部の波及範囲や損傷程度について

テールゲート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、下部にリヤフレーム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リヤピラー下部のリヤフレーム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、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ります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。

（2）慣性力による損傷について

テールゲート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テールゲート開口部とリヤピラー下部にリヤフレーム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テールゲート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。テールゲート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、リヤアウトサイド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、右リヤアウトサイド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10ページにあるように、右リヤアウトサイドパネル側で低くなる変化が発生しました。また、左リヤアウトサイドパネル前上部と左スライドドア後上部との段差が、損傷診断章9ページにあるように、左リヤアウトサイドパネル側で高くなる変化が発生しました。この双方の変化は、左リヤピラー部や左リヤフレーム部の後方への引き作業では解消されず、本章21ページにあるようにテールゲート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段差が解消しました。

上記（1）リヤピラー部への波及損傷および（2）テールゲート開口部上部の慣性損傷に関する損傷特性については、2024年8月号のトヨタヴォクシー（衝突条件は同じ）の中でも掲載していますが、今回のステップワゴンと同傾向な損傷特性を示しています。

(3) リヤピラーおよびリヤフレーム後部損傷における修理方法の検討

新型ステップワゴンのリヤピラーとリヤフレーム後端部の取付接合状態は、22 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。多くのテールゲート車では、リヤフレーム後部補給部品の取替えを行う場合、リヤフロアエンドクロスメンバ（リヤパネル）を取外した後、リヤフロアパネルやフロアクロスメンバなどの溶接箇所との関係程度で取外しが可能になります。しかし、今回の新型ステップワゴン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、リヤピラーインナ下部とリヤフレーム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。

これまで見ていただいた新型ステップワゴンの溶接系パネルの取替作業においては、今回の修理事例で示すように後部ボデー角部下側に折れや潰れが発生する損傷の場合、リヤフロアエンドクロスメンバ（リヤパネル）はインナ側左右端部に溶接されるリヤフロアエンドクロスメンバエクステンションを取外すことで取替えが可能になりますが、リヤフロアエンドクロスメンバ上部のリヤピラーロアガターを取替える場合はリヤアウトサイドパネルの一部または全部を取外す必要があります。また、さらにリヤフレーム後部のリヤロアフレーム D を取替える場合は、サードシートパン、リヤアップフレームの半裁、サードシートパンクロスメンバエクステンションの取外しが必要になるなど、広範囲な付帯・付随作業が発生します。

今回の衝突では左リヤサイドパネルやサードシートパンは、単体パネルの損傷レベルとしては修正が可能と思われる損傷でしたが、左リヤピラーロアガターや左リヤピラーインナ、左リヤロアフレーム D の取替えを要したことから、付随作業として、左リヤアウトサイドパネル、サードシートパンの取替えを選択することになりました。

これまでの説明のとおり、リヤピラー部やリヤフレーム後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リヤアウトサイドパネルやリヤフロアパンなどの大型溶接パネルが、板組の状態や一部の溶接点の重なりなどにより、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。さらに、リヤインナピラーのように取替え部品が一体補給される場合、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。

JKC

「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-957	ミツビシ トライトン	LC2T 系

お申込みは、当社ホームページからお願いします。

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

お問合せなどにつきましては

自研センター総務企画部までお願いします。

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

修理情報

リバウンドスプリング内蔵式ショックアブソーバの コイルスプリング脱着作業と 指数変更のご案内

1. はじめに

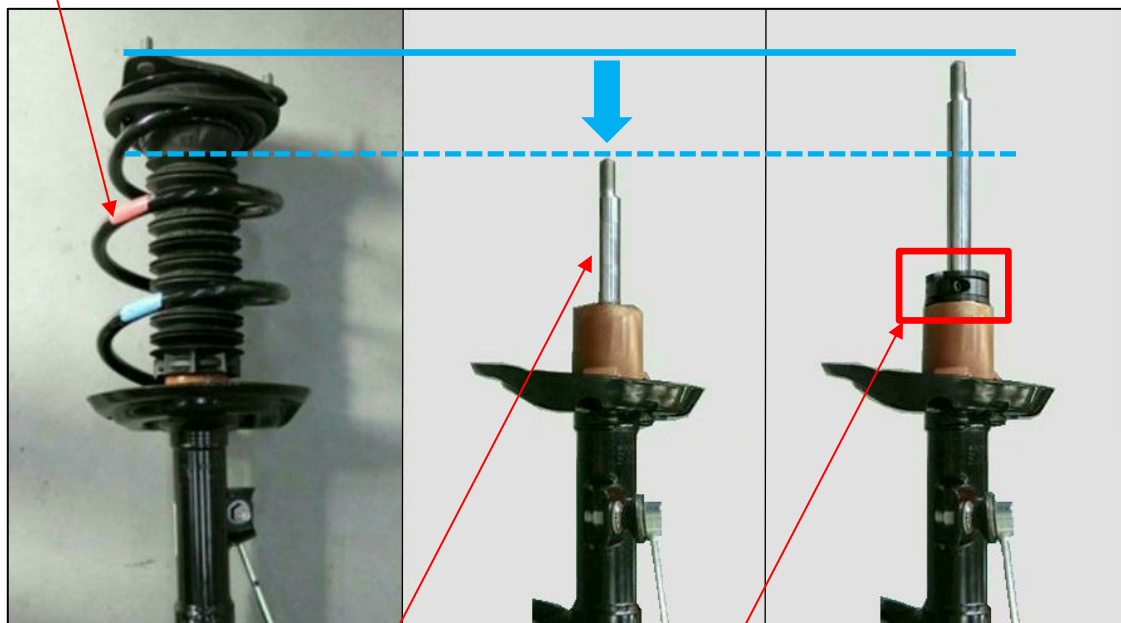
乗り心地の確保や優れた操縦性・安定性を両立する「リバウンドスプリング内蔵式ショックアブソーバ」が多くの車種で採用されています。今回はトヨタ系の一部車種で設定されている専用 SST を使用したコイルスプリング脱着作業と指数の変更についてご案内します。

2. リバウンドスプリング内蔵式ショックアブソーバの特徴

リバウンドスプリング内蔵式ショックアブソーバは、ダンパ内部に組み込まれたリバウンドスプリングによって常にショックロッドを収縮する構造になっています。そのため、コイルスプリングをスプリングコンプレッサで縮めても、ショックロッドも縮む方向に動いてしまいコイルスプリングを取外すことができません。

専用 SST はこのショックロッドの収縮を防ぎ、コイルスプリングの脱着を可能にします。

コイルスプリング



リバウンドスプリングの作用により
ショックロッドが常に収縮する

専用 SST を装着することでショックロッド
の収縮を防ぐ

3. 専用 SST の紹介

■ ショックロッドホールディングツール&アタッチメント	
 ショックロッド ホールディングツール アタッチメント	コイルスプリングの脱着時に、ショックロッドの長さ保持に使用します。 ※ショックロッドの径に合わせて選択（22mm、25mm）。
■ リバウンドスプリングアジャストプラー&アダプタ	
 リバウンドスプリングアジャストプラー アダプタ	ショックロッドホールディングツール&アタッチメントの脱着時にショックロッドの長さ保持や引き伸ばしに使用します。 ※アダプタはショックロッド先端ネジ部の径に合わせて選択（M12×P1.25、M14×P1.5）。

4. ショックロッドホールディングツール&アタッチメント、リバウンドスプリングアジャストプラー&アダプタを使用したコイルスプリング脱着作業

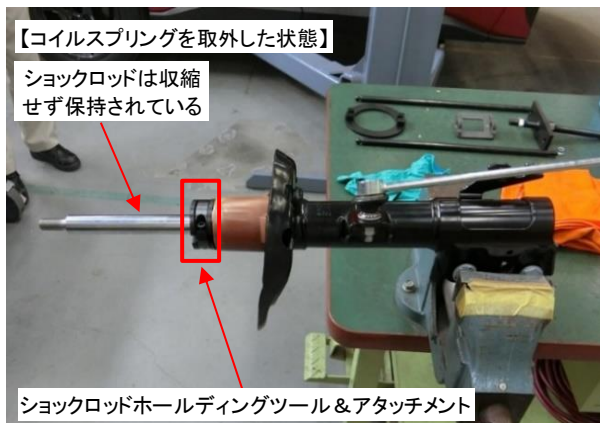
	① ショックアブソーバとコイルスプリングを一体で車体から取外した状態
 ダストカバーめくり ウエスで清掃	② ショックアブソーバのダストカバーをめくり、ショックロッド部の異物や油分を取り除きます。 【注意】 異物付着によるショックロッド部の傷付きは、ショックアブソーバの破損やオイル漏れの原因となるため、確実に清掃します。



- ③ ショックロッドホールディングツールとアタッチメントを組付け、ショックロッドへの取付け面を清掃し、異物や油分を取り除きます。

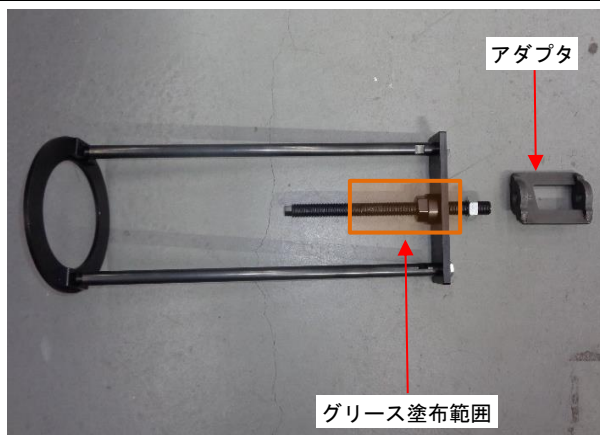


- ④ ショックロッドホールディングツール&アタッチメントをショックロッドに取付けます。



- ⑤ スプリングコンプレッサを使用してコイルスプリングを取外します。

※コイルスプリングを取外す作業は従来式のショックアブソーバと同様の作業です。



- ⑥ リバウンドスプリングアジャスターを組み立て、ボルト部にモリブデングリースを塗布します。



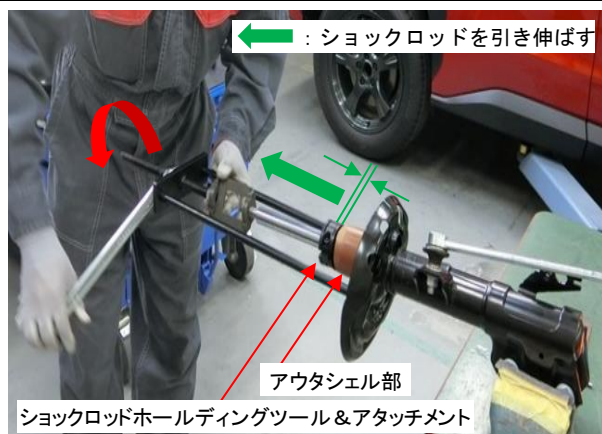
- ⑦ リバウンドスプリングアジャスターのアダプタをショックロッド先端に取付けます。



- ⑧ リバウンドスプリングアジャスターをショックアブソーバに取付け、固定用ナットで固定します。

【注意】

取付ける際はショックロッドに干渉して傷を付けないよう注意します。



- ⑨ リバウンドスプリングアジャスターのナット部を時計回り方向にまわし、ショックロッドホールディングツール&アタッチメントが、アウトシェル部から離れるまでショックロッドを引き伸ばします。



- ⑩ ショックロッドホールディングツール&アタッチメントを取外し、ショックロッドの異物や油分を取り除きます。

	⑪ リバウンドスプリングアジャスターのナット部を反時計回りにまわし、ショックロッドが収縮してアダプタがフリーになったことを確認したのち、固定用ナット、リバウンドスプリングアジャスターを取外します。
	⑫ アダプタをショックロッド先端から取外します。

コイルスプリングの取付ける作業は、取外す作業と逆の工程となりますが、詳細は自動車メーカー発行のサービスマニュアルをご確認ください。

5. 指数の変更予定

コイルスプリング脱着に専用 SST が必要な車種は、サスペンション分解・組立作業が含まれる指数を変更します。対象の車種や変更時期は次ページの別表のとおりです。

【別表：指数変更対象車種および変更時期】

No.	指数 作成年度	メーカー (ブランド)	車種名および型式	変更時期
1	2023	トヨタ	クラウン (スポーツ) (AZSH36W系)	2024年10月 変更予定
2	2023	スバル	ソルテラ (XEAM10X、YEAM15X系)	
3	2022	LEXUS	R X 4 5 0 h + (AALH16系)	
4	2022	LEXUS	R X 3 5 0、R X 5 0 0 h (TALA10、TALA15、TALH17系)	
5	2022	トヨタ	ハリアー P H E V (AXUP85系)	
6	2022	トヨタ	クラウン (AZSH35、TZSH35系)	
7	2022	トヨタ	b Z 4 X (XEAM10、YEAM15系)	
8	2021	LEXUS	N X 4 5 0 h + (AAZH26系)	
9	2021	LEXUS	N X (AAZA20、AAZA25、TAZA25、AAZH20、AAZH25系)	
10	2021	トヨタ	M I R A I (JPD20系)	
11	2020	LEXUS	I S (ASE30、AVE30、AVE35、GSE31系)	2024年11月 変更予定
12	2020	LEXUS	L C 5 0 0 (C o n v e r t i b l e) (URZ100系)	
13	2020	トヨタ	R A V 4 P H V (AXAP54系)	
14	2020	トヨタ	ハリアー (MXUA80、MXUA85、AXUH80、AXUH85系)	
15	2019	トヨタ	R A V 4 (50系)	
16	2018	LEXUS	U X (10系)	
17	2018	LEXUS	E S 3 0 0 h (AXZH10系)	
18	2018	トヨタ	クラウン (20、220系)	
19	2017	LEXUS	R X 4 5 0 h L (GYL26W系)	
20	2017	トヨタ	J P N T A X I (10系)	
21	2016	LEXUS	L C 5 0 0 (URZ100系)	
22	2016	LEXUS	L C 5 0 0 h (GWZ100系)	2024年12月 変更予定
23	2016	トヨタ	C - H R (ZYX10、NGX50系)	
24	2015	LEXUS	R X (20系)	
25	2014	トヨタ	ヴェルファイア (30系)	
26	2014	トヨタ	アルファード (30系)	
27	2014	LEXUS	R C F (USC10系)	
28	2014	LEXUS	R C (10系)	
29	2014	LEXUS	N X (10系)	
30	2013	トヨタ	ハリアー (60系)	
31	2013	LEXUS	I S (30系)	
32	2010	LEXUS	C T 2 0 0 h (10系)	

6. おわりに

今回はリバウンドスプリング内蔵式ショックアブソーバの構造上の特徴や、それに伴う専用 SST の使用方法を紹介しました。実際に作業を行う際は、自動車メーカー発行のサービスマニュアルなど最新の修理情報をご確認ください。

【参考資料】

- ・トヨタ自動車株式会社 b Z 4 X (XEAM10、YEAM15 系) 電子技術マニュアル



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



〈お詫びと訂正〉

自研センターニュース

2024年9月号 P11

新塗色アーティザンレッドプレミアムメタリックカラー No.51Fについて

≪ 作業事例の詳細 ≫ 作業パネル

誤: マツダ アクセラ(KF系) → 正: マツダ アクセラ(BM系)

訂正してお詫び申し上げます。

自研センターニュース 2024.10 (通巻589号) 令和6年10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。