

Jikencenter

NEWS

自研センターニュース

令和4年5月15日発行
毎月1回15日発行(通巻560号)

5

MAY 2022



C O N T E N T S

技術情報.....	2
メルセデス・ベンツ Cクラス(205040C) 前部衝突の損傷診断	
技術情報.....	10
メルセデス・ベンツ Cクラス(205040C) 後部衝突の損傷診断	
新型車構造情報.....	16
フォルクスワーゲン ゴルフ(CDDFY)の 乗員保護と歩行者保護について	
新型車構造情報.....	27
メルセデス・ベンツ Aクラス(177084) フロント構造について	
技術情報.....	37
メルセデス・ベンツ Aクラス(177084) 前部衝突の損傷診断	
修理情報.....	44
メルセデス・ベンツ Aクラス(177084) 前部損傷の復元修理事例	
新型車構造情報.....	49
メルセデス・ベンツ Aクラス(177084) リヤ構造について	
修理情報.....	59
メルセデス・ベンツ Aクラス(177084) 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.....	63

技術情報

メルセデス・ベンツ Cクラス (205040C) 前部衝突の損傷診断

1. はじめに

損傷診断においては、衝突により車体に作用する力の大きさ、着力部位や方向から、力がどこをどのように伝わり、どこまで車体に損傷をおよぼすかを、自動車の構造や材質、損傷特性を踏まえたうえで、十分に注意して確認しなければなりません。本編はメルセデス・ベンツ Cクラス(205040C)前部オフセット衝突におけるボデーまわりの損傷診断について説明します。

※ 構造説明の詳細については、構造調査シリーズ No.J-891 メルセデス・ベンツ Cクラス、自研センターニュース 2021 年 10・11 月号も参照ください。

2. 前部損傷の衝突態様

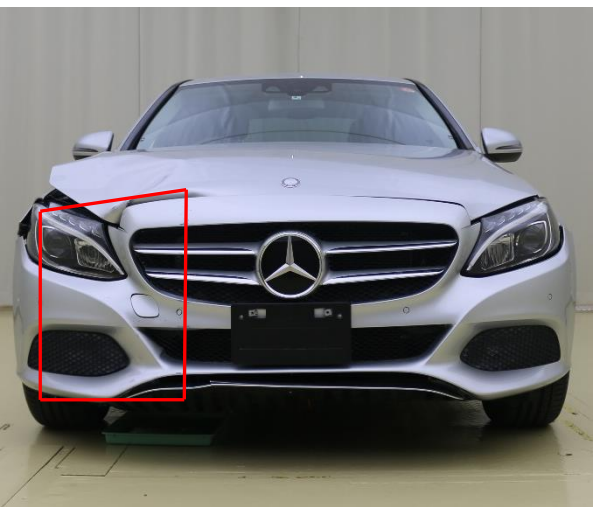
衝突の態様は以下の条件で衝突したものです。

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

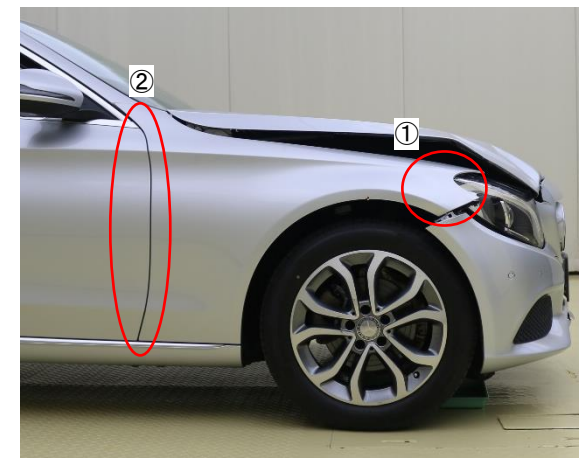
3. 損傷状態の説明

(1) 外観の損傷状態

外観から確認した衝突による損傷について、力の波及経路やその状態を説明します。

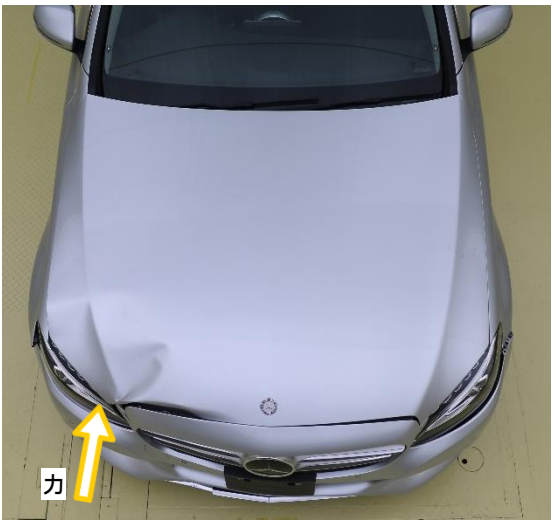
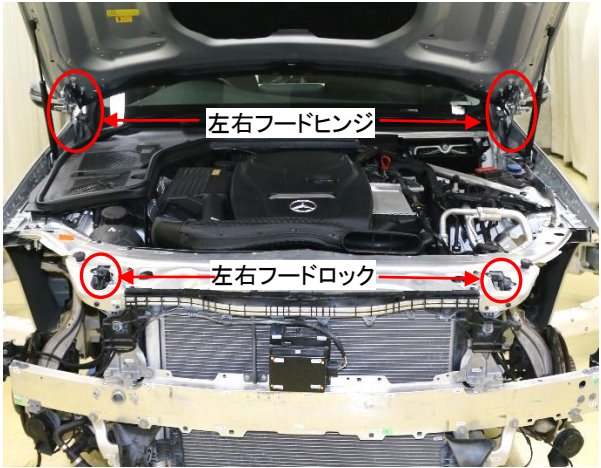
衝突前	衝突後
	

衝突前	衝突後
	
損傷状態	
・ 前面全体の右側約 40%の範囲で相手物と衝突し、後方に押込まれている。 ・ フロントバンパ、右ランプユニット、エンジンフード（アルミニウム製）に衝突相手物との直接損傷が発生している。	

衝突前	衝突後
	  
損傷状態	
① 右フロントフェンダ（アルミニウム製）は、右ランプユニットからの押込みで前部が外側に押し広げられるように変形している。 ② 右フロントフェンダと右フロントドアの隙間はわずかに狭くなっているが、ドアとの干渉はない。	

衝突前	衝突後
	 
損傷状態	
クロスメンバ上（ラジエータアップサポート）、クロスメンバ下（バンパラインホース）からの波及により、左ヘッドランプ下部中央付近のブラケット折損およびランプボデーに割れが発生している。	

衝突前	衝突後
	
損傷状態	
左フロントフェンダと左フロントドアの隙間は、上下でわずかに狭くなっているが、左フロントフェンダに損傷はない。	

衝突前	衝突後
	 
損傷状態	
右前部からの力によりフードパネル（アルミニウム製）右前部は大きく後方に向かって損傷しているが、前方左右のフードロックと後方左右のフードヒンジの四方で固定されていることで、フード全体の移動はわずかに留まり、左右のフードヒンジや左フロントフェンダ後部への干渉など、波及損傷は発生していない。	

衝突前	衝突後
	画像①  画像②  アンプ部とアップパメンバが干渉 右ランプユニット裏面 画像③  アップパメンバ(スチール)の曲り ダンパストラットドーム(アルミダイキャスト)の持上がり損傷

損傷状態

- 画像① 前方からの力は、クロスメンバ上（ラジエータアップサポート）クロスメンバ下（バンパラインホース）を押込み、上は右ダンパストラットドーム前端部へ、下は右側上下のアブソーバ（クラッシュボックス）へ波及している。右サイドメンバ本体に損傷は発生していない。
- 画像② 右ランプユニットが大きく押込まれたことで、ランプ裏面のアンプ放熱フィンが右フロントアップパサイドメンバ前端と干渉し損傷が発生している。
- 画像③ 右ランプユニットからの波及により、右フロントアップパサイドメンバ（スチール）前端が外側に変形している（赤破線部）。クロスメンバ上（ラジエータアップサポート）からの波及により、右ダンパストラットドーム前端（アルミダイキャスト）が上方向に変形している（黄破線部）。

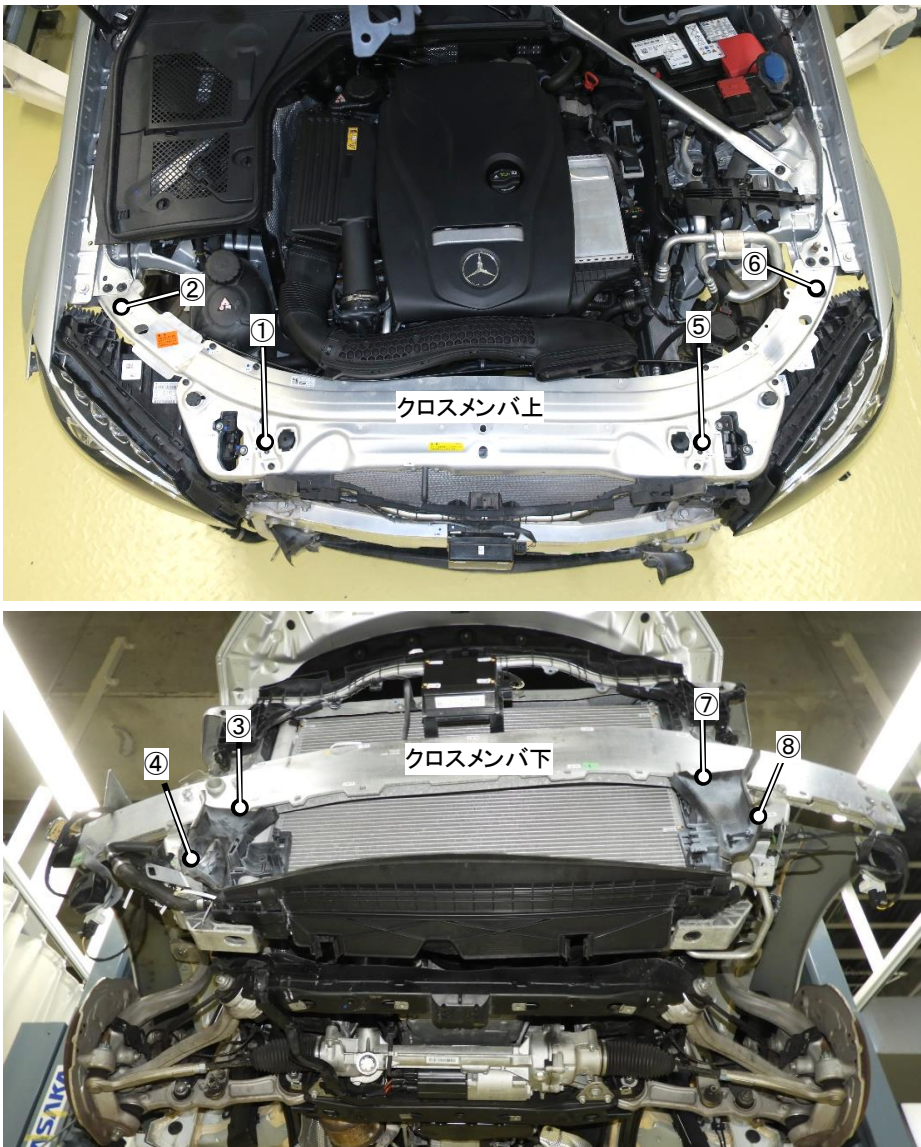
衝突前	衝突後
	

損傷状態

内板骨格左側への誘発損傷は、クロスメンバ下（バンパラインホース）からの波及により、上下のアブソーバ（クラッシュボックス）が外側に押出され損傷が発生している。左サイドメンバ本体に損傷は発生していない。

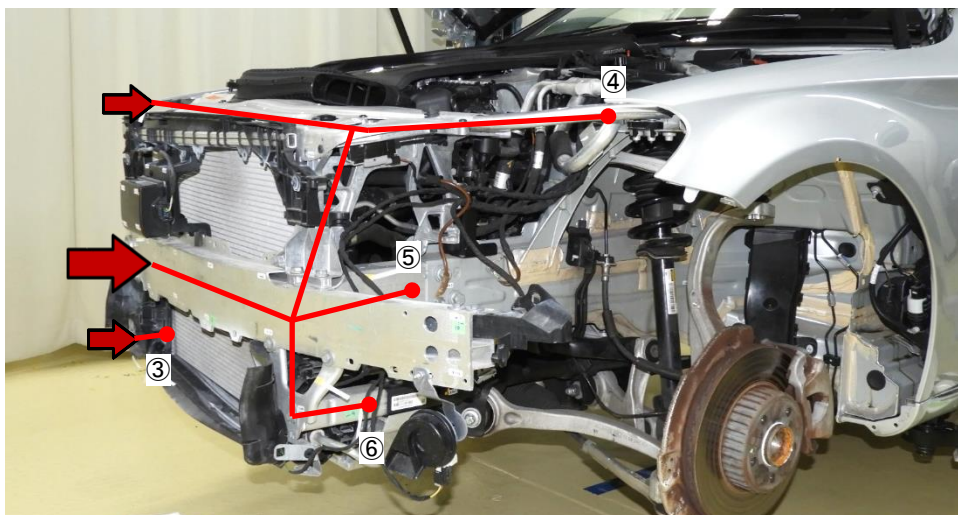
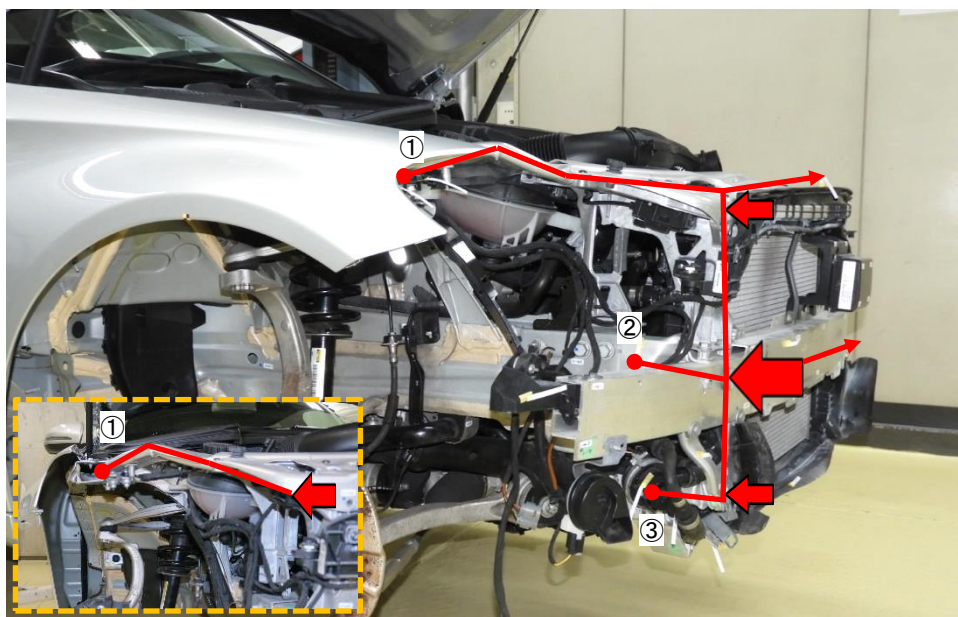
(2) 内板骨格の損傷状態

衝突による内板骨格主要箇所の計測結果値を説明します。

衝突後	
	
損傷状態	
右前部への押込みにより、上下のクロスメンバを押しつぶし、上は右ダンパストラットドーム前端、下は右フロントサイドメンバ前部およびインテグラルサポート（フロントサブフレーム）右前部に取付けられるアブソーバ（クラッシュボックス）へ波及している。左側への誘発損傷は、クロスメンバ上左部およびクロスメンバ下アブソーバが外側へ押出されている。左右フロントサイドメンバおよびインテグラルサポートに損傷はない。	
右（着力）側の状態	左側の状態
①～② クロスメンバ上、右側の寸法変化 ① 後方へ42mm、左方向へ7mm 変化している。 ② 後方へ18mm、上方向へ19mm 変化している。 ③～④ クロスメンバ下&アブソーバ右側の寸法変化 ③ 後方へ69mm、左方向へ5mm、下方向へ4mm 変化している。 ④ 後方へ63mm、左方向へ4mm 変化している。	⑤～⑥ クロスメンバ上、左側の寸法変化 ⑤ 後方へ3mm、左方向へ4mm 変化している。 ⑥ 左方向へ6mm（他は基準の範囲内）変化している。 ⑦～⑧ クロスメンバ下&アブソーバ左側の寸法変化 ⑦ 後方へ8mm、左方向へ3mm 変化している。 ⑧ 左方向へ5mm（他は基準の範囲内）変化している。

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を経路（ロードパス）別に考察し、最終の波及部位を説明します。



波及経路別：最終波及部位

① アップロードパス最終波及部位	右ダンパストラットドーム前端部（曲り）
② ミドルロードパス最終波及部位	右アブソーバ（クラッシュボックス部）（潰れ）
③ アンダロードパス最終波及部位	右アブソーバ内側（クラッシュボックス部）（潰れ）
④ 誘発損傷最終波及部位（アップ）	クロスメンバ（上）左部（寸法変化）
⑤ 誘発損傷最終波及部位（ミドル）	左アブソーバ（クラッシュボックス部）（曲り）
⑥ 誘発損傷最終波及部位（アンダ）	左アブソーバ内側（クラッシュボックス部）（曲り）

5. ボデー構造と部材の変化について

メルセデス・ベンツCクラス（205040C）のプラットフォームは、前型モデル（204041）から一新しています。

アルミニウム部材の使用割合を高めボデーシェルに約 50%を使用、内板骨格ではアルミニウムと高張力鋼板を組合わせたハイブリッドボデーを採用。前型モデルよりも約 70kg の軽量化を実現しています。

高張力鋼板、超高張力鋼板を増加させたことでボデーのねじれ剛性が約 13%向上しています。

アルミニウム製の内板骨格等、構造部材の修正作業については、損傷の部位や位置、程度により、鋼板部材と異なる作業方法が指定されている場合があります。作業にあたってはリペアマニュアル等の確認が必要と思われます。また、メルセデス・ベンツ日本株式会社では、該当部位への損傷が確認された場合は「認定ボディショップ」への入庫を推奨しています。

部材の材質

部位名	材質
・クロスメンバ（下） 【バンパラインホースメント】 ・クロスメンバ（上） 【ラジエータアッパ&サイド】	高強度アルミニウム
ダンパストラットドーム 【フェンダエプロン】	前部：高強度アルミニウム（ダイキャスト） 後部：高張力鋼板
フロントサイドメンバ	高張力鋼板
ファイヤーウォール 【ダッシュパネル】	パネル部：高張力鋼板 クロスメンバ部：超高張力鋼板

技術情報

メルセデス・ベンツ Cクラス (205040C)

後部衝突の損傷診断

1. はじめに

メルセデス・ベンツ Cクラス(205040C)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-891 メルセデス・ベンツ Cクラス、自研センターニュース 2021 年 10・11 月号も参照ください。

2. 後部損傷の衝突態様

衝突の態様は以下の条件で衝突したものです。

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約 40% の幅で衝突している。

3. 損傷状態の説明

(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。

衝突前	衝突後
	

衝突前	衝突後
	
損傷状態	
・後面全体の左側約 40%の範囲で相手物と衝突し、前方に押込まれている。 ・リヤバンパへ相手物との衝突による直接損傷が発生している。 ・トランクおよび左テールランプに直接および波及損傷は発生していない。 ・リヤエンドセンタピース（リヤパネル）への波及はない。リヤエンドセンタピースに取付けられた、リヤバンパトリムブラケット左側に曲りが発生している。	

衝突前	衝突後
	
損傷状態	
・リヤバンパトリムの移動も少なく、パネルとの隙間の変化はわずかである。	

衝突前	衝突後
 	 
損傷状態	
・ 左右のリヤフェンダに損傷は発生していない。 ・ 左右のリヤドアとリヤフェンダの隙間に修理を要する変化はない。	

衝突前	衝突後
	
	
	
損傷状態	
・左右の内板骨格部分に損傷は発生していない。 ・トランクリッドの建付けにわずかな浮上りが発生している。	

(2) 内板骨格の損傷状態

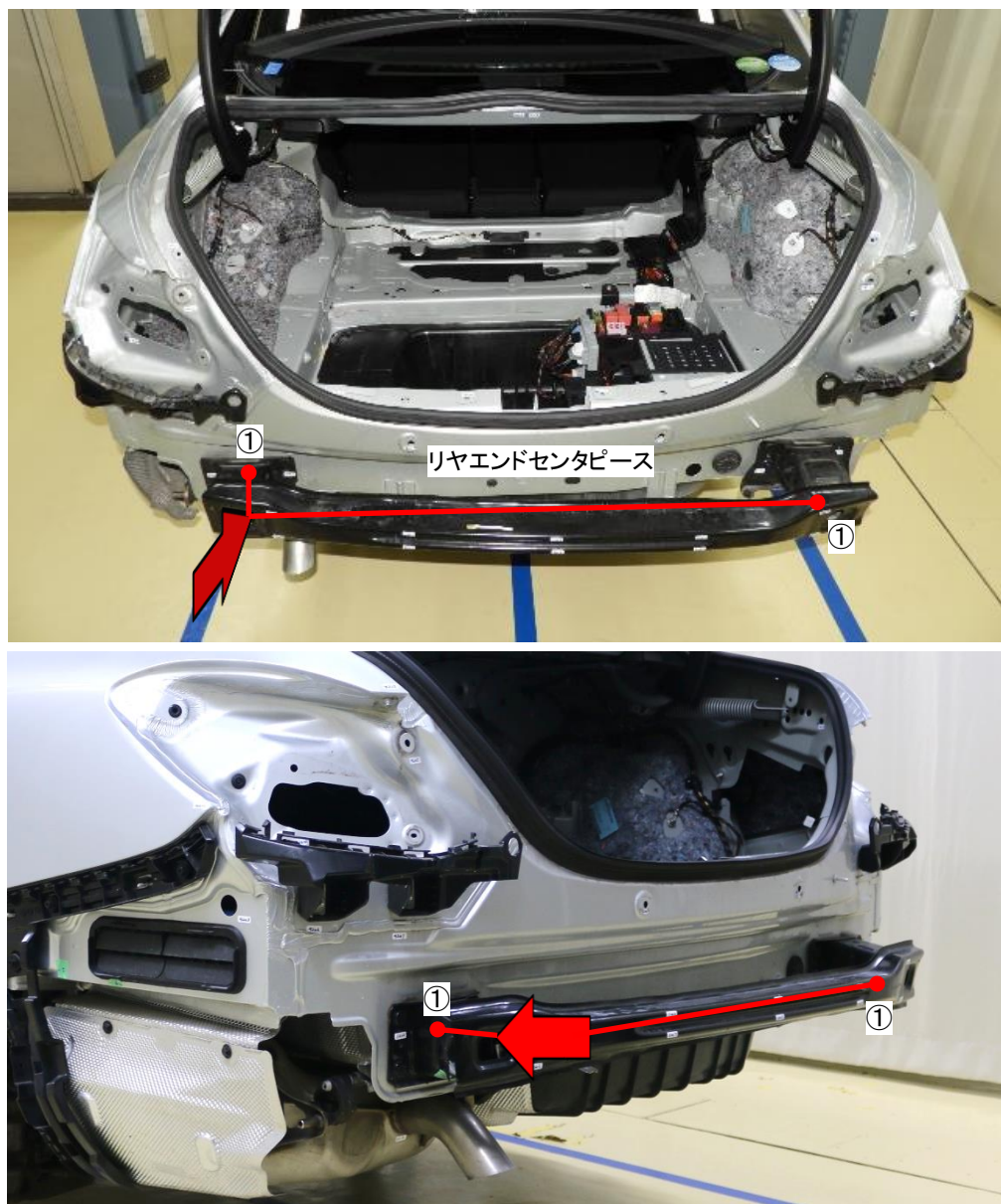
衝突による内板骨格の損傷状態を計測値や目視確認した内容で説明します。

衝突後

損傷状態
・後方からの力による損傷はリヤバンパエリア内（リヤバンパトリム、リヤクロスメンバ）で吸収され、内板骨格部に損傷は発生していない。 ・リヤバンパエリア以外の損傷は、リアエンドセンタピースに溶接されている、左側リヤバンパトリムブラケットに曲りが発生している。（右上画像白丸部）
寸法変化の状態
①～④ トランクリッド開口部の寸法変化 ①～④とも修理を要する変化なし ⑤⑥ リヤクロスメンバ（バンパリインホース）取付部の寸法変化 ⑤⑥とも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を経路（ロードパス）別に考察し、最終の波及部位を説明します。



波及経路	最終波及部位
① リヤバンパ経路	・リヤクロスメンバ左側クラッシュボックス部 ・リヤクロスメンバビーム部右側
リヤエンドセンタピース経路 左リヤサイドメンバ経路	波及損傷なし

新型車構造情報

フォルクスワーゲン ゴルフ (CDDFY) の乗員保護と歩行者保護について

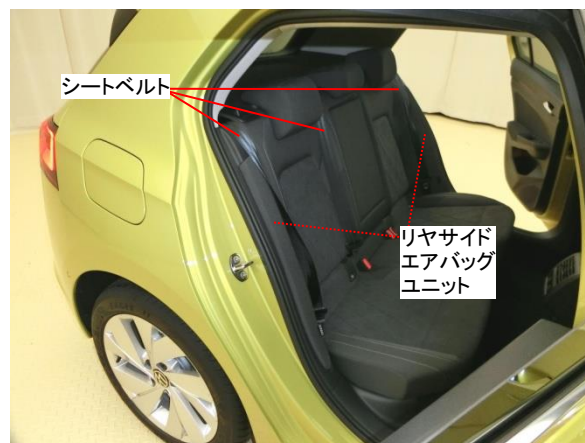
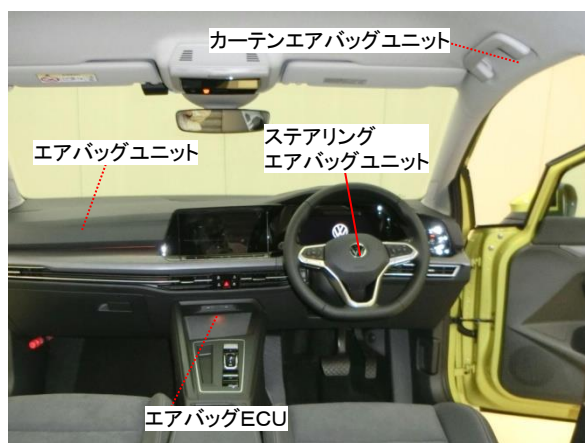
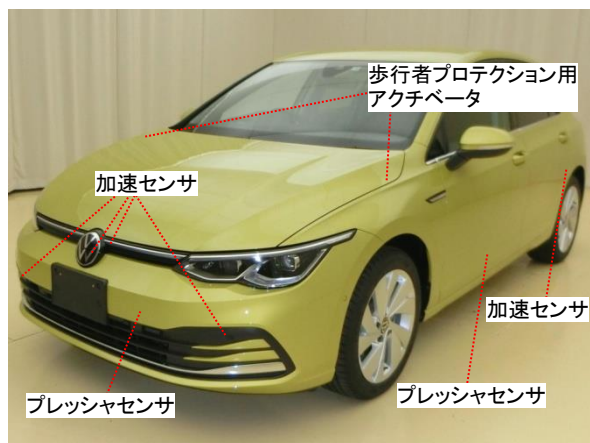
1. はじめに

フォルクスワーゲン ゴルフ eTSI Style (CDDFY) の各種エアバッグやシートベルトの構造および関連作業について紹介するとともに、二次被害防止機能であるアクティブボンネットの構造について紹介します。

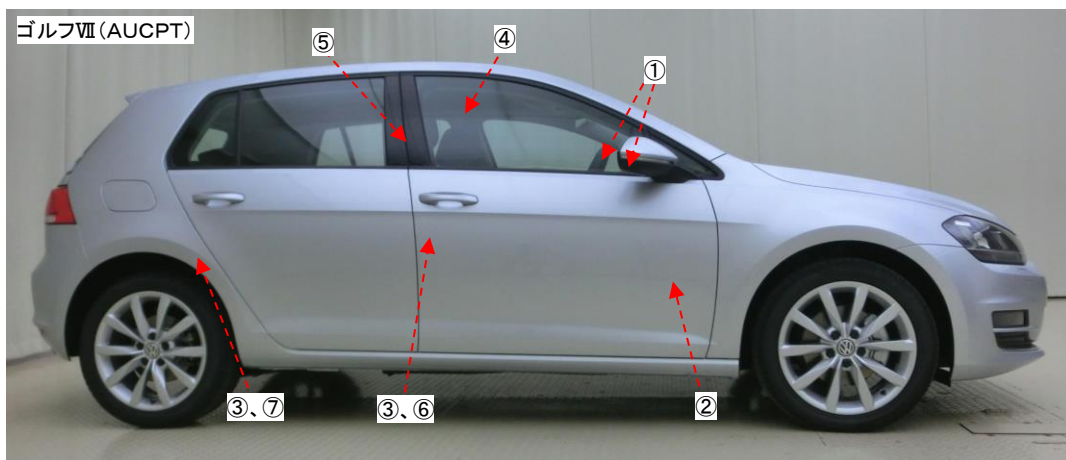
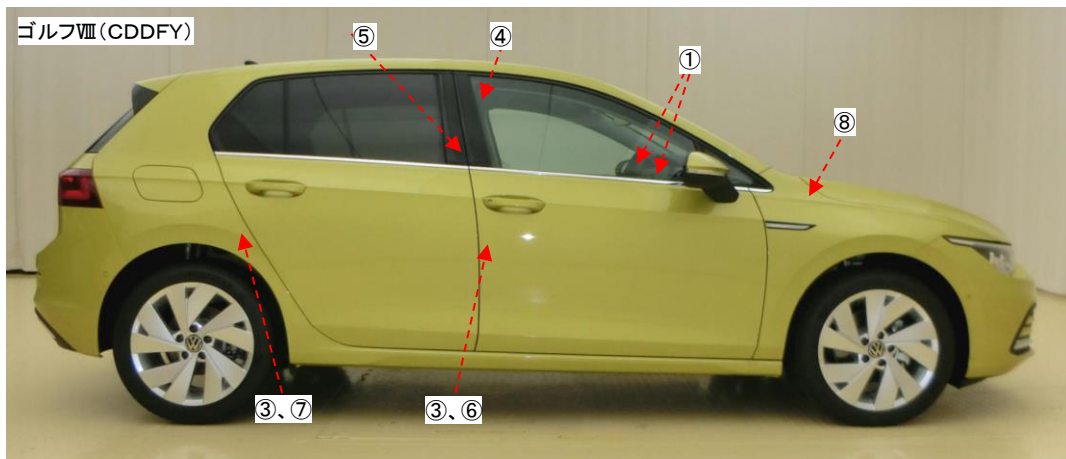
2. 乗員保護および歩行者保護の構造と作業

乗員を保護するため、運転席・助手席、両側フロントシート（サイドエアバッグ）、両側リヤシート（サイドエアバッグ）、両側カーテンエアバッグの合計 8 個のエアバッグが装備されています。衝突時にはフォースリミッタ付シートベルトテンショナがシートベルトを瞬時に巻上げて身体をしっかり支え、拘束効果を高めたのち、フォースリミッタがベルトを緩め、必要以上の負荷が身体にかからないようにしています。いずれも全車標準で装備されています。

主なエアバッグ、シートベルト、センサ類は以下のように配置されています。



〈新旧比較〉乗員保護と歩行者保護



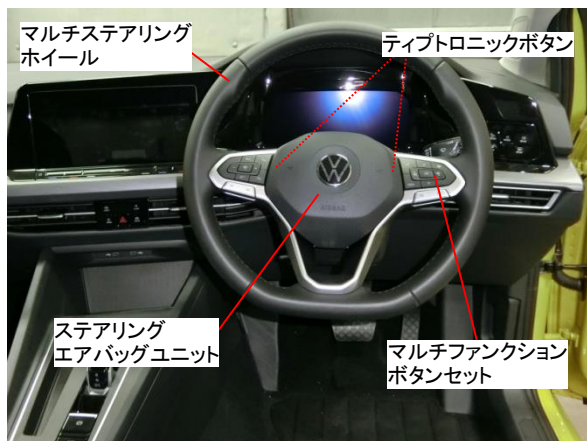
乗員保護について、ゴルフⅦに装備されていたニーエアバッグは、ゴルフⅧでは装備されていません。歩行者保護については、ゴルフⅦには装備されていなかったアクティブボンネットがゴルフⅧに装備されています。

ゴルフⅧ (CDDFY)	主な保護装備	ゴルフⅦ (AUCPT)
○	①フロントエアバッグ運転席・助手席	○
×	②ニーエアバッグ運転席	○
○	③サイドエアバッグ前席／後席	○
○	④カーテンエアバッグ	○
○	⑤むち打ち軽減ヘッドレスト運転席・助手席	○
○	⑥フォースリミッタ付シートベルトテンショナ 運転席・助手席	○
○	⑦3ポイントオートマチックシートベルト後席左右	○
○	⑧アクティブボンネット	×

(1) 運転席エアバッグ

①構造の特徴

ステアリングエアバッグユニットは、マルチステアリングホイールの中央部に突起部を介してはめ込まれています。なお、マルチステアリングホイールにはマルチファンクションボタンセットおよびティプトロニックボタン（パドルシフト）が装着されています。（下記、構成部品参照）

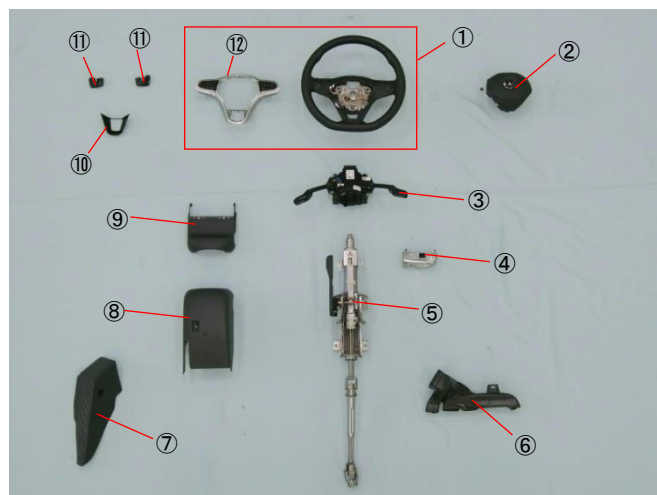


②運転席エアバッグ取外し作業

マルチステアリングホイールを直進状態から 90° 回転した状態で作業を行います。左右裏側のサービスホールからマイナスドライバーなどを使用してスプリングをステアリングホイールの内側方向に動かして解除し、ステアリングエアバッグユニットを手前に引いて取外します。



<参考>ステアリングコラム周辺の構成部品



- ① マルチステアリングホイール
- ② ステアリングエアバッグユニット
- ③ ステアリングコラムCOM. スイッチ
- ④ ステアリングコラムロック
- ⑤ ステアリングコラム
- ⑥ フットウェルベント
- ⑦ フットレストカバー
- ⑧ ステアリングコラムカバーロア
- ⑨ ステアリングコラムトリムアップ
- ⑩ トリム
- ⑪ ティプトロニックボタン
- ⑫ ステアリングホイールトリム

(2) 助手席エアバッグ

①構造の特徴

助手席側のエアバッグユニットはダッシュボードの左内側に配置されています。

なお、エアバッグが展開した場合にはダッシュボードは取替えとなります。

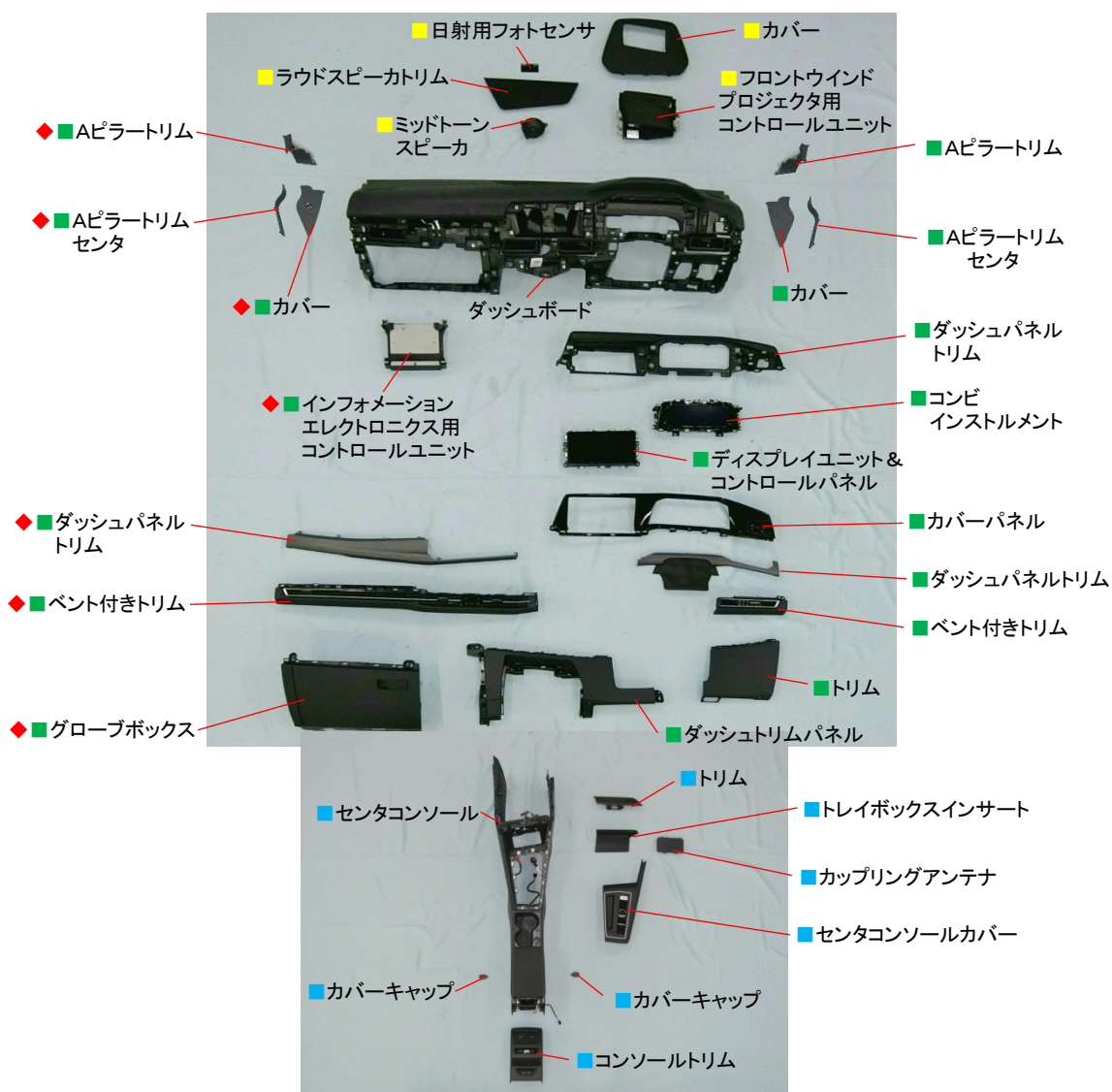


②ダッシュボード取外し作業

エアバッグユニット単体での脱着は、左側ダッシュパネルトリム、左側Aピラートリムセンタ、左側Aピラートリム、左側カバー、左側ベント付きトリム、グローブボックスおよびインフォメーションエレクトロニクス用コントロールユニット（写真◆）を取外した状態で作業が可能です。

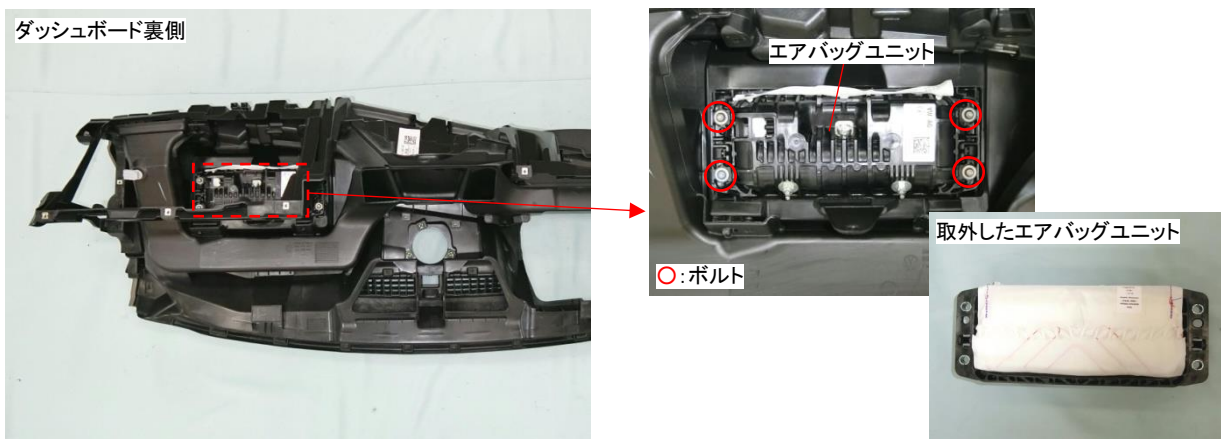
ただし、助手席エアバッグが展開した場合は、ダッシュボードを取外した状態からの取替作業となります。センタコンソール（写真■）、ダッシュボード上部構成部品（写真■）、その他のダッシュボード構成部品（写真■）を取外したのち、ダッシュボードをエアバッグユニットと一体で取外します。

<参考>ダッシュボード周辺の構成部品



③助手席エアバッグユニット取外し

助手席エアバッグユニットはダッシュボードにボルトで取付けられています。



- (3) その他乗員保護装置（カーテンエアバッグ、サイドエアバッグなど）および歩行者保護装置
前述のとおり、運転席、助手席の他にサイドエアバッグやカーテンシールドエアバッグも装備され、シートベルトはフロントおよびリヤ左右にフォースリミッタ付きシートベルトテンショナが装備されています。フロントシートにはむち打ち軽減ヘッドレストが装備されています。

①構造の特徴と作業

a. サイドエアバッグユニット（フロント・リヤ）

フロントサイドエアバッグユニットはバックレストのフレームに取付けられており、シートバックの側面に配置されています。リヤはリヤサイドパディングに取付けられています。



サイドエアバッグユニットを取外すには、シート高さ調整ハンドル、シートフレームトリム、バックレスト調整用ロータリノブ、バックレストロア部調整用ハンドル、カバーキャップインナ、ヘッドレストおよびカラーを取外したのち、バックレストカバーおよびバックレストパディングを一体で取外します。



b. カーテンエアバッグユニット

頭部側面衝撃吸収エアバッグとしてカーテンエアバッグユニットが装備されています。カーテンエアバッグユニットは、ロック機能のついたメタルクリップで取付けられています。脱着・取替作業の際には、モールドヘッドライニングを取外す必要があります。



c. 歩行者プロテクション用アクチベータ（アクティブボンネット）

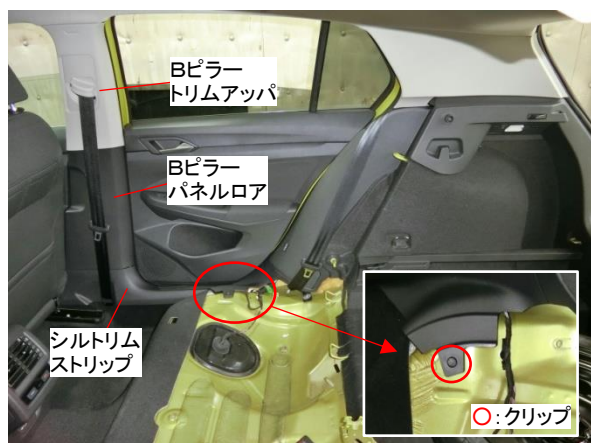
歩行者への二次被害を防止するため歩行者プロテクション用アクチベータが装備されています。

歩行者との衝突を検知すると、瞬時にボンネットの後端を 40 mm～60 mm 持ち上げてエンジンとの間のスペースを拡大し、歩行者の頭部への衝撃を低減させるシステムです。（センサについては P.23 参照）衝突時にボンネットが開かないようにボンネットキャッチが二つ装着されています。歩行者プロテクション用アクチベータはボルトで取付けられています。ホイールハウジングフロントパート（フェンダライナ）を取外し、ハーネスを縁切って取外します。



d. シートベルト（フロント）

フロントシートベルトはBピラー内側にボルトで取付けられています。取外しの際は、シルトリムストリップを外しますが、シルトリムストリップを取付けているクリップは、リヤシートクッションで隠れているため、リヤシートクッションを取外す必要があります。BピラートリムアップおよびBピラーパネルローを取外し、フロントシートベルトを取外します。なお、ゴルフⅧの脱着・取替指数ではシルトリムストリップの取外しを伴う作業を行う場合、前提条件としてリヤシート取外し状態としています。



e. シートベルト（リヤ）

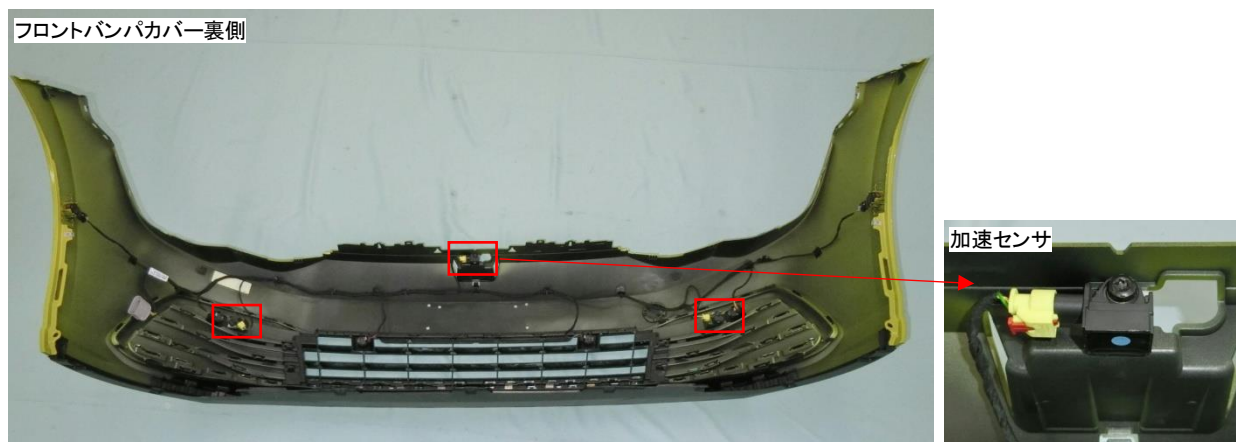
リヤシートベルトはCピラー内側にボルトで取付けられています。取外しの際は、リヤシート、トランクルーム内のボード類、シルトリムストリップ、リヤサイドパディング、Cピラートリムアップ、ロックキャリアカバーおよびシェルフの取外しが必要になります。



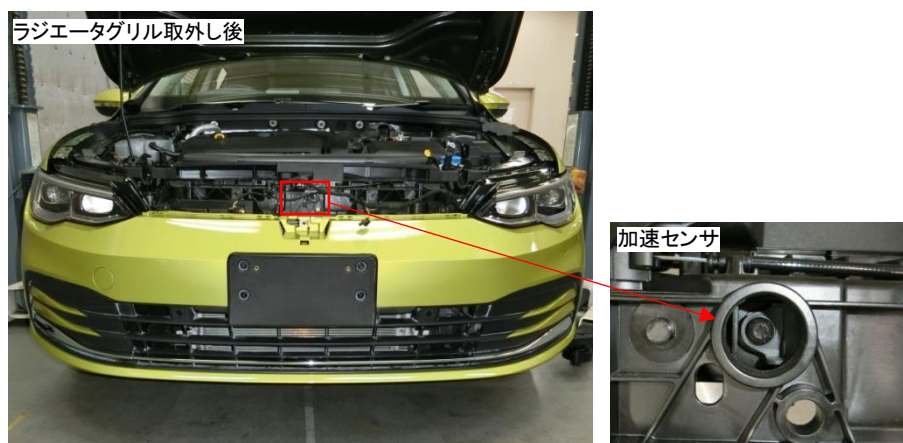
f. センサ類

①フロントの加速センサ

フロントの加速センサは、全部で4個あり、フロントバンパカバーには3個取付けられています。

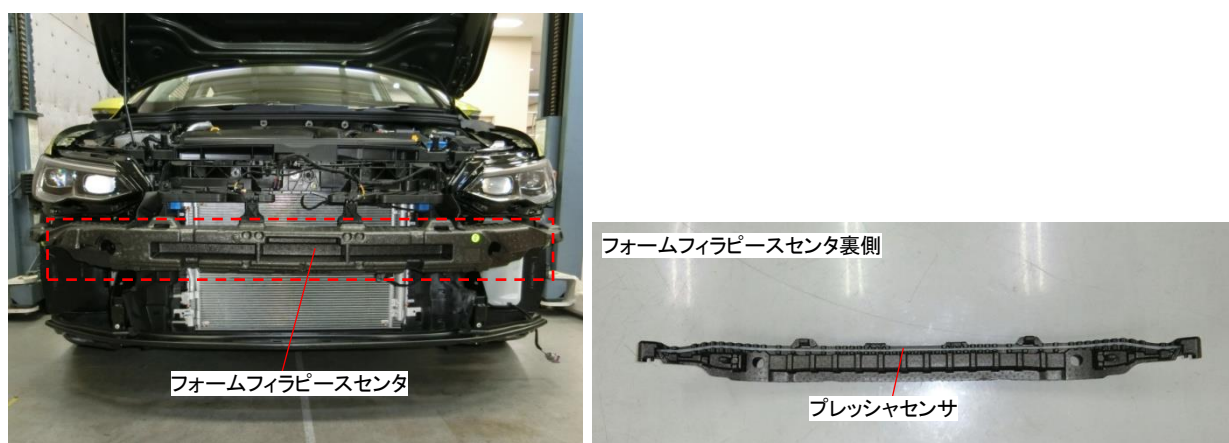


ロックキャリア中央部に1個取付けられており、ラジエータグリルを取外すと確認できます。



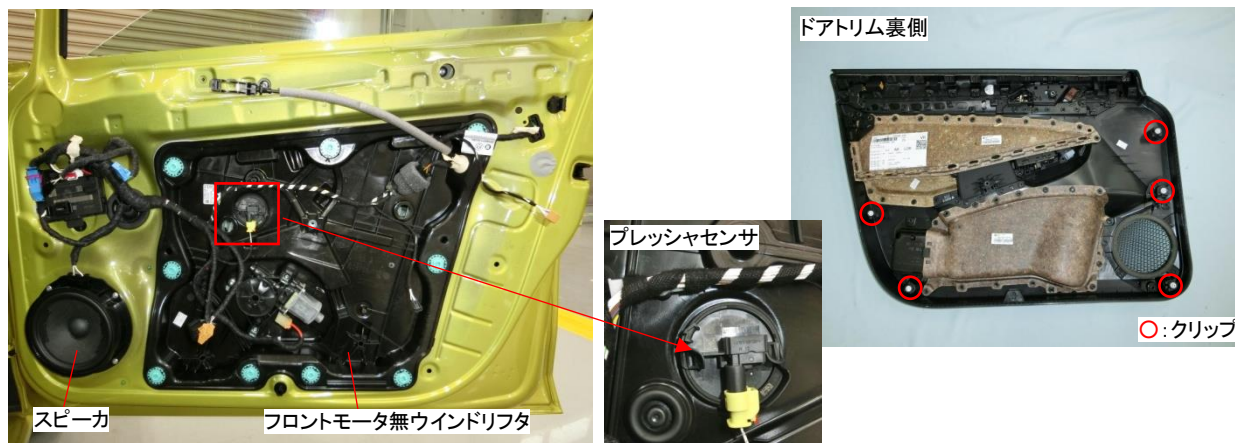
②歩行者プロテクション用センサ

歩行者プロテクション用のプレッシャセンサは、フォームフィラピースセンタに取付けられています。



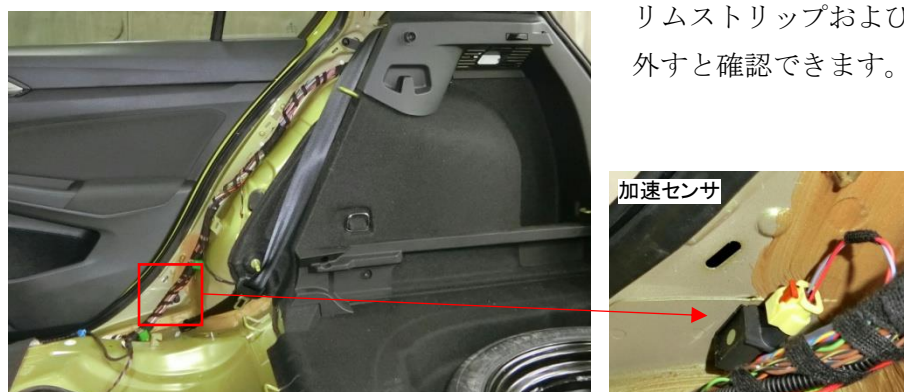
③プレッシャセンサ

プレッシャセンサはフロントドアに取付けられており、ドアトリムを取外すと確認できます。スピーカ、フロントモータ無ウインドリフタおよびドアトリム等の構成部品を組付ける際は、ドアパネル内の密閉を保持するために、各部品が正しく組付けられているか確認し、必要であればドアトリム取付用クリップを交換します。



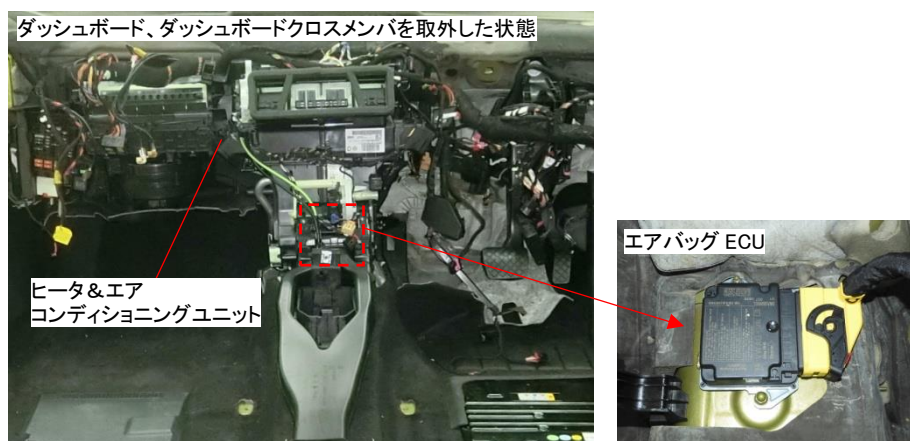
④リヤ加速センサ

リヤの加速センサは、ボデー（ホイールハウス前側）に取付けられており、リヤシート、シルトリムストリップおよびリヤサイドパディングを取外すと確認できます。



g. エアバッグ ECU

エアバッグ ECU は各センサからの信号を受け、それぞれのエアバッグを制御しています。エアバッグ ECU はボデー（トンネル前側）に取付けられており、ヒータ&エアコンディショニングユニットを取外すと確認できます。



3. エアバッグ展開時に取替えが必要な部品および作業

(1) 運転席エアバッグユニット（ステアリングエアバッグユニット）

- ・展開したエアバッグユニット取替
- ・ステアリングコラム COM.スイッチ取替
- ・フロントエンドのフロントエアバッグ用の全てのセンサ取替
- ・ステアリングホイールの損傷について点検

(2) 助手席エアバッグユニット

- ・展開したエアバッグユニット取替
- ・ダッシュパネル取替
- ・フロントエンドのフロントエアバッグ用の全てのセンサ取替
- ・ダッシュパネルクロスメンバの損傷について点検
- ・グローブボックスの損傷について点検

(3) エアバッグ ECU

エアバッグ ECU の点検にはダイアグノシステスタを必ず使用します。エアバッグ ECU 単体の点検の他に、周辺の損傷についても確認が必要です。

- ・イベントメモリで記憶されている場合は取替
- ・サイド／運転席／助手席エアバッグまたはシートベルトテンショナが 3 回作動した場合は取替
- ・ハウジングが損傷している場合は取替
- ・エアバッグ ECU 周辺 200 mm 以内のトンネル部（ボデー側）に変形がある場合は取替

(4) 歩行者プロテクション用アクチベータ

- ・作動した歩行者プロテクション用アクチベータ取替
- ・歩行者プロテクション用アクチベータが作動した場合にリッド用ヒンジ取替

(5) サイドエアバッグユニット（フロント・リヤ）

フロントのサイドエアバッグが展開した場合

- ・展開したフロントサイドエアバッグ取替
- ・展開した側のセンサ取替
- ・シートバックカバーやシートバックパッド取替

リヤのサイドエアバッグが展開した場合

- ・展開したリヤサイドエアバッグ取替
- ・展開した側のセンサ取替
- ・サイドパッド取替

(6) シートベルト

- ・作動したシートベルト全て取替
- ・シートベルトバックル取替
- ・シートベルトハイトアジャスタ（シートベルト高さ調整）取替
- ・各保持点（シート、ピラー、フロア）の歪みまたはネジ山の点検



4. 条件によって取替が必要な部品

- (1) フロントバンパカバーの変形、フォームフィラピースセンタに明らかな損傷およびフロントバンパサイドドリインホースメントに明らかな変形が見られた場合
 - ・加速センサ取替（フロントバンパカバーに取付けられている）
 - ・プレッシャセンサ取替（フォームフィラピースセンタに取付けられている）

5. まとめ

今回紹介させていただいた内容は、イヤーモデルや車両の装備等により構造が異なる場合がありますのでご注意くださいとともに、損傷見積りなどにおいては現車および最新の情報をご確認ください。また、フォルクスワーゲングループジャパン株式会社では、作業によって専用のワークショップシステムや SST を指定しており、該当部位への損傷が確認された場合は「認定ボディショップ」への入庫を推奨しています。

なお、2022 年 5 月発刊予定の構造調査シリーズ No.J-909「フォルクスワーゲン ゴルフ eTSI Style (CDDFY)」では今回の情報を含め掲載する予定ですので、併せてご活用ください。

新型車構造情報

メルセデス・ベンツ Aクラス (177084) フロント構造について



1. はじめに

2018年10月に、メルセデス・ベンツ日本株式会社から発売されたAクラスA180 Style (177084)のフロント構造について紹介します。この車両は、メルセデス・ベンツとして初めて、車両安全技術センター (TFS^{※1}) で開発されたモデルです。BMW1シリーズ、アウディA3、フォルクスワーゲンゴルフなどと同様にCセグメント^{※2}に分類され、メルセデス・ベンツの中でも最も小さいサイズでありながら、オプションとしてレーダセーフティパッケージを選択することでSクラス同等の安全性能を装備できる車両です。

なお、今回紹介する車両は、メーカーオプションのレーダセーフティパッケージ、ナビゲーションパッケージおよびAMGライン装備車です。

※1: Technology Center for Vehicle Safety ※2: 欧州で利用される乗用車の分類

2. 各部品について

(1) フロントバンパトリムとディスタンスセンサ

フロントバンパトリムにはパークトロニック用のセンサが取付けられています。フロントバンパトリムには4個のディスタンスセンサ、ラジエータグリルには2個のディスタンスセンサが取付けられています。

なお、フロントバンパカバーを外すにはセンサカバースターエンブレムを先に取外す必要があります。



各センサ用ブラケットはフロントバンパトリムと一体補給です。

補給部品のフロントバンパトリム裏側

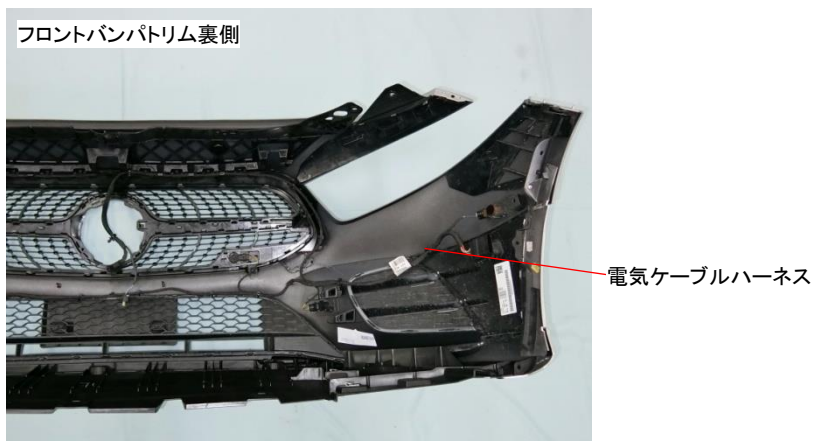


(2) 電気ケーブルハーネス

電気ケーブルハーネスはフロントバンパトリムに配線クリップおよびはめ込みで取付けられ、各ディスタンスセンサに接続されています。

電気ケーブルハーネスは Assy 補給で、各ディスタンスセンサ用のコネクタは単品補給が設定されています。(2022 年 4 月現在)

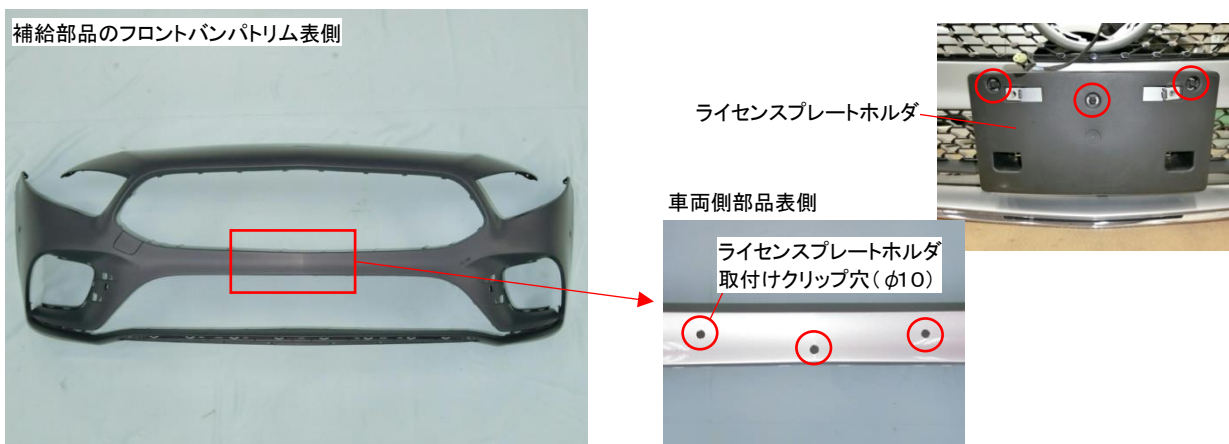
フロントバンパトリム裏側



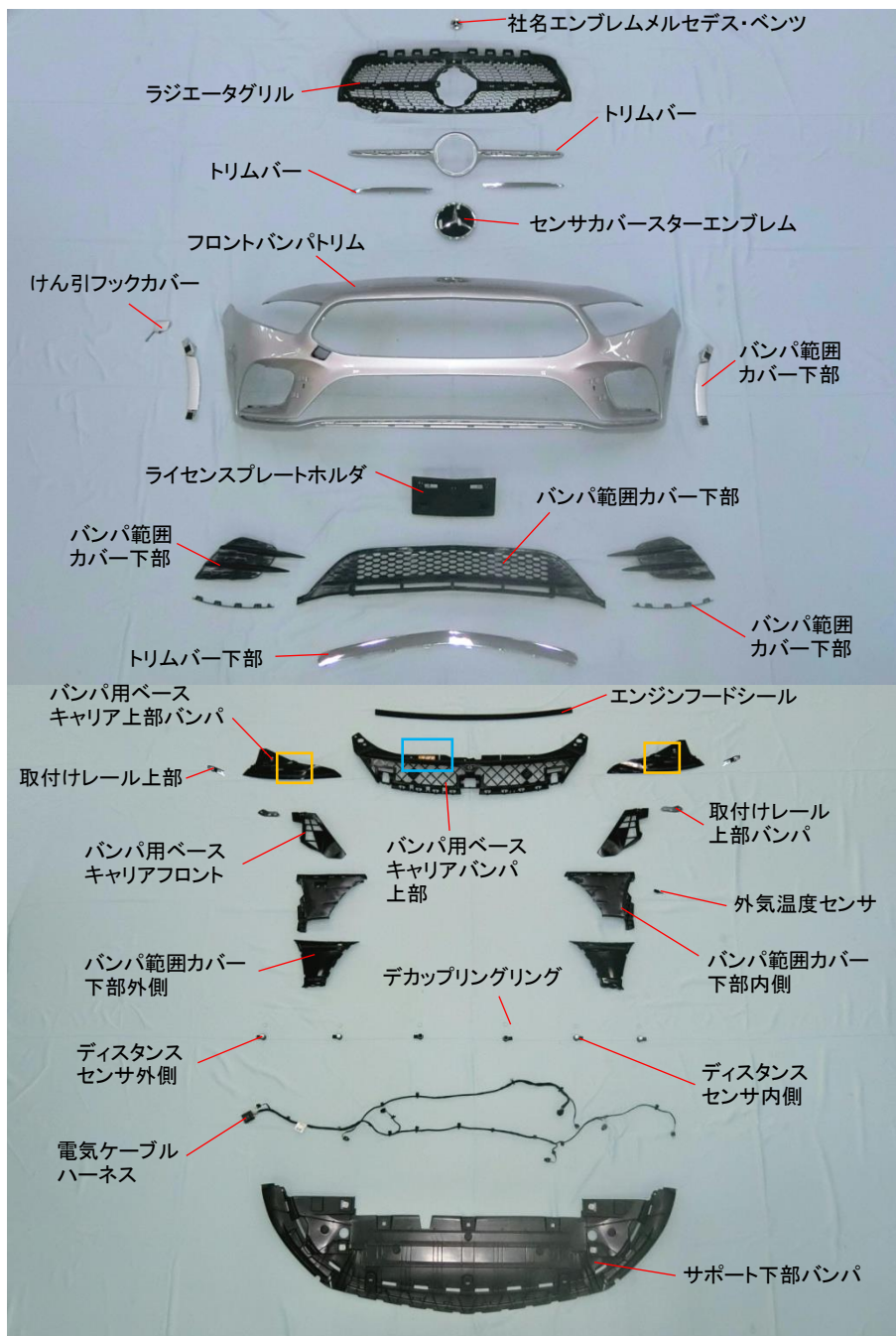
(3) ライセンスプレートホルダ

ライセンスプレートホルダはフロントバンパトリムにクリップおよびはめ込みで取付けられています。フロントバンパトリムを取替える際、補給部品にはライセンスプレートホルダの取付けクリップ穴があいていないため、位置決めおよび穴あけ加工が必要です。(2022 年 4 月現在)

補給部品のフロントバンパトリム表側

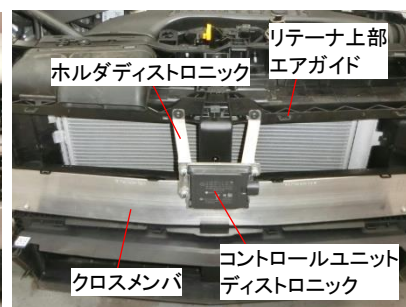


(4) フロントバンパトリム周辺の構成部品



(5) コントロールユニットディストロニック

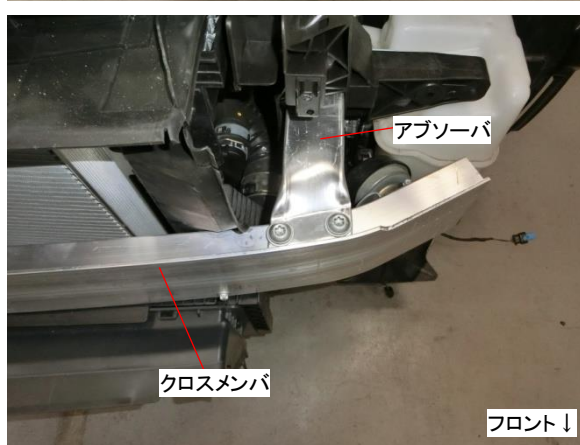
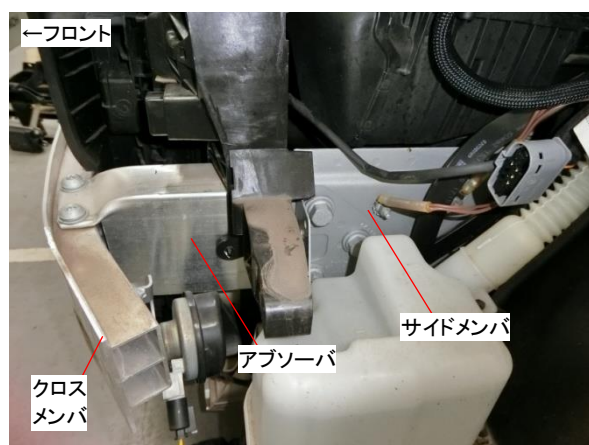
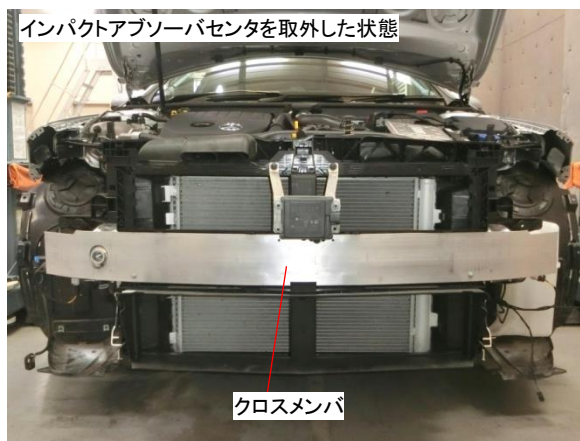
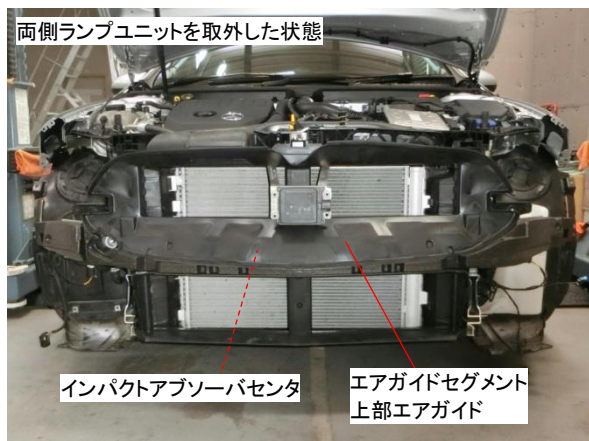
コントロールユニットディストロニックは、センサカバースターエンブレム後部に取付けられており、センサカバースターエンブレムを取外すと確認できます。ホルダディストロニックを介してリテーナ上部エアガイドおよびクロスメンバに取付けられています。



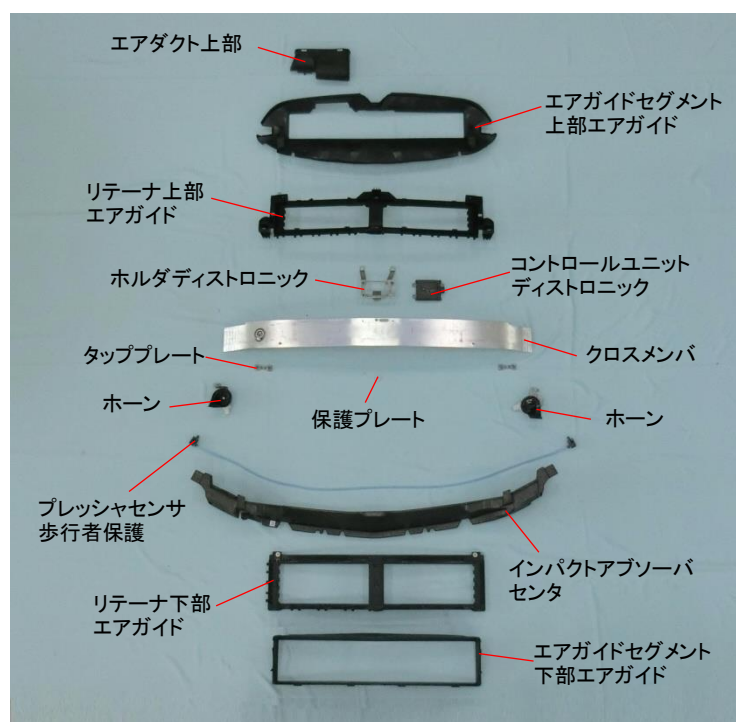
(6) クロスメンバ

クロスメンバは、アルミニウム合金製です。同じ材質のアブソーバを介して左右サイドメンバに取付けられています。このクロスメンバの前側にインパクトアブソーバセンタが取付けられています。

クロスメンバを取外すにはリテーナ上部エアガイドの取外しが必要です。リテーナ上部エアガイドは取外しの際に、ランプユニットと干渉するためランプユニットを先に取外す必要があります。

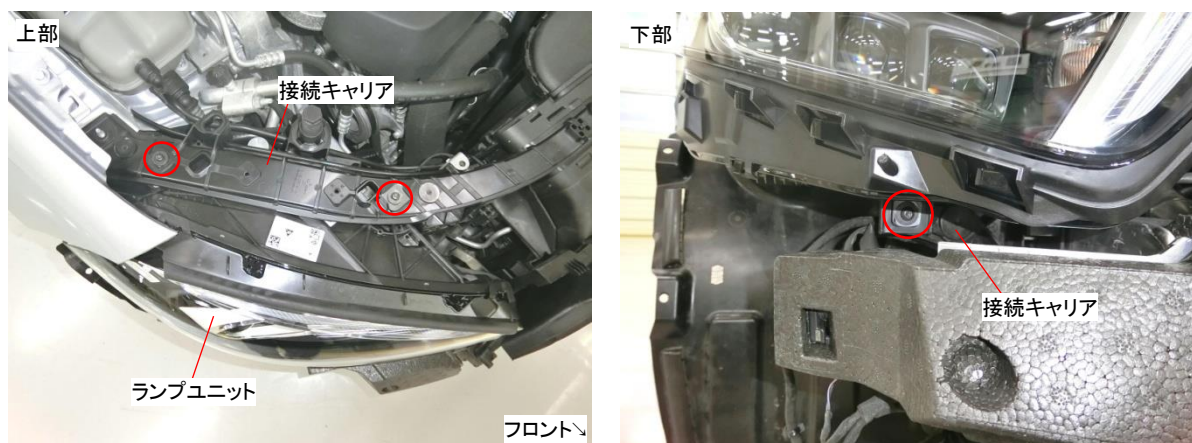


(7) フロントバンパサイドラインホースメント周辺の構成部品



(8) ランプユニット

ランプユニットは、上部および下部ともに樹脂製の接続キャリアに取付けられています。



ランプユニットは、コントロールユニット LED トランスおよびコントロールユニットヘッドライト光軸調整以外の部品が Assy で補給されます。ホルダ（補修用ヘッドランプブラケット）の補給部品設定があり、片側分すべてのブラケットおよび取付用スクリュが Assy で補給されます。

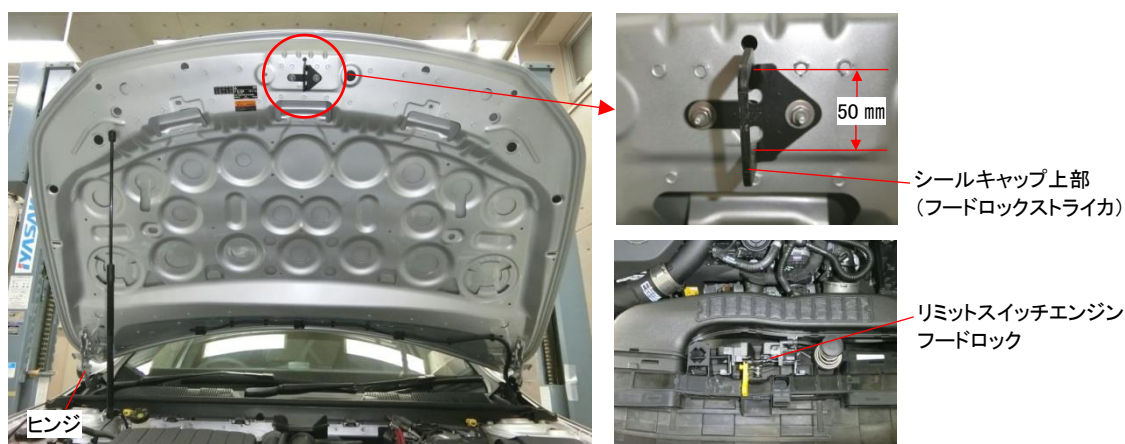
(9) ランプユニット周辺の構成部品



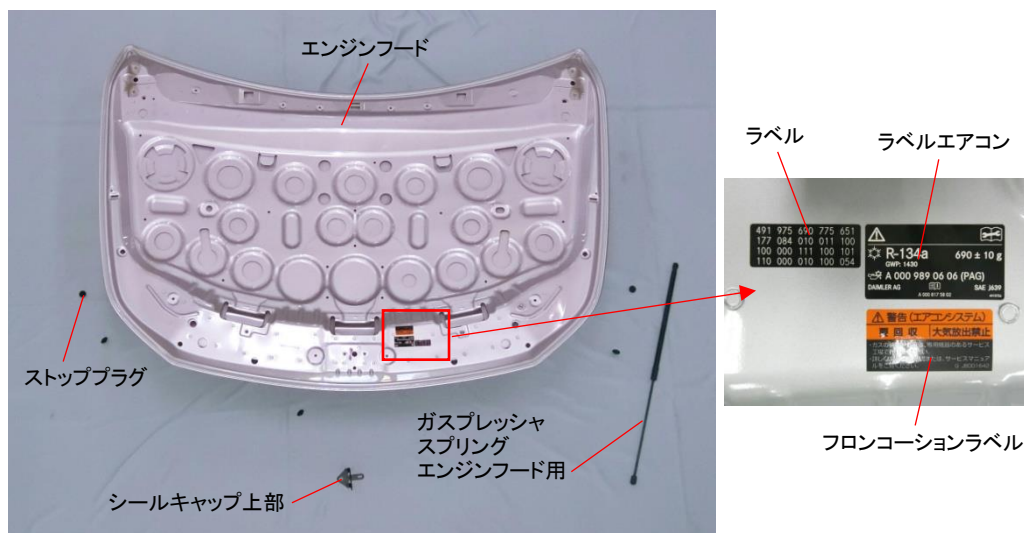
(10) エンジンフードおよびリミットスイッチエンジンフードロック

エンジンフードはヒンジにナット（左右各 2 個）で取付けられています。

リミットスイッチエンジンフードロックは接続キャリア中央に 1 箇所取付けられています。シールキャップ上部（フードロックストライカ）は前後長さ方向に動きしろがあるため、車両前方からの入力によってフードロックが押された場合でも影響が少ない構造となっています。



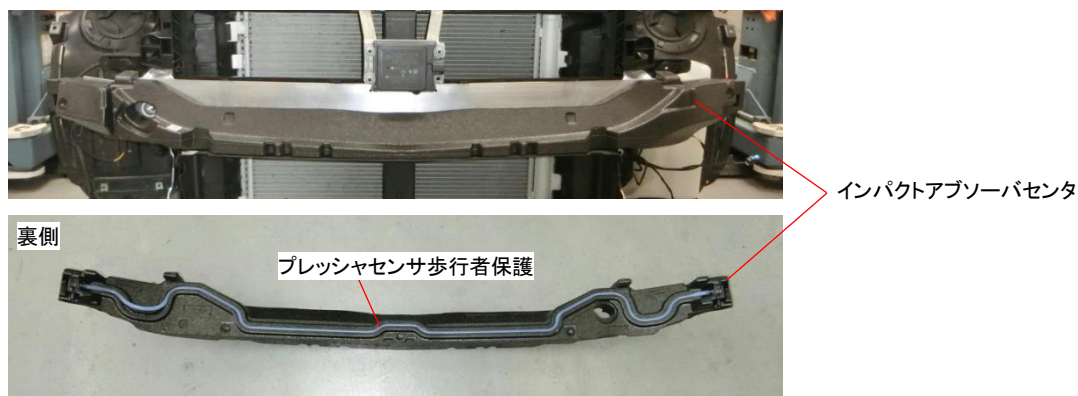
(11) エンジンフード周辺の構成部品



(12) 歩行者保護（アクティブボンネット）

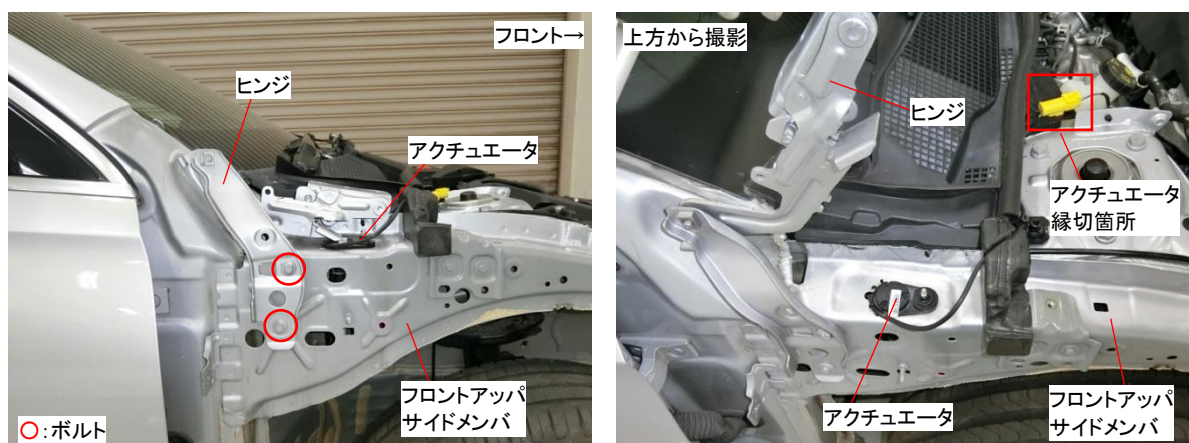
歩行者保護（アクティブボンネット）はインパクトアブソーバセンタ裏側のプレッシャセンサ歩行者保護が圧力を感知することで作動します。

作動は、火工式アクチュエータによりエンジンフードが 80 mm ほど上昇する仕組みとなっています。

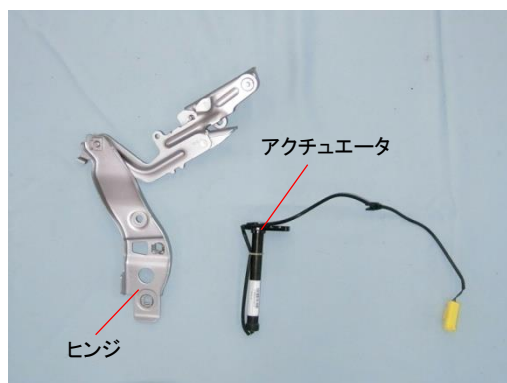


(13) ヒンジおよびアクチュエータ

① ヒンジはフロントアップサイドメンバにボルトで取付けられており、取外しの際はフロントフェンダの取外しが必要です。アクチュエータはフロントアップサイドメンバにナットで取付けられています。

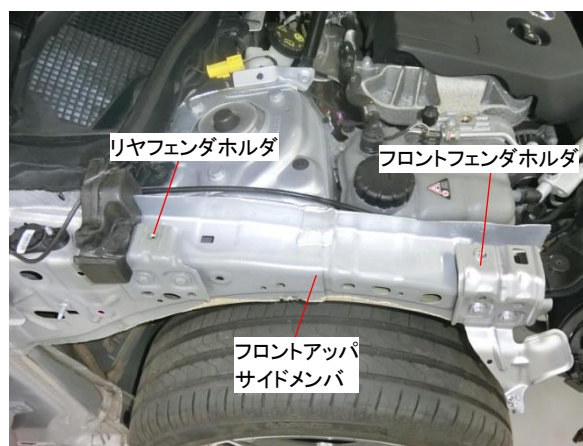
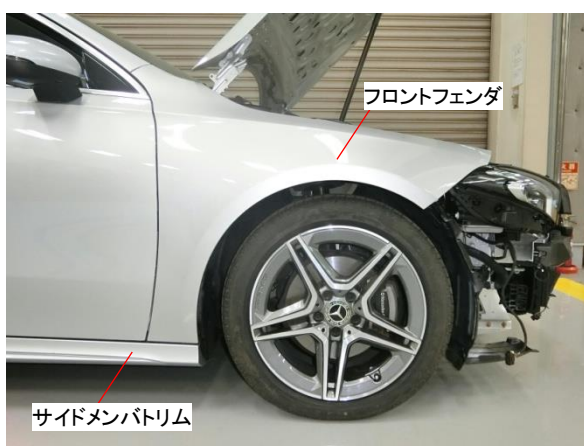


②ヒンジ周辺の構成部品



(14) フロントフェンダおよびフェンダホルダ

フロントフェンダは各フェンダホルダおよびボデーにボルトで取付けられており、取外しの際はサイドメンバトリムの取外しが必要です。各フェンダホルダはフロントアップサイドメンバにボルトで取付けられており、それぞれの部品補給設定があります。



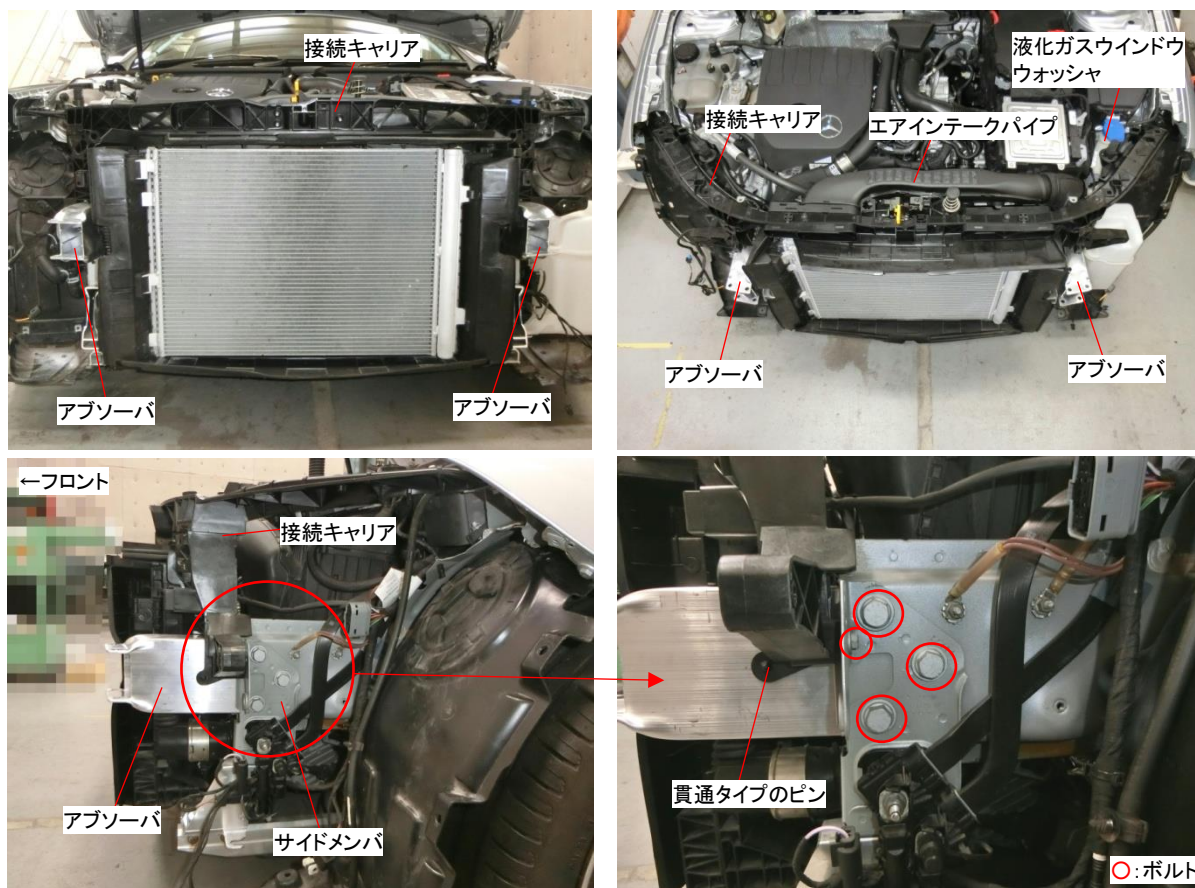
(15) エンジンルーム

エンジンルームにはデルタ形シリンダヘッドを採用した 282 エンジン（1,331cc）を搭載しています。デルタ形シリンダヘッドの特長は、通常のシリンダヘッドに比べると装着時の高さがある一方、幅や重さをはるかに小さくなっている点です。



(16) 接続キャリア

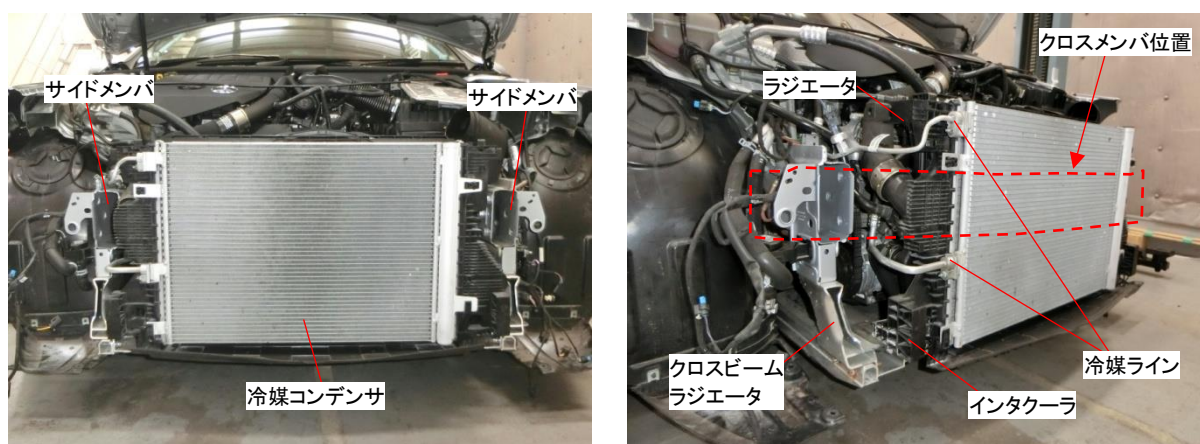
接続キャリアの上部はフロントアップサイドメンバに、下部は両側アブソーバを介してサイドメンバに取付けられています。接続キャリアと両側アブソーバの締結は、貫通タイプのピンで内側から取付けられています。ピンは、メカ部品と干渉して取外すことができないため、接続キャリアと両側アブソーバを一体で取外します。接続キャリア取外しの際は、エアインテークパイプ、液化ガスウインドウウォッシャ等の取外し作業およびハーネス、リリースケーブル（エンジンフード用）の縁切作業が必要になります。



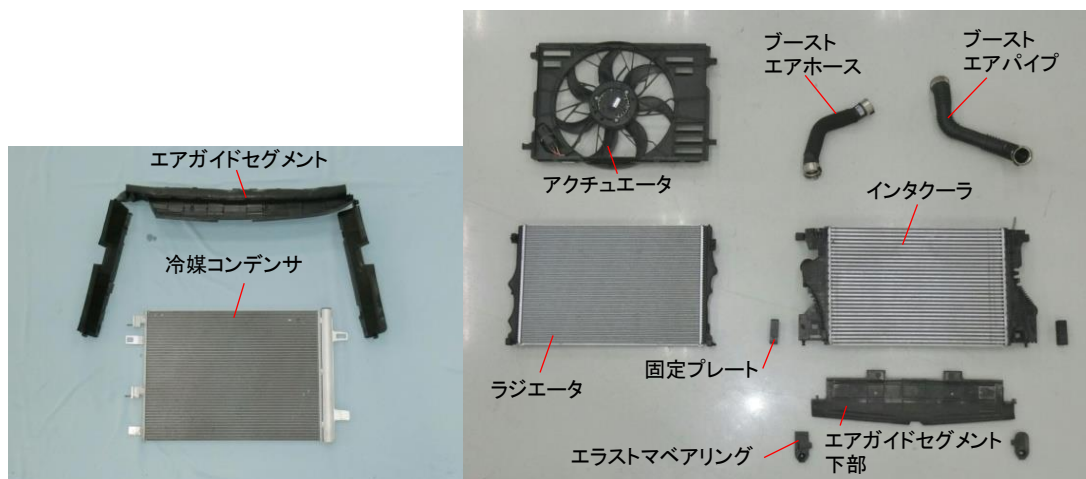
(17) 冷媒コンデンサ、インタクーラおよびラジエータ

冷媒コンデンサはインタクーラ前面に取付けられ、その後ろにラジエータおよびアクチュエータ（電動ファン）が取付けられています。これらはエラストマベアリングを介してクロスビームラジエータにはめ込まれています。

冷媒ラインは、クロスメンバから見て上下に配置され、右側に取り回されています。

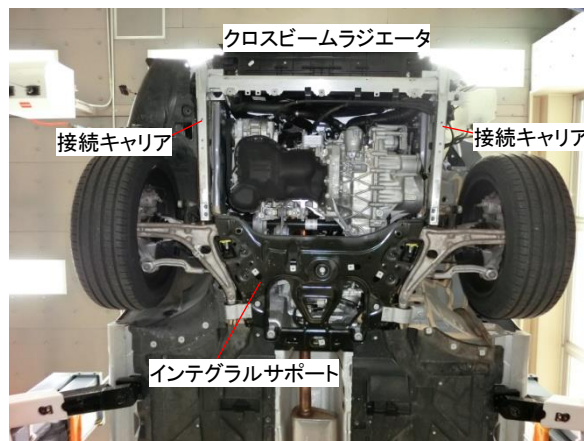
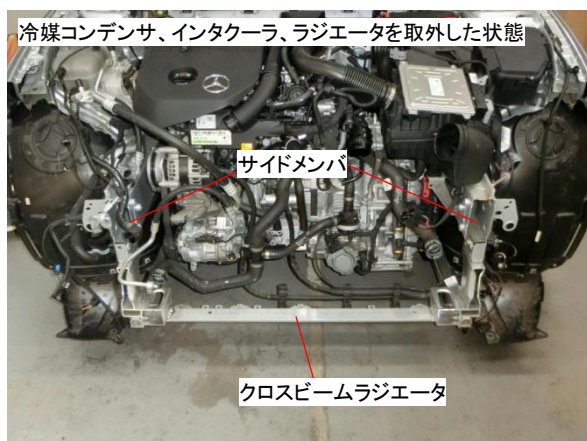


(18) 冷媒コンデンサ、インタクーラおよびラジエータ周辺の構成部品



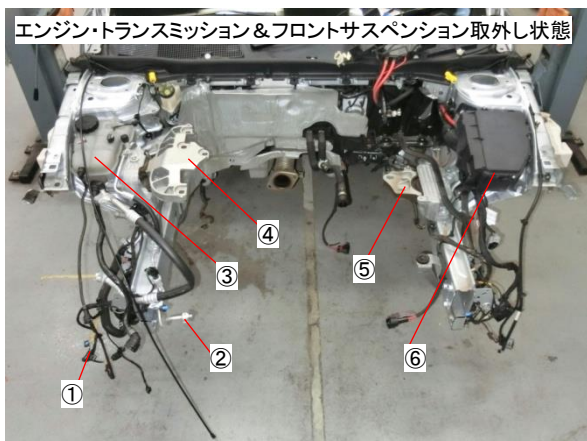
(19) クロスビームラジエータ

クロスビームラジエータはサイドメンバ下部に取付けられており、両側接続キャリアを介してインテグラルサポート（サスペンションメンバ）に取付けられています。



(20) ボデー構造

エンジン・トランスミッション&フロントサスペンションを取外した状態では、フロント骨格に電気ケーブルハーネス、冷媒ライン、エキスパンションタンククーラント、エンジンマウント、TMマウント、ユニットケースエンジンルーム等の部品が残っています。

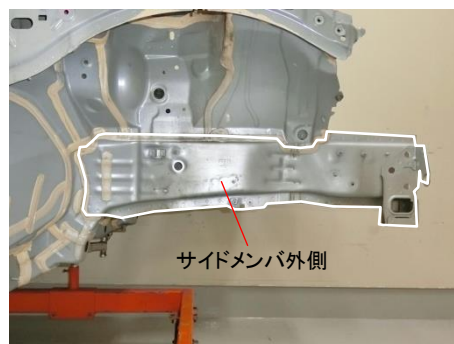
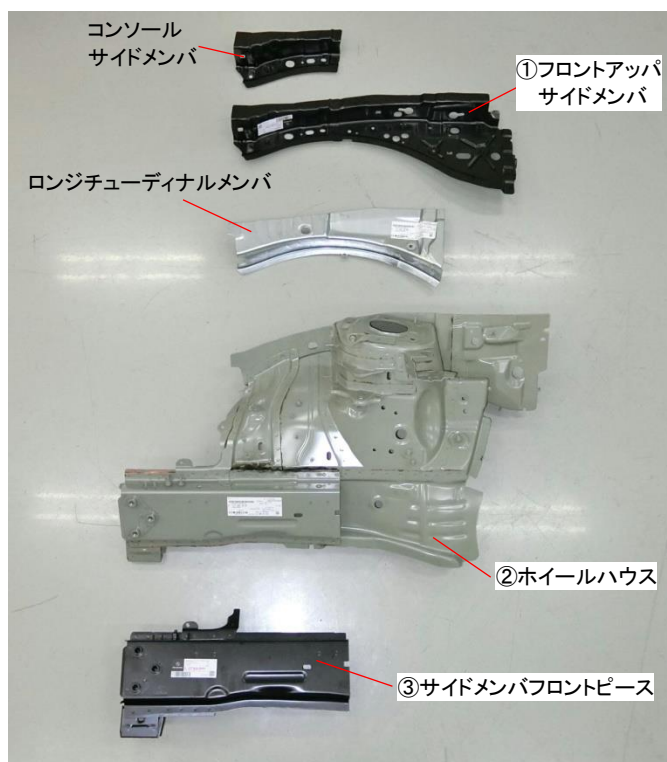


- ①電気ケーブルハーネス
- ②冷媒ライン
- ③エキスパンションタンククーラント
- ④エンジンマウント
- ⑤TMマウント
- ⑥リレーユニットエンジンルーム



(21) フロント骨格の補給形態

- ①フロントアッパサイドメンバは前後部が一体の部品補給設定の他に、前部（コンソールサイドメンバ）の部品補給設定があります。
- ②ホイールハウスはロンジチューディナルメンバおよびサイドメンバが一体で、ボールスタッドが取付けられた状態での部品補給設定です。
- ③サイドメンバは先端部（サイドメンバフロントピース）の部品補給設定と、内側と外側各々の部品補給設定があります。



4. おわりに

今回紹介した内容については、部品補給や作業方法が変更される場合がありますので、損傷見積りや作業におきましては最新の情報を確認してください。

また、メルセデス・ベンツ日本株式会社では、作業によって専用のワークショップインフォメーションシステムや SST など指定しており、該当部位の作業が必要な場合は「認定ボディショップ」への入庫を推奨しています。

なお、2022 年 7 月発刊予定の構造調査シリーズNo.J-912「メルセデス・ベンツ A クラス（A180 Style）（177084）」では今回の情報を含めて掲載する予定ですので、併せてご活用ください。

技術情報

メルセデス・ベンツ Aクラス (177084)

前部衝突の損傷診断

1. はじめに

損傷診断においては、衝突により車体に作用する力の大きさ、着力部位や方向から、力がどこをどのように伝わり、どこまで車体に損傷をおよぼすかを、自動車の構造や材質、損傷特性を踏まえたうえで、十分に注意して確認しなければなりません。本編はメルセデス・ベンツ Aクラス (177084) の前部オフセット衝突におけるボデーまわりの損傷診断について説明します。

2. 前部損傷の衝突態様

衝突の態様は以下の条件で衝突したものです。

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

3. 損傷状況の説明

外板パネルはフロントバンパトリム、ラジエータグリル、左右ランプユニット、エンジンフード、左右フロントフェンダに損傷がみられました。



(1) 分解前

正面：フロントバンパトリムは右側ランプユニット上部に変形が見られ、下部は切れています。けん引フックカバーに損傷が見られます。

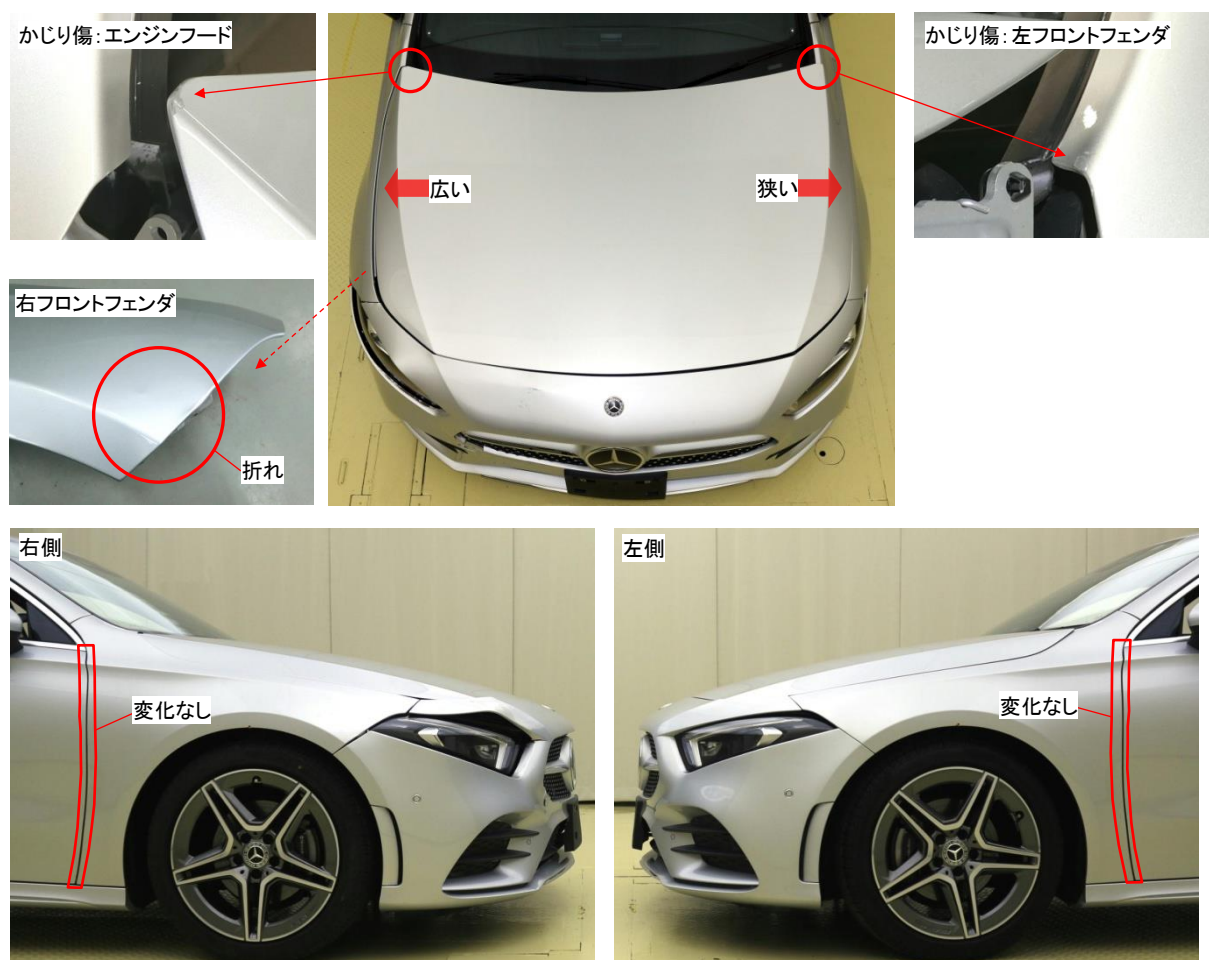
エンジンフードは前端部（右側プレスライン周辺）が折れています。歩行者保護（アクティブボンネット）は作動しませんでした。



左右：フロントフェンダとエンジンフードの間隔は、右側は広がり後退し右側フロントフェンダと干渉、左側は狭くフロントフェンダに乘上げるような状態になりました。ボンネットが後方に寄ったことで左フロントフェンダの上部にかじり傷が発生しました。

フロントフェンダとフロントドアの隙間には変化がありませんでした。

右側フロントフェンダ先端部に折れが見られました。



(2) 寸法計測結果

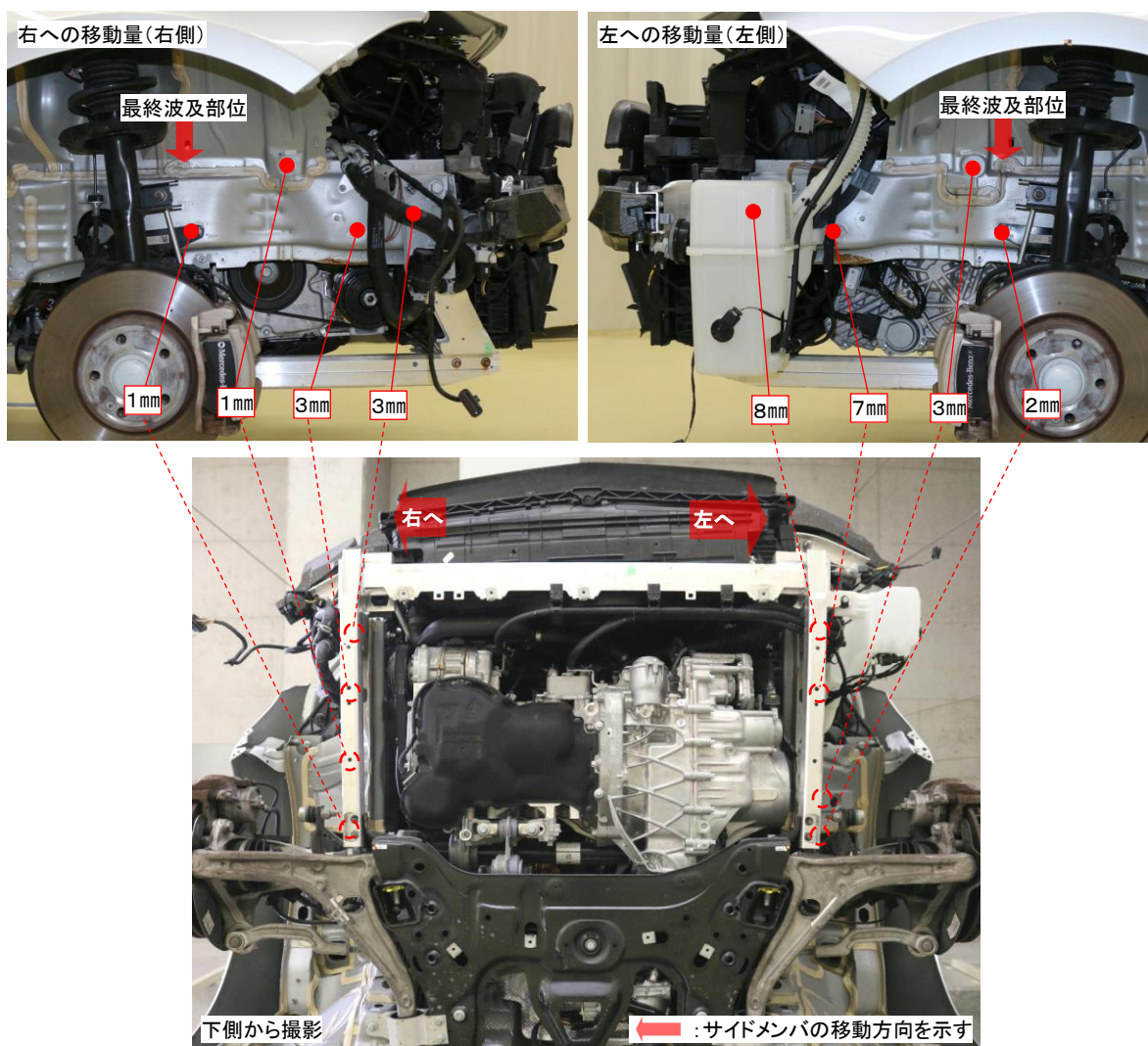
寸法計測の結果、クロスメンバ（バンパラインホースメント）が押され、取付部の右側アブソーバが潰れ、右側サイドメンバ前端が右へ3mm移動しています。最終波及は右側サイドメンバ中央部で1mmとなっています。

左側サイドメンバは、前端が左へ8mmその奥が7mm移動しています。最終波及は左側サイドメンバ中央部で2mmとなっています。このことから、クロスメンバを介して左右のサイドメンバが中央部付近から外側に広がっている事が分かります。

なお、上記寸法は衝突により変形したクロスメンバ（バンパラインホースメント）が取付けられた状態での計測結果です。

右側最終波及部位：サイドメンバ中央部

左側最終波及部位：サイドメンバ中央部



(3) 各部品の主な損傷

① センサカバースターエンブレム

センサカバースターエンブレムは裏側のツメが割れていました。



② 右側ディスタンスセンサおよび電気ケーブルハーネス

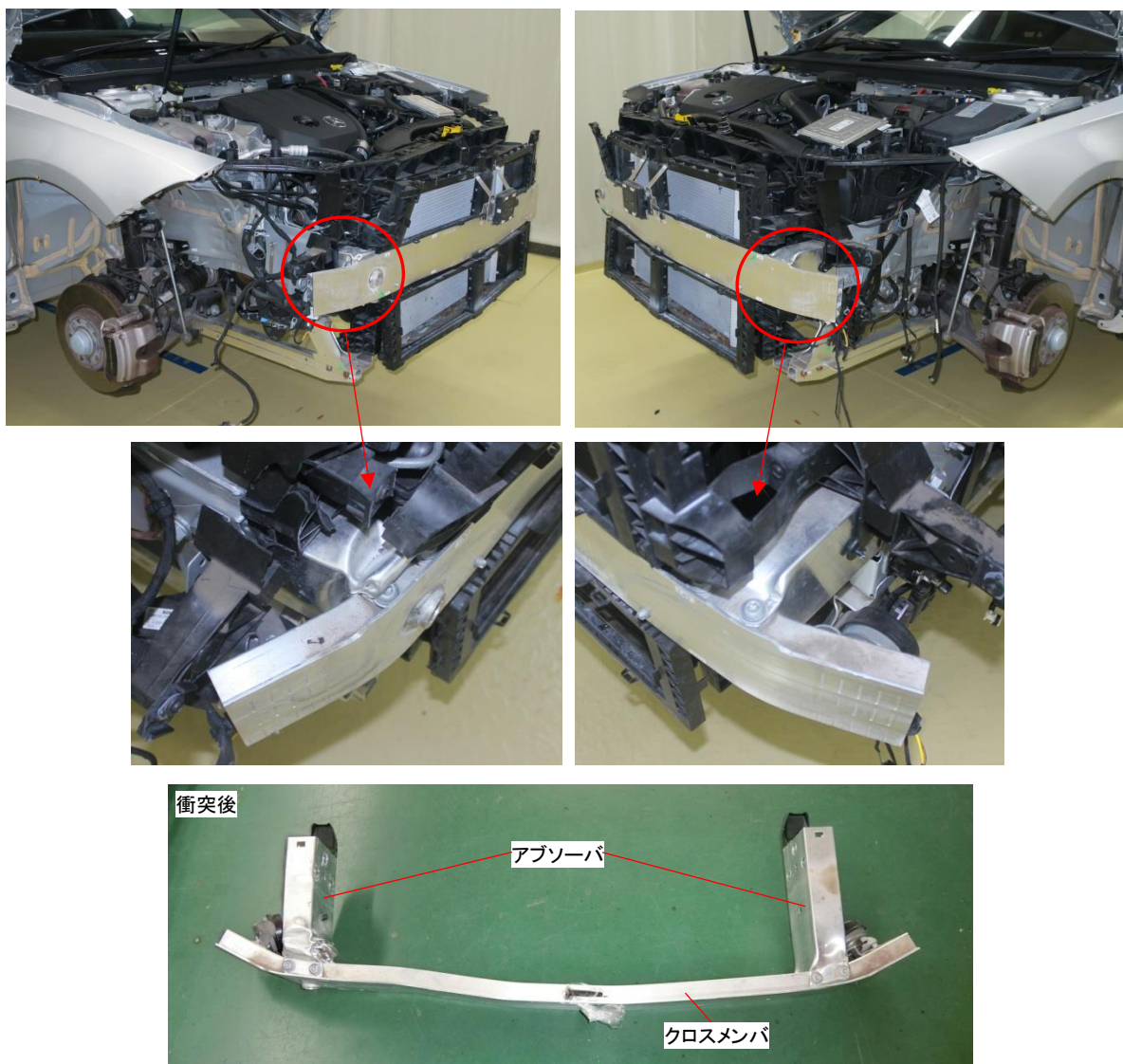
ラジエータグリルに取付けられている右側ディスタンスセンサはラジエータグリルとクロスメンバ（フロントバンパラインホースメント）に挟まれたため損傷が見られました。また、右側ディスタンスセンサに取り回されている電気ケーブルハーネスのコネクタのロック部が割れていました。



③クロスメンバ（フロントバンパラインホースメント） および右側アブソーバ

クロスメンバおよび右側アブソーバはつぶれて折れ曲がっていました。

左側アブソーバは、クロスメンバ取付部周辺に若干のひずみが見られました。



④インパクトアブソーバセンタおよびプレッシャセンサ歩行者保護

インパクトアブソーバセンタがつぶれて、裏側に取付けられているプレッシャセンサ歩行者保護のホース部がつぶれていました。



⑤ランプユニット※1

ランプユニットの右側は3箇所全ての取付部およびハウジングの下側が割れていました。



左側は、右側同様に3箇所全ての取付部が割れていました。

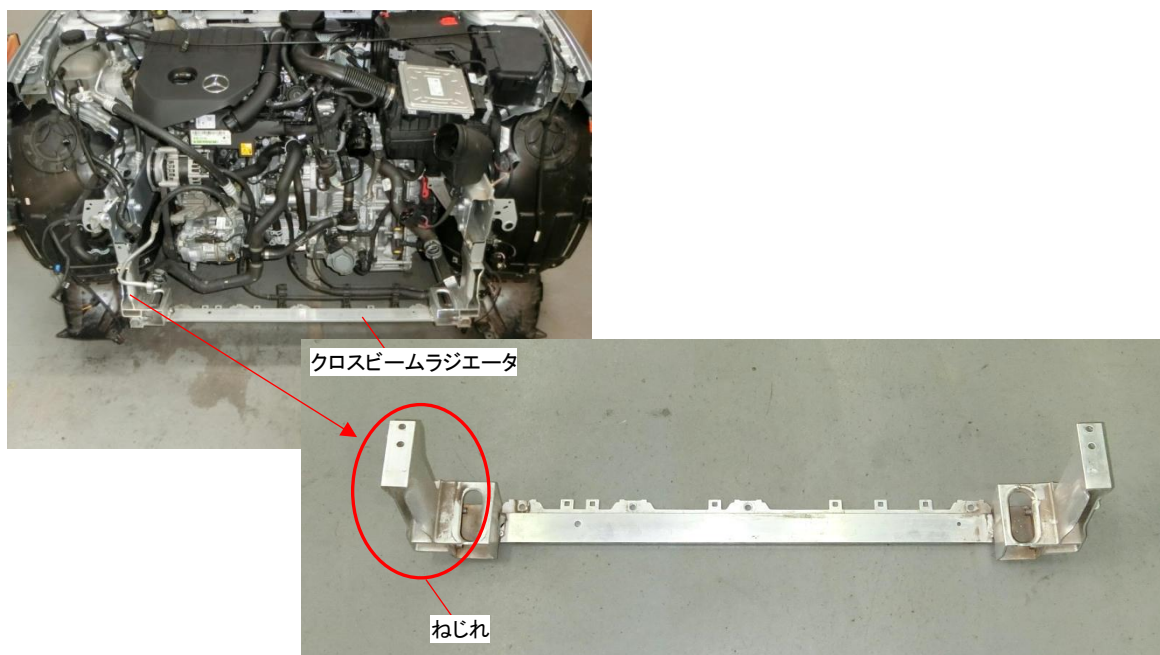
左右ともに、コントロールユニットは外観の損傷が見られませんでした。



※1：ランプユニットの補給形態については（P. 31）参照。

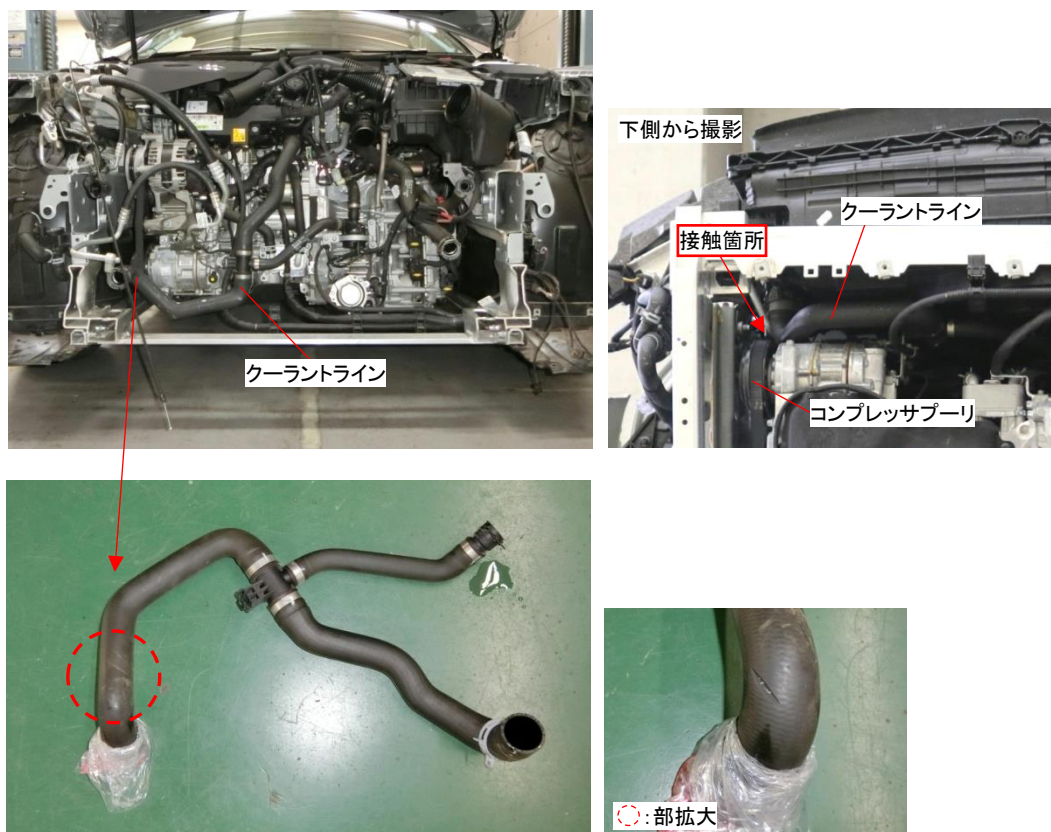
⑥クロスビームラジエータ

クロスビームラジエータは左右サイドメンバ下部にボルトで取付けられているため、左右サイドメンバからの波及によって、右側にねじれが発生していました。



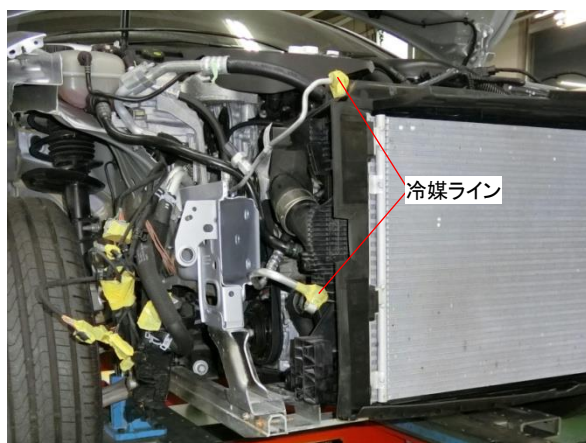
⑦クーラントライン

クーラントラインは、コンプレッサプーリと接触したため傷が見られました。



⑧冷媒ライン

冷媒ラインは、クロスメンバ（フロントバンパリインホースメント）が押込まれ、コンデンサが後退したことにより、曲がりが見られました。



3. おわりに

損傷診断を行うにあたり車両構造や損傷特性を十分に理解する必要があります。2022年7月発刊予定の構造調査シリーズNo.J-912「メルセデス・ベンツ Aクラス（A180 Style）（177084）」では今回の情報を含めて掲載する予定ですので、併せてご活用ください。

修理情報

メルセデス・ベンツ Aクラス (177084) 前部損傷の復元修理事例

1. はじめに

1 時方向から入力を受けたメルセデス・ベンツ A クラス (177084) の前部損傷修理事例を紹介します。

〈修理のポイント〉

- ・クロスメンバ（フロントバンパリインホースメント）を取外した状態では骨格のひずみがなかった。
- ・右側フロントサイドメンバ内側のアブソーバ取付ボルトによる押込み変形部の板金修正作業
- ・外板パネルは、右側フロントフェンダ、フロントフェンダホルダおよび両側ヒンジの取替、エンジンフードおよび左側フロントフェンダの板金修正作業

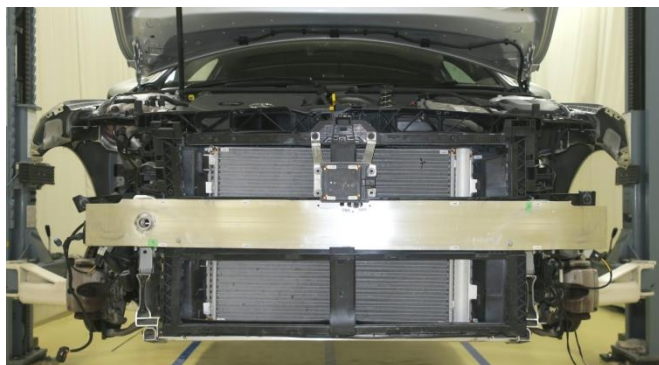
なお、今回は取材のため、セレットフレーム修正機を使用して寸法確認を実施しています。

2. 損傷状況

1 時方向からの入力により、フロントバンパトリム、ラジエータグリル、左右ランプユニット、エンジンフード、左右ヒンジ、左右フロントフェンダが損傷しました。



内板骨格についてはクロスメンバ（フロントバンパリインホースメント）およびアブソーバが押されたことにより、右側サイドメンバがわずかに右側へ動き、左側サイドメンバが大きく左側に動いていました。（損傷診断 P.39 参照）。



最終波及部位

右側：サイドメンバ（中央部）

左側：サイドメンバ（中央部）

3. 基本修正作業

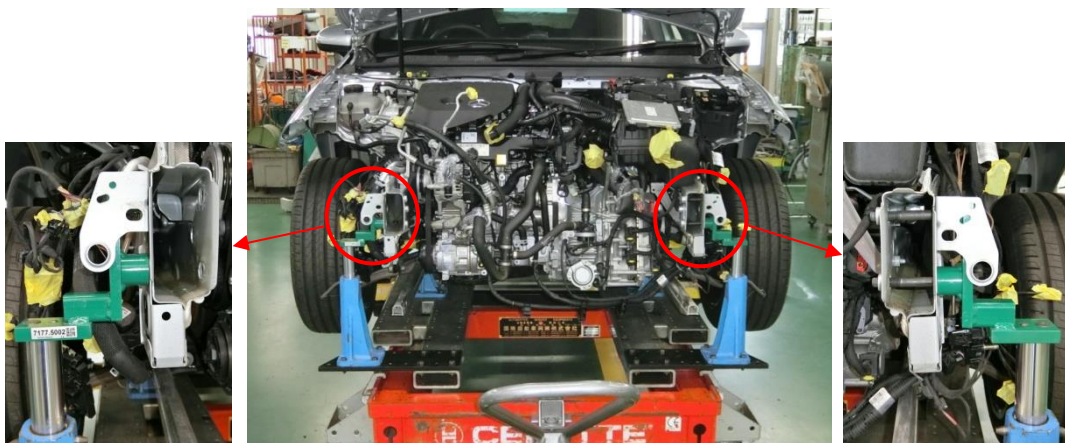
(1) ボデーフレーム修正機への車両取付け



※右側アブソーバが潰れていたため、プリングユニットを使用して、クロスメンバを 12 時方向に軽く引きフロントメカ部品を取外し易くする作業を行いました。

(2) 寸法確認作業

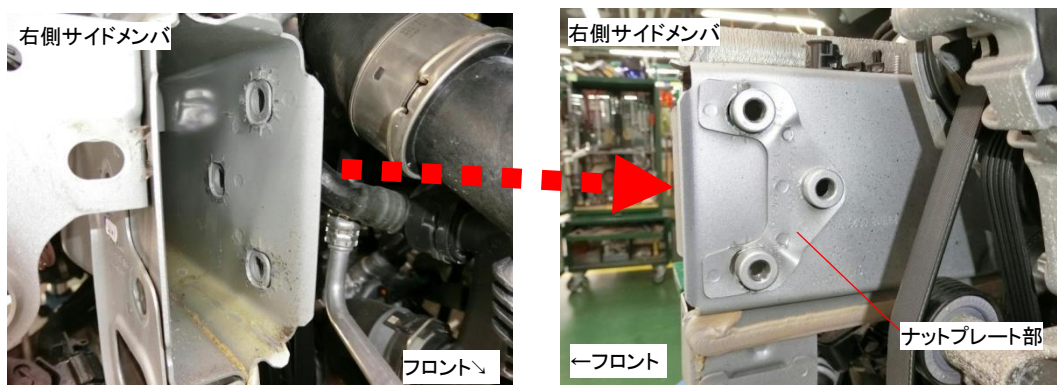
クロスメンバ（フロントバンパラインホースメント）を取外した後にどの程度寸法の違いが残っているのかをセレットの専用ジグを使用して確認しました。



クロスメンバ（フロントバンパラインホースメント）を取外した後は、左右のサイドメンバ共にセレットの専用ジグがぴったり合ったため、今回は寸法を復元するための引き作業は行っていません。

4. 形状修正作業

右側サイドメンバ内側には取付けボルトによる押込み損傷があったため、形状修正を行いました。



右側サイドメンバに取付けられているナットプレート部を取外し、形状修正を行います。



取外したナットプレート部



ナットプレート部を取外した状態で、右側サイドメンバ内側の形状修正を行います。



修正したナットプレートプラグ溶接でサイドメンバに取付けます。



5. 外板板金修正作業

エンジンフードは板金修正を行いました。エンジンフードはアルミニウム合金のため塗膜を剥離したのち、加熱による焼きなましを行いました。その際、サーモクレヨンを使用して 200℃程度になるように温度を管理し行っています。



木ハンマとドリー※を使用して形状修正を行い、直定規で形状を確認しながら修正を行いました。

※使用したのは鋼板用ドリーですが、事前に表面に付着した鉄粉や傷を除去する等のメンテナンス済みです。



フェザエッジを行い、アルミニウム合金のためプライマを塗布したのち中間パテで仕上げました。



6. 外板パネル補修塗装作業

(1) エンジンフード

エンジンフード先端部はポリパテで仕上げました。右側後端部はフェザエッジを行いました。



(2) フロントフェンダ

左側フロントフェンダの上部はフェザエッジを行ったのち、プライマを塗布しポリパテで仕上げました。



5. おわりに

今回の修理作業は、内板骨格部位に大きな損傷は見られず、引き作業も行いませんでした。

メルセデス・ベンツ日本株式会社では、作業によって専用のワークショップインフォメーションシステムや SSTなどを指定しており、該当部位の作業が必要な場合は「認定ボディショップ」への入庫を推奨しています。

新型車構造情報

メルセデス・ベンツ Aクラス (177084) リヤ構造について



1. はじめに

2018年10月にメルセデス・ベンツ日本株式会社から発売されたAクラス A180 Style (177084) のリヤ構造について紹介します。なお、今回紹介する車両は、メーカーオプションのレーダセーフティパッケージ、ナビゲーションパッケージ、およびAMGライン装備車です。

2. 各部品について

(1) サイドウォールテールランプ



サイドウォールテールランプ

荷室側からナット 3 個で取付けられ、下部がバンパースキャリアに嵌合する構造となっているため、取外しの際に車両外側へ引出してハーネスを縁切りします。取付けナットを取外すにはフロアライニングおよびトランクシルトリムの他にラゲッジルームトリムの取外しが必要です。



ラゲッジルームトリム取外し状態

○:ナット



バンパ用ベースキャリア

(2) サイドウォールテールランプ周辺の構成部品

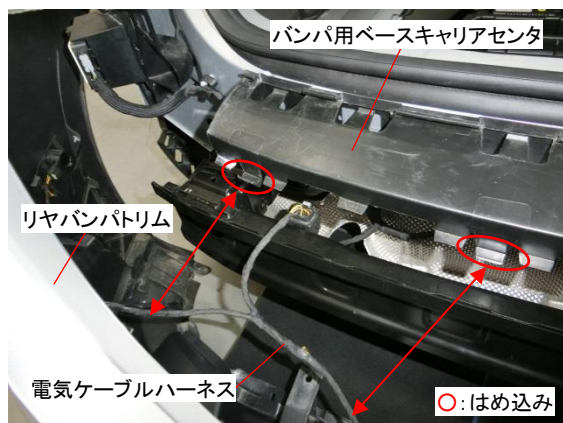


(3) リヤバンパトリム

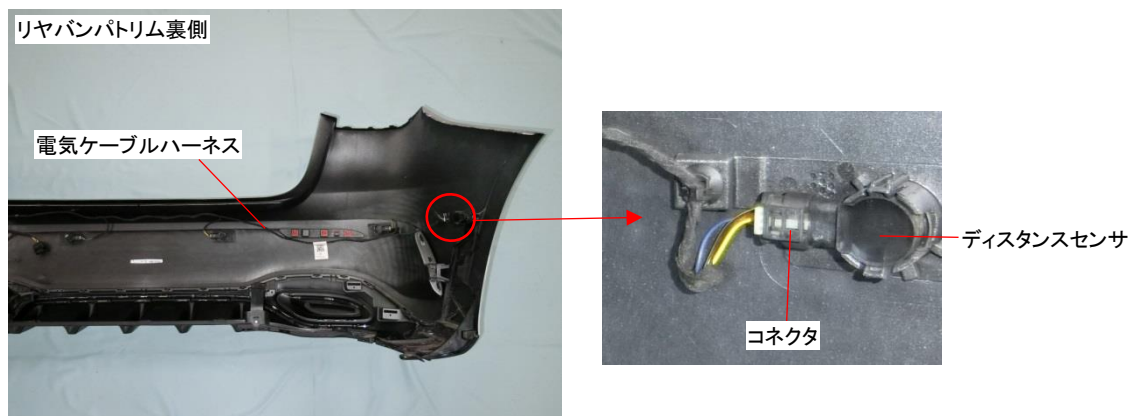
リヤバンパトリムは、下側および両端部がスクリューで取付けられています。ホイールハウスカバーリヤ（フェンダライナ）をめくらずに作業ができます。



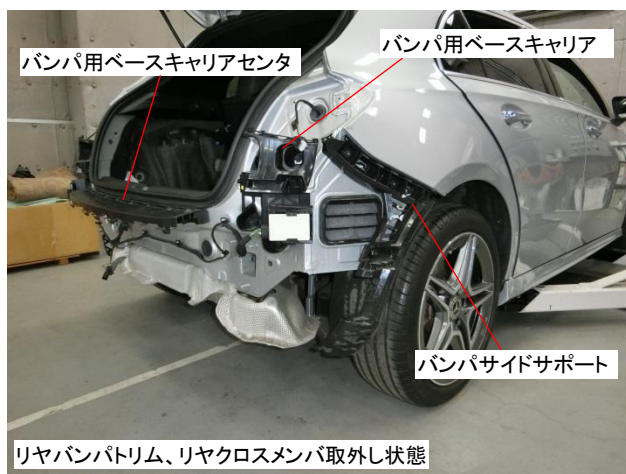
リヤバンパトリムを取外す際、サイドウォールテールランプの下部のツメを外すためサイドウォールテールランプを取外します。リヤバンパトリム両端を外側に開きながら取外し、電気ケーブルハーネスをボデー側のバンパ用ベースキャリアセンタから外して取外します。取付ける際は、電気ケーブルハーネスをバンパ用ベースキャリアセンタにはめ込む必要があります。



電気ケーブルハーネスのディスタンスセンサへのコネクタは単品補給が設定されています。



リヤバンパトリムはバンパ用ベースキャリアセンタ、バンパサイドサポートおよびバンパ用ベースキャリアにはめ込まれています。



バンパ用ベースキャリアセンタは室内側からナットで取付けられており、リヤバンパトリムと一体でも取外せます。なお、スタッド部（固定プレート）が約 70 mm と長いためそれ以上の長さに対応可能な工具が必要です。

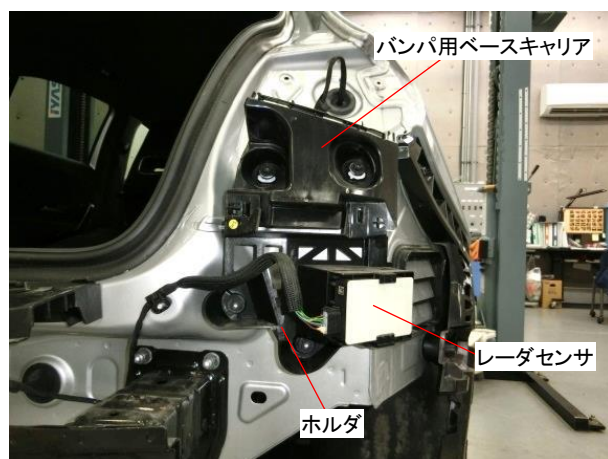


(4) リヤクロスメンバ

リヤクロスメンバはナットで取付けられています。ボデー側のハーネスおよびコネクタが取付けられているため、縁切りをし、取外します。



(5) レーダセンサ



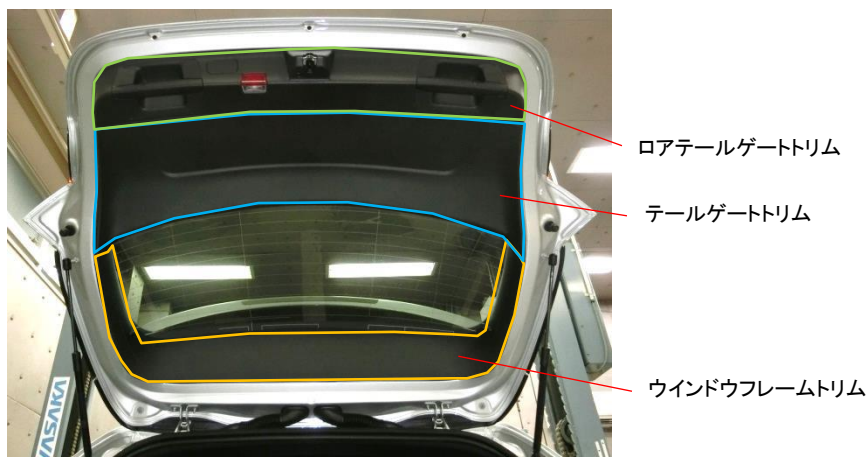
レーダセンサは、ホルダに取付けられており、バンパ用ベースキャリアを介してボデーに取付けられています。

(6) リヤバンパトリム周辺の構成部品



(7) テールゲート

テールゲートに取付けられているトリムは3分割構造で、ロアテールゲートトリム、テールゲートトリム、ウインドウフレームトリムの順に取外します。
ハーネスを縁切りし、ボデー側に残した状態で取外します。





ハーネスは、Cピラートリムが外れていてもリヤフェンダ上部では分割できない（中間コネクタが無い）構造になっています。

テールゲートヒンジとの取付けボルトを外すため、リヤスポイラを取外します。保護フィルムをはがしボルトを取外します。



○:ボルト
□:保護フィルム



リヤパネルドアテールランプを取外すには下側のテールゲートトリムおよびロアテールゲートトリムの取外しが必要となります。

リヤパネルドアテールランプはナットを緩めて固定部を取外し、ハーネスを縁切りをし取外します。固定部はリヤパネルドアテールランプと一体で補給されます。



○:縁切箇所
□:ナット箇所

(8) テールゲート周辺の構成部品

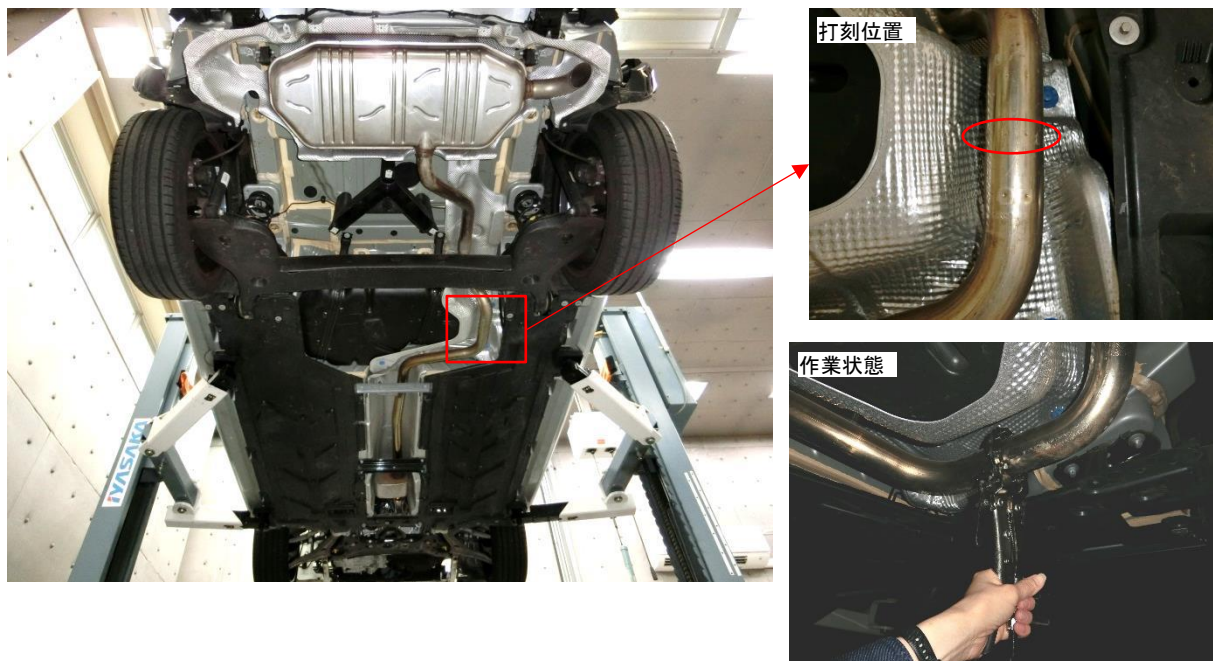
- ①リヤスポイルにはマウントブレイクランプが取付けられた状態です
- ②ホルダにはアンテナが取付けられた状態です
- ③ロック解除グリップにはカメラが取付けられた状態です
- ④ワイパームにはワイパームカバーおよびワイパブレードが取付けられた状態です



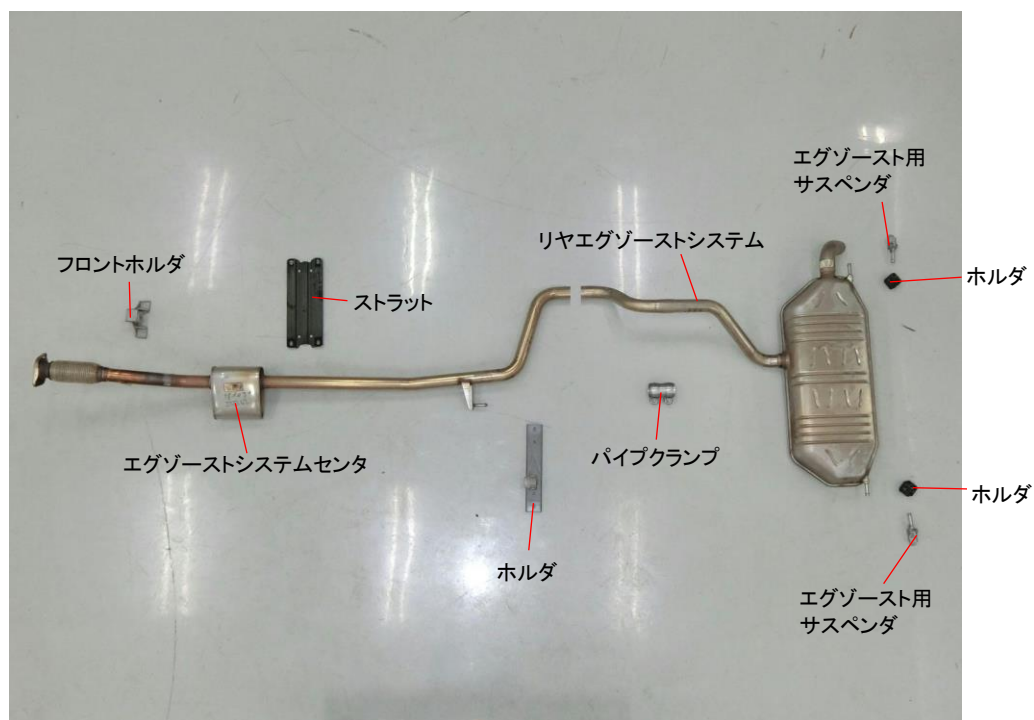
(9) リヤエグゾーストシステム

生産時は一体ですが、補給部品は2分割（エグゾーストシステムセンタ、リヤエグゾーストシステム）で補給されます。そのため、リヤエグゾーストシステムのみを取替える場合は、打刻位置もしくは補給部品に合わせカットし、取替えます。

一体の状態で車両から完全に取外すには、リヤサスペンションの取外しが必要です。

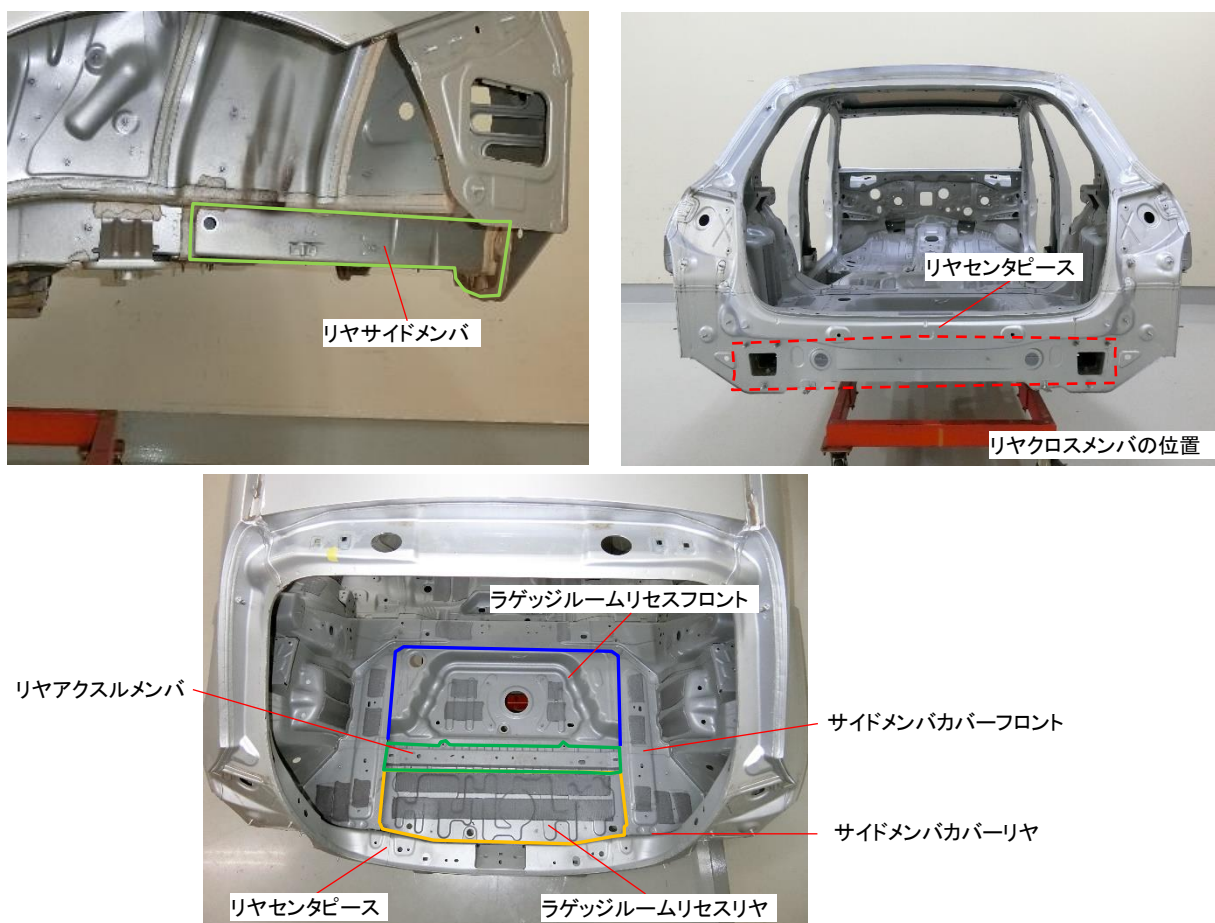


(10) リヤエグゾーストシステム周辺の構成部品



(11) リヤボデー構造

リヤフロアのパネル構成は3分割になっており、各々の部品は溶接点を切削することで、取替えが可能です。また、リヤサイドメンバについても後部取替用の部品が補給設定されており、リヤフロア同様に溶接点を切削することで取替えることができます。



(12) リヤボデーの補給形態



①リヤサイドメンバ：写真はリヤサイドメンバ後部取替用の部品です。この他に Assy 補給も設定があり、損傷に応じた部品を選択できます。リヤクロスメンバを取付けるためのスタッドボルトやブラケットの類が取付けられて補給されます。

②リヤセンタピース：バックパネルは Assy のみの補給です。リヤサイドメンバ同様、スタッドボルトが取付けられた状態で補給されます。

③フロア：3分割となっており、前側からラゲッジルームリセスフロント、リヤアクスルメンバ、ラゲッジルームリセスリヤでサイドメンバ同様、スタッドボルトが取付けられた状態で補給されます。

写真では構成部品の一部を掲載していますので、部品購入の際は正規のパーツカタログで最新の補給形態を確認してください。

3. おわりに

今回紹介させていただいた内容は、イヤーモデルにより構造が変更される場合がありますのでご注意ください。ととも、損傷見積りなどにおいては現車および最新の情報を確認ください。

また、メルセデス・ベンツ日本株式会社では、作業によって専用のワークショップインフォメーションシステムや SST を指定しており、該当部位への損傷が確認された場合は「認定ボディショップ」への入庫を推奨しています。

なお、2022 年 7 月発刊予定の構造調査シリーズNoJ-912「メルセデス・ベンツ A クラス (A180 Style) (177084)」では今回の情報を含めて掲載する予定ですので、併せてご活用ください。

修理情報

メルセデス・ベンツ Aクラス (177084) 後部損傷の復元修理事例



1. はじめに

衝突の態様は以下の条件で衝突したものです。

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約40%の幅で衝突している。

〈修理のポイント〉

- ・骨格のゆがみがごくわずかなため、寸法修正は不要
- ・テールゲートの移動による二次的損傷なし
- ・リヤセンタピース（バックパネル）がリヤクロスメンバによる押込み変形部の軽度な板金修正作業

なお、今回は取材のためセレットフレーム修正機を使用して寸法確認を実施しています。

2. 損傷状況

(1) 分解前

リヤバンパトリムが損傷していました。他の外板パネルには目立った損傷はありません。

正面： リヤバンパトリムに潰れや塗膜の割れがあります。



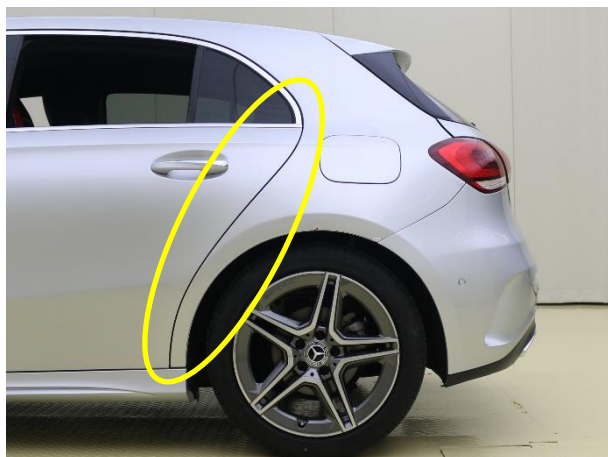
テールゲートと左右サイドウォールテールランプとのチリが変化していました。



テールゲートと左右リヤフェンダとのチリが変化していました。



左右：リヤドアとのチリは、変化が見られませんでした。



(2) 分解後

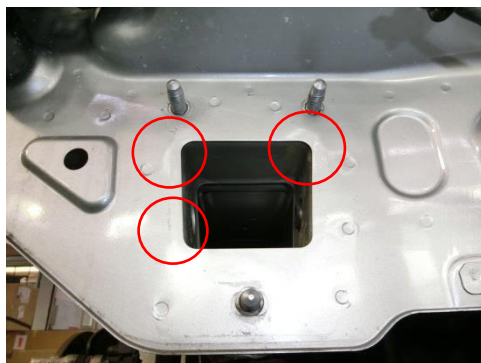
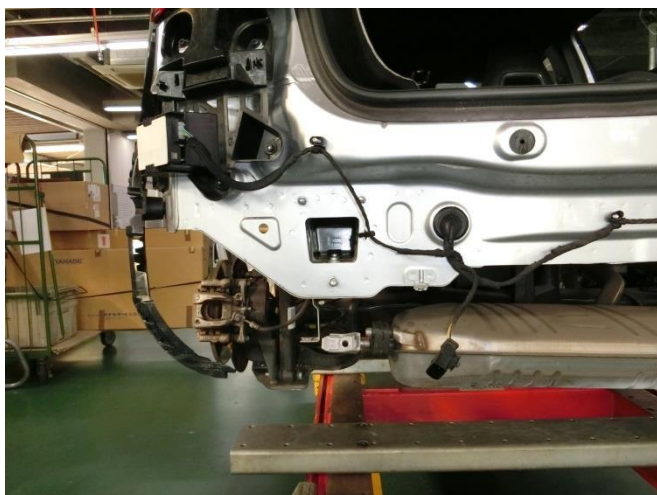
リヤクロスメンバは左側が押込まれ、つぶれていました。



サイドウォールテールランプは、下部のツメが折れていました。



テールゲートや室内トリムには目立った損傷は見られず、リヤセンタピース（バックパネル）左側にリヤクロスメンバの押込みによる軽微なひずみが確認できました。



3. 後部損傷の復元修理事例

(1) 板金修正

リヤクロスメンバによる押込みにより、リヤセンタピース（バックパネル）に軽微な変形が見られます。リヤクロスメンバの左側取付面をハンマリング修正しました。



リヤセンタピース（バックパネル）の板金修正作業を行うために、ヒートシールドを取外します。



新部品のリヤクロスメンバを仮付けし、車両外側および内側からハンマでたたき面を合わせました。





その後、取付部の変形を修正しました。

5. おわりに

今回は、リヤクロスメンバ（リヤバンパリインホースメント）で効率よく衝撃が吸収されており、損傷範囲が極小さかったため、修理はリヤセンタピース（バックパネル）の一部板金作業で納まりました。

実際の修理にあたっては、カーメーカ発行の修理書などの内容を理解のうえ、作業を行ってください。

「構造調査シリーズ」新刊のご案内

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

販売価格：国産車 定価 1,174 円（送料別途）

輸入車 定価 2,263 円（送料別途）

No.	車名	型式
J-903	レクサス LX	VJA310W 系
J-904	ダイハツ アトレー	S700V、S710V 系
J-905	スバル WRX S4	VBH 系
J-906	トヨタ ノア	MZRA90W、MZRA95W、 ZWR90W、ZWR95W 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



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



〈お詫びと訂正〉

自研センターニュース

2022年2月号 P7

左側の状態

⑨右フロントストラットハウジング前部は→⑨左フロントストラットハウジング前部は

⑩右フロントサイドメンバ中央後部は→⑩左フロントサイドメンバ中央後部は

2022年4月号 P17下表

②ミドルロードバス最終波及部位の右欄説明の2行目

左フロントタイダウン→右フロントタイダウン

訂正してお詫び申し上げます。

自研センターニュース 2022.5 (通巻560号) 令和4年5月15日発行

発行人／関正利 編集人／川井雅信

© 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。