

Jikencenter

NEWS

自研センターニュース

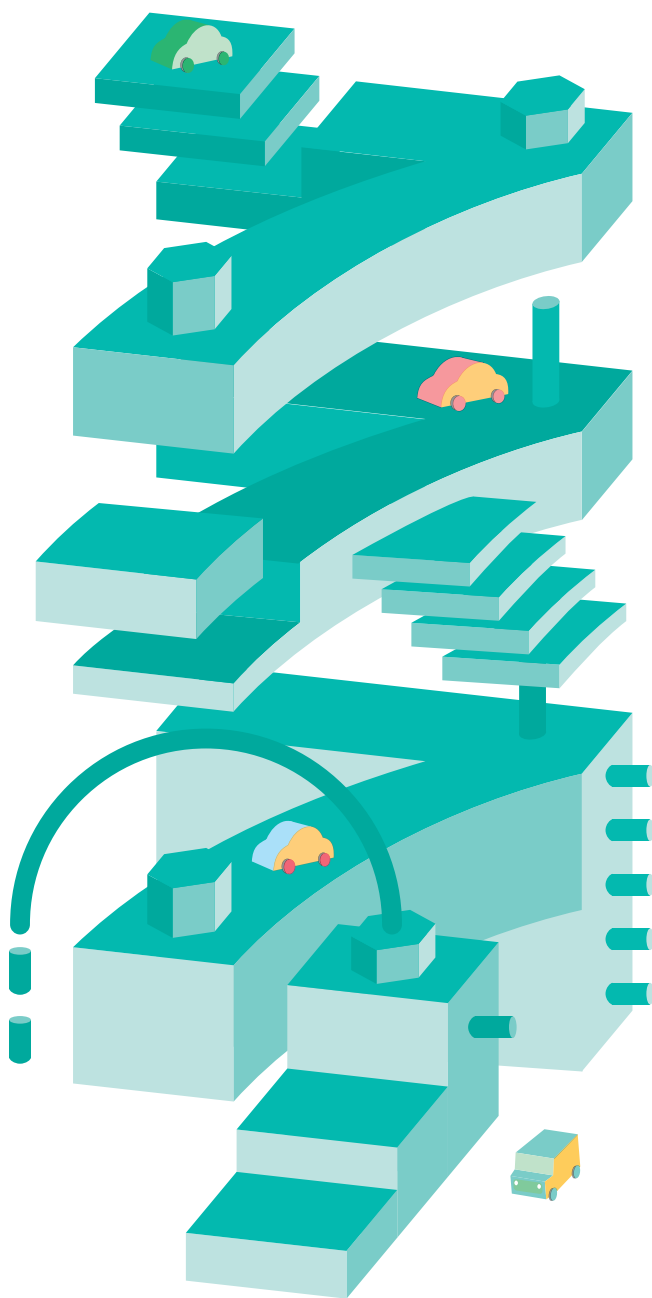
令和4年7月15日発行
毎月1回15日発行(通巻562号)

7

JULY 2022

C O N T E N T S

技術情報	2
トラック「リヤボデー」リヤクロスメンバ(ステンレス製)の構造確認 [日本フルハーフ(株)製 中型サンドイッチパネル温度管理車]	
技術情報	24
側面衝突実験事例集	
新型車構造情報	31
メルセデス・ベンツ Aクラス(177084) 乗員保護と歩行者保護について	
「構造調査シリーズ」新刊のご案内	42
指数の内容追加のご案内	43
＜運転支援システム再設定・調整指数の内容追加＞	



技術情報

トラック「リヤボデー」 リヤクロスメンバ（ステンレス製）の構造確認 [日本フルハーフ(株)製 中型サンドイッチパネル温度管理車]



(引用：日本フルハーフ株式会社 ホームページ)

1. はじめに

トラックリヤボデーにおいて、リヤクロスメンバは追突などの被害により比較的損傷頻度が高い部品です。修理内容を検討する際、リヤボデーの構造に関する基礎知識が必要となることから、今回は日本フルハーフ（株）製 サンドイッチパネル温度管理車※₁（冷蔵・冷凍車）のリヤフレームおよび床面を含むリヤクロスメンバ周辺の構造確認を行いましたので紹介します。尚、トラックリヤボデーの仕様は個々別々です。また、修理方法についても、作業者により大きく作業内容が異なる場合があることに注意が必要です。

※₁ 今回参考にした日本フルハーフ（株）解体マニュアルの記載では「接着パネル式保冷・冷凍パン」と記載されていますが、構造確認を行った車体は道路運送車両法で、車体形状コード 3033「冷蔵冷凍車」に分類されます。

2. リヤボデーの概要

まずは、リヤボデーについての基礎知識を確認していきます。

(1) カーゴトラック荷台の一般的な分類

近年、物流の多様化に伴い、トラックの荷台も架装装置との組合せにより多様なものが派生しています。とりわけ、箱型荷台は荷役開口部の形態による多様化が著しいです。荷台の種類別呼称についても、用途、機能、構造または規格などによって様々であり、ここでは、現在一般的に用いられている呼称により区分し、つぎの3つに大別します。

① 平ボデー

主に小型車に用いられている平ボデーでは標準あおり（木製あおり）、中・大型ではアルミブロックあおりなどが多く使用されています。



小型車



中・大型平ボデー



(引用:アジャスターマニュアル トラック編)

② バンボデー

下記に示すバンボデーは積荷の種類によってドライバン、保冷バン、冷蔵・冷凍バンなどに区分され、いずれも積荷を外部環境から守ることができるのが特徴で、長距離輸送に多く用いられています。



ドライバン



冷蔵・冷凍バン



(引用:アジャスターマニュアル トラック編)

③ ウイングボデー

バン型車でありながら、荷台側面と屋根の部分まで解放できるのが特徴で、ロープ・シート掛けが不要、ウイングの開閉がワンタッチ操作であるなど、荷役作業において迅速な貨物の積み下ろしができるため、荷役時間の短縮につながります。また、保冷、冷蔵・冷凍装置を装備したものもあります。



ドライウイング



冷蔵・冷凍ウイング



(引用:アジャスターマニュアル トラック編)

(2) 冷蔵車と冷凍車の特徴

バンボデーのバリエーションのひとつが冷蔵・冷凍車、保冷車です。このうち、保冷車は荷室内温度を下げる機構は備えられておらず（氷やドライアイスを入れることで保冷効果を高めることはあります）冷凍車では冷凍機によって荷室内温度を下げ、低温での定温輸送が可能とされています。冷蔵車に関しては、特に定義されてはいませんが、冷凍能力の低い冷凍車を冷蔵車と呼ぶこともあります。

冷凍車や保冷車では、冷気が荷室外に逃げたり、外気が荷室内に侵入すると保冷能力が低下し、冷凍機にかかる負担も大きくなるため気密性が重視されます。そのため、通常のドライバン以上に気密性が高められ、隙間なくボデーが構成されています。

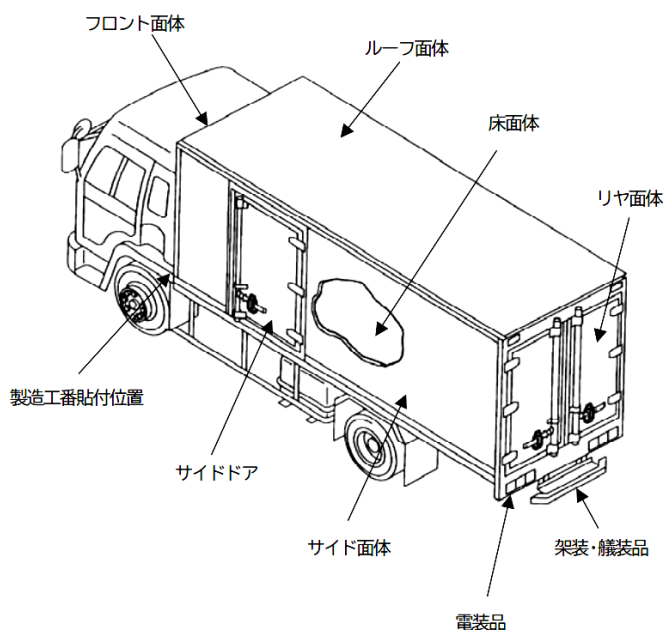


■開口部シール部

バンボデーのドアや、ウイングの周囲はゴムなどのシールが二重に施され、気密性が高められています。

(3) 保冷、冷蔵・冷凍 接着パネル（サンドイッチパネル）ボデーの構造

今回構造確認を行った車体は2.（1）②の冷蔵・冷凍バンに該当し、フロント面体・左右サイド面体・リヤ面体・ルーフ面体は、断熱剤（ポリスチレンフォーム）をアルミやFRP製の板材で挟み接着剤で貼付けした接着パネルが使用されています。断熱材（ポリスチレンフォーム）をアルミやFRP製の板材で挟み込むことからサンドイッチパネルとも呼ばれています。床面体には、上部層がアルミ縞板、中間層はベニヤ板＋断熱材、下部層はベニヤ板＋アルミ薄板の3層構造が採用されています。接着パネルを用いることで、継ぎ目のないボデーを形成しています。コルゲートパネルタイプに比較し、外観上、継ぎ目のない1枚アルミパネルのため美観が向上します。日本フルハーフ（株）の解体マニュアルに記載されたリヤボデーの構成図を以下に示します。



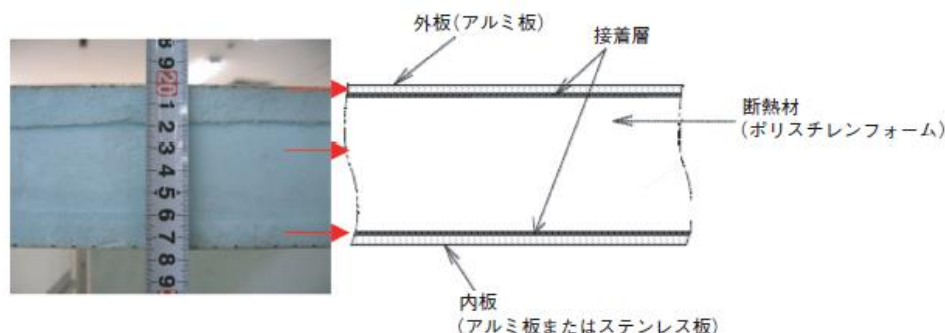
アルミ保冷、冷蔵・冷凍バン（6面体構造）

- | |
|-------------------|
| ①フロント面体（フロントウォール） |
| ②左サイド面体（左サイドウォール） |
| ③右サイド面体（右サイドウォール） |
| ④リヤ面体（リヤウォール） |
| ⑤ルーフ面体（ルーフウォール） |
| ⑥床面体（ベースウォール） |

（引用：日本フルハーフ株式会社 接着パ° 保冷・冷凍パ° 解体マニュアル）

(4) サンドイッチパネルの構造（天井・前壁・側壁）

外板にアルミ板や FRP 板、内板にアルミ板やステンレス板を用い、断熱材（ポリスチレンフォーム）を挟み接着しています。ポリスチレンフォームの厚みは、冷蔵・冷凍ボデーで 75～100mm、保冷ボデーは 50～75mm 程度のものが使用されています。



(5) アルミバンボデーの種類と構造の比較

① 面体構成（ウォール）について

アルミドライバンボデーは、床組みを除く 5 面体で構成されています。一般に各メーカーは、部品・材料を共通化し、さらにすべての組立作業を早く容易にするため、クロスメンバの骨格部材も含め穴開け加工済で出荷し、作業の簡略化を図っています（標準部材以外の注文への対応として、穴の開けられていない供給もあります）。

アルミバンのボデー組付構造は、5 面各面（下表参照）を別々に作り、これらをボルト・ナットあるいはリベットで箱型に組立てる、いわゆるキット構造ボデーです。

床組は基本的に平ボデーと同様に根太組構造であり、根太材は木製、鋼製またはアルミ押出型材のものを使用しています。保冷、冷蔵・冷凍バンボデーは、3 層床組みを含む 6 面体です。

アルミドライバン（5 面体構造）		アルミ保冷、冷蔵・冷凍バン（6 面体構造）	
①	フロント面体（フロントウォール）	①	フロント面体（フロントウォール）
②	左サイド面体（左サイドウォール）	②	左サイド面体（左サイドウォール）
③	右サイド面体（右サイドウォール）	③	右サイド面体（右サイドウォール）
④	リヤ面体（リヤウォール）	④	リヤ面体（リヤウォール）
⑤	ルーフ面体（ルーフウォール）	⑤	ルーフ面体（ルーフウォール）
		⑥	床面体（ベースウォール）

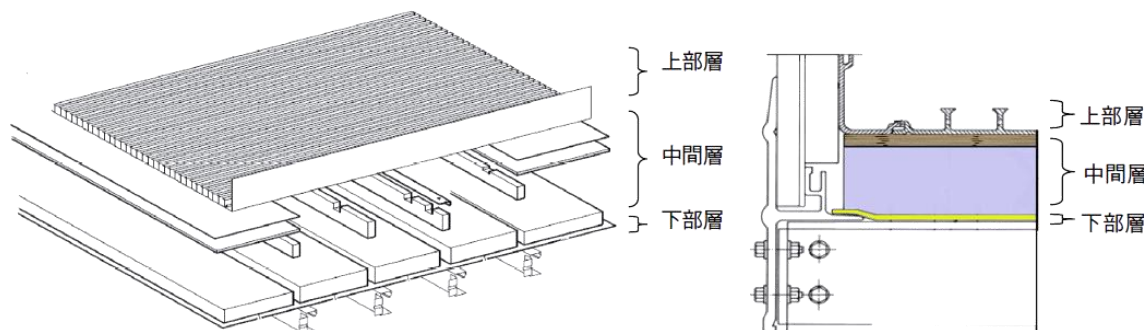
② ボデー構造の比較

アルミバンボデーは用途別に、オープンバン・ドライバン・保冷バン・冷蔵バン・冷凍バンに分類されます。

	オープンバン	ドライバン	保冷バン	冷蔵バン	冷凍バン
骨格構造	4 面体	5 面体	6 面体	6 面体	6 面体
断熱構造	なし	なし	あり	あり	あり
冷凍装置	なし	なし	なし	あり 庫内温度 (-5℃～+15℃)	あり 庫内温度 (-15℃以下)

(6) 床（ベースウォール）構造

トラックリヤボデーの各呼称は、建築用語に由来する用語が多用されています。この床組み三層構造も元は建築用語に由来するもので庫内で直接積載物と接触する部位を上部層、断熱構造部位を中間層、外部と庫内を遮断する部位を下部層といい、この三層で構成されています。床構造は、積載荷重に対応した強度と剛性、過酷な使用条件に耐える保冷性能が要求されます。



① 上部層（フロアボード）

積載物にムラなく冷気が循環し、積載荷重に耐える強度が要求される形状部材として、各種の押出形材が使用されています。平板素材にはアルミ板やステンレス板が用いられます。T型フロアボードには、山数が4連～8連のボード部材があります。また、大型フロア用としては、アルミキーストンの使用も多く見られます。



上部層の例

② 中間層（フィラフロア）

断熱壁厚層であり、クロスメンバ（横根太）上にサブフロアアルミプライ、フィラフロアアピトン材を並べサブフロアを成形しその中に断熱材を敷き上からベニヤ材を被せ、フィラフロアに断熱空間を設けています。保冷性能により異なりますが、30～100mm仕様があります。断熱材料には硬質ポリウレタンフォームや経済性、作業性に優れた発砲スチロフォームが多く用いられています。発砲スチロフォームは生成された切出しボードで、ブロック状に並べて使用します。（一般的にブロック保冷と呼ばれています）。



中間層の例

③ 下部層（サブフロア）

下部層は断熱層を支える底板にあたり、路面からの輻射熱、土砂、落下物、汚水など過度な諸条件に耐える部材として、アルミ面を路面側にしたアルミプライ（5.5mm+0.3mm片アルミ）が使用されています。

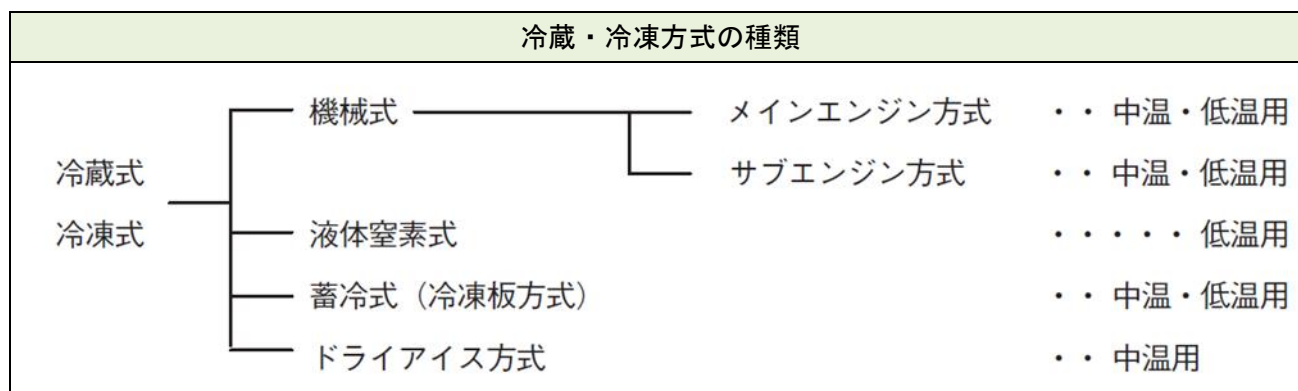
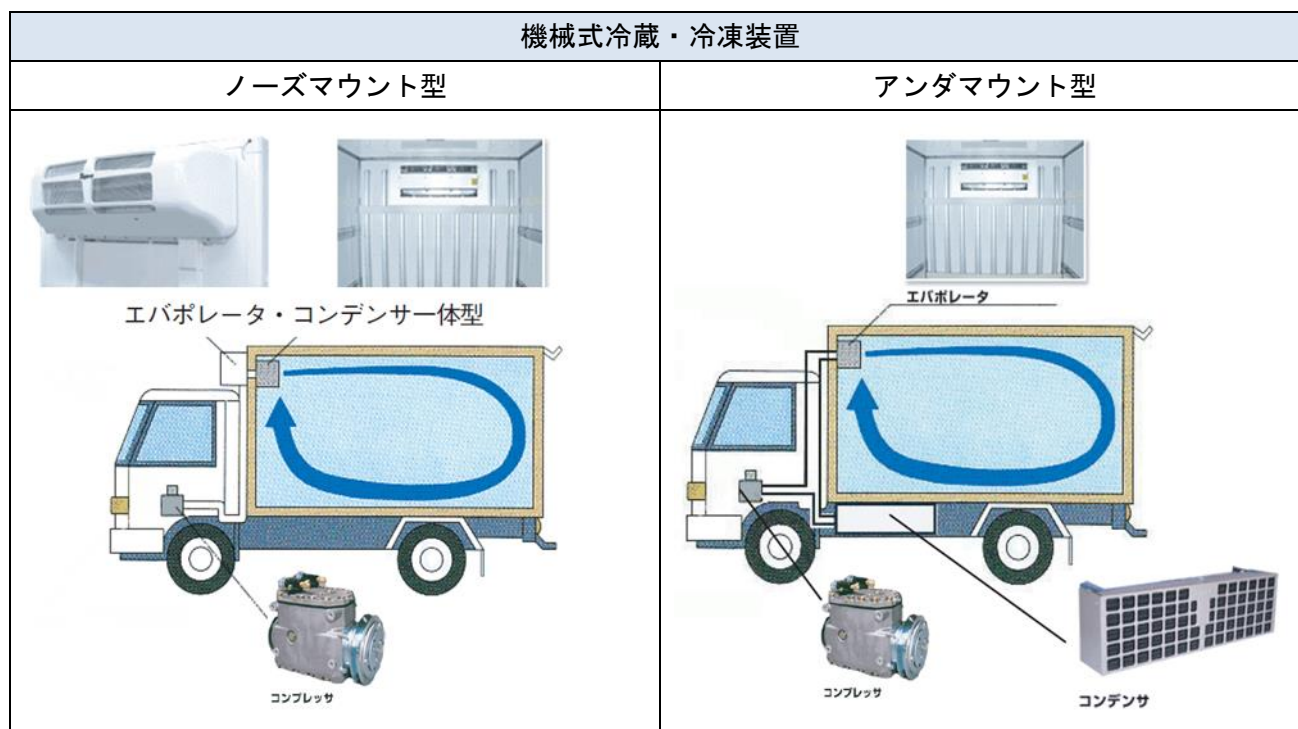
その他、路面側に板厚0.3～0.8mmのアルミ板を敷き、その上に板厚5.5mmのベニヤ板を重ねている方式もあります。また、アルミ板に代えてガルバリウム鋼板や樹脂シート（FAO）を用いられることもあります。



下部層の例

(7) 冷蔵・冷凍バンポデー冷却装置

機械式冷蔵・冷凍装置は、下図に示すように、コンプレッサ（圧縮機）、コンデンサユニット（凝縮器）、エバポレータユニット（蒸発器）および冷蔵・冷凍サイクルをつなぐ配管、各制御機器で構成されています。現在、最も多く使用されている機械式の冷却原理は、クルマのエアコンクーラと同じです。冷媒をコンプレッサで圧縮し液化すると同時に、その圧力で圧送を行います。エバポレータに送られた液化した冷媒は、ここで気化することで周囲から気化熱を奪い冷却を行います。気化した冷媒はコンデンサユニットに送られ、ここで走行風などで冷やされ部分的に液化され、コンプレッサに送られるサイクルとなります。



今回構造確認を行った車体は、ノーズマウント式の2エバポレータ仕様です。

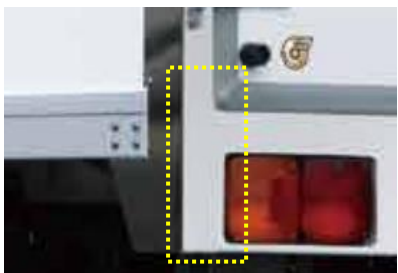
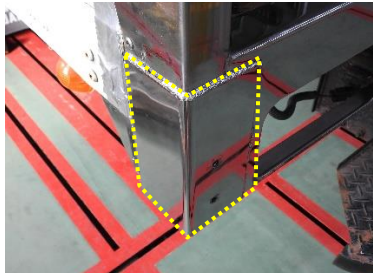


(8) リヤフレームの素材

リヤボデーのリヤフレームについては、用途ごとに使用されている鋼材が異なっています。温度管理車（保冷、冷蔵・冷凍車）の場合は、ステンレス材が多く使用されています。ステンレス鋼が使用される主な目的は、腐食防止ですので溶接部の信頼性が極めて重要になります。

また、ステンレス材のリヤフレームにおいてリヤクロスメンバの組付部（溶接部）は、鏡面仕上げ、ビード仕上げ、ガセット仕上げ等があります。

リヤフレームの素材	
鉄鋼	ステンレス
	

リヤクロスメンバ組付部（溶接部）		
鏡面	ビード	ガセット
		

ステンレス鋼の溶接は「難しい」とよく言われますが、それは以下の点によるものと考えられます。

- ・溶接入熱により、製作物が大きく変形する
(炭素鋼に比較して線膨張係数が 1.5 倍と高く、熱伝導率が 1/3 と低い)
- ・溶接施工自体も炭素鋼と比較し技量を要する
(アークが安定しない、スパッタが多い、溶け落ちが発生する、スラグが剥離しづらい等々)

以上のような問題により、ステンレス鋼の溶接は敬遠される傾向にありますが、フラックス入りワイヤによる MIG 溶接が可能です。ステンレス鋼の溶接を行う場合には、物理的性質や化学成分を十分に把握し、最も適切な溶接方法を選定し行います。尚、軟鋼用溶接棒を使用することは絶対に避ける必要があります。一方、TIG 溶接では、溶接部の強度を高くできるうえ、ピットなどの溶接欠陥が起きにくいだけでなく、溶接部の見た目も美しくなります。

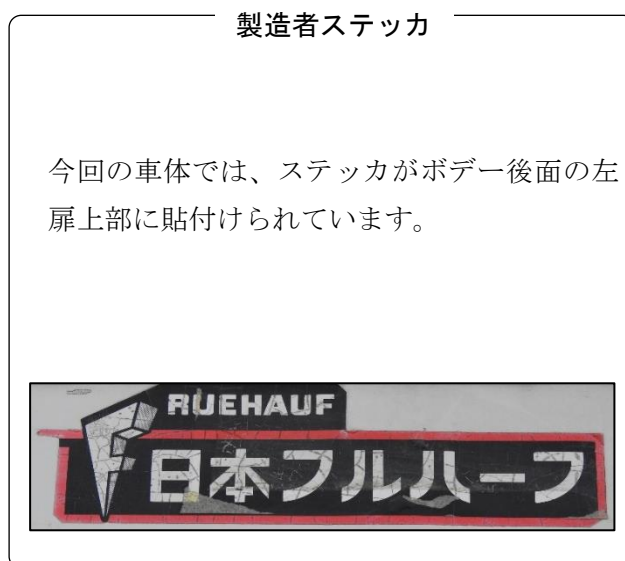
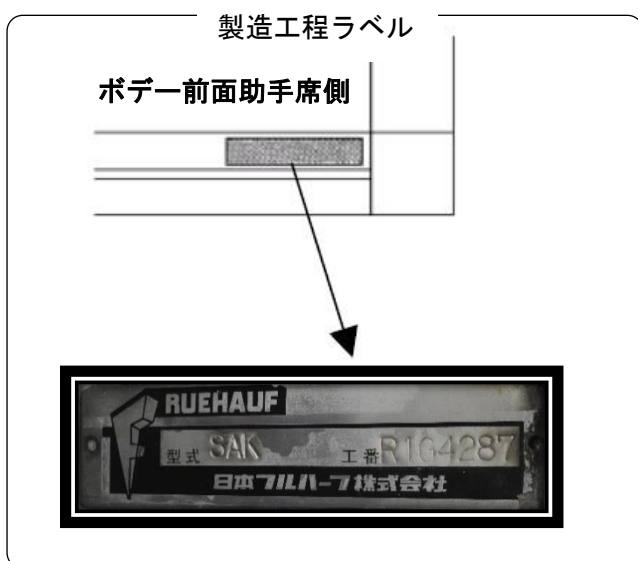
3. 実車の車体情報

今回、構造確認を行った車体は以下の日本フルハーフ製 冷蔵・冷凍車（サンドイッチパネル式）です。

(1) 車両外観



(2) コーシンプレート

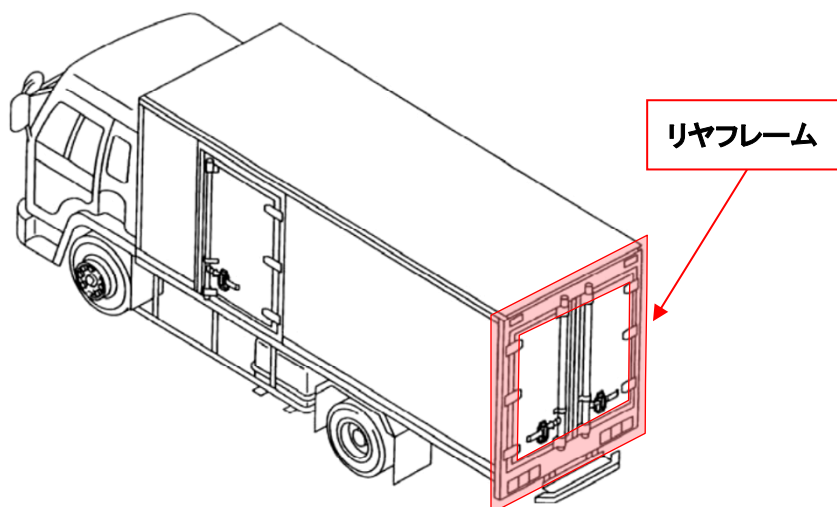


(3) 車両情報

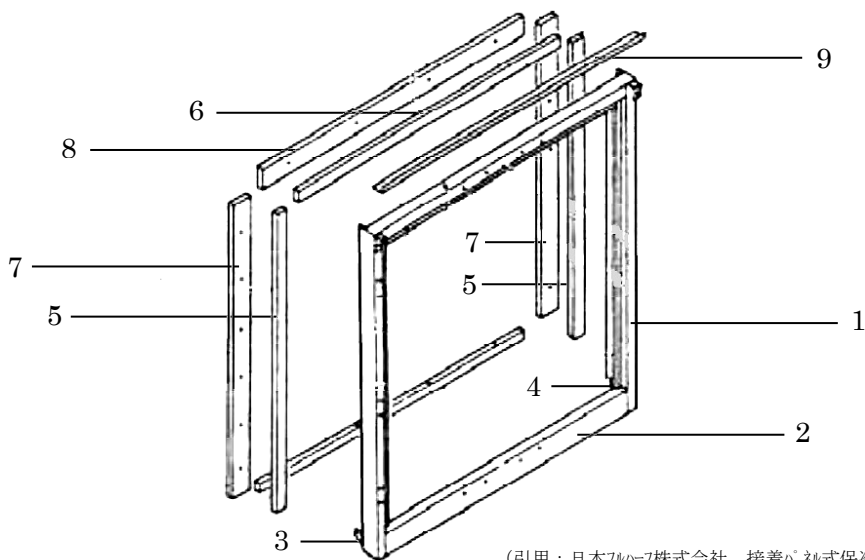
リヤボデーメーカー	日本フルハーフ（株）	シャシメーカー	三菱
仕 様	冷蔵・冷凍車	車 名	キャンター
型 式	S A K	型 式	KK-FE82EEV
工 番	R1G4287	初度登録	H15 年 2 月
冷凍機	2 エバポレータ(三菱製)	最大積載量	3,000kg
断熱材	ALL500mm	車両重量	3,720kg
床ライニング	アルミ縞板 t=2.5mm	寸 法	693(長)×221(幅)×305(高)

4. リヤウォールの構成部品

リヤウォールの主要構成部品について部品名称および材質を示します。日本フルハーフ（株）より発行されている解体マニュアルに沿ってリヤフレーム全体の構成部品、部品名称について確認します。



(引用：日本フルハーフ株式会社 接着ハ° 初式保冷・冷凍ハ°ン 解体マニュアル)



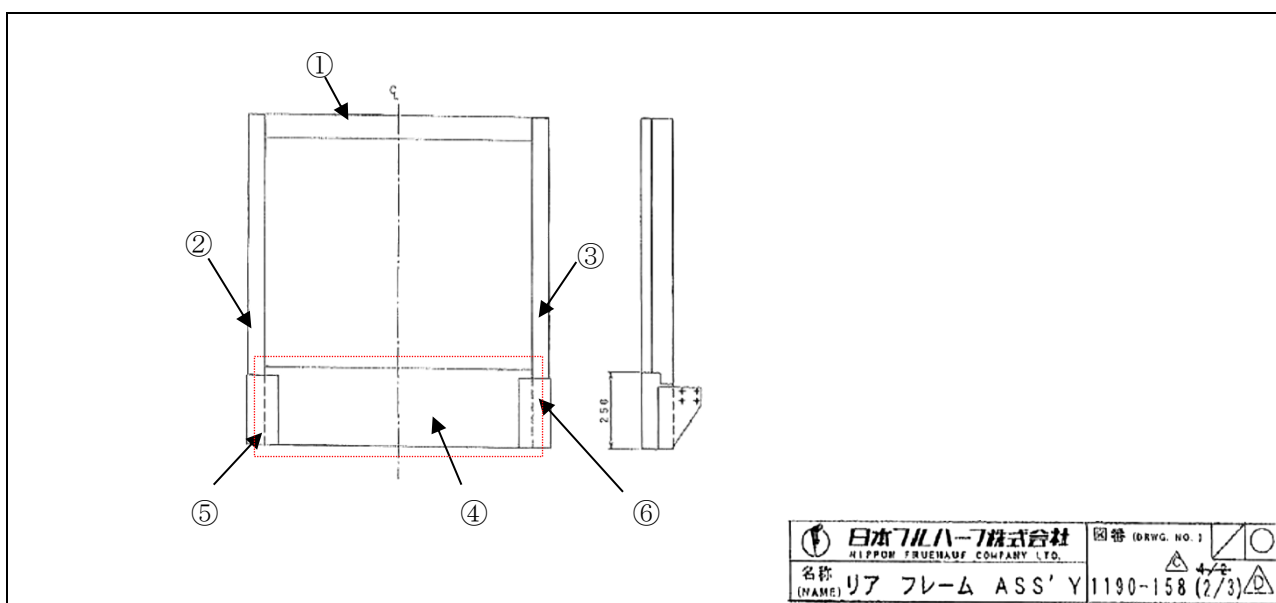
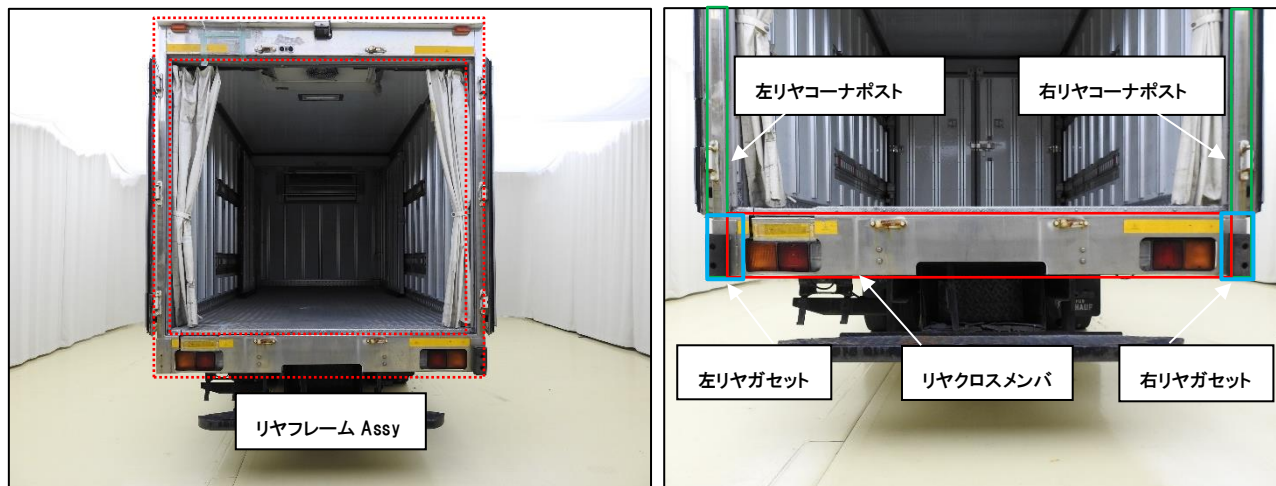
(引用：日本フルハーフ株式会社 接着ハ° 初式保冷・冷凍ハ°ン 解体マニュアル)

番号	品名	材質
1	リヤフレーム	ステンレス
2	クロスメンバーリヤ	ステンレス
3	ガセットリヤローア左	ステンレス
4	ガセットリヤローア右	ステンレス
5	リヤコーナブロック	発砲スチレン
6	リヤコーナブロック	発砲スチレン
7	フィラージャムポスト	ポリスチレン
8	フィラーヘッダー	ポリスチレン
9	ヒサシ	ステンレス

5. リヤフレーム単品の構成部品

(1) 部品図の確認

以下は、日本フルハーフ（株）から取得した前項[番号 1 リヤフレーム]の部品図です。部品図によりリヤクロスメンバ単体の部品設定が確認できます。車体によっては、リヤクロスメンバ単体の部品が設定されていない場合もあるので、補給形態は事前に確認が必要です。

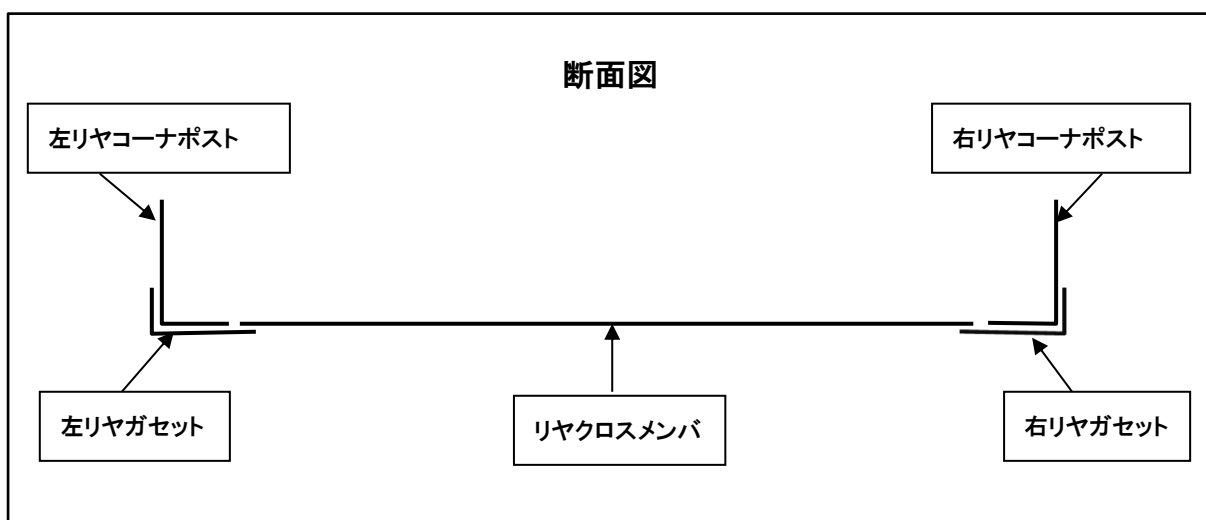
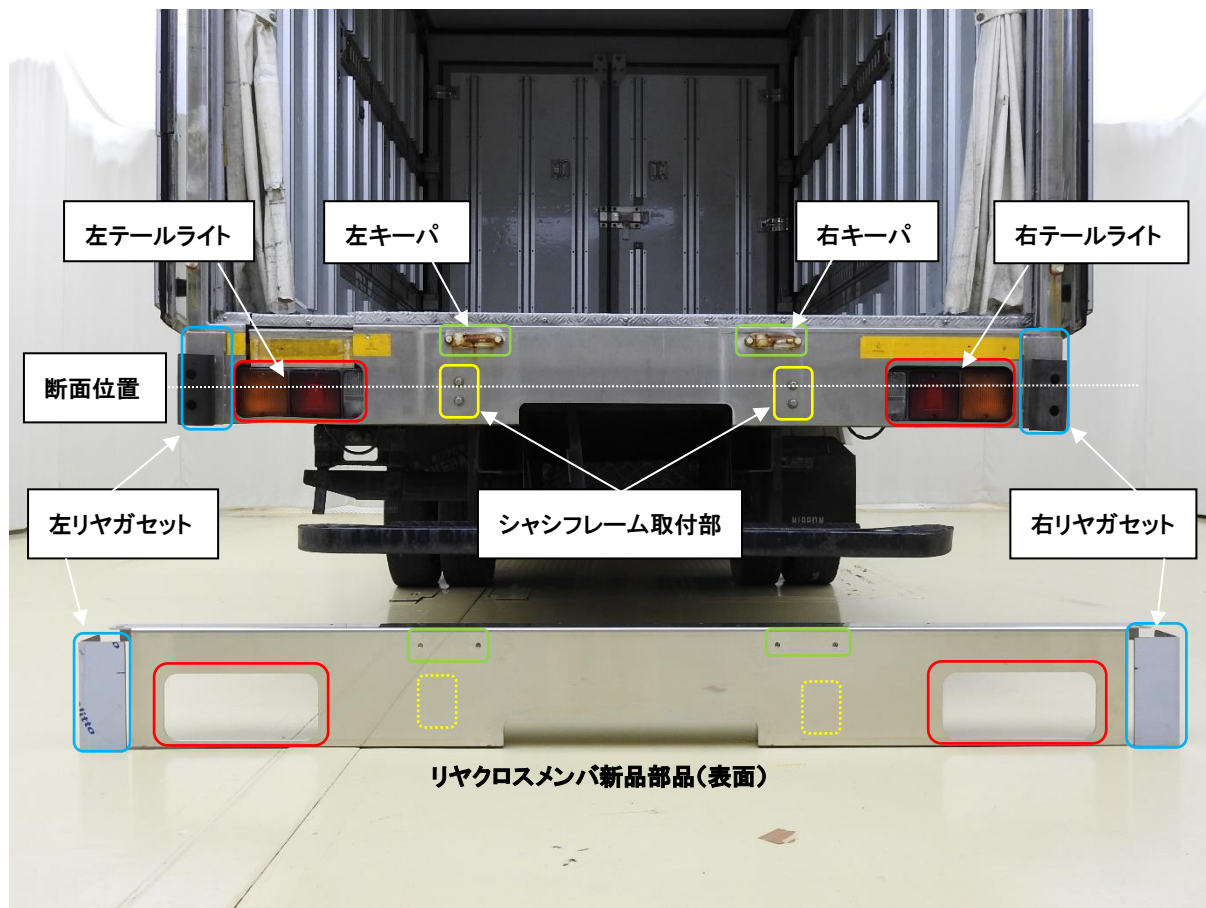


番号	品番	品名	参考価格
①	1192-554	ヘッダーリア	未調査
	1192-555	ヘッダーリア	未調査
	1192-556	ヘッダーリア	未調査
②	1263-971	ポスト リア コーナー (L.H)	未調査
③	1263-971	ポスト リア コーナー (R.H)	未調査
④	1263-975	クロスメンバー リア Assy	約 170,000 円(送料別)
⑤	1197-028	ガセット : C/M リア (L.H)	約 85,000 円(送料別)
⑥	1197-028	ガセット : C/M リア (R.H)	約 85,000 円(送料別)
	参考	リアフレーム Assy	約 350,000 円(送料別)

※部品価格は 2021 年 7 月時点のものです。購入(仕入)ルートにより大きく異なる場合があります。

(2) 補給部品の現物確認

リヤクロスメンバ新品部品です。テールランプ部、キーパ取付部は穴開け加工されていますが、シャシフレーム取付用のボルト穴については現物合わせによる穴開け加工が必要です。左右のリヤガセットについても単品で部品補給の設定があります。

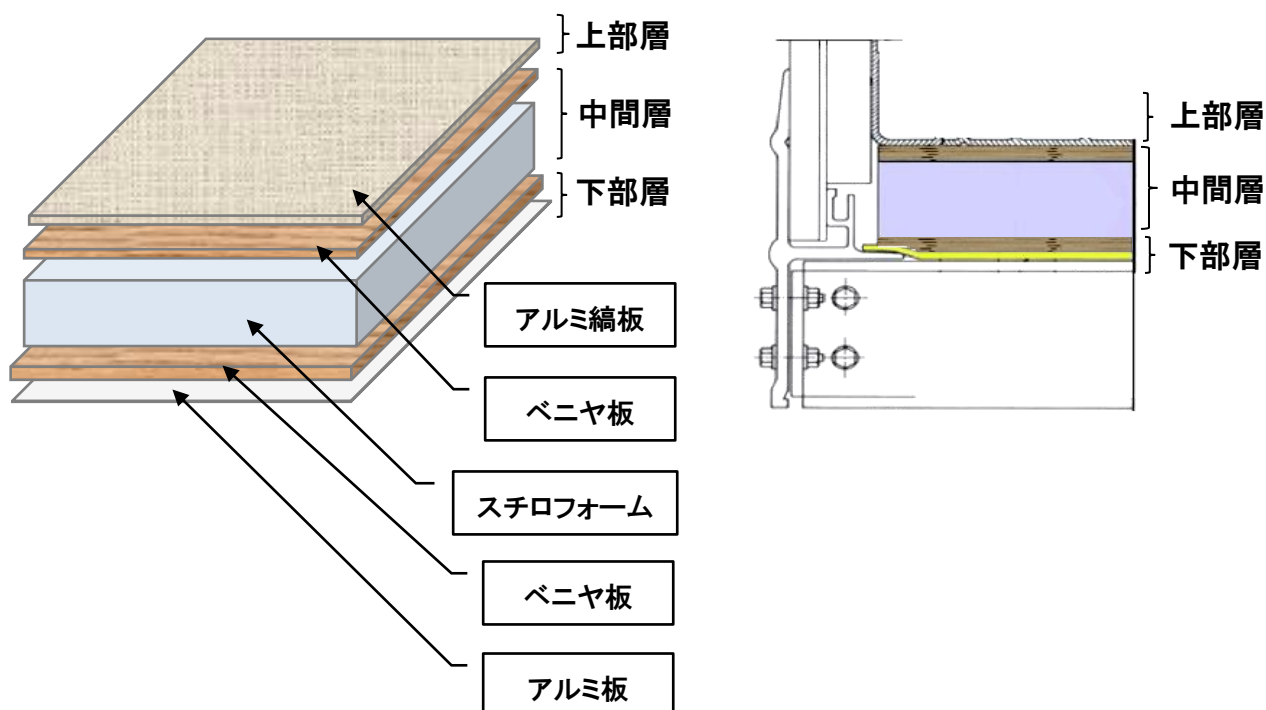


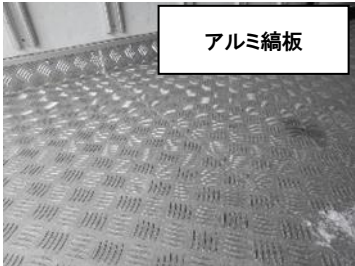
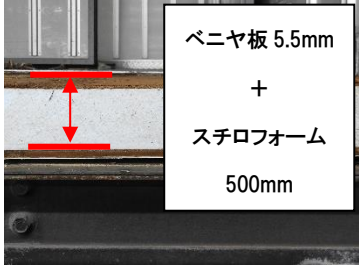
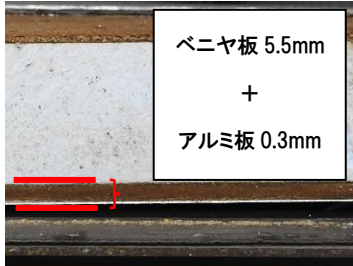
6. 床構造について

リヤクロスメンバには床面が組付けられているため、リヤフレーム Assy やリヤクロスメンバの取替えを検討する場合、床構造についての知識が必要となります。ここでは構造確認を行った車体（冷蔵・冷凍車 サンドイッチパネル式）の床構造を確認します。

(1) 検証車体の床構造

今回の車体では、上部層にアルミ縞板が用いられ、中間層はベニヤ板 5.5mm と発砲スチロフォーム 500mm で構成されています。下部層はベニヤ板 5.5mm とアルミ板 0.3mm の構成になっています。各パネルは接着剤で密着するように組付けられています。

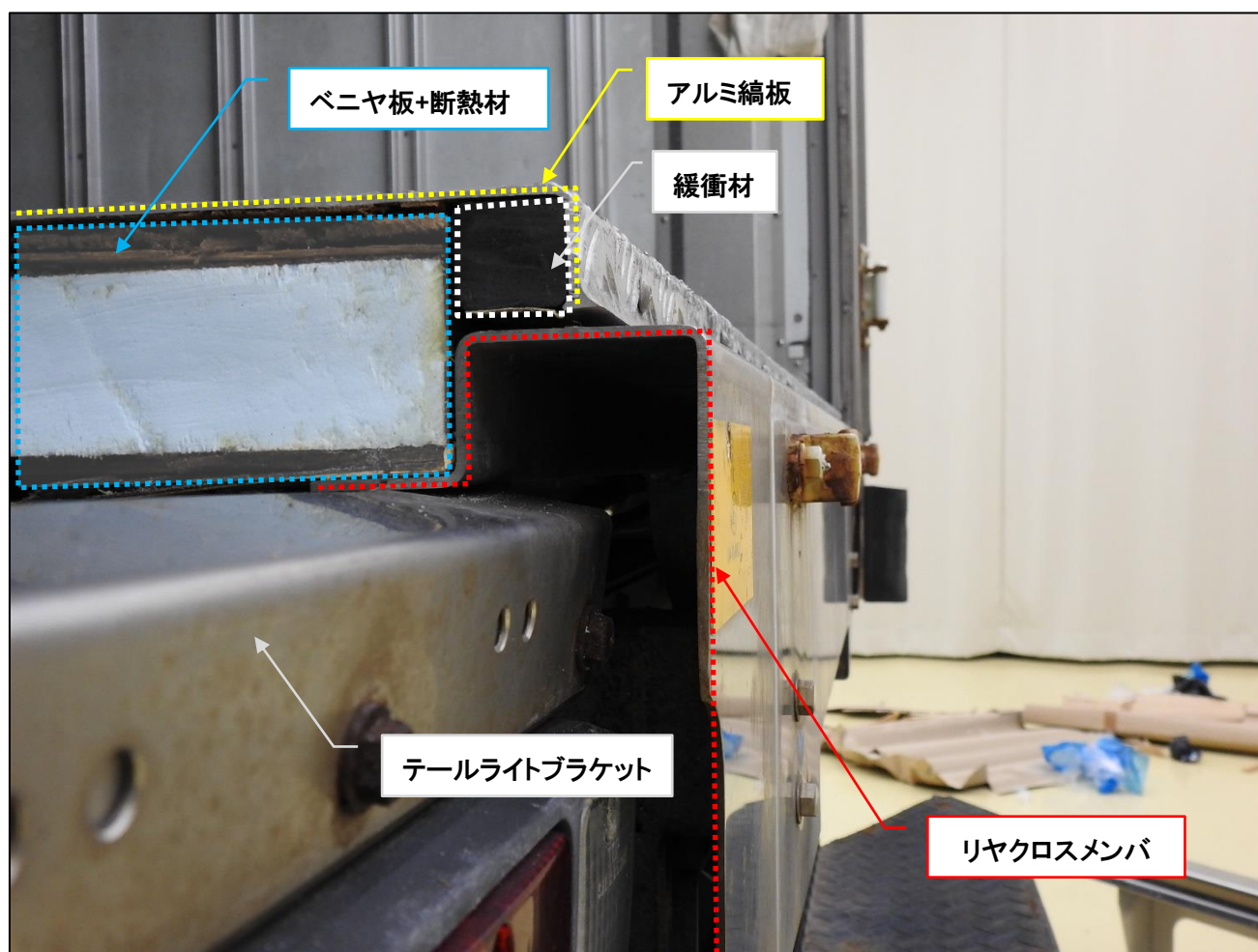
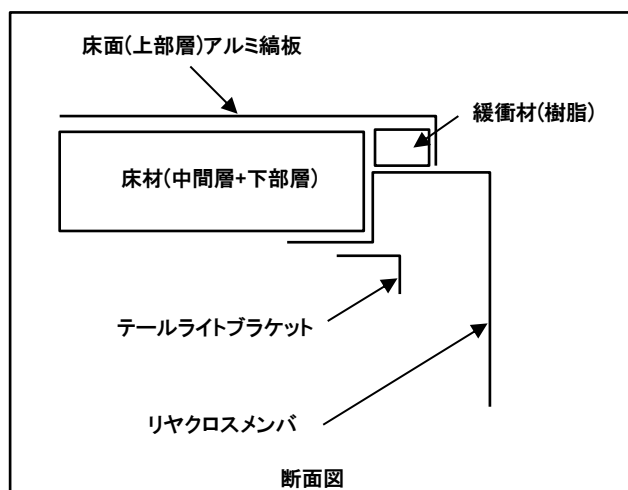
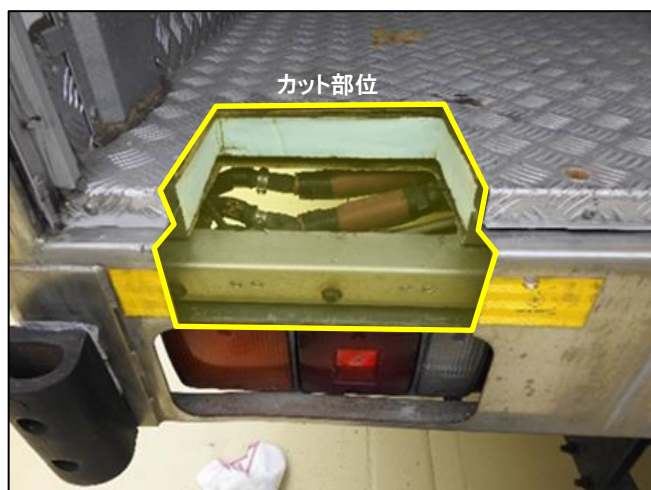


車体の床構造		
上部層	中間層	下部層
 アルミ縞板	 ベニヤ板 5.5mm + スチロフォーム 500mm	 ベニヤ板 5.5mm + アルミ板 0.3mm

(2) リヤクロスメンバと床面の構造

事前に教材用に加工されたカット断面にて床構造を確認します。

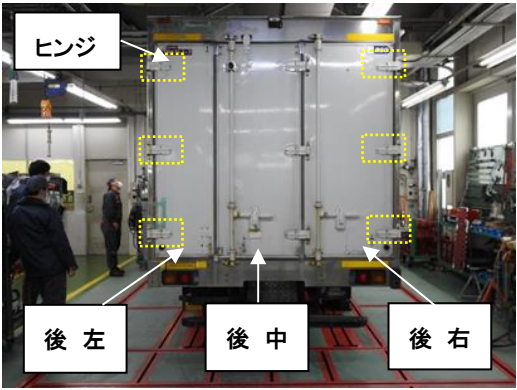
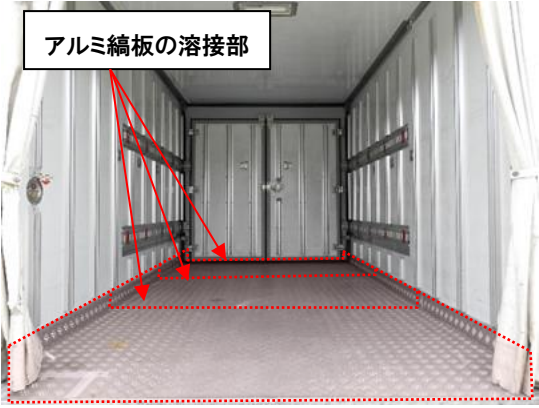
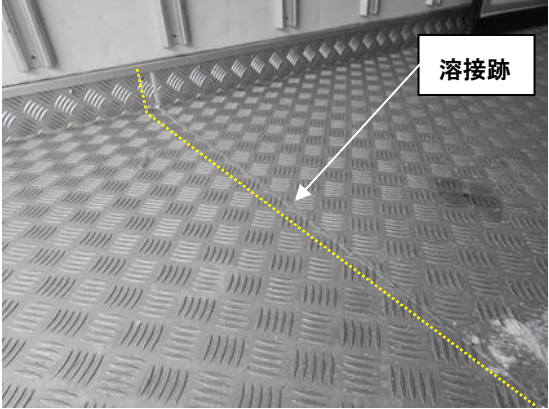
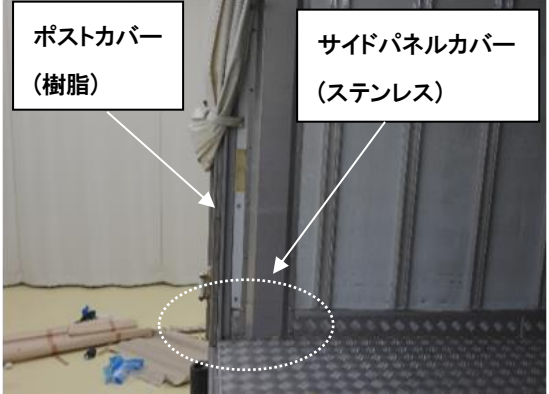
リヤクロスメンバの上部に床材（中間層+下部層）が組付けられ、その上に床面（上部層）アルミ縞板が被さるように組付けられていることが分かります。

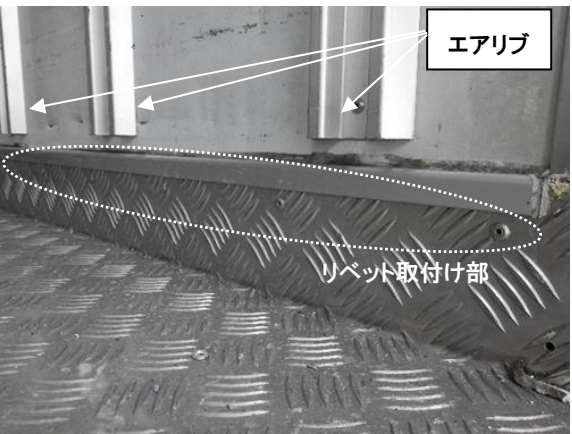


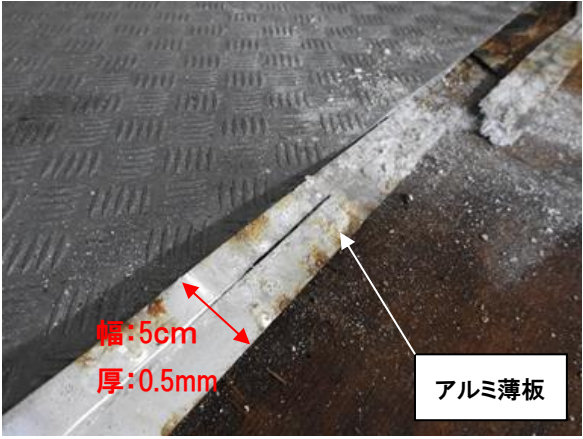
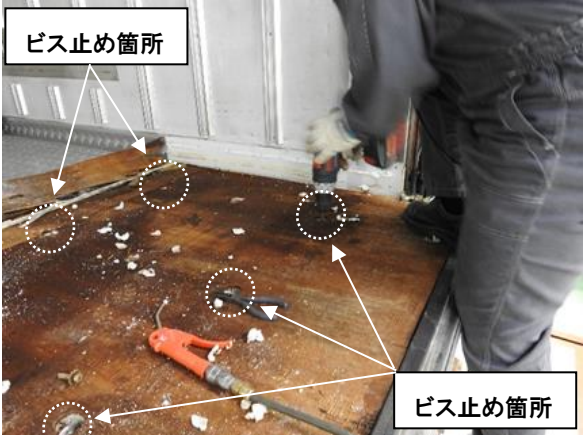
【リヤクロスメンバ周辺部断面写真】

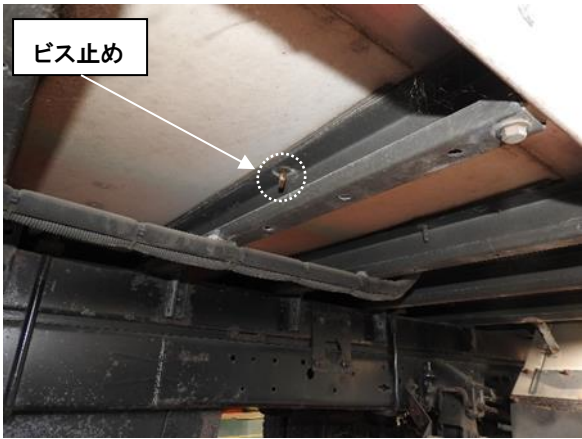
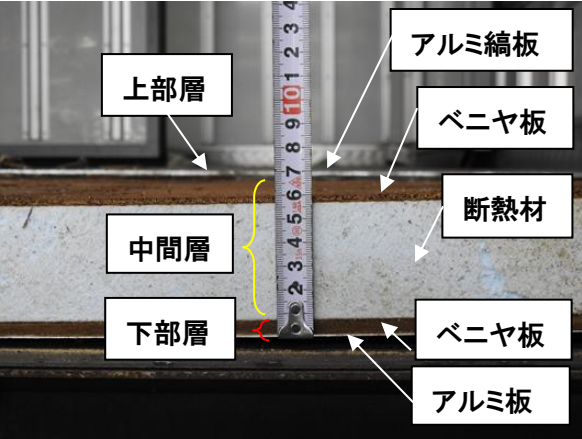
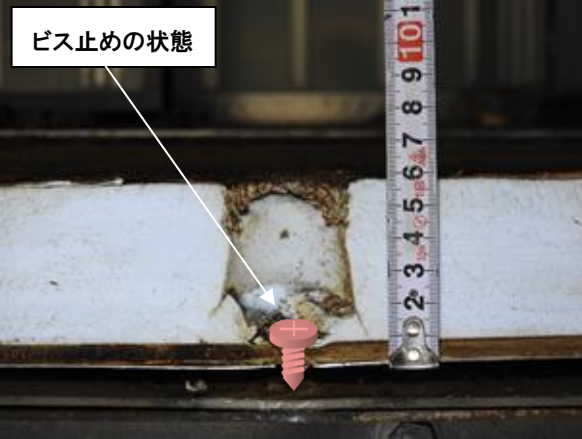
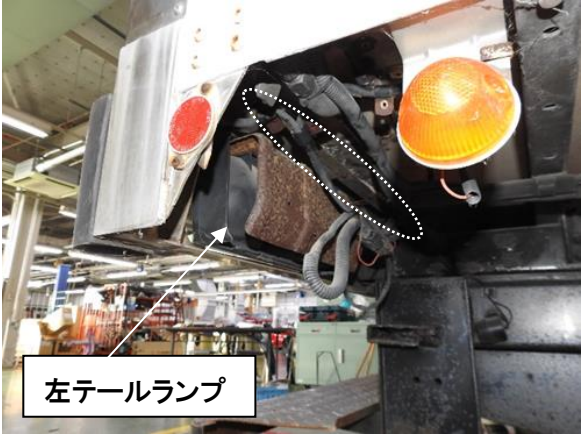
7. リヤクロスメンバ周辺の構造確認

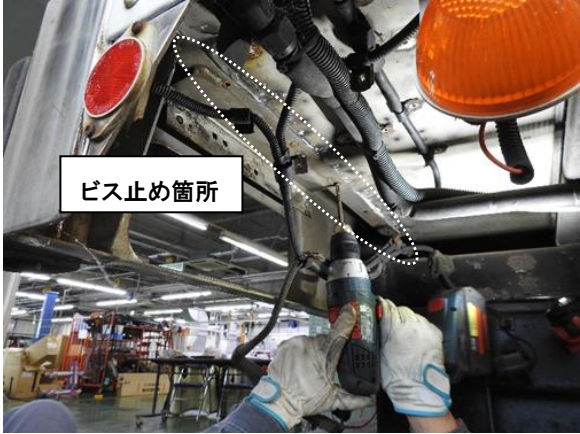
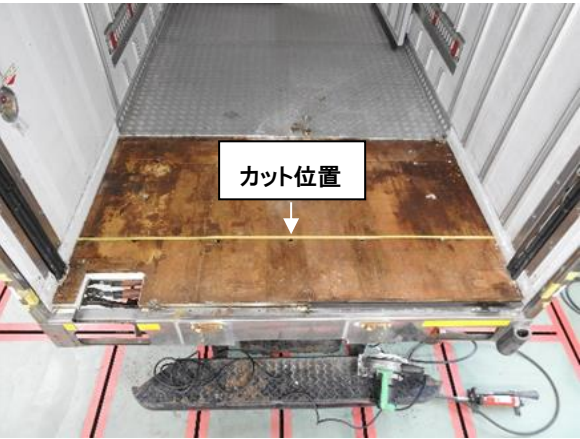
リヤクロスメンバ周辺の構造確認を行うため、実車を用いてカットモデルを作成しました。その際に行った作業内容を構造確認と併せて紹介します。

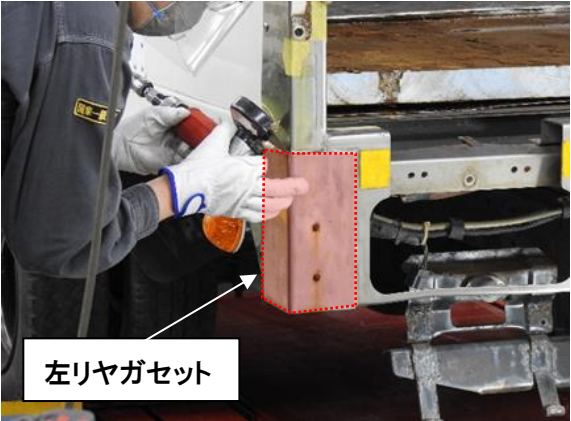
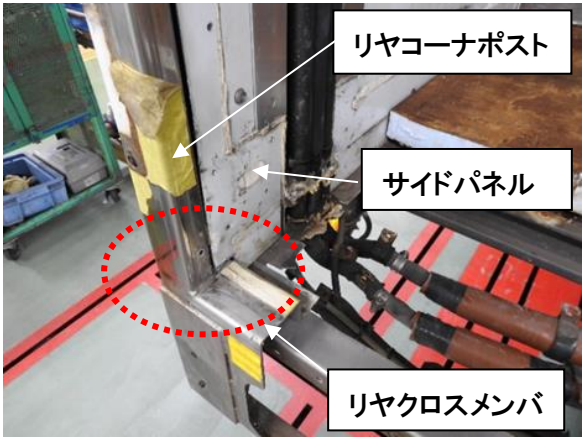
作業写真	作業内容
 ヒンジ 後 左 後 中 後 右	・まず始めに後扉の取外しを行います。 ・後扉は左右リヤコーナポストにヒンジを介してボルト固定されています。 ・ヒンジは左右各々3個の計6個です。 (後中扉は後右扉に取付けられています。)
 アルミ縞板の溶接部	・床面の上部層（床ライニング）は、複数枚のアルミ縞板（厚さ 2.5mm）が突合せ溶接により組付けられています。 ポイント！ 床ライニングは出荷状態で複数のアルミ縞板が突合せ溶接により組付けられています。
 溶接跡	・床面 上部層（床ライニング）のアルミ縞板に溶接跡が確認できます。
 ポストカバー（樹脂） サイドパネルカバー（ステンレス）	・アルミ縞板へ被さるようにサイドパネルカバー（ステンレス）とポストカバー（樹脂）が組付けられています。 ・組付状況は右側も同様です。

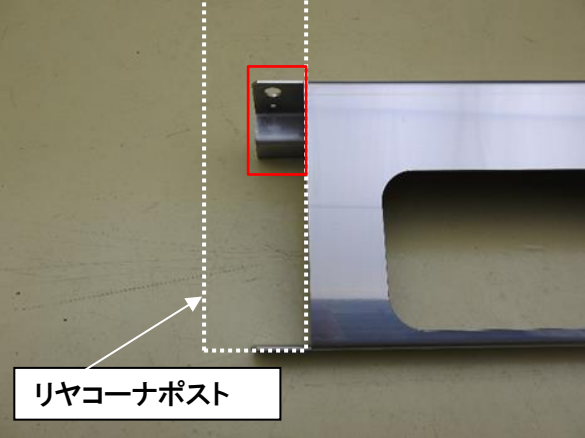
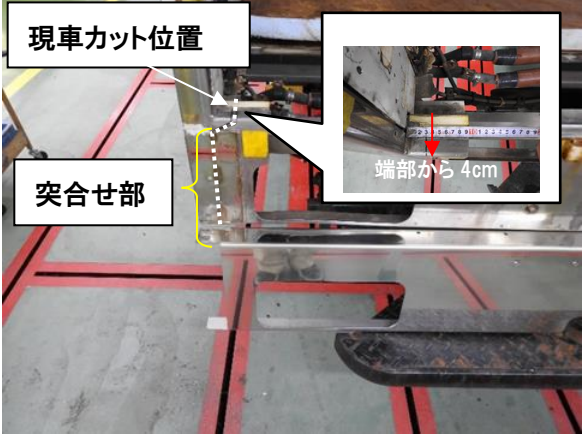
作業写真	作業内容
	・今回は、アルミ縞板最後部の突合せ溶接部での切断を予定しています。 ・マスキングテープでカット位置を示しました。
	・アルミ縞板の後端部（アングル加工部）はビス止めされています。
	・アルミ縞板の立上り部分はリベットでサイドパネルへ固定されています。 ポイント！ アルミ縞板の直近にエアリブが取付けられていることから、アルミ縞板を取外す際に、片側エアリブの脱着が必要でした。
	・左サイドパネルのエアリブを取外します。

作業写真	作業内容
 アルミ縞板取外し	・アルミ縞板をカットして取外しました。 ポイント！ アルミ縞板とベニヤ板は接着剤で接着されているので、取外しの際はベニヤ板の一部がアルミ縞板に貼付いた状態で剥がれます。
 アルミ縞板取外し状態	・アルミ縞板を取外した状態です。
 幅: 5cm 厚: 0.5mm アルミ薄板	・アルミ縞板の連続溶接部分の裏側には、ベニヤ板焼け防止のため、アルミ薄板（幅：5 c m、厚さ：0.5mm）が挿入されています。
 ビス止め箇所 ビス止め箇所	・床面はシャシフレームの横根太にビス止めされています。

作業写真	作業内容
	・ 車体下側から床面の取付けビスが確認できます。
	・ 床面は [上部層] アルミ縞板 (2.5mm) [中間層] ベニヤ板 (5.5mm) +断熱材 (スタイロフォーム 500mm) [下部層] ベニヤ板 (5.5mm) +アルミ板 (0.3mm) の3層構造です。
	・ 床面は、左写真のように下部層とフレーム（横根太）がビス止めで固定されています。
	・ 床面最後部はリヤクロスメンバと下側からビスで共締めされています（白色点線枠）。 ・ ビス取外しのため、左右テールランプを取外す必要があります。

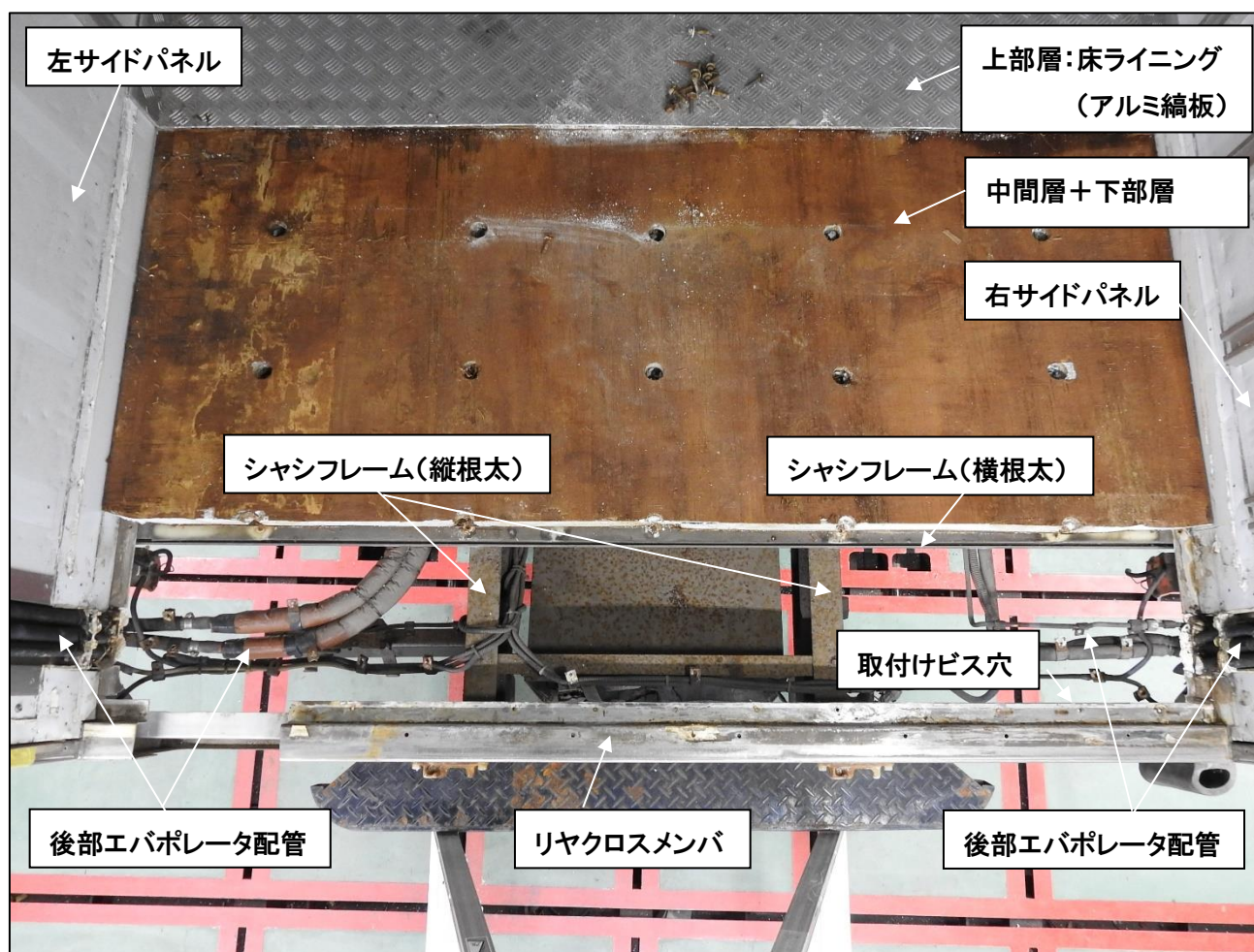
作業写真	作業内容
 ビス止め箇所	床面下側の取付けビスの位置です。
 カット位置	- 床構造を確認するため、ベースウォール（中間層+下部層）をカットします。 - ベースウォール（中間層+下部層）のカット位置をマスキングテープで示します。
 カットしたベースウォール(中間層+下部層)	カットしたベースウォールを取外します。
 ベースウォール(中間層+下部層)カット状態	- ベースウォールをカットした状態です。 - リヤクロスメンバの取付構造が確認できます。

作業写真	作業内容
 左リヤガセット	・リヤクロスメンバとコーナポストの組付状態を確認するため、左右のリヤガセットを取外します。 ・左右リヤガセットは隅肉溶接されていますのでディスクグラインダーを使用し溶接部を剥離します。
 溶接痕	・リヤガセットの裏側です。リヤクロスメンバとコーナポストの突合せ部分は裏側から間隔を空けた突合せ溶接で取り付けられています。 ・リヤクロスメンバの表側には溶接による焼け跡が確認できます。
 新品リヤクロスメンバ	・リヤクロスメンバ新品部品と現車の取付状態を比較しながら、リヤクロスメンバの取付構造を確認します。
 リヤコーナポスト サイドパネル リヤクロスメンバ	・リヤクロスメンバは端部がリヤコーナポストへ差込まれ溶接されている状態です。 ポイント！ ・リヤクロスメンバ端部はリヤコーナポストに差込まれており、溶接部はサイドパネルに隠れている状態です。

作業写真	作業内容
 リヤコーナポスト	・リヤクロスメンバの新品部品です。 ・赤枠内がリヤコーナポストに差込まれている箇所となります。
 リヤクロスメンバがリヤコーナポストに差込まれた部分	・別角度から撮影した写真です。 ・リヤクロスメンバを補給形態通りに取替える場合は、サイドパネルの脱着が必要となります。
 现车カット位置 突合せ部 端部から 4cm	・现车カット位置を白色点線で示しています。
 リヤクロスメンバ取外し状態	・リヤクロスメンバを取外した状態です。 ・分解作業は以上で終了です。

8. リヤクロスメンバ周辺の構造確認

前項の通り、サンドイッチパネル温度管理車のカットモデルを作成しリヤクロスメンバおよび床面（ベースウォール）の構造を確認しました。床面（ベースウォール）は3層構造となっており、上部層の床ライニング（アルミ縞板）と中間層の最上部であるベニヤ板は接着剤により組付けられています。下部層とシャシフレームの横根太、リヤクロスメンバの締結はビス止めです。リヤクロスメンバ両端部はコーナポストに差込まれ、溶接されています。実車では、溶接部分がサイドパネルに被さっている状態で目視では確認できません。各隙間には万遍なくシーラが充填され気密性が高められています。



9. おわりに

今回は、日本フルハーフ（株）製リヤボデー（中型サンドイッチパネル温度管理車）の実車を用いてリヤクロスメンバおよび床面周辺の構造確認を行いました。床面（ベースウォール）は何層にも重なっており、外見からでは内部の構造が分かり難い部分はありますが、床面（ベースウォール）を分解することにより、リヤクロスメンバ周辺の組付構造について確認できました。

冒頭で記載しましたが、リヤボデーは最終ユーザの注文によりオーダーメイドで製作される場合もあり、現車の状態（仕様）は個々別々です。また、修理工場、作業者によって修理内容が大きく異なる場合がありますので注意が必要です。

今回の構造確認はあくまで一例の紹介となりますが、トラックリヤボデーの構造を理解する一つの資料として参考にしていただけると幸甚です。

【参考文献】

日本フルハーフ株式会社 接着パネル式保冷・冷凍バン解体マニュアル
株式会社グランプリ出版 特装車とトラック架装 G P企画センター編
株式会社自研センター アジャスターマニュアル トラック編



側面衝突実験事例集

1. はじめに

自研センターにおいて、2021 年度に実施した側面衝突実験事例をご紹介します。

走行車両を停止車両に衝突させ、その衝突角度の違いによる損傷状態と車両挙動の変化を確認しました。また、車両挙動については、停止車両の中央部（センタフロア部）にジャイロセンサ（回転角速度を測定する慣性センサ）を搭載し、走行車衝突時のローリング角度も計測しました。

写真 1（衝突速度 25km/h 衝突角度：30°）

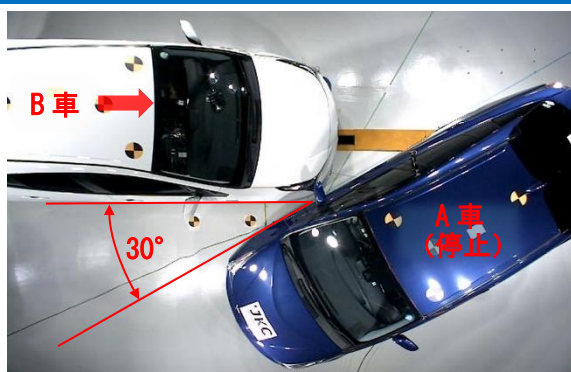
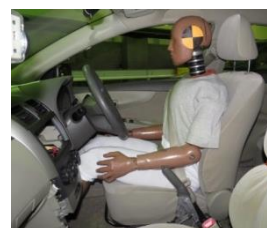


写真 2（衝突速度 25km/h 衝突角度：10°）



2. 実験条件

- ・停止した車両（A 車）の側面部に、車両（B 車）前角部を 25km/h の速度で衝突させました（衝突形態は写真 1、2 の通り）。
- ・停止車両はプリウス（ZVW50 系・青）、走行車両はプリウス（ZVW50 系・白）を使用しました。
- ・停止車両には運転席に衝突実験用ダミー人形（重量：78 kg）を搭載し、パーキングブレーキを引いた状態としました（右写真はイメージ）。
- ・衝突速度と走行・停止車両の条件を揃え、衝突角度を 30° と 10° の 2 パターンを行いました（下表参照）。



衝突角度	走行車両		停止車両：ダミー、センサ類を含む	
30°	速度	25.0Km	ハーフキング	有り
	車両重量	1,388kg (前軸重 860kg、後軸重 528kg)	車両重量	1,453kg (前軸重 884kg、後軸重 569kg)
10°	速度	25.0km	ハーフキング	有り
	車両重量	1,390kg (前軸重 860kg、後軸重 530kg)	車両重量	1,460kg (前軸重 876kg、後軸重 584kg)

衝突形態と衝突速度 25km/h -停止車両-

衝突角度 30°



衝突形態と衝突速度 25km/h -走行車両-

衝突角度 30°



※衝突によってフロントバンパ右端部に切れが生じたため、テープで仮固定し撮影をしています。

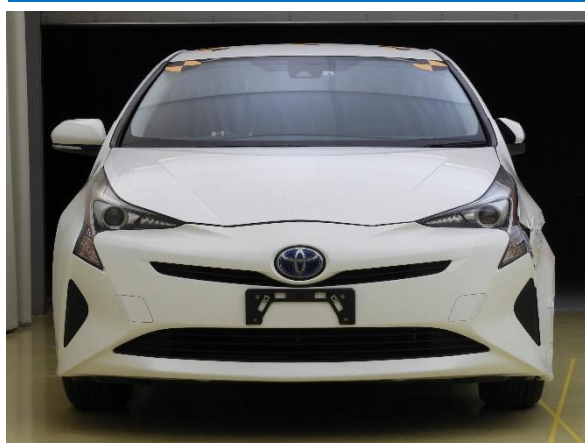
衝突形態と衝突速度 25km/h -停止車両-

衝突角度 10°



衝突形態と衝突速度 25km/h -走行車両-

衝突角度 10°



停止車両の損傷状態比較（衝突角度 30° と 10° ）

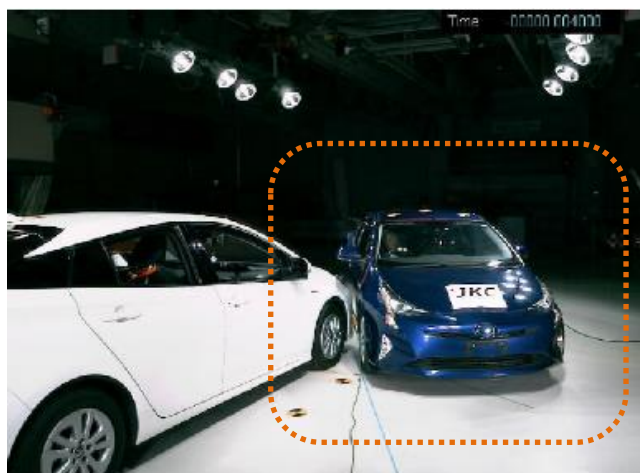
衝突角度 30°



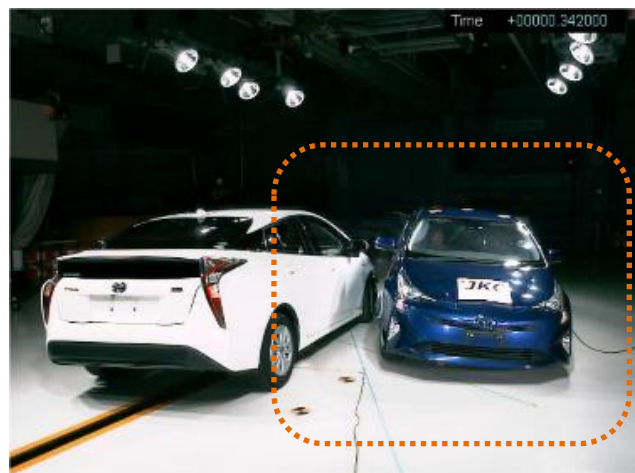
衝突角度 10°



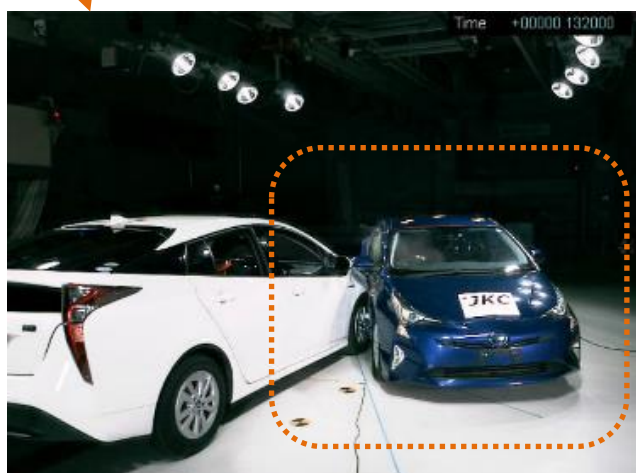
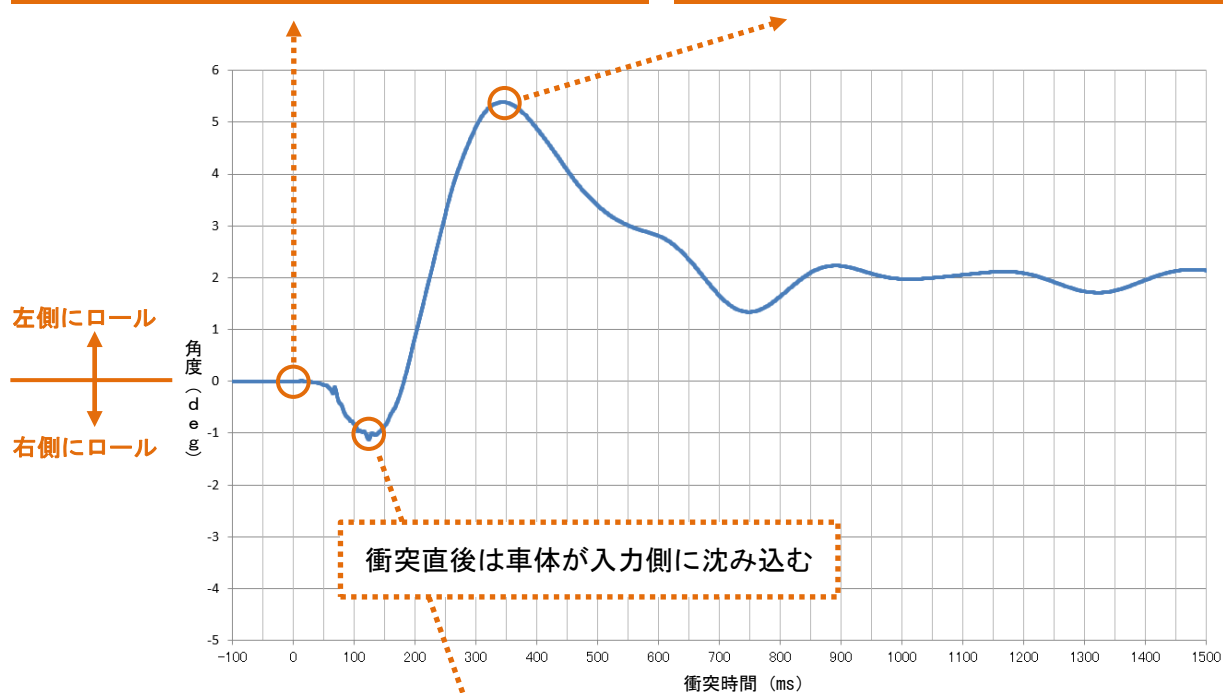
衝突角度 30°



0 秒 (0ms) 衝突開始

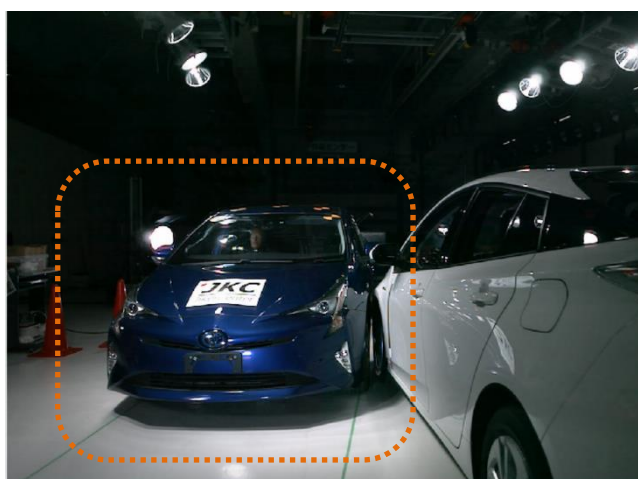


0.34 秒 (340ms) 後にローリング角は左に 5.4°



0.13 秒 (130ms) 後にローリング角は右に 1.0°

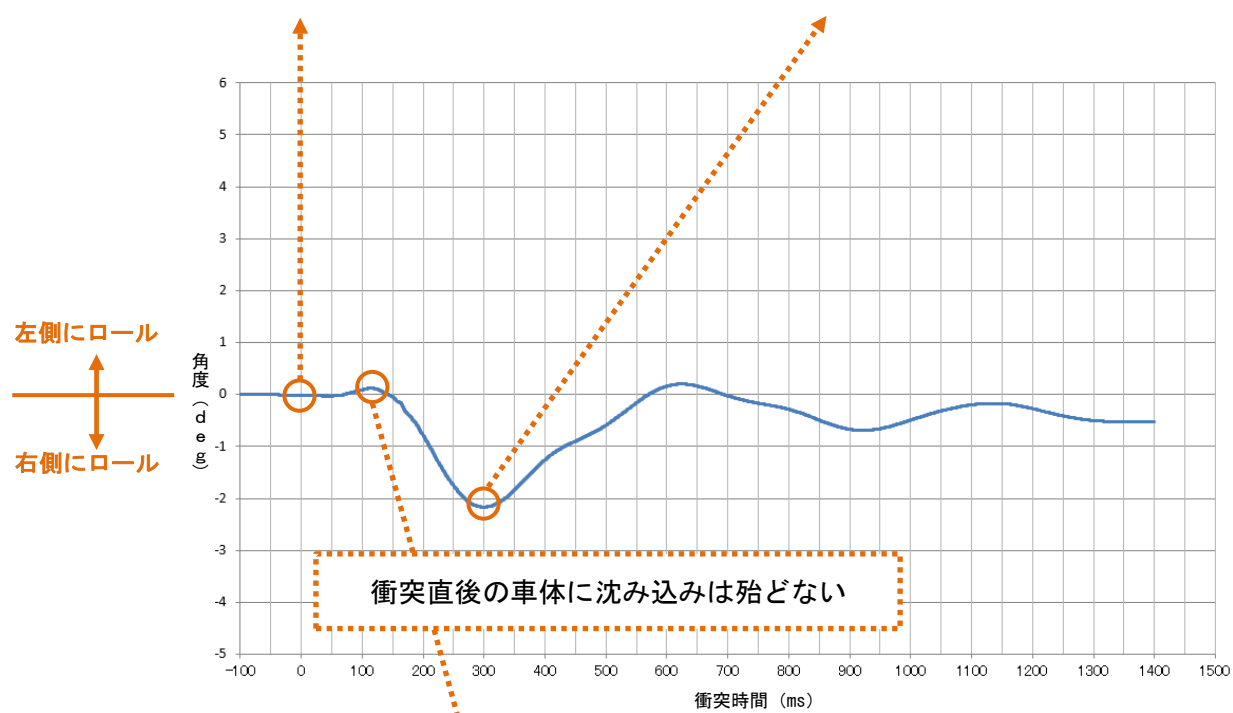
衝突角度 10°



0 秒 (0ms) 衝突開始



0.30 秒 (300ms) 後にローリング角は右に 2.2°



0.11 秒 (110ms) 後にローリング角は左に 0.1°

3. 実験結果のまとめ

(1) 停止車両の損傷状態

衝突角度 30° と 10° を比較すると、損傷範囲に大きな変化はありませんでしたが、 30° の方がフロントドアの押込量は深くなりました。

衝突角度 10° では、走行車両の左フロントタイヤが接触したことによるタイヤ痕が確認されました。

(2) 停止車両の車両挙動

衝突角度 30° では衝突直後に車体が入力側に沈み込み、その後に反対側にローリングする現象が起きました。

衝突角度 30° と 10° を比較すると、ローリング角度は 30° の方が大きくなりました。

(3) 走行車両の損傷状態および車両挙動

衝突角度 30° 、 10° とともにフロントバンパが後方に押込まれたことにより、フロントバンパ前角部裏側が自車のフロントタイヤに巻き込まれ端部に切れが生じました。

損傷範囲や程度に大きな変化は見られず、衝突角度 30° 、 10° とともに衝突後は停止車両をすり抜け停止しました。

4. おわりに

今回は、同種・同型車両の側面衝突実験による損傷状態および車両挙動について紹介しました。

実際の事故による損害調査では、車両重量の違いやハンドル・ブレーキ操作の有無を含めて衝突時の入力角度や速度、衝突前後の車両挙動を推定する必要がありますが、これらを判断材料の一つとして参考にいただければ幸いです。

JKC

新型車構造情報

メルセデス・ベンツ Aクラス (177084)

乗員保護と歩行者保護について



1. はじめに

今回はメルセデス・ベンツ A クラス A180 Style (177084) の乗員保護や歩行者保護の概要と構造について紹介します。また、各種エアバッグやシートベルトの装備、歩行者保護構造の違いなどについても同じ車格の車両と比較して紹介します。

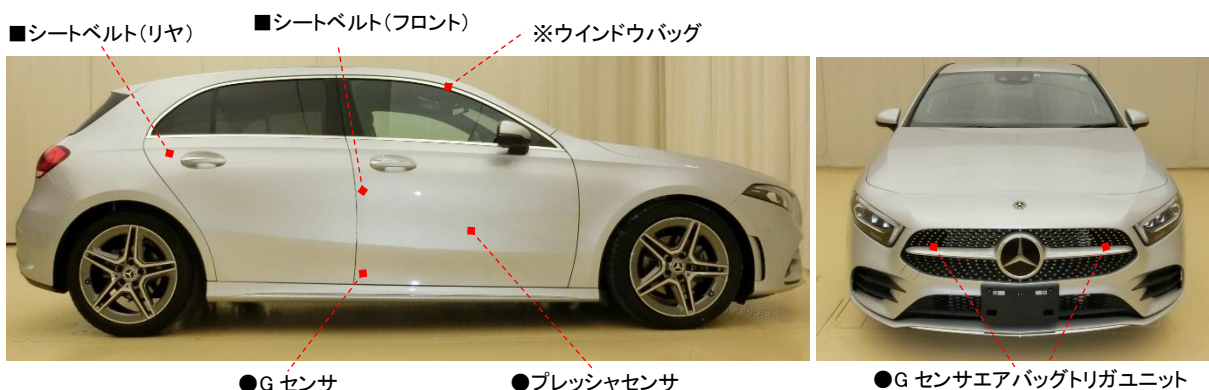
比較対象は、「フォルクス・ワーゲン ゴルフ e TSI Style (CDDFY)」および「BMW 118i M Sport (7K15)」の2車種で、いずれも過去に自研センターで調査した車両です。

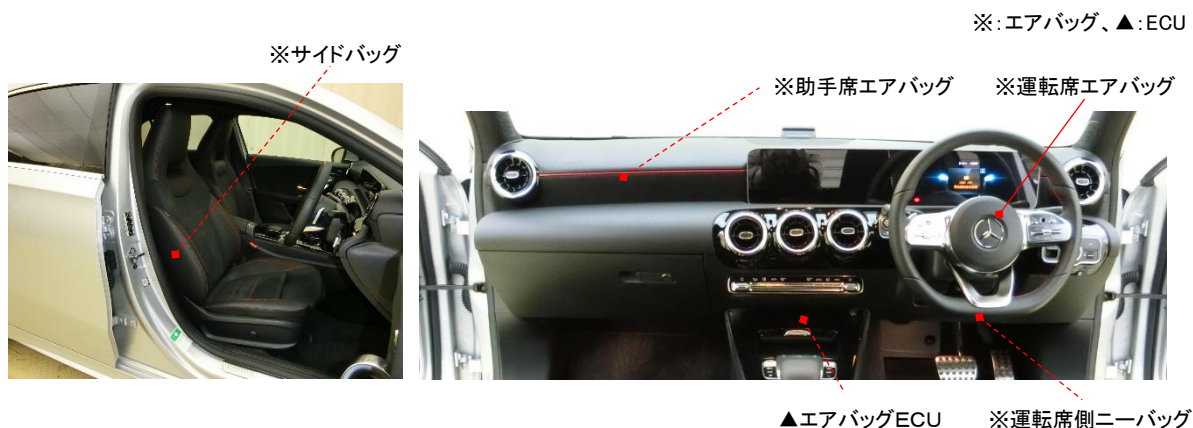
2. 乗員保護の構造と作業

乗員を保護するため、運転席・助手席、運転席足元、両側フロントシート（サイドバッグ）、両側ウィンドウバッグの合計7個のエアバッグが装備されています。シートベルトには、フォースリミッタ付シートベルトテンショナが装備されており、シートベルトを瞬間的に締め拘束力をあげたのち、緩めることで乗員に必要以上の負荷がかからない構造が採用されています。

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。

■:シートベルト、※:エアバッグ、●:センサ

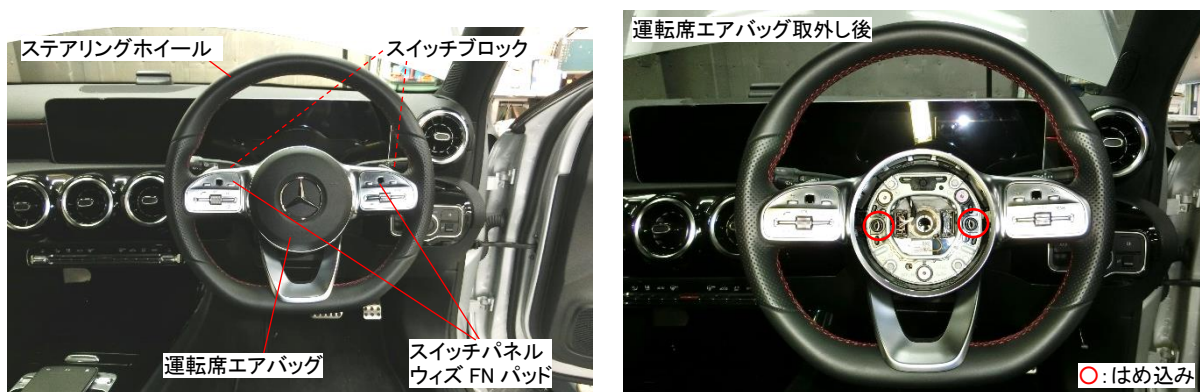




(1) 運転席エアバッグ

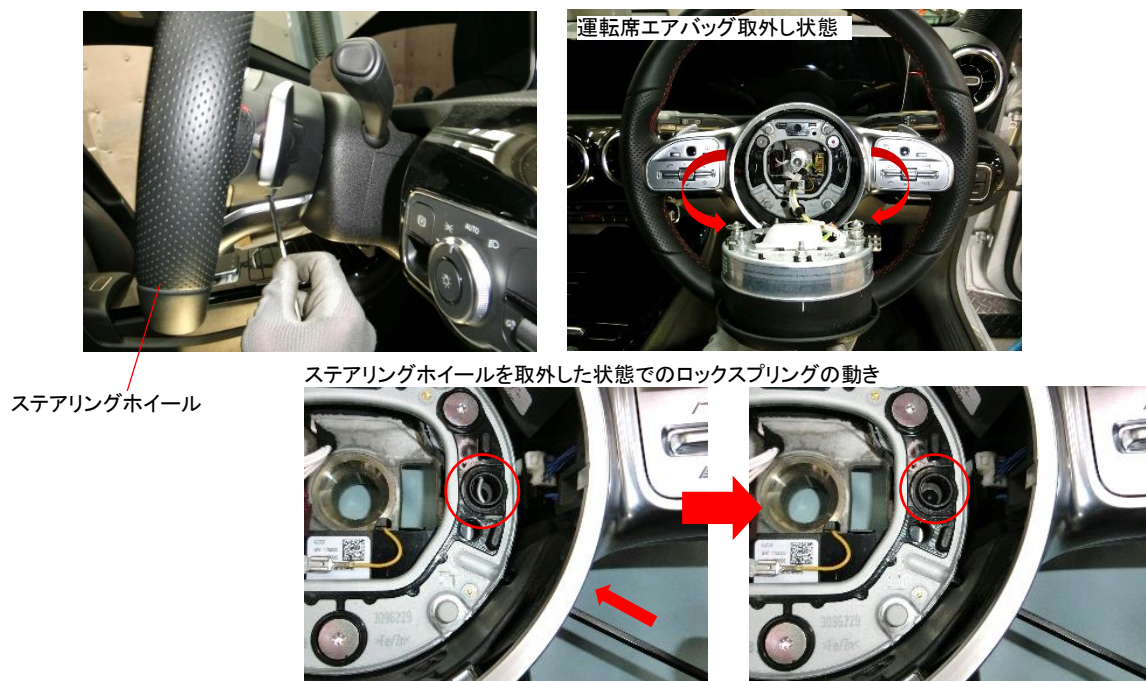
①構造の特徴

運転席エアバッグは、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、ステアリングホイールにはスイッチパネルウィズ FN パッドおよびスイッチブロック（パドルシフト）が装着されています（P.33 構成部品参照）。

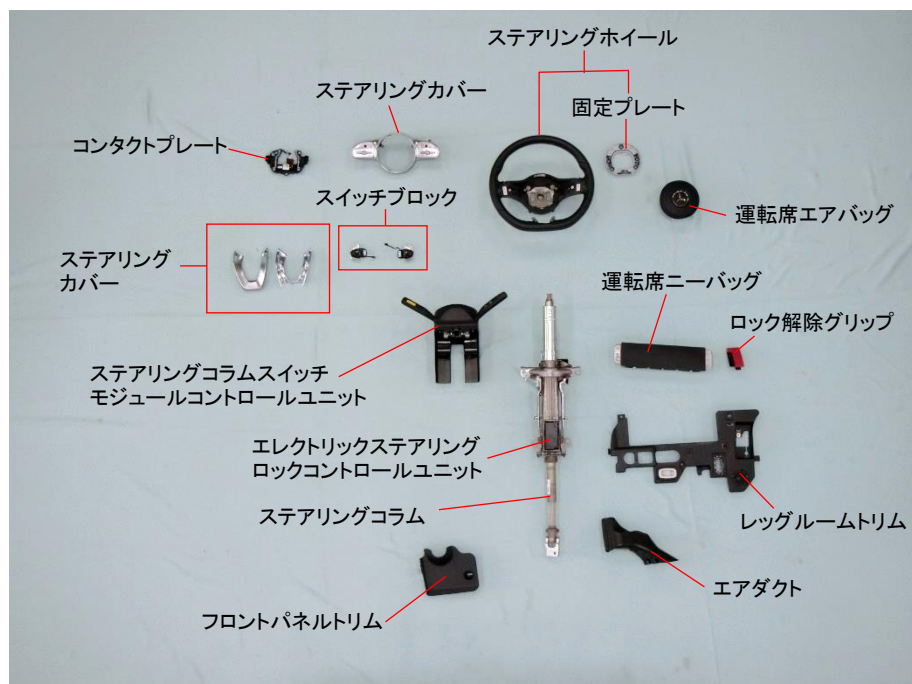


②取外し作業

運転席エアバッグは、左右下側のマークから細長い工具（トルクスやヘキサゴンのドライバ等）を差込んでロックスプリングを解除したのち、スプリングによって浮いた運転席エアバッグのハーネスコネクタを外して取外します。

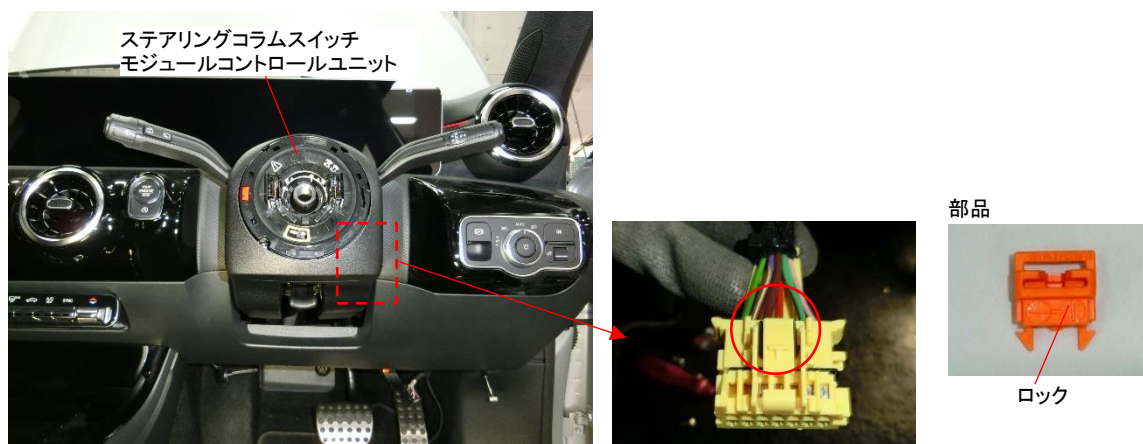


<参考>ステアリングコラム周辺の構成部品



<参考>コネクタのロックについて

ステアリングコラムスイッチモジュールコントロールユニットを取外す際、ハーネスの縁切作業ではコネクタ部のロックが必ず破損してしまいます。ただし、ロックは補給部品が設定されています。



(2) 助手席エアバッグ

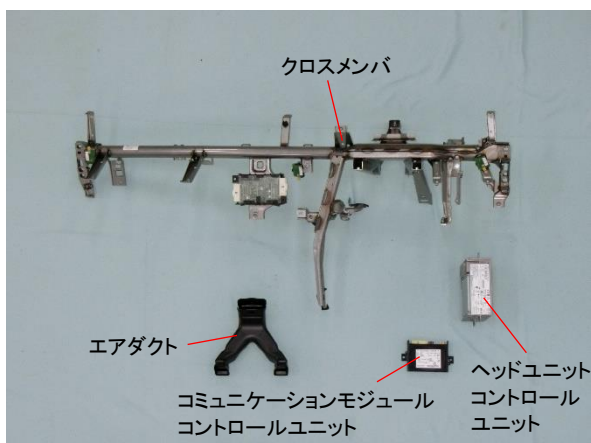
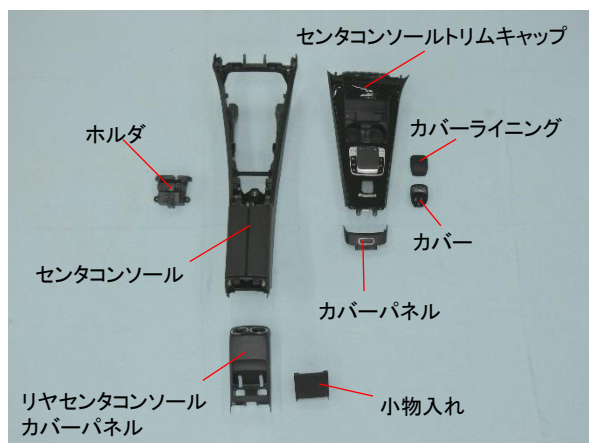
①構造の特徴

助手席エアバッグはインストルメントパネルの左内側に配置されています（車両での配置は P.32 参照）。なお、エアバッグが展開した場合にはインストルメントパネル本体は破損してしまいます。

②インストルメントパネル取外し作業

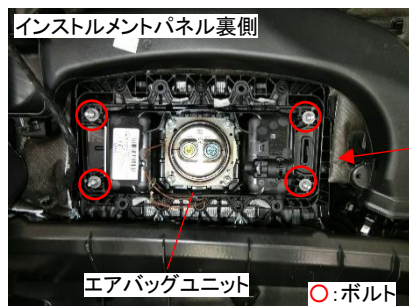
センタコンソールおよびインストルメントパネルの構成部品を取外したのち、インストルメントパネルを取外します。

<参考>インストルメントパネル周辺の構成部品



③助手席エアバッグ取外し作業

助手席エアバッグが展開した場合の取外し作業は、インストルメントパネルを取外した状態でを行います。助手席エアバッグはインストルメントパネルにナットで取付けられており、取外す際は、トリムストリップ裏側のクリップがエアバッグに干渉してしまうため、先にクリップのかん合を外して浮かせる必要があります。



(3) その他乗員保護装置（サイドエアバッグ、カーテンエアバッグなど）

エアバッグは、運転席、助手席の他にサイドバッグやウインドウバッグも装備され、シートベルトはフロントの左右、リヤの左右および中央に取付けられており、リヤ中央を除き、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。

①構造の特徴と作業

a. サイドバッグ

サイドバッグはフロントシートの背もたれの側面に配置されており、フレームにナットで取付けられています。腰椎や骨盤も保護する構造となっており、メルセデス・ベンツでは『ペルビス・ソラックス』と呼ばれています。



b. ウインドウバッグ

頭部側面衝撃吸収エアバッグとしてウインドウバッグが装備されています。ウインドウバッグは、ロック機能のついたメタルクリップで取付けられており、脱着・取替作業の際には、ルーフトリム（ヘッドライニング）を取外す必要があります。



c. 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。フォースリミッタ付シートベルトテンショナが作動した際は、Bピラーのパネル側にも大きな力が加わるため、上部取付部の変形（有無）について確認が必要になります。



d. 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。リヤシート中央のシートベルトはリヤシートの背もたれに内蔵されており、フォースリミッタ機能はありません。



e. センサ類

エアバッグを作動させるために、G センサやプレッシャセンサがそれぞれ以下の位置に配置されています（車両での配置は P.31 参照）。

- ・ G センサ：B ピラー内側の下部にボルトで取付けられている
- ・ プレッシャセンサ：フロントドアトリムを外したフロントドアベースキャリアに取付けられている
- ・ G センサエアバッグトリガユニット：接続キャリアの左右に取付けられている
- ・ 着座センサ：助手席シート座面に配置されている



f. エアバッグコントロールユニット

エアバッグコントロールユニットは、インストルメントパネル下側奥のエバポレータハウジング下側に、ボデーにナットで取付けられています。



(4) 乗員保護の3車種比較

①エアバッグ関連の装備について以下の3車種を比較します。

メルセデス・ベンツ A クラス A180 Style (177084) (以下 A クラス)、フォルクス・ワーゲン ゴルフ e TSI Style (CDDFY) (以下ゴルフ)、BMW 118i M Sport (7K15) (以下 118i) を比較します。

メルセデス・ベンツ
A クラス A180 Style
(177084)



2018 年 12 月 モデル

フォルクス・ワーゲン
ゴルフ e TSI Style
(CDDFY)



2021 年 6 月 モデル

BMW
118i M Sport
(7K15)



2019 年 10 月 モデル

以下、エアバッグ関連の装備の違いを表に示しています。運転席・助手席のエアバッグやシートベルトは全モデルに標準で装備され、車両ごとに装備に違いがあります。

- ・ニーエアバッグの設定は、Aクラスのみ標準装備
- ・後席用のサイドエアバッグや高さ調整式フロントシートベルトは、ゴルフのみ標準装備（P.38 参照）
- ・助手席エアバッグは、Aクラスには自動解除機能、ゴルフでは鍵を使用したカットオフスイッチが設定される

エアバッグ・シートベルト関連の装備一覧

	Aクラス	ゴルフ	118i
運転席エアバッグ	●	●	●
助手席エアバッグ	●	●	●
運転席ニーエアバッグ	●	—	—
サイドエアバッグ（フロント）	●	●	●
むち打ち軽減ヘッドレスト	—	●	—
サイドエアバッグ（リヤ）	—	●	—
カーテンシールドエアバッグ	●	●	●
3点式シートベルト（全席）	●	●	●
フォースリミッタ付シートベルトテンショナ（4席）	●	●	●
フロント高さ調整式	—	●	—
助手席着座センサ	●	●	●
助手席エアバッグカットオフスイッチ	●	●	—

※表内は調査時の情報を記載

<参考>Aクラス：助手席着座センサについて



Aクラスの助手席エアバッグには、助手席シートに着座センサが連動し乗員の有無を感知し、自動でエアバッグの作動を解除する機能があります。

<参考>ゴルフおよび118i：運転席エアバッグの取外しについて

運転席エアバッグの取付構造やステアリングホイール周辺の構成部品に若干の違いはあるものの、ロックスプリングを解除して取外す作業は同じです。Aクラスおよび118iについては、運転姿勢を取っている運転手からは見えない位置になりますが、ロックスプリングを解除するためにステアリングホイールの皮革部を突抜く必要があります（P.32、38 参照）。ゴルフではサービスホールが設定されています（P. 38 参照）。



ゴルフ(運転席エアバッグの作業)



ゴルフ(ステアリングホイール裏側)

ステアリングホイールを90度回転させ、裏側のサービスホールから作業を行う。



118i(運転席エアバッグの作業)



118i(運転席エアバッグの作業)

ステアリングホイール直進状態で下側から工具を押込み、作業を行う。

＜参考＞ゴルフ：高さ調整式シートベルト、後席用サイドエアバッグの配置について



ゴルフ(高さ調整式シートベルト)



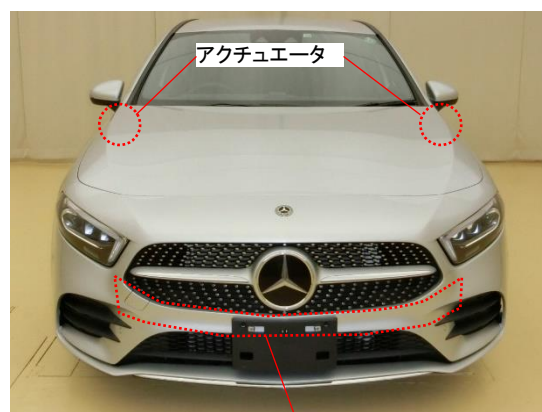
ゴルフ(後席用サイドエアバッグ)

リヤサイド
エアバッグユニット

3. 歩行者保護の構造と作業

歩行者保護の主な装備としてアクティブボンネットが搭載されています。

プレッシャセンサ歩行者保護がインパクトアブソーバセンタにはめ込まれており、衝撃を検知することでアクチュエータが作動し、エンジンフード後端を約 80 mm 上昇させます。



アクチュエータ

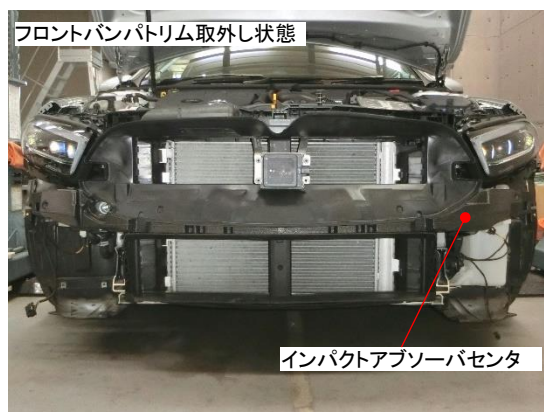
インパクトアブソーバセンタ

フロントウインドウの下側のパネルは U 字形状となっており、歩行者の頭部があたった場合に変形しやすくなっています。

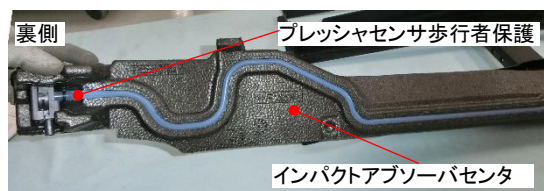
(1) プレッシュャセンサ歩行者保護

プレッシュャセンサ歩行者保護は、ホースの両端のセンサがホースの圧力を感知する仕組みになっています。

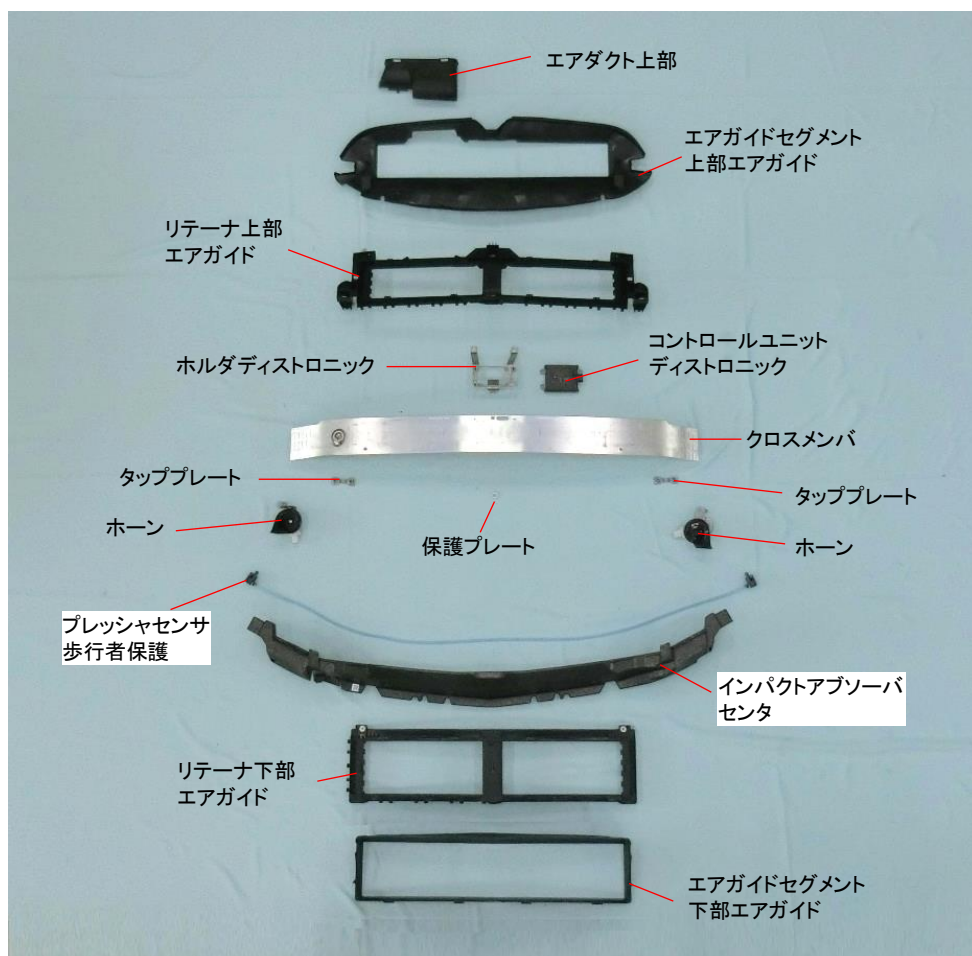
フロントバンパトリムを取外した状態で、インパクトアブソーバセンタを取外します。



インパクトアブソーバセンタ裏側にプレッシュャセンサ歩行者保護がしっかりとはめ込まれています。そのため、部品を取替える際は、誤作動防止のため、よれやねじれの無いように取付ける必要があります（注意事項は P.40 参照）。



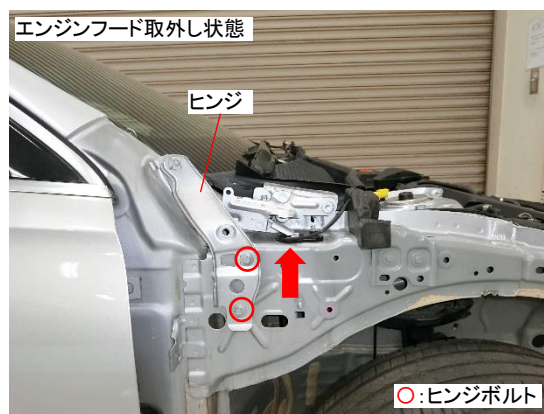
<参考> クロスメンバ周辺の構成部品



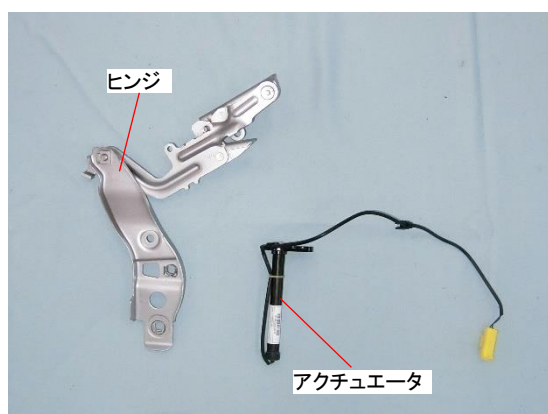
(2) アクティブボンネット

ヒンジの下側にアクチュエータが取付けられています。ヒンジを持上げることでエンジンフードの後端が上昇します。

ヒンジは、車両側面外側から内側へ向かって水平にボルトで取付けられており、サイドメンバトリム、フロントフェンダを取外した状態から作業します。



＜参考＞ヒンジ周辺の構成部品



(3) 取替や点検について

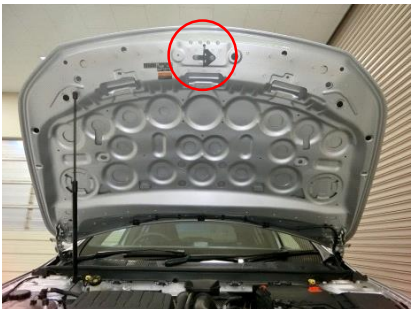
①インパクトアブソーバセンタ、プレッシャセンサ歩行者保護

フロントバンパトリムを取外した場合は、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を目視点検します。いずれの部品に損傷（へこみ、亀裂、穴、折れなど）がある場合は機能が変化するため、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の両方を交換する必要があります。

インパクトアブソーバセンタに損傷が見られず、プレッシャセンサ歩行者保護が損傷している場合は、プレッシャセンサ歩行者保護を取替えます。また、両方に損傷が見られない場合は、ともに再使用することが可能です。

プレッシャセンサ歩行者保護を取付ける際は、ホースがインパクトアブソーバセンタのスロット内で曲がりやねじれが無いように取付けます。ホースに負荷がかかる状態で取付けられている場合、誤作動を起こす恐れがあるため、取付ける際は注意が必要です。

(4) 歩行者保護の3車種比較

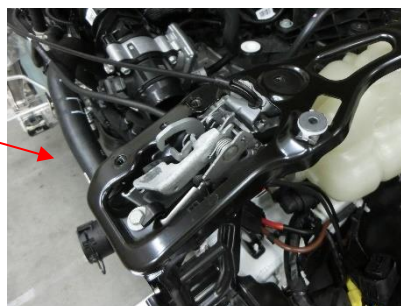
A クラス	ゴルフ	118i
アクティブボンネット (アクチュエータ)  ヒンジ: パネル側面(外側) アクチュエータ: パネル内部	アクティブボンネット (アクチュエータ)  ヒンジ: BKT 部側面(内側) アクチュエータ: パネル内部	アクティブ歩行者保護システム (アクチュエータ)  ヒンジ: パネル側面(内側) アクチュエータ: パネル側面
 ロックストライカ: 1個縦向き	 ロックストライカ: 2個縦向き	 ロックストライカ: 2個横向き

A クラス、ゴルフはポップアップフード用アクチュエータがパネル内に配置され、118i はエンジンルーム側のパネル側面に取付けられています。A クラスのアクチュエータはヒンジに固定されていませんが、ゴルフのアクチュエータはヒンジに取付けられています。118i もゴルフ同様にアクチュエータはヒンジに取付けられており、先に取外さなければヒンジを脱着できない構造となっています。

フードロック部の構造を比較すると、ロックストライカはAクラスが1個なのに対し、ゴルフと118iは2個取付けられています。さらに、Aクラスとゴルフは縦向きなのに対し、118iは横向きに取付けられています。2個のロックで固定することにより衝突時にフードが開かない、車両前部の剛性をあげるといった効果があると考えられます。さらに、ストライカを縦方向にすることで、車両前方からの入力によってフラップ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。なお、118iではフード前端を持上げるためのアクチュエータも装備されています。



118iのアクチュエータ



補給部品



4. まとめ

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 スタイル) (177084)」では今回の情報を含めて掲載する予定です。

また、メルセデス・ベンツ A クラスのフロントおよびリヤ構造、フォルクス・ワーゲン ゴルフの乗員保護と歩行者保護は 2022 年 5 月発行の自研センターニュース、118i の乗員保護と歩行者保護は 2020 年 4 月号の自研センターニュースでそれぞれ詳細を説明していますので、合わせてご活用ください。



「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-911	三菱 アウトランダーPHEV	GNOW 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

指数の内容追加のご案内

＜運転支援システム再設定・調整指数の内容追加＞

1. はじめに

自研センターでは、2021年9月以降、一部の運転支援システムの再設定・調整作業について、「運転支援システム再設定・調整指数」として提供を開始しました。

その中で対象作業としていなかった、走行による再設定・調整作業(以下、動的再設定・調整作業)についても可能なものから指数に追加してまいりますので、その概要についてご案内いたします。

2. 動的再設定・調整作業の提供形態

動的再設定・調整作業を含んだ運転支援システム再設定・調整指数についても、これまでと同様に、車種別指数として提供します。

また、動的再設定・調整作業は、既存のセンサ別再設定・調整作業指数の「(含)作業および部品」に追加することとなりますが、運転支援システム再設定・調整指数の運用方法については、従来通り変更はありません。

【A120 (1) カメラ調整・検査作業の変更例】

A120	現在の指数
(1)カメラ調整・検査作業	
前提作業	
・運転支援システム再設定・調整基本作業	・スキャンツール接続作業
(含)作業および部品	
・スキャンツール操作	・ターゲット設置
・複数項目の再設定・調整作業を行う場合、前提作業に記載の各作業は最大1回使用する	
・割増項目の車種情報登録はステレオカメラ取替時のみに使用する	
・[除]走行による再設定・調整	
・[除]ターゲット作成	

【含む作業】

- ① ターゲット設置位置測定、マーキング、片付け
- ② ターゲットの設置
- ③ スキャンツール操作

【含まない作業】

- ① 基本作業指数に含まれている作業
- ② 走行による再設定・調整

A120	変更後の指数
(1)カメラ調整・検査作業	
前提作業	
・運転支援システム再設定・調整基本作業	・スキャンツール接続作業
(含)作業および部品	
・スキャンツール操作	・走行による再設定・調整
・ターゲット設置	
・複数項目の再設定・調整作業を行う場合、前提作業に記載の各作業は最大1回使用する	
・割増項目の車種情報登録はステレオカメラ取替時のみに使用する	
・[除]ターゲット作成	

【含む作業】

- ① ターゲット設置位置測定、マーキング、片付け
- ② ターゲットの設置
- ③ スキャンツール操作

④ 走行による再設定・調整

【含まない作業】

- ① 基本作業指数に含まれている作業

3. 動的再設定・調整作業の指数における前提条件と注意点

指数における動的再設定・調整作業を行う環境は、修理書に記載の条件を参考に

- ・ 制限速度 40～60 km/h
- ・ 区画線があり直線の多い舗装された道路
- ・ 信号やガードレールなどの路側物が点在する道路

これらを前提条件としています。そのため、個々の工場の立地や周囲の道路環境が異なる場合がありますが、他の指数同様参考資料としてご活用いただければ幸いです。

4. おわりに

指数の提供開始は準備の整った車種より、2022年中の提供を予定しています。

今回は概要のみのご案内となりましたが、動的再設定・調整作業の考え方などは、あらためてご案内いたします。



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



自研センターニュース 2022.7 (通巻562号) 令和4年7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。