

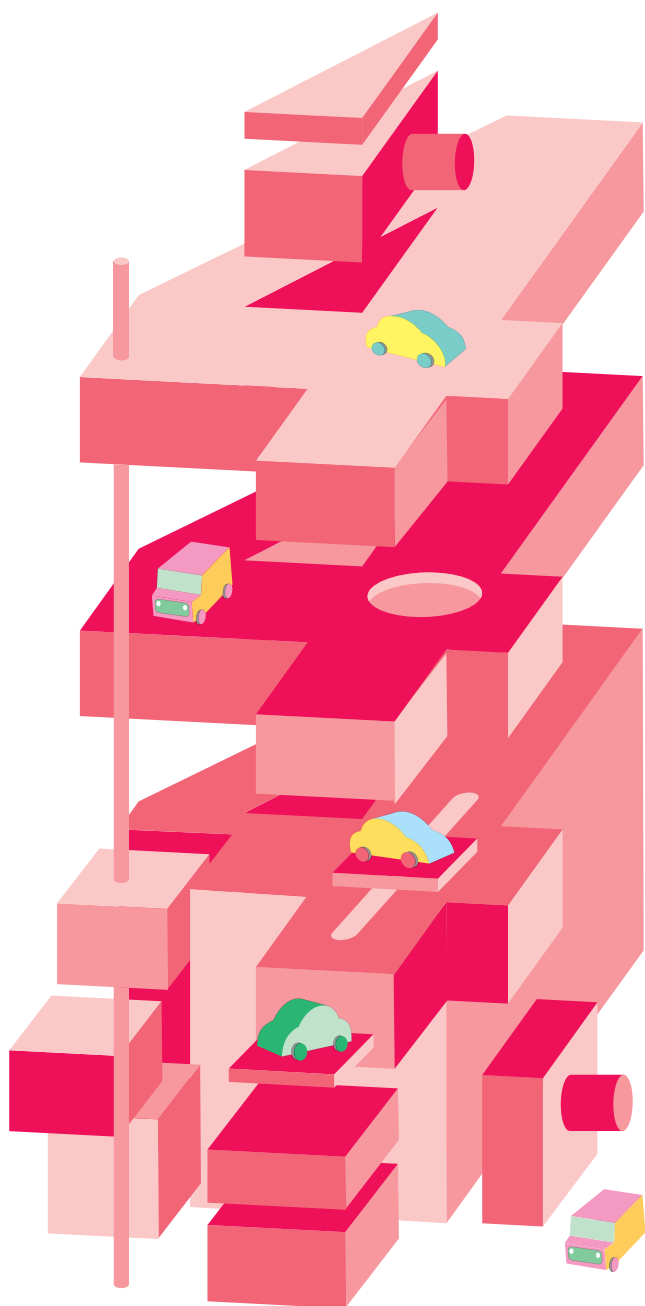
Jikencenter NEWS

自研センターニュース 令和4年4月15日発行
毎月1回15日発行(通巻559号)

4
APRIL 2022

C O N T E N T S

新型車構造情報.....	2
スバル レヴォーグ(VN5) 構造調査	
技術情報.....	11
スバル レヴォーグ(VN5) 前部衝突の損傷診断	
修理情報.....	19
スバル レヴォーグ(VN5) 前部損傷の復元修理事例	
技術情報.....	28
スバル レヴォーグ(VN5) 後部衝突の損傷診断	
修理情報.....	36
スバル レヴォーグ(VN5) 後部損傷の復元修理事例	
技術情報.....	42
テールゲートリフタの構造	
「構造調査シリーズ」新刊のご案内.....	54
車両地上高・四面図.....	55
トヨタ カローラ スポーツ(210系)	



スバル レヴォーグ (VN5) 構造調査

1. はじめに

2020年11月に、株式会社SUBARUから発売されたレヴォーグ(VN5)について損傷性と修理性の観点からフロント構造とリヤ構造を紹介します。なお、一部前型レヴォーグ(VM4)との比較も交えて紹介します。



2. フロント構造

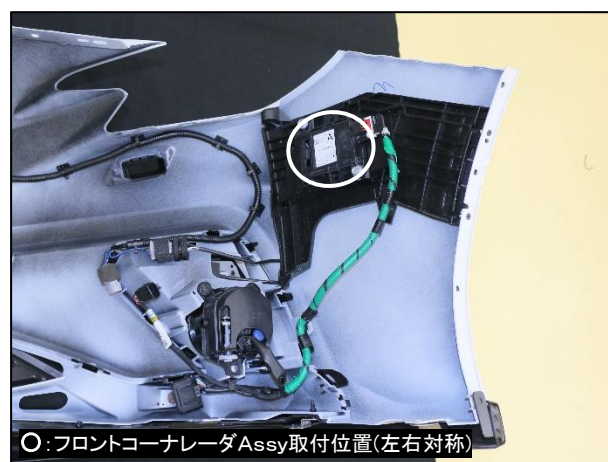
(1) フロントバンパ

レヴォーグ(VN5)のフロントバンパは、カラード部のフロントバンパフェースと素地部のインテイクフロントカバーで構成されています。素地部のインテイクフロントカバーは補給部品の設定があり、損傷に応じた修理作業が可能です。



(2) フロントコーナレーダ Assy (以下、前側方レーダ)

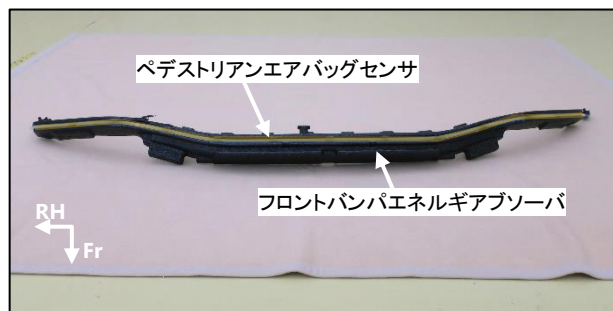
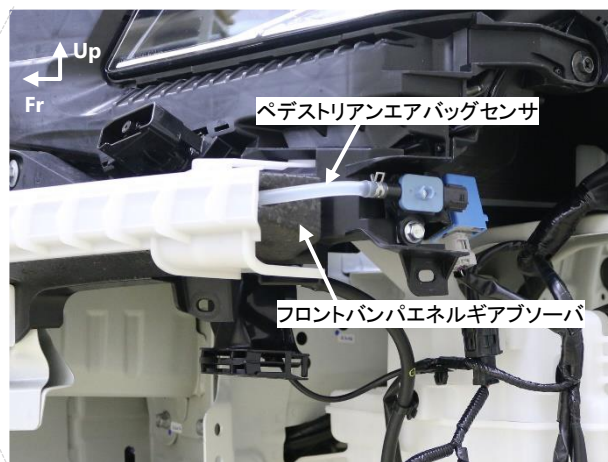
前側方の車両認識状態をステレオカメラに送信する前側方レーダは、フロントバンパフェースに取付けられています。前側方レーダの脱着・交換、フロントバンパフェースの修理・交換および車体修理を行った場合は前側方レーダのレーダ軸点検またはレーダ軸調整を行う必要があります。フロントバンパフェースには修理禁止エリアが設定されています。詳しくはカーメカ発行のサービスマニュアルを確認して下さい。



(3) 歩行者保護エアバッグ

レヴォーグ(VN5)は全車に歩行者保護エアバッグが装備されています。

歩行者との衝突を感知するペDESTリアンエアバッグセンサはフロントバンパエネルギーアブソーバ前面に取付けられています。



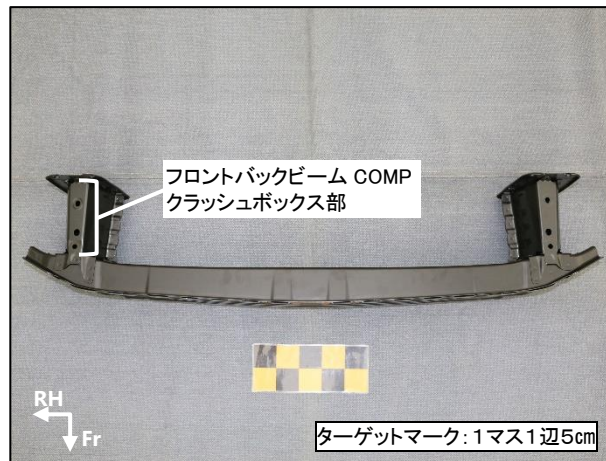
(4) フロントバックビームCOMP

レヴォーグ(VN5)のフロントバックビーム COMP のクラッシュボックス部は、レヴォーグ(VM4)と比較して潰れストロークが長くなりました。クラッシュブルゾーンが拡大されたため、低速での衝突ではフレームサイド COMP が著しく潰れるケースは少ないと考えられます。詳しくは、後章の前部損傷の復元修理事例をご確認ください。

レヴォーグ(VM4)



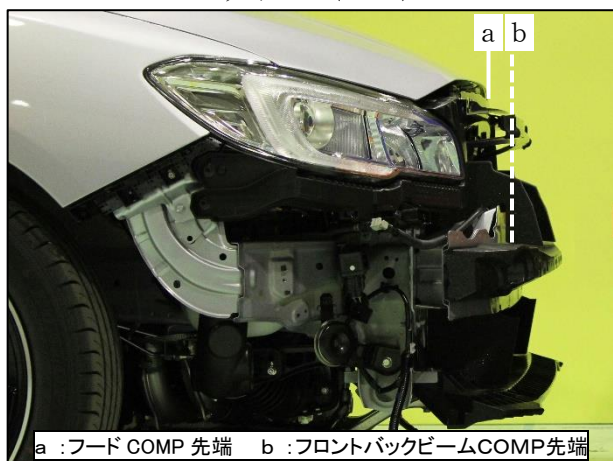
レヴォーグ(VN5)



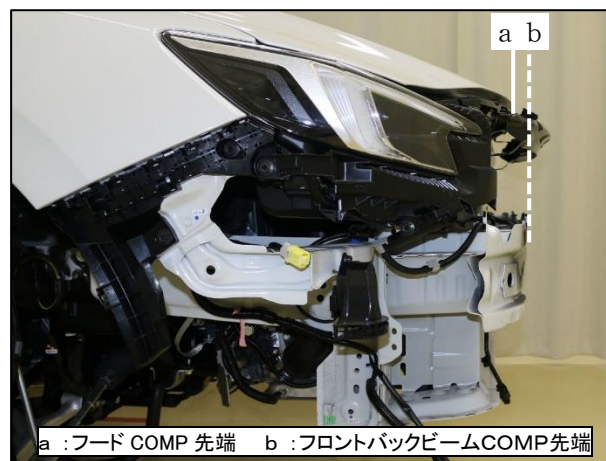
(5) フロントフードCOMP

レヴォーグ(VN5)のフロントフード COMP 先端はレヴォーグ(VM4)と同様に、フロントバックビーム COMP 先端より後退した位置にあります。

レヴォーグ(VM4)



レヴォーグ(VN5)



(6) フロントアップホイールエプロンCOMP(c)

フロントアップホイールエプロンCOMP(c)にはフロントフェンダブラケットCOMP(d1、d2)が取付けられています。フロントフェンダブラケットCOMP(d1、d2)は単品での補給設定があります。

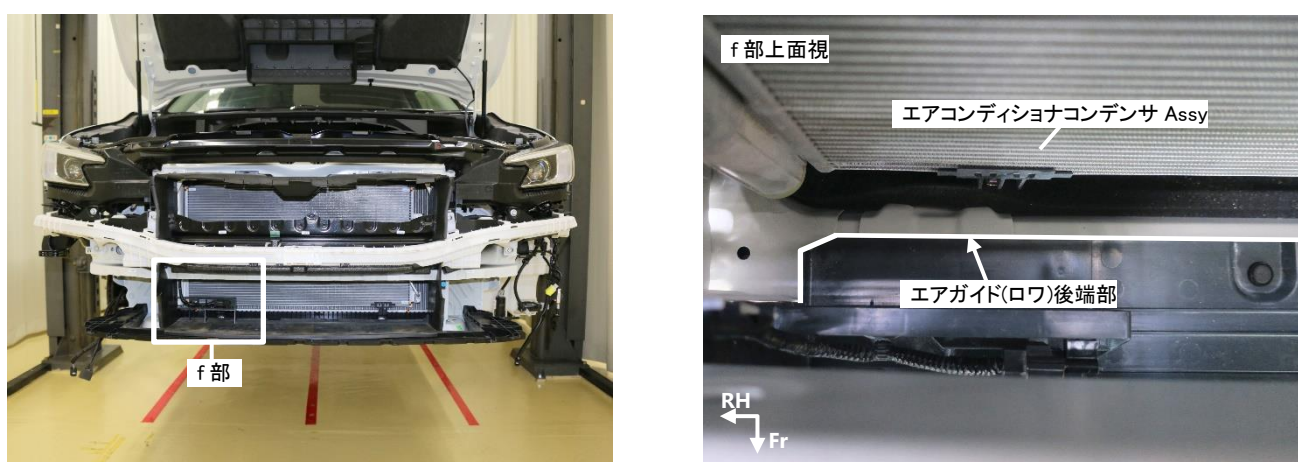


【損傷診断のポイント】

フロントアップホイールエプロンCOMP(c)はフロントフェンダカバー(e)に覆われているため、損傷がわかりづらいですが、フロントフェンダブラケットCOMP(d1、d2)間で損傷している場合もあるため、損傷確認を行う際は注意が必要です。

(7) エアコンディショナコンデンサ Assy

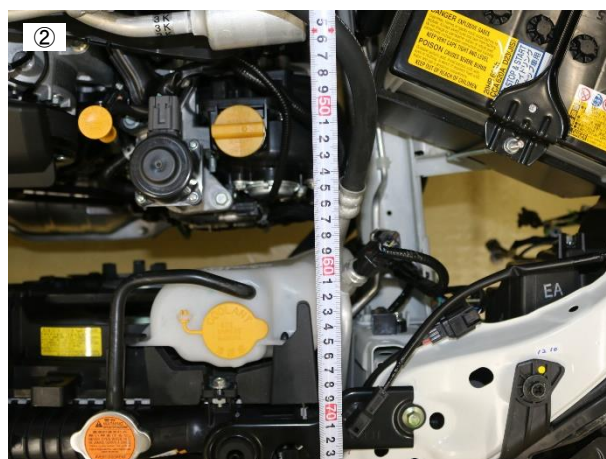
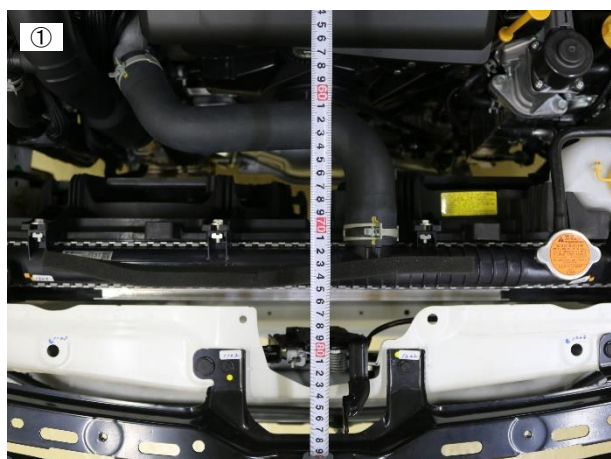
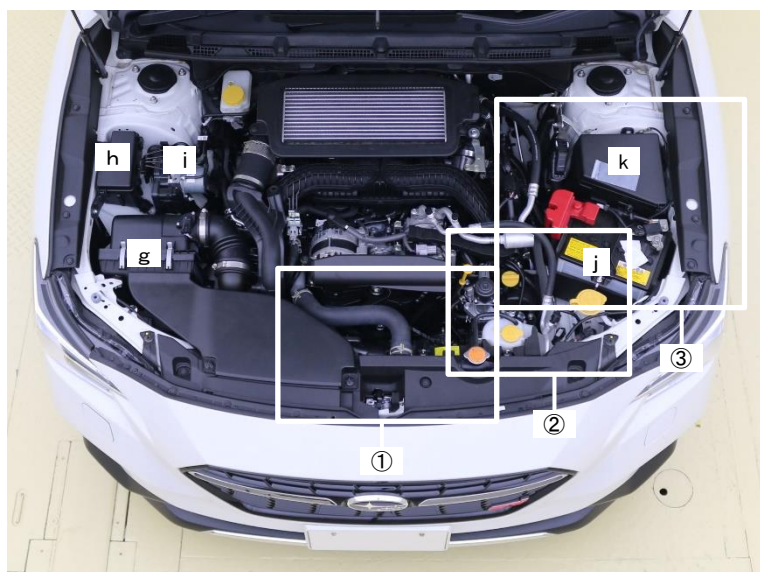
エアコンディショナコンデンサ Assy を囲うようにエアガイド(アップ、ロワ)が取付けられています。エアガイド(ロワ)後端部とエアコンディショナコンデンサ Assy にクリアランスがあるため、低速度での衝突入力でもエアガイド(ロワ)の後退によりエアコンディショナコンデンサ Assy が波及損傷する可能性があります。



(8) エンジンルーム

レヴォーグ(VN5)のエンジンルームレイアウトは右側ヘッドランプ Assy 後ろにエアクリーナケース(g)、その後ろにサブヒューズボックス(h)および V/CONT ハイドロリックユニット Assy(i)、左側ヘッドランプ Assy 後ろにバッテリー(j)、その後ろにメインヒューズボックス(k)とレヴォーグ(VM4)のエンジンルームレイアウトと類似しています。

下記の①～③の拡大写真にエンジンルーム内の部品間の距離を示しました。損傷診断時の参考として活用ください。



3. リヤ構造

(1) ソナー A s s y

車両後方の物体認識状態をソナーC Uに送信するソナーAssyは、リヤバンパフェースに取付けられています。ソナーAssyの取付けに角度の指示はありません。詳しくはカーメーカ発行のサービスマニュアルを確認して下さい。



(2) バック&サイドレーダ A s s y (以下、後側方レーダ)

後側方の車両認識状態、死角車両検知、車線変更支援の警報状態をステレオカメラに送信する後側方レーダは、ボデー側に取り付けられています。システムを正しく作動させるためにリヤバンパフェースには修理禁止エリアが設定されています。詳しくはカーメーカ発行のサービスマニュアルを確認して下さい。



(3) トラクチブブラケットとリヤハーネス

レヴォーグ(VN5)のトラクチブブラケットはレヴォーグ(VM4)と同様に、左側のみに取付けられています。また、リヤバンパ側のソナーコード Assy とボデー側のリヤハーネスを繋ぐコネクタがトラクチブブラケット上面に取付けられています。リヤハーネス側のコネクタは単品での補給部品設定がないため、損傷した場合はリヤハーネスが必要となります。

レヴォーグ(VM4)

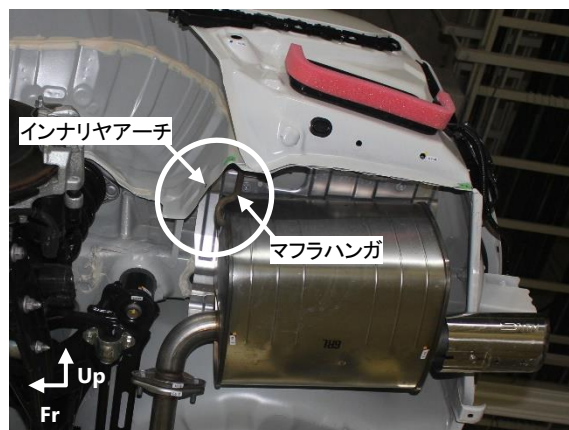
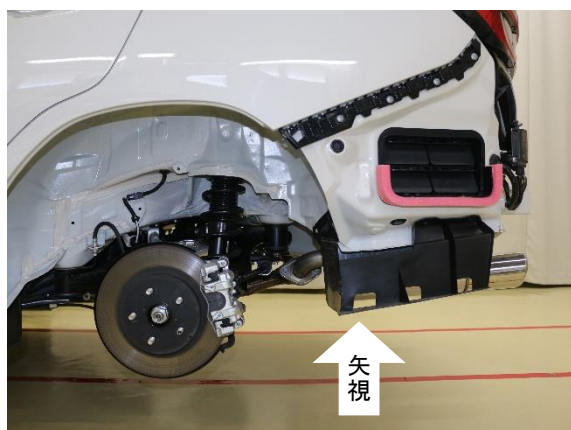


レヴォーグ(VN5)



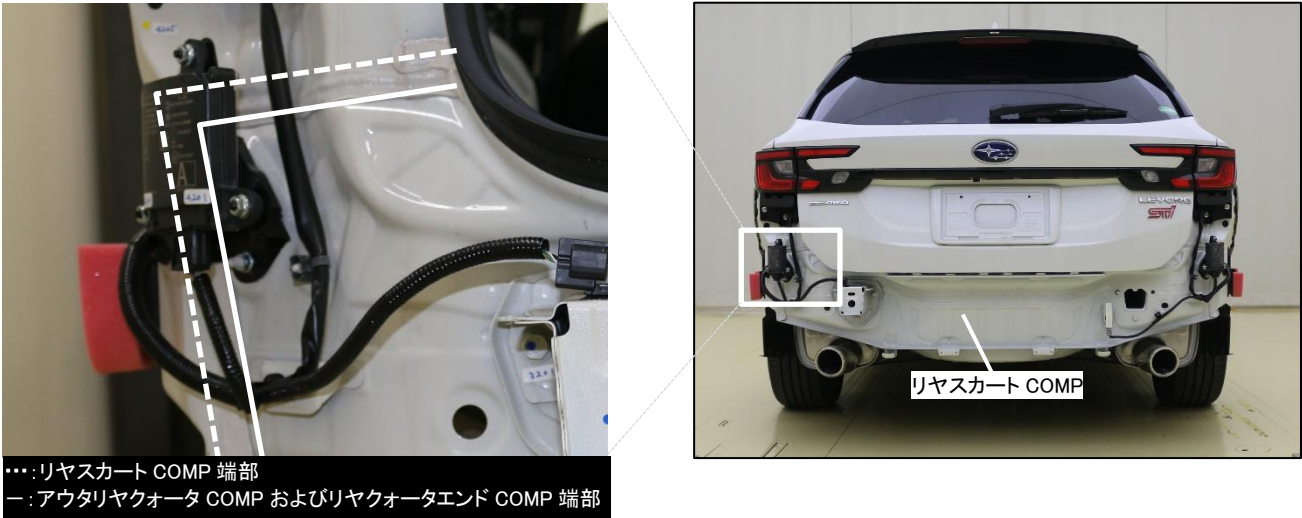
(4) マフラ Assy

レヴォーグ(VN5)のマフラ Assy はレヴォーグ(VM4)と同様に両側に取付けられています。インナリヤアーチ近くにマフラハンガがあるため、衝突入力でマフラ Assy が移動した場合、インナリヤアーチへ損傷が波及する可能性があります。



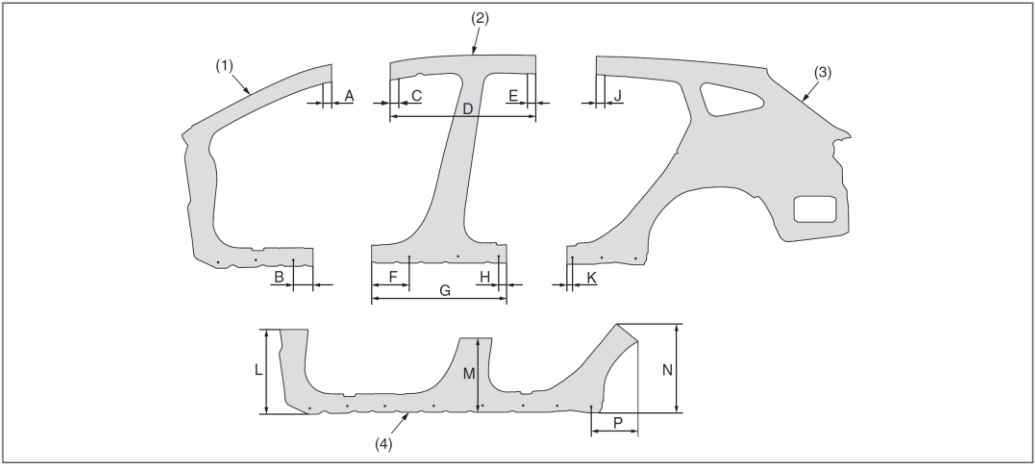
(5) リヤスカートCOMP

レヴォーグ(VN5)はボデー全体の骨格を組み立ててから外板パネルを接合するフルインナフレーム構造が採用されています。そのため、リヤスカート COMP はアウタリヤクォータ COMP やリヤクォータエンド COMP の内側に差込まれる構造となりました。



(6) サイドパネル

サイドパネルの補給部品形態は、各ピラーの他にアウタサイドシルが補給部品設定されています。損傷診断時の参考として活用ください。なお、最新の補給寸法等はカーメーカ発行のボデー修理書を確認して下さい。



No	品名	測定位置	基準寸法 mm (in)
1	フロントピラーアウター	A	50 (1.97)
		B	115 (4.53)
2	センターピラーアウター	C	50 (1.97)
		D	847 (33.35)
		E	50 (1.97)
		F	219 (8.62)
		G	785 (30.91)
		H	46 (1.81)
3	リヤクォーターアウター	J	50 (1.97)
		K	4 (0.16)
4	サイドシルアウター	L	492 (19.37)
		M	431 (16.97)
		N	516 (20.31)
		P	271 (10.67)

4. おわりに

レヴォーグ(VN5)は、エンジンルームレイアウトやトラクチブブラケットの片側装着、マフラ Assy の取付方法などレヴォーグ(VM4)と類似している構造がありました。レヴォーグ(VM4)と比較してフロントバックビーム COMP のクラッシュボックス部分が長くなりフレームサイド COMP への損傷性が変わると考えられます。一方、ラジエータパネル COMP の補給部品設定変更やフルインナフレーム構造によるパネルの重なり変更により修理性も変わりました。

フロント・リヤバンパフェースの補修等、損傷車両の復元修理作業を行う場合は、最新のサービスマニュアル、ボデー修理書の記載内容をご確認ください。

【参考資料】レヴォーグ(VN5) サービスマニュアル、ボデー修理書

JKC (技術調査部／松浦 香穂里)

技術情報

スバル レヴォーグ (VN5) 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。本編は新型スバルレヴォーグ(VN5)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。

また、前型モデルとの構造や材質の変更にとともなう損傷状態の変化についても説明します。

※ 構造説明の詳細については、構造調査シリーズ No.J-875 スバルレヴォーグも参照ください。

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。

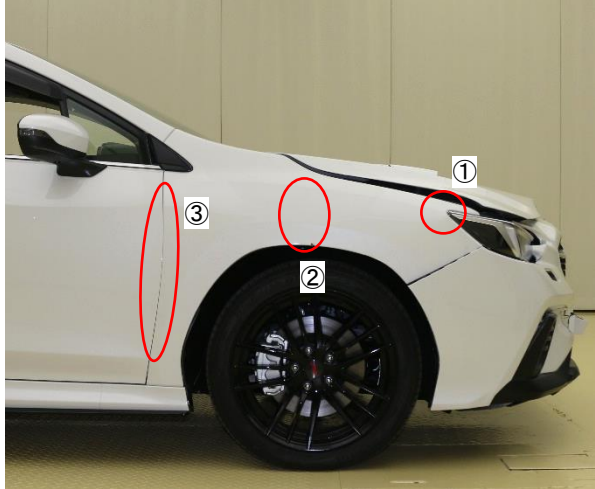
3. 損傷状態の説明

(1) 外観の損傷状態

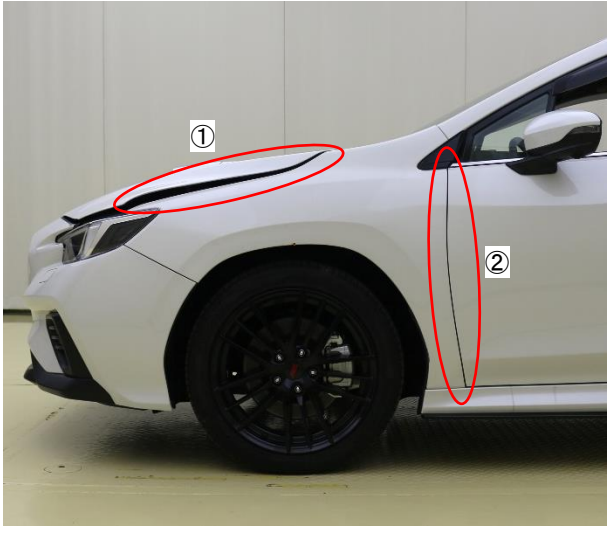
外観から確認した衝突による損傷について、力の波及経路やその状態を説明します。

衝突前	衝突後
	

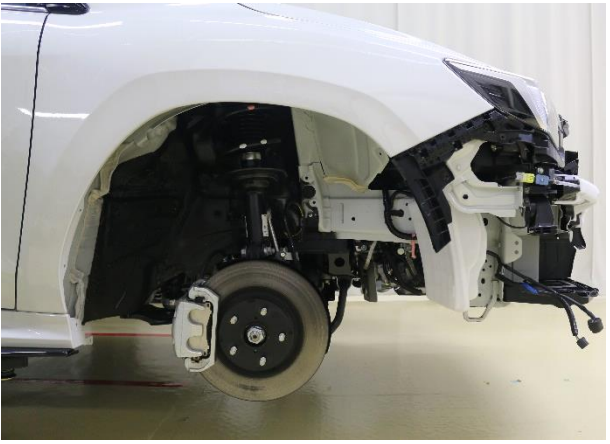
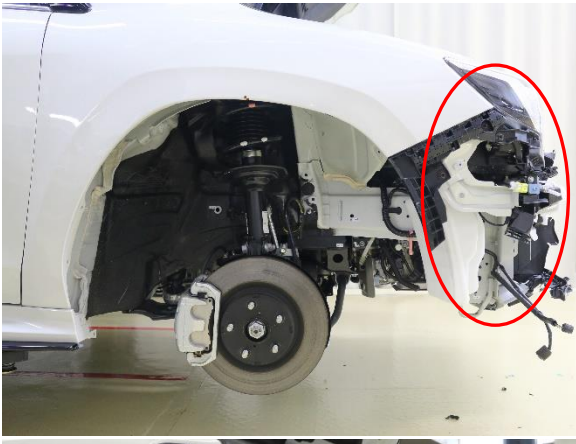
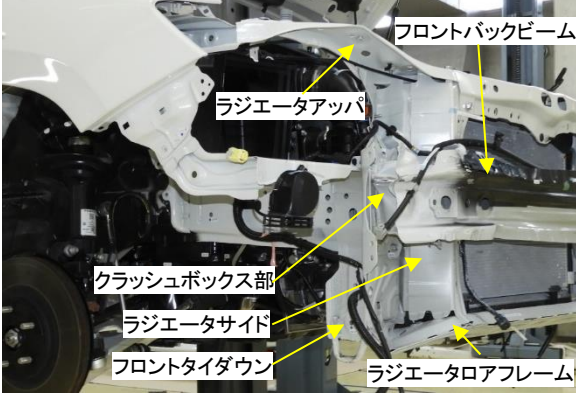
衝突前	衝突後
	
損傷状態	
・ 前部右寄り約 40%の範囲で後方に押込まれている。 ・ フロントバンパ、右ヘッドランプ、フード（アルミニウム製）に衝突相手物との直接損傷が発生している。	

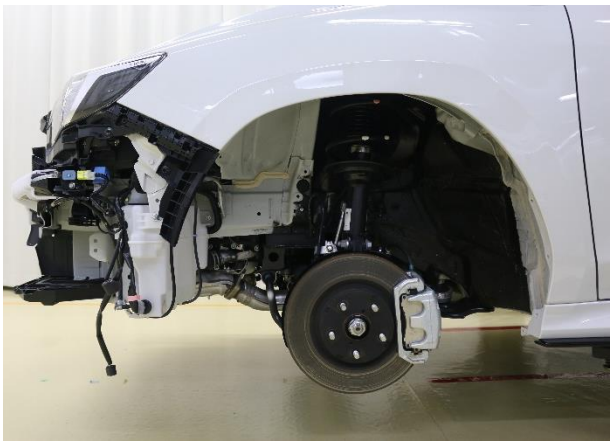
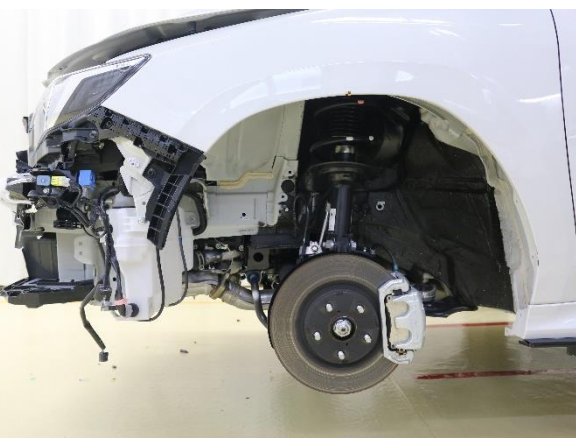
衝突前	衝突後
	  
損傷状態	
・ 右フロントフェンダ（アルミニウム製）は、フロントバンパ、右ヘッドランプからの押込みで後退するとともに①ヘッドランプ先端部および②アーチ部中央付近で折れ曲がりが発生している。 ・ 右フロントフェンダの後退にともない、③右フロントドアとの隙間は狭く干渉している。	

衝突前	衝突後
	 
損傷状態	
① フロントバンパからの波及により、左ヘッドランプがラジエータアッパパネル左側と干渉しヘッドランプ取付部の付け根が損傷している。 ② フードはロック部を中心に右回転しフード左後部と左フロントフェンダ（アルミニウム製）後部が干渉し左フロントフェンダに損傷が発生している。	

衝突前	衝突後
	
損傷状態	
① フード（アルミニウム製）の変形により左フロントフェンダとの隙間が広がっている。 ② 左フロントフェンダと左フロントドアの隙間が上下ともに若干狭くなっている。	

衝突前	衝突後
	画像①  画像②  画像③ 
損傷状態	
画像① 右前部からの力によりフードパネルはフードロック部を中心に右回転するとともに、フードと左右フロントフェンダとの隙間が変化している。 画像② 右フードヒンジはアーム部が左方向へ変形、損傷が発生している。左フードヒンジはフード（アルミニウム製）側で変形移動が吸収され、ヒンジ本体の変形はない。 画像③ 左フロントフェンダ後部はフードとの干渉により変形損傷している。	

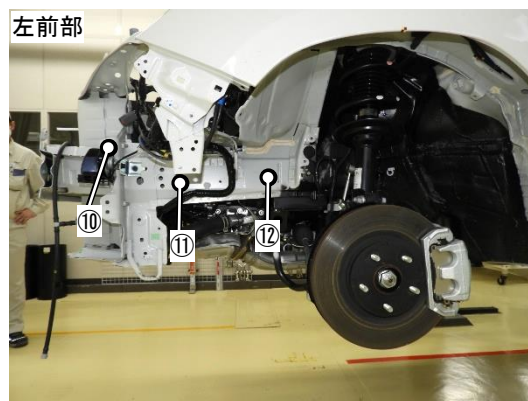
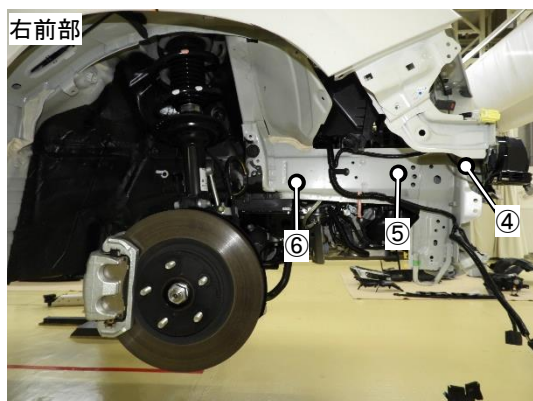
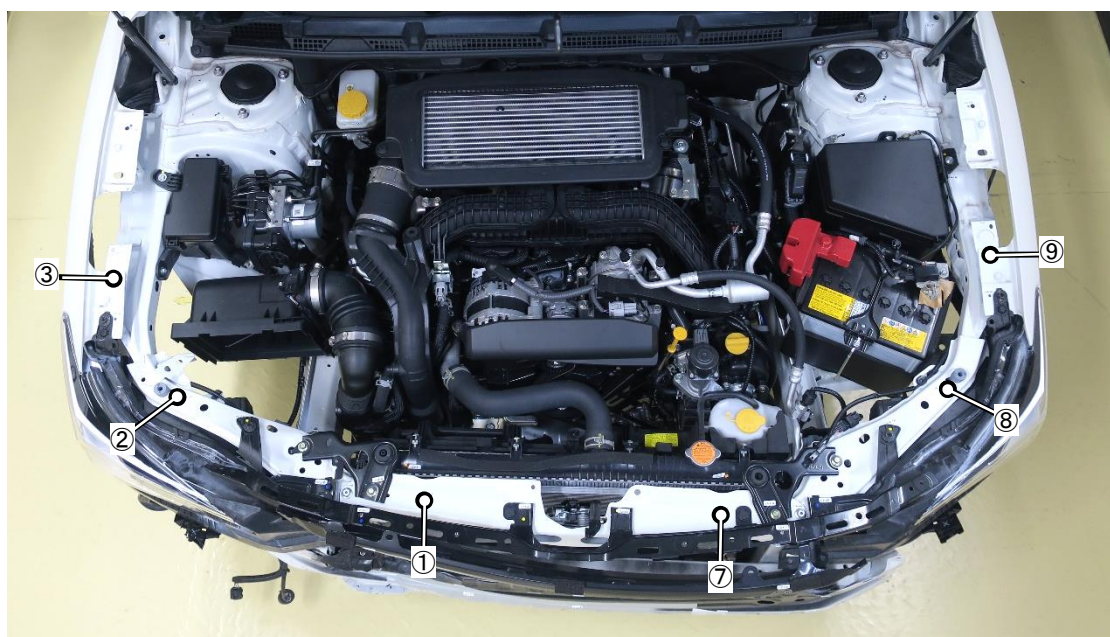
衝突前	衝突後
	  フロントバックビーム ラジエータアツパ クラッシュボックス部 ラジエータサイド フロントタイダウン ラジエータロアフレーム
損傷状態	
・前方からの押込みにより、フロントバックビームのビーム部右側および右クラッシュボックス部、右ラジエータサイドパネルの潰れ、ラジエータアツパおよびラジエータロアフレームに折れや曲がり、右フレームサイド先端のフロントタイダウンに曲がりが発生している。 ・右フレームサイド本体部分は、目視による折れや曲がり確認できないが、外側（右方向）への振れ損傷が発生している。	

衝突前	衝突後
	
損傷状態	
目視による左側骨格への損傷は確認できないが、フロントバックビームおよびラジエータパネル（アツパ・ロアフレーム）からの波及により、左フレームサイドおよびフロントホイールエプロンが外側（左方向）への振れ、誘発損傷が発生している。	

(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、フロントバックビーム（クラッシュボックス部）を押し潰しラジエータパネル、右フレームサイド前部、右ホイールエプロン前部へ波及している。左側への誘発損傷はフロントバックビームおよびラジエータパネルを経由し左フレームサイドおよび左ホイールエプロンが左方向へ押出されている。

右（着力）側の状態

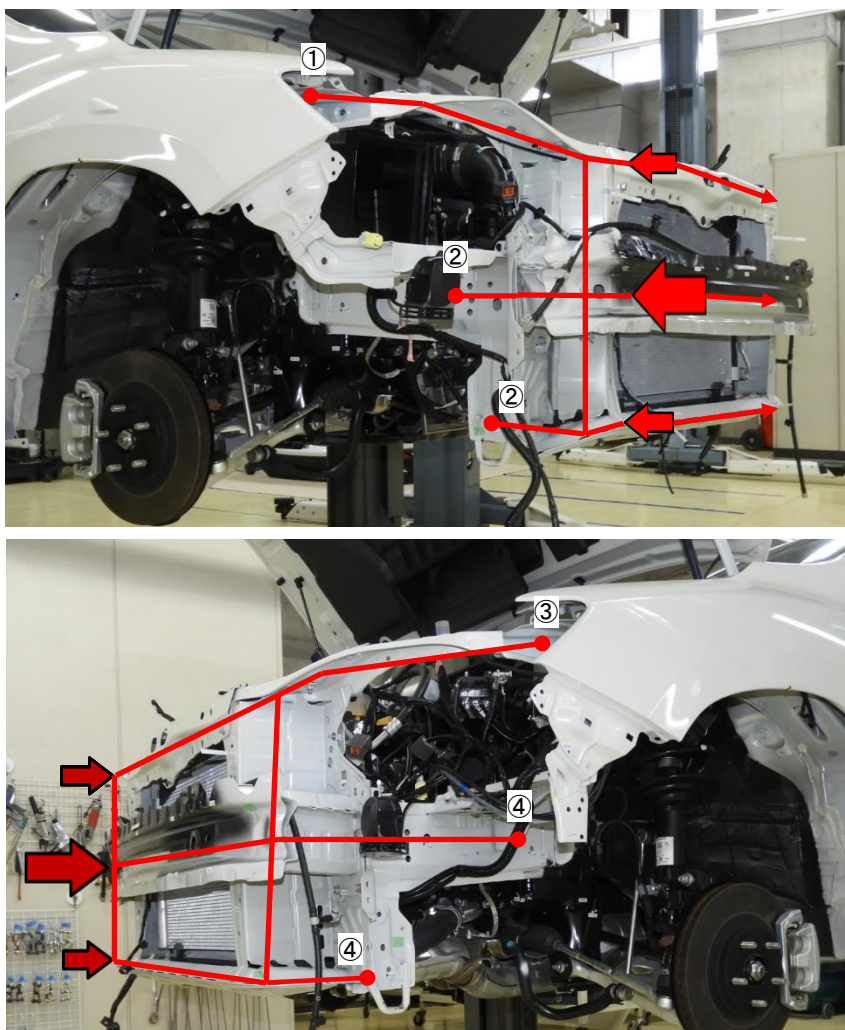
- ①～③ ラジエータパネル右周りの寸法変化
 ① 後方へ43mm、左方向へ13mm、下方向へ8mm 変化している。
 ② 後方へ17mm、上方向へ7mm 変化している。
 ③ 右方向へ14mm、上方向へ3mm 変化している。
- ④～⑥ 右フレームサイド周りの寸法変化
 ④ 右方向へ8mm（他は基準の範囲内）変化している。
 ⑤ 右方向へ6mm（他は基準の範囲内）変化している。
 ⑥ 修理を要する寸法上の変化はない。

左側の状態

- ⑦～⑨ ラジエータパネル左周りの寸法変化
 ⑦ 後方へ5mm、左方向へ12mm、下方向へ4mm 変化している。
 ⑧ 左方向へ9mm（他は基準の範囲内）変化している。
 ⑨ 左方向へ4mm（他は基準の範囲内）変化している。
- ⑩～⑫ 左フレームサイド周りの寸法変化
 ⑩ 左方向へ9mm、下方向へ3mm 変化している。
 ⑪ 左方向へ7mm、下方向へ3mm 変化している。
 ⑫ 左方向へ3mm（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の経路（ロードパス）を経路別に考察し、最終の波及損傷部位を説明します。



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	右フロントアップホイールエプロン前部（寸法変化・歪み）
② ミドルロードパス最終波及部位	右フレームサイド前部（寸法変化） 右フロントタイダウン下部（押込み曲がり）
③ 誘発損傷最終波及部位（アップ）	左フロントアップホイールエプロン前部（寸法変化・歪み）
④ 誘発損傷最終波及部位（ミドル）	左フレームサイド中央前部（寸法変化） 左フロントタイダウン下前部（歪み）

5. 損傷特性に関する前型モデルとの比較について

新型レヴォーグのプラットフォームは、前型モデルの SI シャンシ (SUBARU Intelligent-Chassis) から SGP (Subaru Global Platform) に一新しています。

SGP は、2016 年の 5 代目インプレッサから採用され、軽自動車モデルおよび BRZ 以外の乗用車モデルは全て SGP プラットフォームを採用しています。フロント車体横曲げ剛性で 90%、フロントサスペンション剛性で 70%、車体ねじり剛性で 70%、リヤサブフレーム剛性で 100%向上しています。また衝突安全性能においても高い評価を得ています。

ボデーフロント部では、材質面で高張力鋼板化の推進、構造面でフロントバンパバックビーム (クラッシュボックス付)、ラジエータパネル、フレームサイド先端部の構造を変更し、前方からの衝撃吸収性能を高めています。構造・材質の変更による、損傷特性の変化が見受けられます。

構造・材質、損傷波及状況や範囲の変化 (衝突態様は同一)

① 部材の材質、形状

	新型レヴォーグ(VN5)	前型レヴォーグ(VM4)
ラジエータパネル	普通鋼板(440MPa 以内) ラジエータサイド部、高張力鋼板(440~590MPa)	普通鋼板(440MPa 以内)
ホイールエプロン	普通鋼板(440MPa 以内)	
フロントサイドフレーム	高張力鋼板(440~590MPa)	
トーボード	普通鋼板(440MPa 以内) トンネルリーニフォースメント部 高張力鋼板(440~590MPa)	普通鋼板(440MPa 以内)

② 波及経路別の最終波及部位

波及経路	新型レヴォーグ(VN5)	前型レヴォーグ(VM4)
右側: アップロードパス	右フロントアップホイールエプロン前部 (寸法変化・歪み)	
右側: ミドルロードパス	右フレームサイド前部 (寸法変化)	右フレームサイド中央前部 (折れ・寸法変化)
左側: 誘発損傷	- 左フロントアップホイールエプロン前部 (寸法変化・歪み) - 左フレームサイド中央前部 (寸法変化)	- 左フロントアップホイールエプロン前部 (寸法変化・歪み) - 左フレームサイドへの誘発損傷なし

JKC (技術調査部、技術開発部、総務企画部)

修理情報

スバル レヴォーグ (VN5) 前部損傷の復元修理事例

1. 内板骨格の復元修理

(1) 復元を要する部位について

損傷診断の結果、今回の衝突における修正部位は以下のとおりです。修理方法の選択は、実際の車両の損傷状況にもとづき総合的な判断により実施しました。

部位名	衝突後の状態・復元作業の説明
・ ラジエータアッパパネル ・ ラジエータサイドパネル ・ ラジエータロアフレーム	衝突相手物からの直接的な押込みによる折れや曲がり、フロントバンパバックビームからの波及（誘発損傷）があり、3 部位とも取替えを選択（アッセンブリ補給がないため個々に左右とも全部品取替）
右フロントアッパホイールエプロン	右ラジエータアッパパネルからの波及により歪みが発生、基本修正後の形状修正を要する。
右フロントホイールエプロン	右フレームサイド前部（フロントタイダウン部）からの波及により曲がりが発生、取替えを選択。
・ 右フレームサイド全体 ・ 先端部 3 部位 フロントタイダウン フロントフレームフロントプレート フロントフレームガゼット	右フレームサイド全体は、フロントバンパバックビームからの波及により全体は右方向への変形、先端部を構成する 3 部位は、フロントバンパバックビームおよびラジエータロアフレームからの波及により押込みとねじれによる変形が発生。全体の基本修正後、3 部位の形状修正を行う。
左フロントアッパホイールエプロン	左ラジエータアッパパネルからの波及により歪みが発生、右側と異なり押込みはない（誘発損傷）基本修正後の形状修正を要する。
・ 左フレームサイド全体 ・ 先端部 フロントタイダウン	左フレームサイド全体は、フロントバンパバックビームからの波及（誘発損傷）により左方向への変形および、ラジエータロアフレームからの波及（誘発損傷）により、左フロントタイダウンの接続部に歪みが発生。基本修正後、左フロントタイダウンの形状修正を行う。

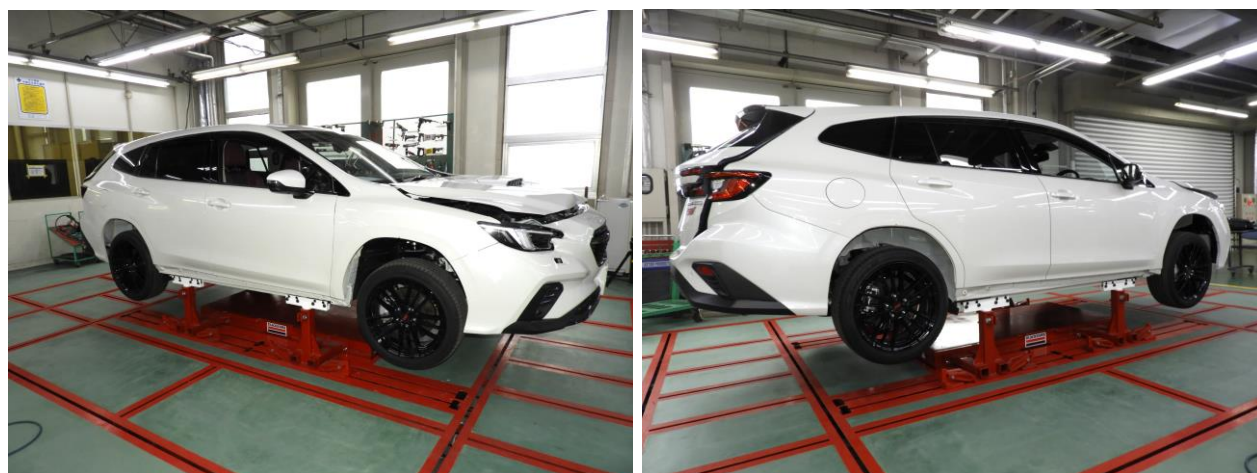
(2) 内板骨格の修正作業概要（基本修正・形状修正）

作業内容		目的・方法・効果等		
基本修正作業	① マウント・ディスクマウント作業	角度のある引き作業や強い引き作業が必要と思われる場合、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	エンジンやフロントサスペンションが付いた状態での計測のため、一部でメーカーが指定する箇所での計測ができないところもあり、左右や無損傷部位との対比計測などで補完し、損傷状態を把握している。		
	③ 寸法復元作業	一回目	目的	左右フレームサイドおよび左右ホイールエプロンの寸法修正
			クランプ位置	フロントバンパバックビーム、右ラジエータサイドパネル内側へチェーンでの直接引き
			引き方向	12時方向、水平引き（ラム1本使用）
		二回目	目的	左右フレームサイドおよび左右ホイールエプロンの寸法修正
			クランプ位置	フロントバンパバックビーム、右フレームサイド内側へチェーン位置を変え、チェーンでの直接引き
			引き方向	12時方向、水平引き（ラム1本使用）
		三回目	目的	左右ホイールエプロンの寸法修正
			クランプ位置	右ラジエータサイドパネル上部外側
			引き方向	12時方向、水平引き（ラム1本使用）
		四回目	目的	右フレームサイド（タイダウン・ガゼット部）の修正
			クランプ位置	ラジエータロアフレーム右角内側
			引き方向	12時方向、水平引き（ラム1本使用）
	五回目	目的	左右フレームサイドを内側への寸法修正	
クランプ位置		左右フレームサイド先端内側フランジ部 （左右ラジエータサイドパネルの左右フレームサイド先端部付近をカット穴あけし、クランプ位置を確保）		
引き方向		チェーンブロックを使用し左右を内側に引き		

作業内容			目的・方法・効果等	
	④ 確認計測	一回目	目的	フロント骨格の寸法復元状態の確認 (引き作業 1～4 回目までの結果)
			結果	各部の寸法（長さ、水平度）は改善傾向にあるが、 左右フレームサイドの広がり傾向があり再度の修正を要する。
		二回目	目的	左右フレームサイドの幅確認（引き作業 5 回目の結果）
			結果	基準の範囲であることを確認、基本修正は終了
形状修正作業			・右フロントタイダウン、右フロントフレームフロントプレート、右フロントフレームガゼット ・右フロントアツパホイールエプロン ・左フロントタイダウン ・左フロントアツパホイールエプロン	

[1] 基本修正作業内容

① 損傷車両のマウント状態



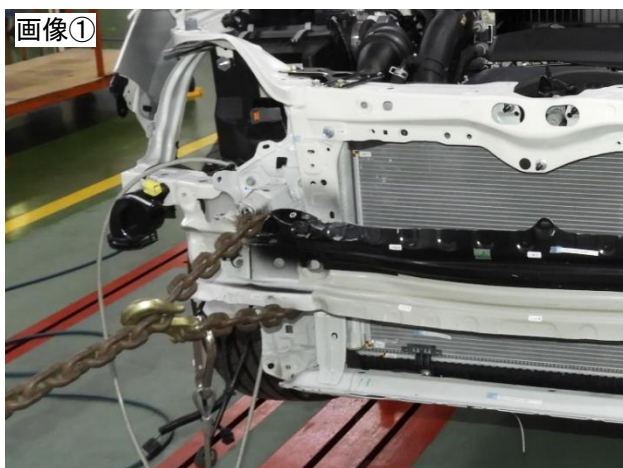
- ・フレーム修正機（コーレック）による4点固定の状態。
- ・角度のある引き作業や強い引き作業が必要と思われる場合、4点でのマウントを行う。

③ 寸法復元作業（1回目）



- 画像① クランプ位置、フロントバックビーム、右ラジエータサイドパネル内側へチェーンによる引き。
- 画像② 12時方向水平引き、強固なフロントバックビームを原形に近づけることでフロント骨格全体の復元が期待できる。
- 画像③ 引き作業中の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。

③ 寸法復元作業（2回目）



画像①

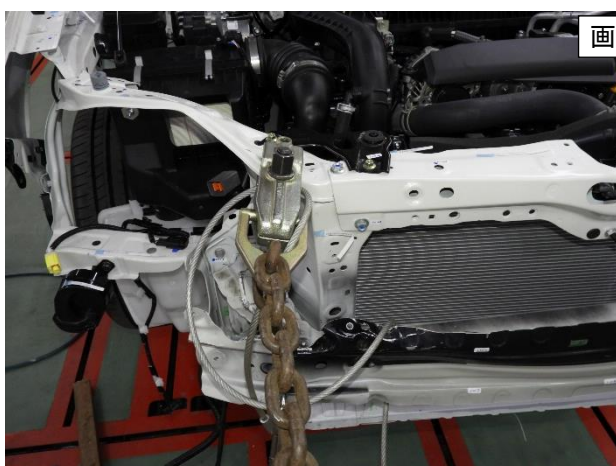


画像②

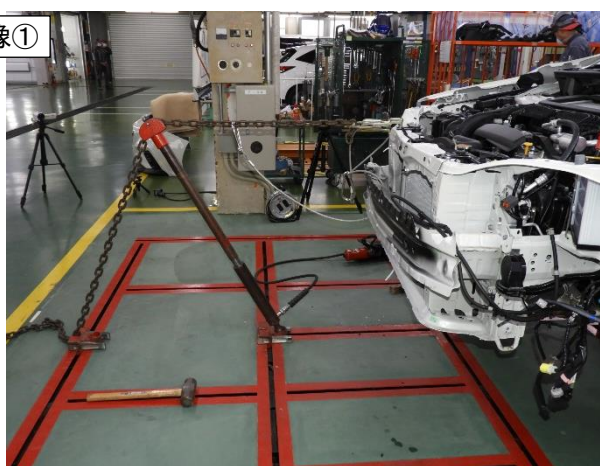
画像① チェーン位置をフロントバックビーム、右フレームサイド内側へ移動させ、再度フロントバックビームを引くことでフロント骨格全体の復元を行う。

画像② 引き作業中の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。

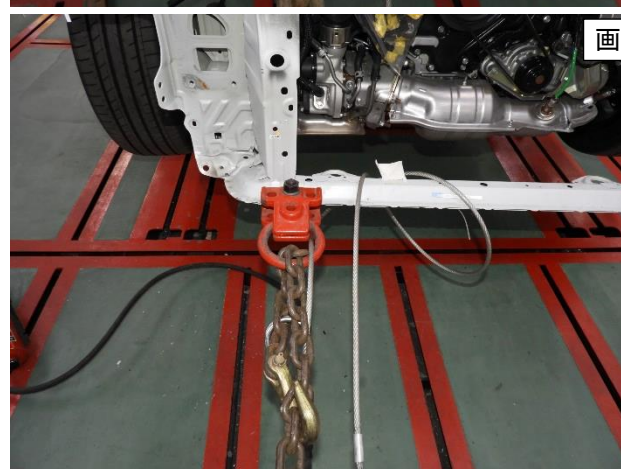
③ 寸法復元作業（3～4回目）



画像①



画像②



画像① 右ラジエータサイドパネル上部を引き、原形に近づけることで、左右ホイールエプロンアップ部の復元を行う。

画像② ラジエータロアフレーム右角部を引出すことで、右フレームサイド先端下部（フロントタイダウン、フロントフレームガゼット）の引出しを行う。

④ 確認計測（1回目）



画像①



画像②



左右フレームサイドの高さ・平行度は
基準の範囲であることを確認

引き作業 1～4 回の復元状態の確認計測

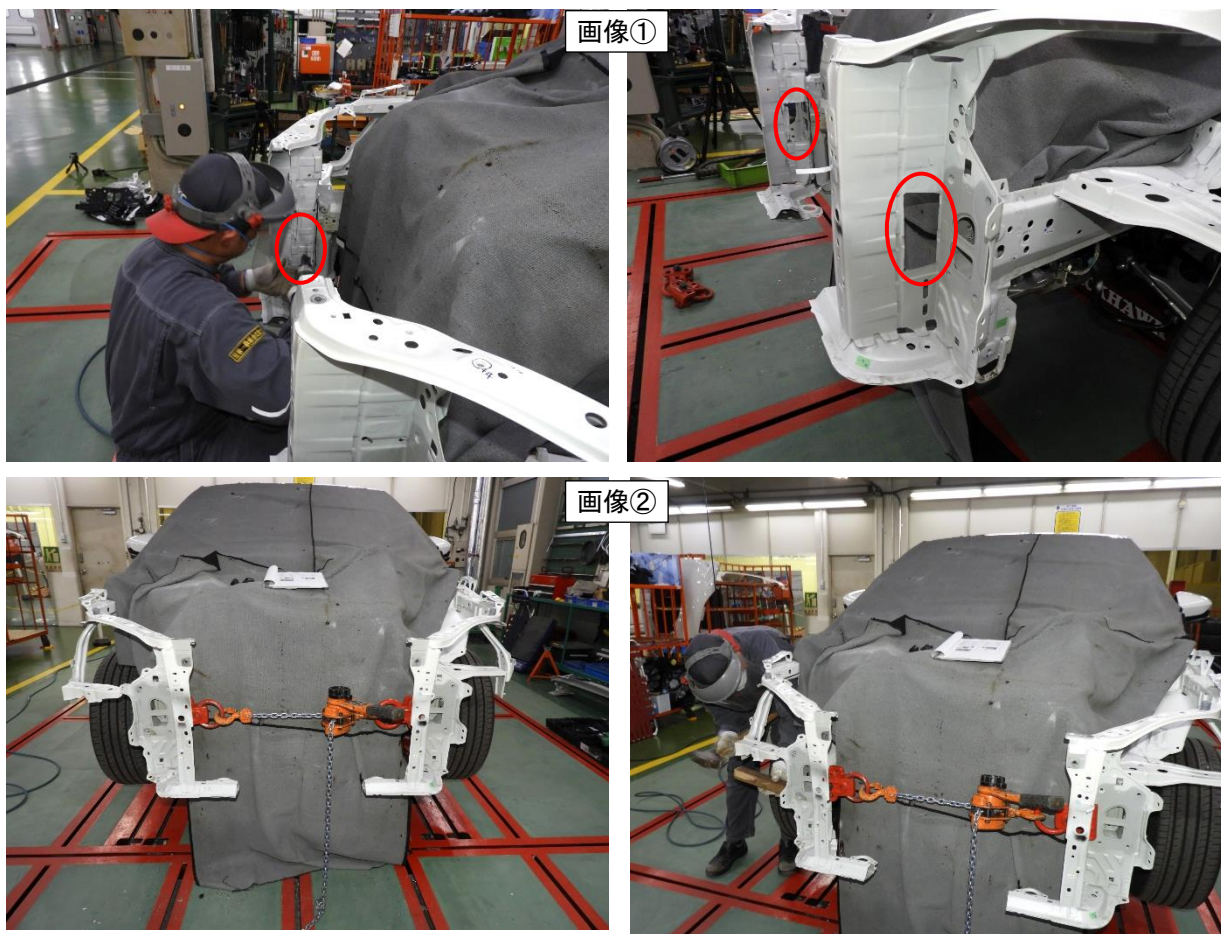
画像① アップボデーの計測確認

画像② アンダボデーの計測確認

画像③ 左右フレームサイドの平行度確認

計測確認の結果、基準の範囲へ改善傾向にあるが、左右のフレームサイドに開きの傾向があり再度の修正が必要。

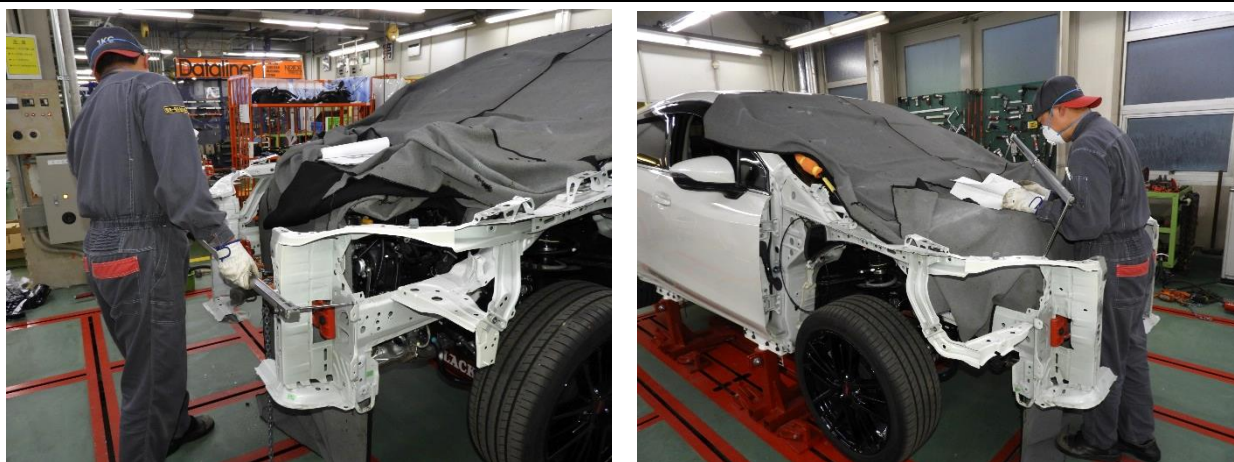
③ 寸法復元作業（5回目）



画像① 左右フレームサイドを内側に引くためのクランプスペース確保のため、左右ラジエータサイドのカット穴あけ作業。

画像② チェーンブロックを使用し、左右フレームサイドを内側方向へ寸法修正する。引き作業中の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。

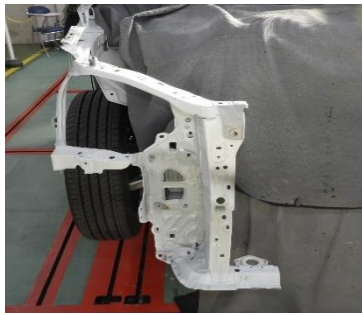
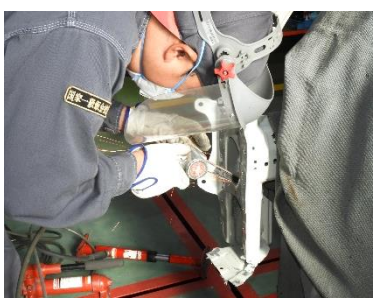
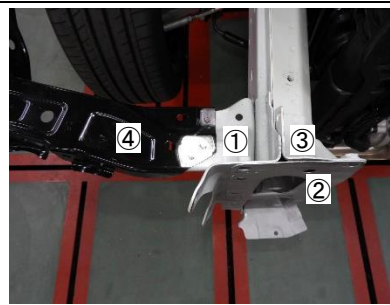
④ 確認計測（2回目）



引き作業 5 回目の結果確認、左右フレームサイドの幅を含めフロントボデーの復元状態を再確認。計測の結果、基準の範囲であることを確認し、基本修正は終了。

[2] 右フレームサイド先端部の形状修正および右フロントホールエプロンの取替作業

右フレームサイド先端部の3部位（フロントタイダウン、フロントフレームプレート、フロントフレームガゼット）は、押込みおよびねじれ損傷があり、基本修正後の形状修正を行う。また、ホイールエプロン上部前端とフレームサイド先端（フロントタイダウン部）を接続する右フロントホールエプロンの取替えを行う。

右フレームサイドの形状修正および右フロントホールエプロンの取替作業		
		
① 右ラジエータサイドパネルおよびラジエータロアフレーム取外し前	② 右ラジエータサイドパネルおよびラジエータロアフレーム取外し後	③ フロントタイダウンの形状修正 押込みがあり、引きながらの修正
		
④ フロントタイダウンの形状修正 ハンマ、ドリリーによる修正	⑤ フロントフレームプレートの溶接 点切削取外し	⑥ フロントフレームプレート単体での形 状修正
		
⑦ フロントフレームガゼットの形状 修正	⑧ フロントフレームプレートの溶接 取付け	①～③形状修正、④取替え ①フロントタイダウン ②フロントフレームプレート ③フロントフレームガゼット ④フロントホイールエプロン

[3] 仮組み・合わせ作業

溶接系骨格パネルを取替える際は、各部品を溶接する前に一つずつ部品を正規の位置に組付けるための寸法計測、現物合わせなどを繰り返しながら、正規位置に仮固定を行います。最後に外板パネルや艀装品を取付け、隙間や段差が正規な状態になることを確認したうえで、再度艀装品を分解し本溶接を行います。各部品は溶接作業のために取外した場合でも正規の位置に戻れるよう、タッピングスクリュやマーキングなどで位置決めをしておきます。

		
① ラジエータパネルの組付け	② ラジエータパネル計測位置決め	③ ラジエータパネル仮固定
		
④ フード・フロントフェンダの組付け	⑤ 外板の隙間や段差の確認・調整	⑥ 左右ヘッドランプの組付け
		
⑦ 外板・偽装品全体の組付け状態確認・調整	⑧ 仮組み・合わせ作業完了。この後、艀装品分解のうえ本溶接	⑨ 艀装品分解、ラジエータパネルの本溶接

2. 前部損傷における損傷診断および復元修理のポイント

(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）

SGP（Subaru Global Platform）採用の新型レヴォーグ（VN5）の前部構造は、フロントバンパバックビーム（クラッシュボックス付）、ラジエータパネル、フレームサイド先端部の構造を変更し、前方からの衝撃吸収性能を高めています。

今回のような低速衝突において、前型レヴォーグ（VM4）では、フロントバンパおよびラジエータパネルエリアで押し込みに対する力を吸収しきれず、右フレームサイド前部に折れや潰れが発生し前部半裁取替となりました。今回の新型レヴォーグでは、フロントバックビームからの力を受止めるフレームサイド先端部の3部品（タイダウン、ガゼット、フロントプレート）は変形しましたが、フレームサイド本体へ折れや潰れが発生することなく、右側への振れにとどまりました。

反面、左側への誘発損傷（フレームサイドの左方向への変形量）は、前型レヴォーグより大きくなっています。波及経路となるフロントバックビーム、ラジエータパネルの構造および材質の変化が影響した可能性が考えられます。

今回の衝突から考えられる損傷診断の留意点として、前方からの押し込みに対してフレームサイドに折れや潰れが発生していない状態でも、フロントバックビームの変形、特にクラッシュボックス部に潰れや曲がりが発生している場合は、着力部と反対側のフレームサイドを含め、左右や上下方向に移動（振れや押し出し）が発生していることを念頭に、バックビームの取付面の状態確認からフレームサイド、ホイールエプロンの波及診断が必要と思われます。

さらに新型レヴォーグは、ラジエータサイドパネルの大型化（車体前方へ大きく張出した構造）がはかられ、フロントバックビームが押し込まれるとクラッシュボックスと同様に押し潰される構造となっているためフロントバックビームと一体の確認が必要と思われます。

(2) 復元修理のポイント（構造や材質から復元修理を考える）

今回の内板骨格の損傷を見ると、フロントバックビーム右側はクラッシュボックスと共に押し込まれながら左方向へ変形していることから、力の方向を示した損傷ですが、フレームサイドならびにホイールエプロンは、右側は右方向、左側は左方向と、着力部に近い右側は力の方向と逆方向に変形しました。これはフロントバックビームクラッシュボックス部のクラッシュエリア拡大（縦長化）にともない、クラッシュボックス取付面であるフレームサイドの先端部を支点に左方向に曲がりながら後方へ押し込まれることで支点部の力の向きが右方向（着力部の力の方向と逆）に力がはたらき、フレームサイドの右側は右方向、左側は左方向へ変形しました。

内板骨格の損傷に影響を与えた着力部位は、①フロントバックビーム右側、②ラジエータアップパネル右側、③ラジエータロアフレーム右側の3部位ですが、大半の力はフロントバックビームに加わりました。今回の引き作業5回の内3回は一番大きな力を受けたフロントバックビームから損傷を受けたフレームサイドの修正に要しました。強固で衝撃吸収力を高めたバンパビームを原形に近づけることで、波及損傷したフレームサイドならびにホイールエプロンの復元が期待できますが、衝撃吸収力を高めたクラッシュボックスの採用により、衝突によりクラッシュボックスが大きく変形することで剛性耐力が低下し、バンパビーム部での引きではクラッシュボックス部が変形・破壊してしまい、フレームサイド側へ復元に必要な力が伝わらないケースがあります。この場合、損傷部位に対して個別の寸法復元作業を検討することになります。

車体は引張強さや板厚の異なる部材を複合させ製造されていることから、正確な損傷診断と構造や材質などボデーの特性に応じて、必要な部位に必要な力を作用させるための修理方法の選択が必要になります。

技術情報

スバル レヴォーグ (VN5) 後部衝突の損傷診断

1. はじめに

新型スバル レヴォーグ(VN5)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。また、前型モデルとの構造や材質の変更にもなう損傷状態の変化についても説明します。

※ 構造説明の詳細については、構造調査シリーズ No.J-875 スバル レヴォーグも参照ください。

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

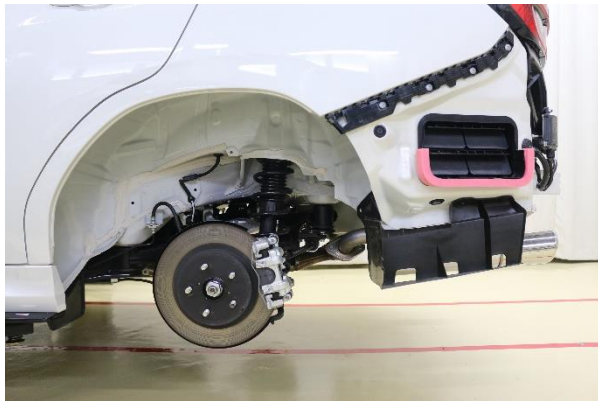
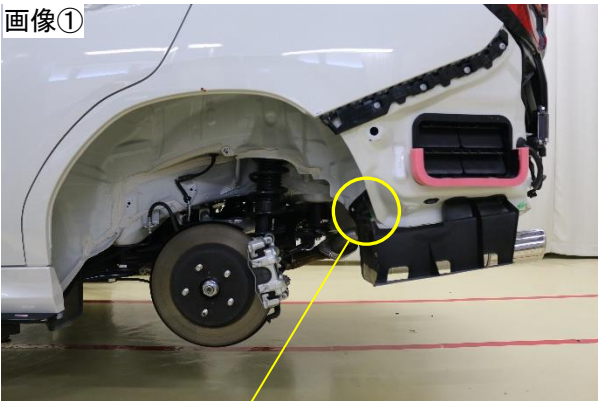
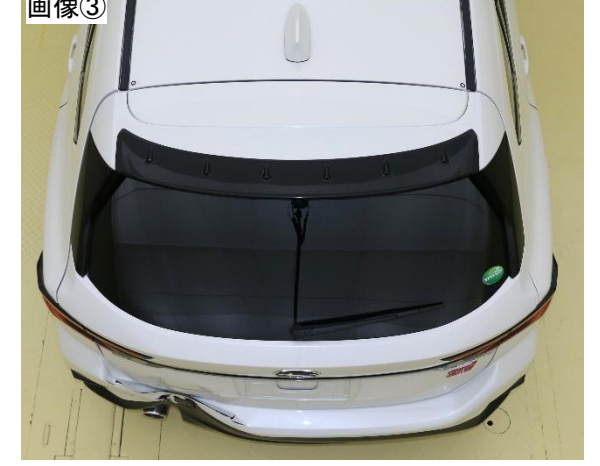
外観から確認した変化について、力の波及経路や変化の状態を説明します。

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。 ・リヤバンパおよびリヤゲートパネルに相手物との衝突による直接損傷が発生している。 ・エキゾーストメインマフラは押込まれ、損傷が発生している。	

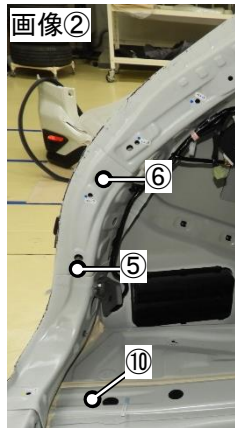
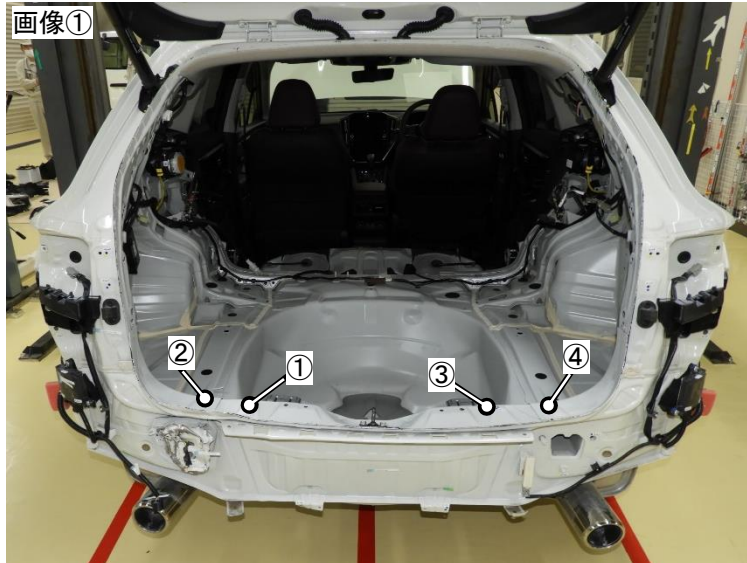
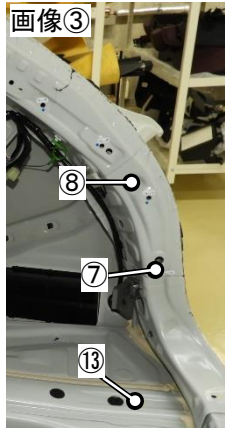
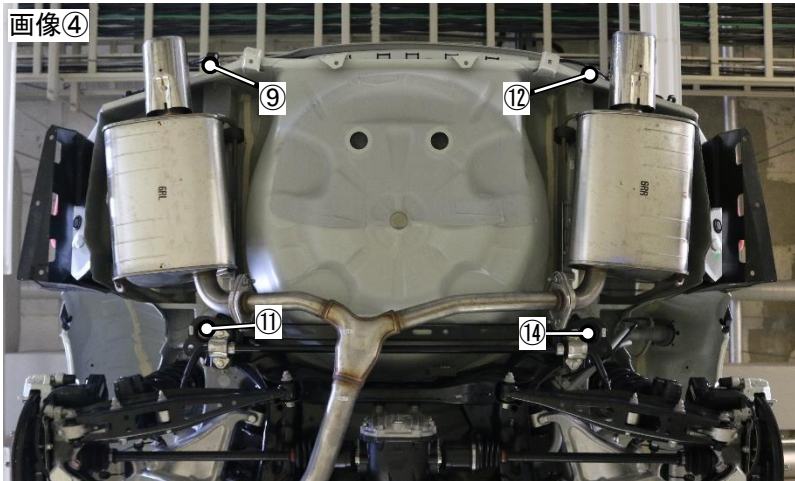
衝突前	衝突後
	
損傷状態	
・リヤゲートパネルの変形移動にともない、右リヤコンビネーションランプ内側に打痕が発生している。	

衝突前	衝突後
 	画像①  画像② 
損傷状態	
画像① 左側は、リヤバンパカバーの変形移動は確認できるが、左アウトリヤクォータに損傷はなく、左リヤドアとの隙間に修理を要する変化はない。 画像② 右側も右アウトリヤクォータに損傷はなく、右リヤドアとの隙間の変化は発生していない。	

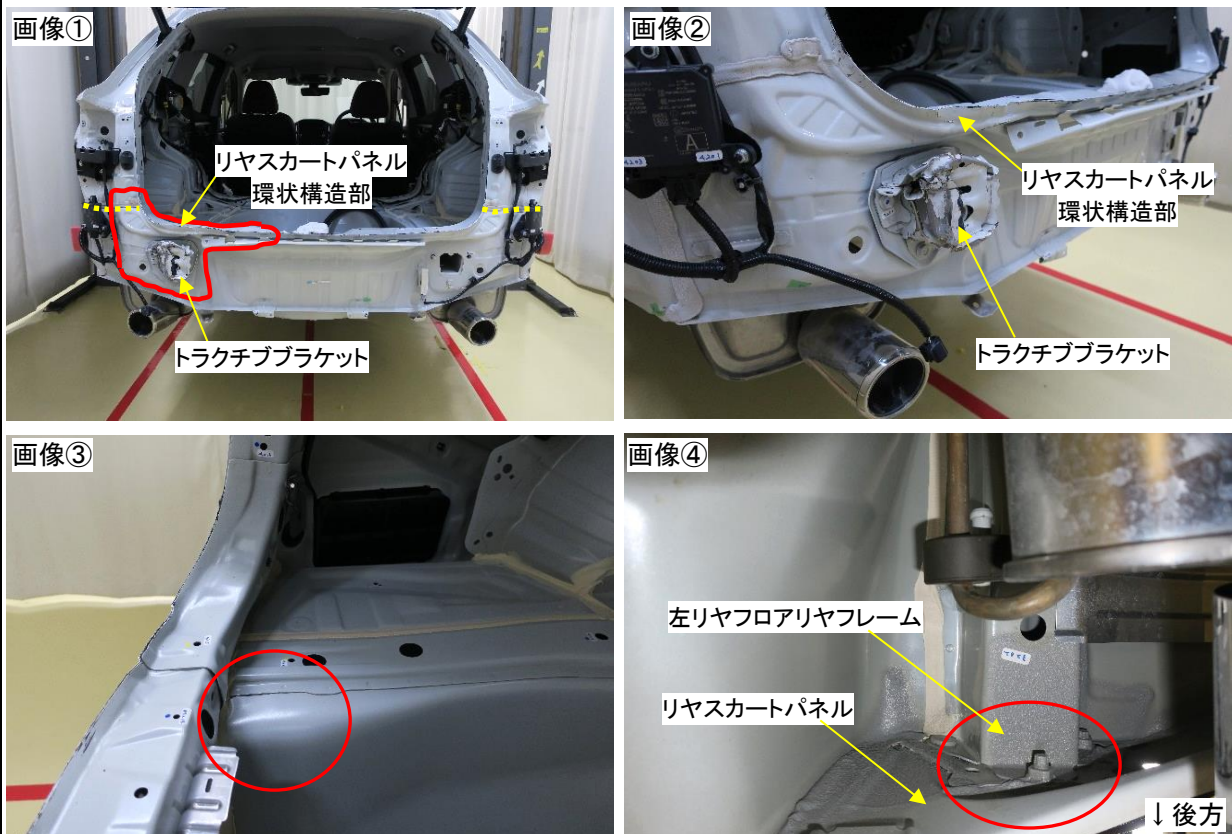
衝突前	衝突後
	画像① 
	 画像② 
	画像③ 
損傷状態	
画像① リヤスカートパネル左上部（環状構造部）は、衝突相手物からの直接的な押込み、折れが発生しているが、左リヤフロアリヤフレーム、リヤリヤフロアへの波及は小さく、外観からの損傷は確認できない。左インナリヤアーチ（ホイールハウスアウト）がマフラテールパイプからの押込みによりサイレンサ部と接触し変形（黄丸部）している。 画像② 内板骨格右側への波及損傷は発生していない。右側外板パネルの損傷も発生していない。 画像③ リヤゲートおよびリヤゲート開口部からルーフへの波及損傷はない。	

(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計測値や目視確認できる状態を説明します。

衝突後		
画像② 	画像① 	画像③ 
画像④ 		
損傷状態		
リヤバンパバックビーム未装着ボデーであるが、リヤスカートパネル左リヤフレーム先端部に装着される大型のトラクチブブラケットが、リヤゲート開口部環状構造部より後方に張出しているため、リヤバンパ部への着力に対して左トラクチブブラケットが先に力を受け変形した後に、リヤパネル左上（環状構造部）へ着力変形している。それぞれが力を効果的に吸収したことで、アンダフロアやリヤゲート開口部左側への波及をわずかな範囲にとどめている。		
寸法変化の状態		
画像①②③ リヤゲート開口部の寸法変化 ①押込みで 8mm 右方向へ 3mm ②押込みで 8mm 右方向へ 4mm 下方向へ 3mm ③～⑧修理を要する変化なし 画像②③④ リヤサイドメンバの寸法変化 ⑨右方向へ 3mm（他は基準の範囲内） ⑩右方向へ 3mm（他は基準の範囲内） ⑪～⑭修理を要する変化なし		

衝突後

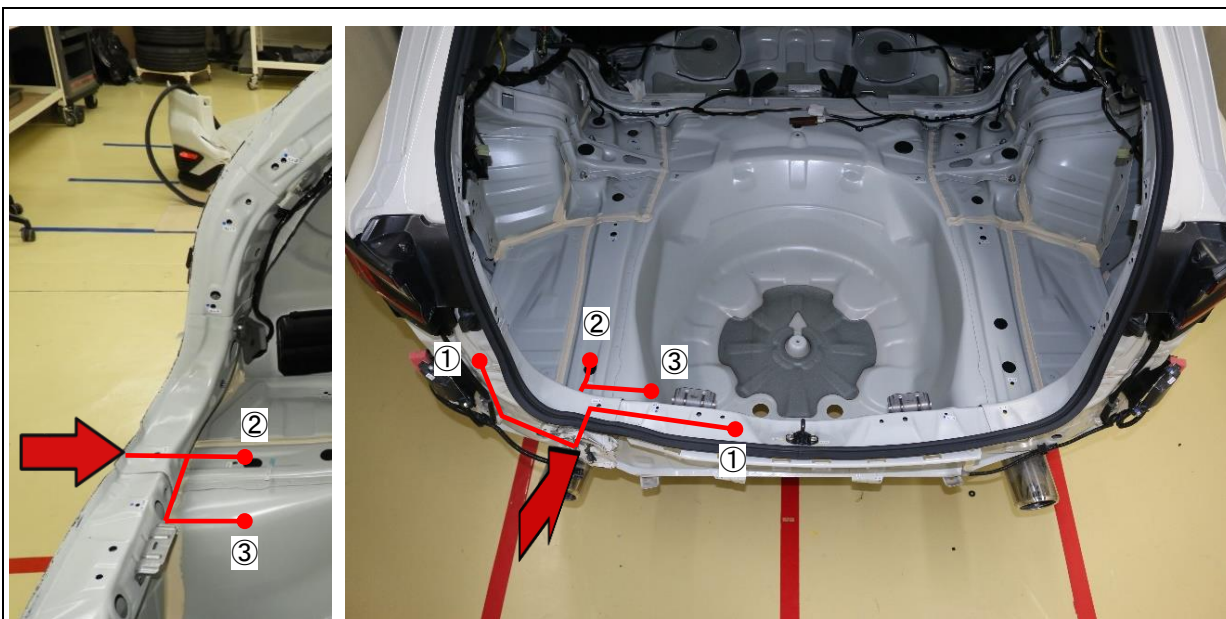


損傷状態

- 画像① リヤゲート開口部環状構造帯およびリヤスカートパネルの損傷状態（赤枠が変形範囲）
リヤスカートパネル左リヤフロアリヤフレーム先端部左側のみに取付けられているトラクチブブラケットがボデー最後端に張出しているため、今回のような平面構築物との衝突の場合、トラクチブブラケットを押し潰した後にリヤスカートパネル上部環状構造部へ直接力が加わる。
黄破線は、リヤスカートパネルとリヤクォーターエンドの境界線。
- 画像② 左トラクチブブラケットおよびリヤスカートパネル左側の損傷状態
- 画像③ リヤリヤフロアパン左後端部の損傷状態
リヤスカートパネルと左リヤフロアリヤフレームフランジ部との接合部で歪みが発生。
- 画像④ 左リヤフロアリヤフレームフランジ部の損傷状態
トラクチブブラケット→リヤスカートパネルからの波及により左リヤフロアリヤフレーム取付面（フランジ部）に曲がりが発生。

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）を経路別に考察し、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 リヤスカートパネル経路	・ 左リヤクォータエンド下端（歪み） ・ リヤスカートパネル上部中央（歪み）
② 左リヤフロアリヤフレーム経路	左リヤフロアリヤフレーム後部（寸法変化）
③ リヤリヤフロアパン経路	リヤリヤフロアパン左後部（歪み）

5. 損傷特性に関する前型モデルとの比較について

新型レヴォーグのプラットフォームは、前型モデルの SI シャンシ（SUBARU Intelligent-Chassis）から SGP（Subaru Global Platform）に一新しています。

SGP は、2016 年の 5 代目インプレッサから採用され、軽自動車モデルおよび BRZ 以外の乗用車モデルは全て SGP プラットフォームを採用しています。フロント車体横曲げ剛性で 90%、フロントサスペンション剛性で 70%、車体ねじり剛性で 70%、リヤサブフレーム剛性で 100%向上しています。また衝突安全性能においても高い評価を得ています。

ボデーリヤ部では、リヤスカートパネルやフロアサイドリヤフレーム後端部の形状や板組みなど構造を変更し、後方からの衝撃吸収性能を高めています。構造・材質の変更による、損傷特性の変化が見受けられます。

(1) 構造・材質、損傷波及状況や範囲の変化（衝突態様は同一）

① 部材の材質・形状

	新型レヴォーグ(VN5)	前型レヴォーグ(VM4)
リヤバンパバックビーム	装着なし	
リヤスカートパネル	普通鋼板(440MPa 以内)	
・リヤクォータエンド ・Dピラーエクステンション		
リヤリヤフロアパン		
・リヤホイールエプロン ・インナリヤアーチ	高張力鋼板(440～590MPa)	
・フロアサイドリヤフレーム ・リヤフロアリヤフレーム		
インナリヤクォータ	普通鋼板(440MPa 以内)	
クロスメンバ		

② 波及経路別の最終波及部位

波及経路	最終波及部位	
	新型レヴォーグ(VN5)	前型レヴォーグ(VM4)
リヤスカートパネル経路	・左リヤクォータエンド下端（歪み） ・リヤスカートパネル上部中央（歪み）	・左リヤクォータエンド下端（歪み） ・右リヤフロアリヤフレーム後端（寸法変化）
左リヤフロアリヤフレーム経路	左リヤフロアリヤフレーム後部（寸法変化）	
リヤリヤフロアパン経路	リヤリヤフロアパン左後部（歪み）	リヤリヤフロアパン左前部（歪み）

JKC（技術調査部、技術開発部、総務企画部）

修理情報

スバル レヴォーグ (VN5) 後部損傷の復元修理事例

1. 内板骨格の復元修理

(1) 復元を要する部位について

損傷診断の結果、今回の衝突における修正部位は以下のとおりです。修理方法の選択は、総合的な判断により実施しました。

なお、溶接接合させているアウトリャクォータやリヤスカート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
リヤスカートパネル	左側への押込みにより上部左側環状構造部の折れ、左トラクチブブラケット周辺の凹みにより取替えを選択。
リヤゲート開口部 左リャクォータエンド	左リャクォータエンド下部、リヤスカートパネルとの接続部へわずかな波及あり。 修正は基本修正の範囲。
リヤリャフロアパン	リヤスカートパネルからの波及により、後端部左リャフロアリャフレーム内側で歪みが発生。基本修正後の形状修正を要する。
左リャフロアリャフレーム	左トラクチブブラケット、リヤスカートパネルからの波及により、左リャフロアリャフレーム後端フランジ部へ曲がりが発生。基本修正後の形状修正を要する。

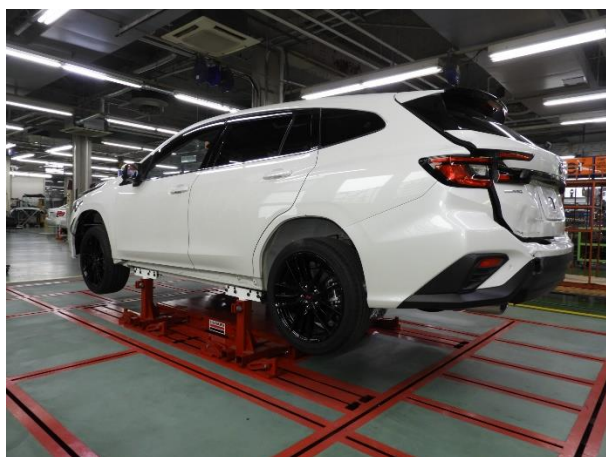
(2) 内板骨格の修正作業概要（基本修正・形状修正）

作業内容			目的・方法・効果等	
基本修正作業	① マウント・ディス マウント作業		今回は前部修理との兼ね合いで4点固定によるマウントをしていますが、後部復元に限っては、角度のない（6時方向水平）、大きな力を要さない引き作業のため、簡易（2点）固定による復元も可能な損傷と思われる。 （フレーム修正機：コーレック）	
	② 事前計測作業		一部メーカ指定の計測点以外による、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	リヤゲート開口部およびリヤアンダフロア全体の寸法復元
			クランプ位置	リヤスカートパネル左上部（環状構造部）
			引き方向	6時方向、水平引き（ラム1本使用）

作業内容			目的・方法・効果等	
	④ 確認計測	一回目	目的	リヤゲート開口部およびリヤアンダフロアの復元状態確認 (引き 1 回目の結果確認)
			結果	リヤゲート開口部およびリヤアンダフロアの寸法復元状態は、基準の範囲であることを確認、基本修正は終了
形状修正作業			・ リヤリヤフロアパン後端部左リヤフロアリヤフレーム内側の歪み修正 ・ 左リヤフロアリヤフレーム後端フランジ部の曲がり修正	

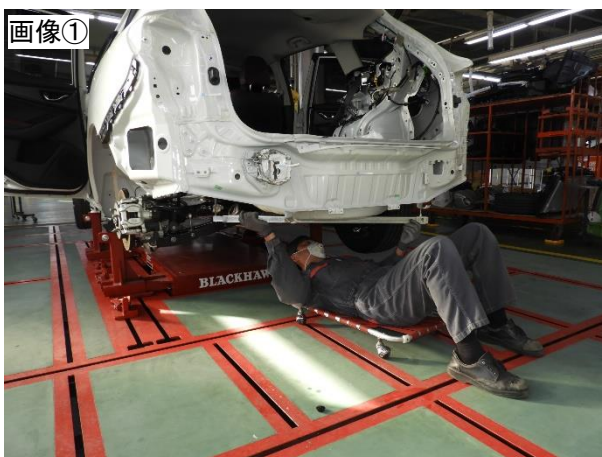
[1] 基本修正作業内容

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。
- ・今回は前部修理との兼ね合いで4点固定によるマウントをしているが、後部復元に限っては、角度のない（6時方向水平）、大きな力を要さない引き作業のため、簡易（2点）固定による復元も可能な損傷と思われる。

② 事前計測



画像① リヤアンダボデーの計測

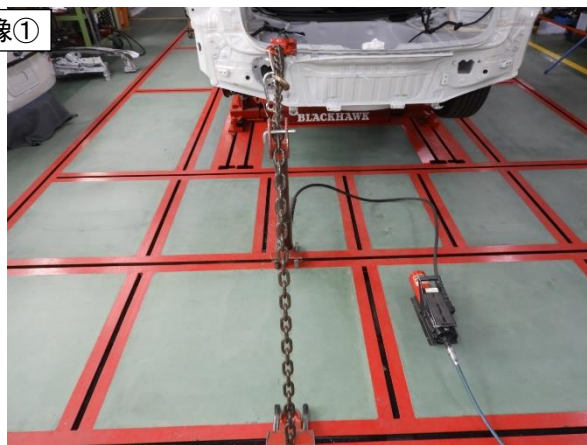
画像② リヤゲート開口部の計測

一部メーカー指定の計測点以外による、左右や無損傷部位との対比計測などを補完し、損傷状態を把握している。

③ 寸法復元作業（1回目）



画像①



画像②



リヤゲート開口部およびリヤアンダフロア全体の寸法復元

画像① リヤスカートパネル左上部（環状構造部）へクランプ、6時方向、水平引き

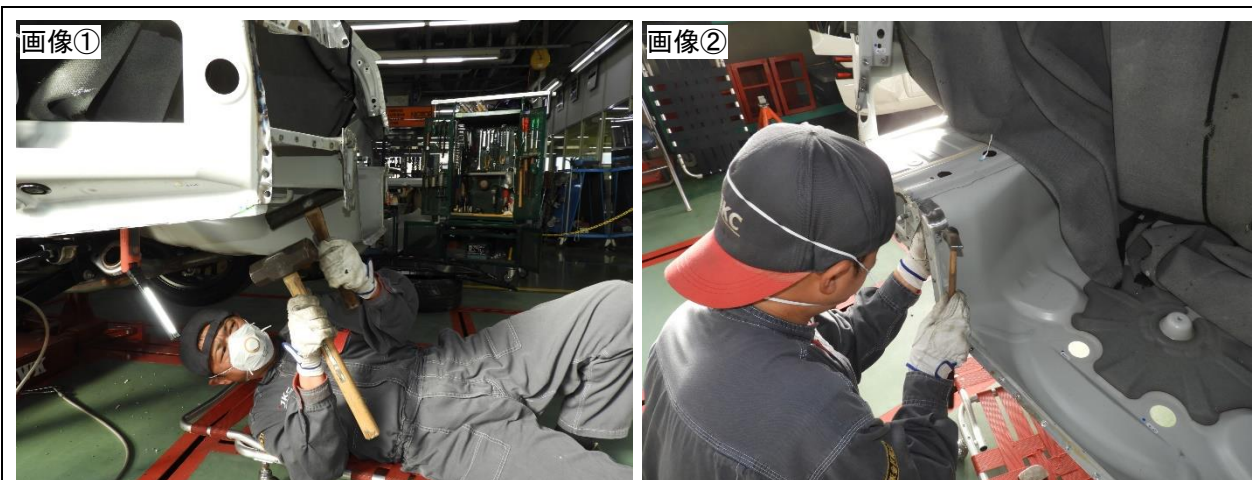
画像② 引き作業中の空打ちにより残留応力を取除き、スプリングバック量を減少させる。

④ 確認計測（1回目）



計測の結果、リヤゲート開口部およびリヤアンダフロアの寸法復元状態は、基準の範囲であることを確認、基本修正は終了。

[2] 形状修正作業内容

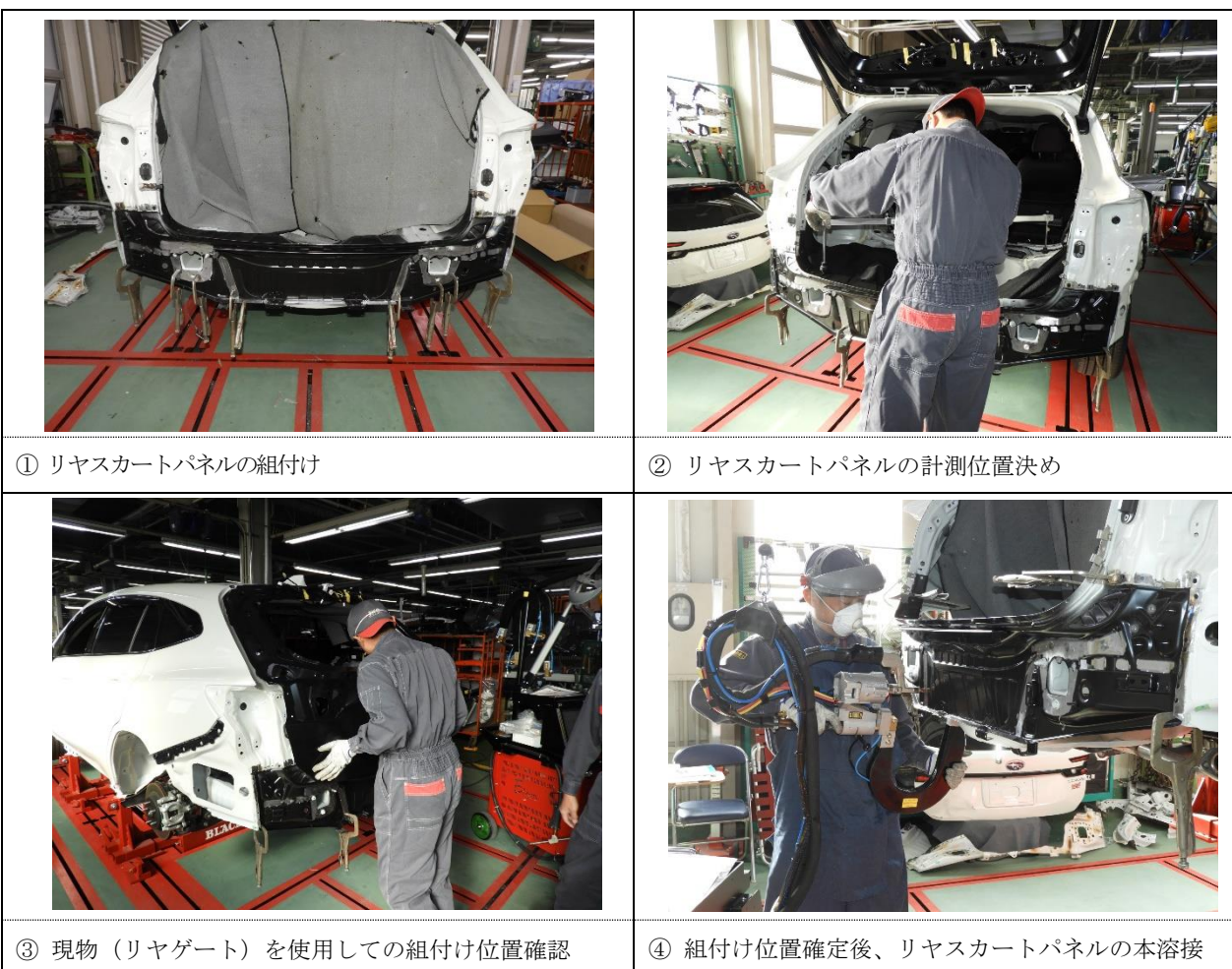


画像① 左リヤフロアリヤフレーム後端フランジ部の曲がり修正

画像② リヤリヤフロアパン後端部左リヤフロアリヤフレーム内側の歪み修正

[3] 仮組み・合わせ作業内容

溶接系パネルを取替える場合、各部品を溶接する前に一つずつ部品を正規の位置に組付けるための寸法計測、現物合わせなどを繰り返しながら、正規位置に仮固定を行います。最後に外板パネルや艤装部品を取付け、隙間や段差が正規な状態になることを確認したうえで、再度艤装品を分解し本溶接を行います。各部品は溶接作業のために取外した場合でも正規の位置に戻れるよう、タッピングスクリューやパネルクリップなどで位置決めをしておきます。



① リヤスカートパネルの組付け

② リヤスカートパネルの計測位置決め

③ 現物（リヤゲート）を使用しての組付け位置確認

④ 組付け位置確定後、リヤスカートパネルの本溶接

2. 後部損傷における損傷診断および復元修理作業のポイント

(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）

SGP（Subaru Global Platform）採用の新型レヴォーグ（VN5）の後部構造は、リヤスカートパネルやフロアサイドリヤフレーム後端部の形状や板組みが前型レヴォーグ（VM4）から変更されています。

新型レヴォーグでは、リヤバンパおよびリヤスカートパネルエリアでの衝撃吸収性能が向上し、今回の衝突では、損傷波及の範囲や大きさが前型レヴォーグより狭く小さくなっています。

損傷診断のポイントとして、今回のような低速度による後部オフセット衝突において衝突部（着力部）が左寄り、右寄りに変わること、ボデーへの損傷が大きく変わる可能性があります。

これは、左側だけに装着されるトラクチブブラケットがリヤバンパのクラッシュボックスのような役割を果たし、衝突相手物からの直接的な力を受止め吸収しています。今回と反対の右後部へのオフセット衝突の場合には、トラクチブブラケットがないため、ボデー最後端に張出しているリヤスカートパネル右上部環状構造部へ大きな力が加わり、環状構造部で吸収しきれなくなると、力は次に右フロアサイドリヤフレームへ直接的に加わるようになります。結果として、損傷波及の範囲や大きさが左側より右側が大きくなる可能性があります。

(2) 復元修理のポイント（構造や材質から復元修理を考える）

今回の損傷は、直接着力したリヤスカートパネル左上部環状構造部以外の内板骨格の寸法変化はわずかであったため、着力部であるリヤスカートパネル左上部に対する一度の引き作業で基本修正は終了しました。

また、形状修正もリヤスカートパネル取外し後、左フロアサイドリヤフレーム後端フランジ部ならびにリヤリヤフロアパン後端部、左リヤフロアリヤフレーム内側の歪み修正の範囲となりました。

自動車のボデー損傷は構造と材質、力によって決まります。自動車の構造（プラットフォーム）の違いによる損傷特性を踏まえた的確な損傷診断から、損傷に応じた適切な作業方法の選択が重要になると思われます。

JKC（技術調査部、技術開発部、総務企画部）

テールゲートリフタの構造

1. はじめに

貨物自動車における荷役省力化装置のひとつである昇降式のテールゲートリフタは、大型車から小型車に幅広く搭載されています。基本的に後部へ設置されており、追突事故の被害によって損傷する頻度が多く、またその修理費用においても高額化する装置でもあります。

今回、プラットホームがリヤバンパの役目を担う床下格納式のテールゲートリフタを取材しましたので、その構造および作動を紹介します。

2. 貨物車に使用されるテールゲートリフタの種類

テールゲートリフタの主な種類は垂直式、チルト式、後部格納式、床下格納式があります。いずれも設置されたリモコンスイッチにより油圧機器を作動させ、プラットホームを昇降させることで、荷役作業の負担軽減、時間短縮および作業品質の維持・向上などに貢献します。

〈昇降タイプ〉



垂直式

垂直に移動(昇降)するので不安定な積荷に適しています



チルト式

円弧を描くように移動(昇降)し、接地時に昇降板が傾く特性があります

〈昇降板の格納タイプ〉



後部格納式

ロックを忘れずに使用しましょう

テールゲート(後部扉)に格納するタイプです。TGLを脱離しないと扉の開閉ができません。



床下格納式

手で折りたたむ際はさまれに注意しましょう

荷台の床下に格納するタイプです。TGLに関係なく、扉を開閉できます。

(引用：厚生労働省ホームページ)

3. 取材機器

- ・メーカー：新明和工業株式会社（トランテックス OEM）
- ・形状：床下格納式
- ・名称：かくのうゲート
- ・型式：TRAK10-6465D
- ・適用車種：4t 車級
- ・最大リフト質量：1,000kg
- ・床面地上高さ：910～1270（mm）
- ・プラットホーム構造：2 枚式



4. 架装型式について

テールゲートリフタについては各社より販売されていますが、コーションラベルの貼付位置は一般的にリフトメカニズム左右側面やパワーユニットカバー等に貼付けられており、その架装型式によりどのような装備がなされているか判別できる機種があります。



MODEL : 架装型式 MFG NO : 製造番号 (MFG = Manufacturing 直訳:製造、製造業)
 BODY BUILDER : 架装認定工場番号 BODY BUILDER MFG NO : 社外架装番号 (架装工場製造番号)

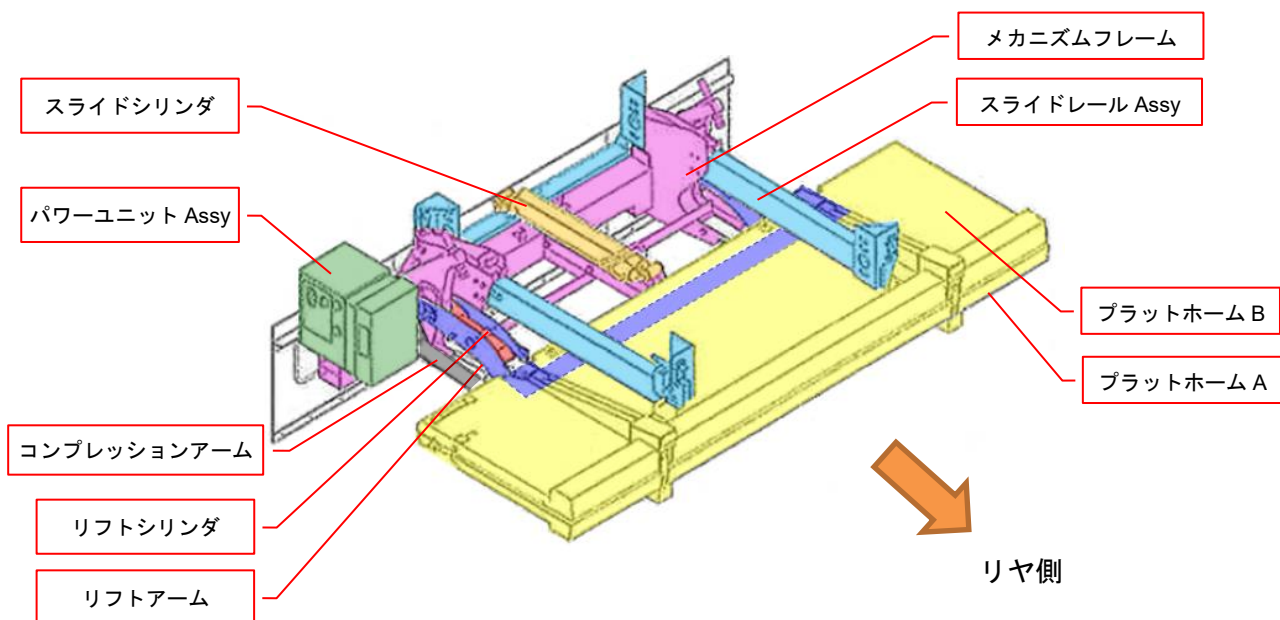
- ・新明和工業株式会社かくのうゲート架装型式の例（参考）

R	A	K	10	-	6	4	6	5	N	D
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨		
①	架装分類符号		RA : アーム式							
②			K:格納タイプ							
③	押上容量		10 : 1000kg能力							
④	格納方法		6 : フレーム式スライド							
⑤	構造		4 : アルミゲート							
⑥	設計順位		6 : 設計順位							
⑦	揚程		3 : 810～1000mm 4 : 850～1150mm 5 : 910～1270mm 6 : 1000～1550mm							
⑧	特殊仕様		N : シャシフレーム幅 700～750mm対応 無 : シャシフレーム幅 750～870mm対応							
⑨			L : 2t車用ロングプラットホーム D : 2枚プラットホーム DY : 2枚プラットホーム大型高床対応用 無 : 3枚プラットホーム							

※頭文字「T」は Trantechs OEM を示す。参考「P」パプコ OEM

5. 各部の名称

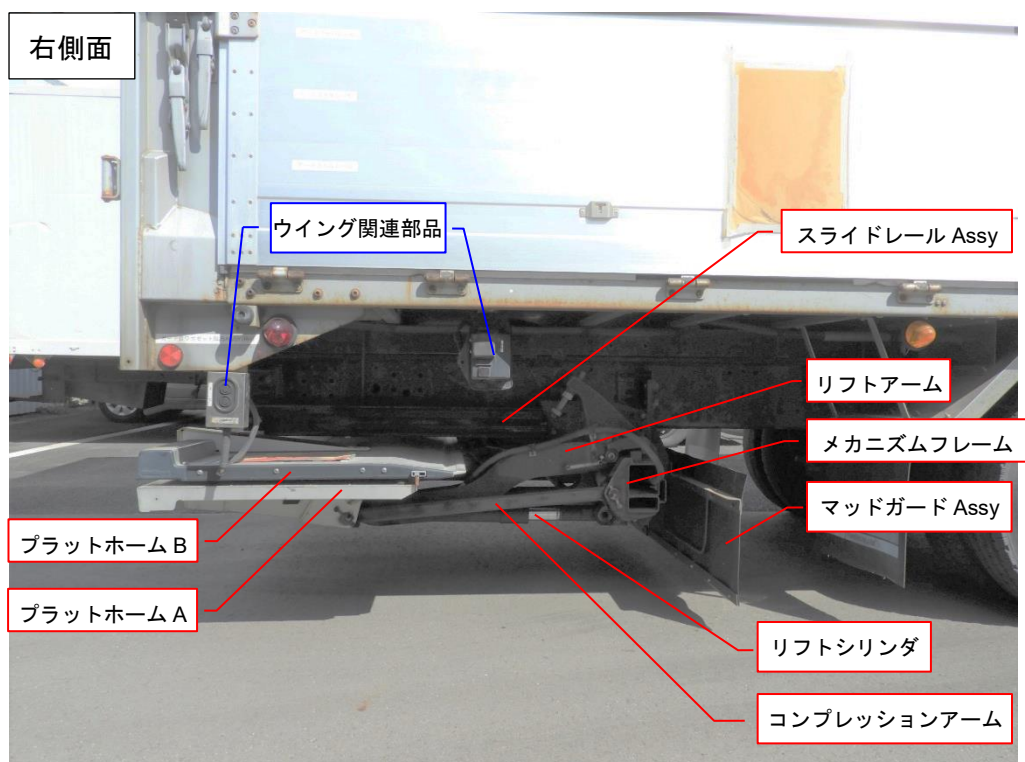
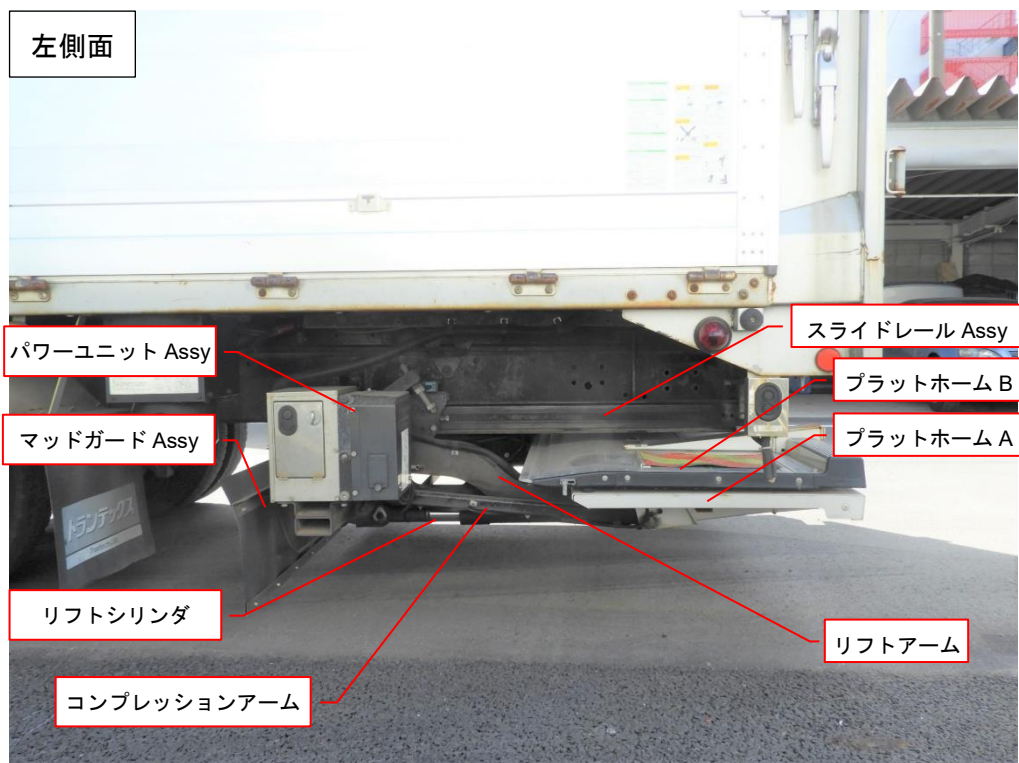
格納時



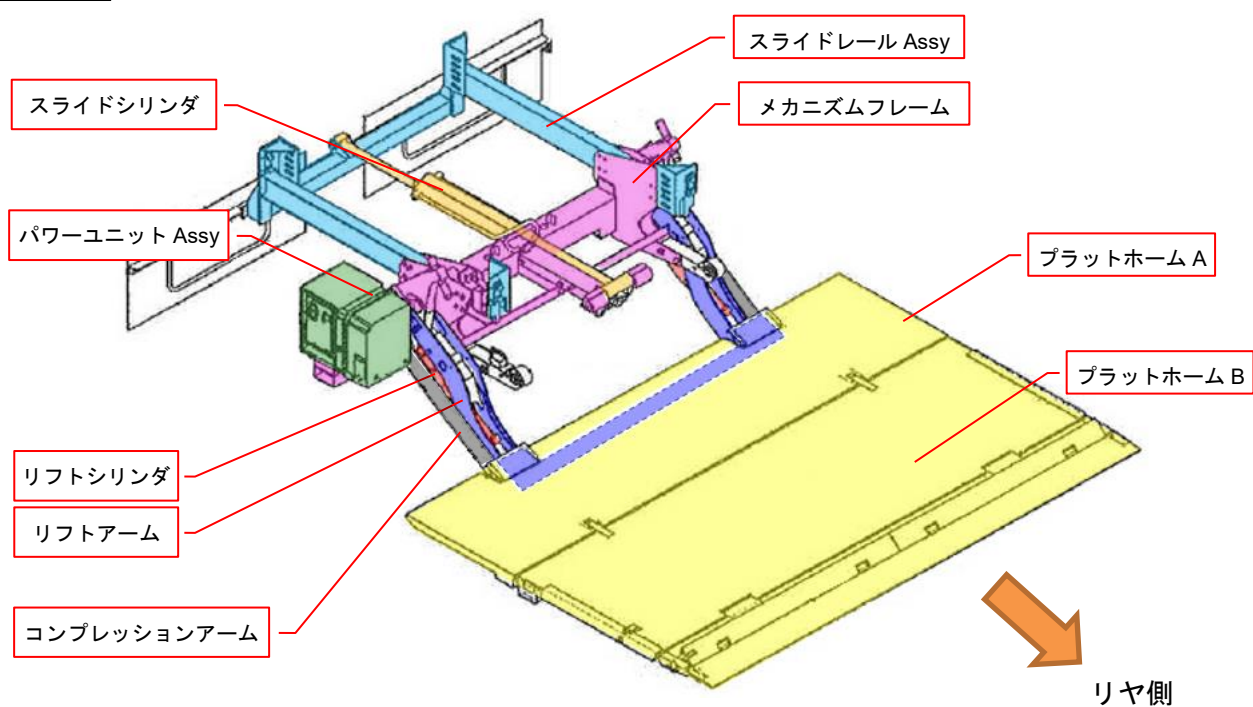
(引用：新明和かくのうゲート取扱説明書)
©ShinMaywa Industries, Ltd.

後方



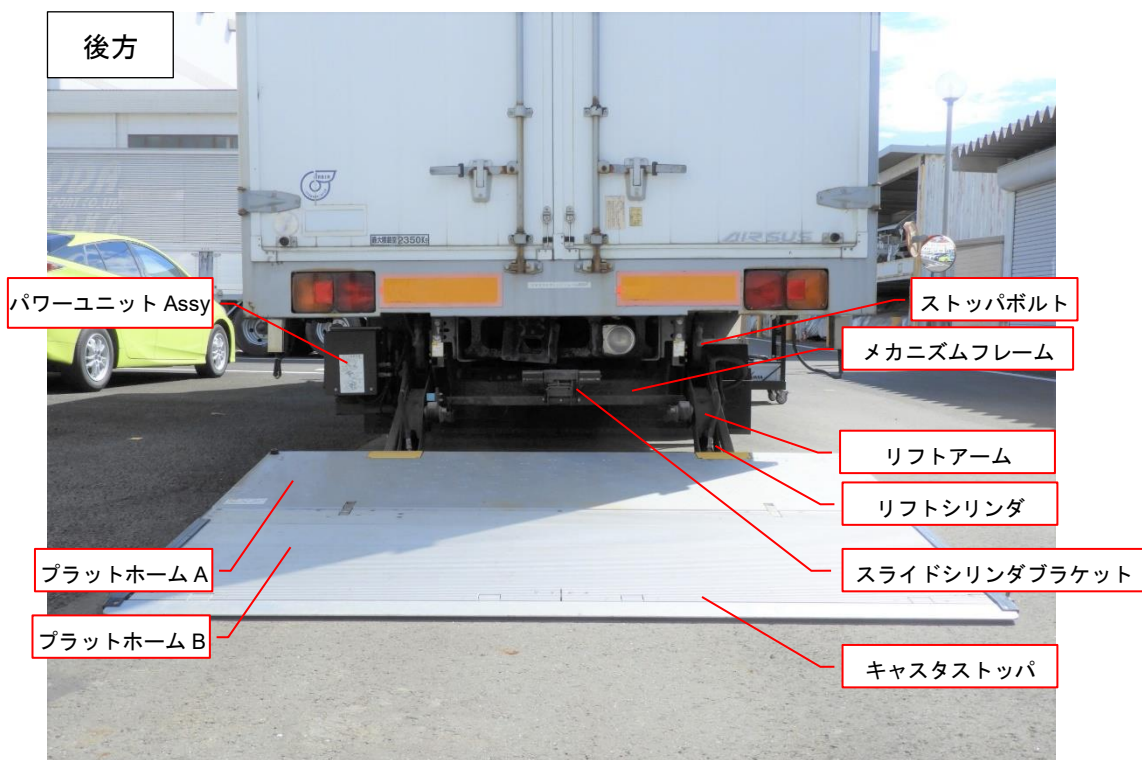


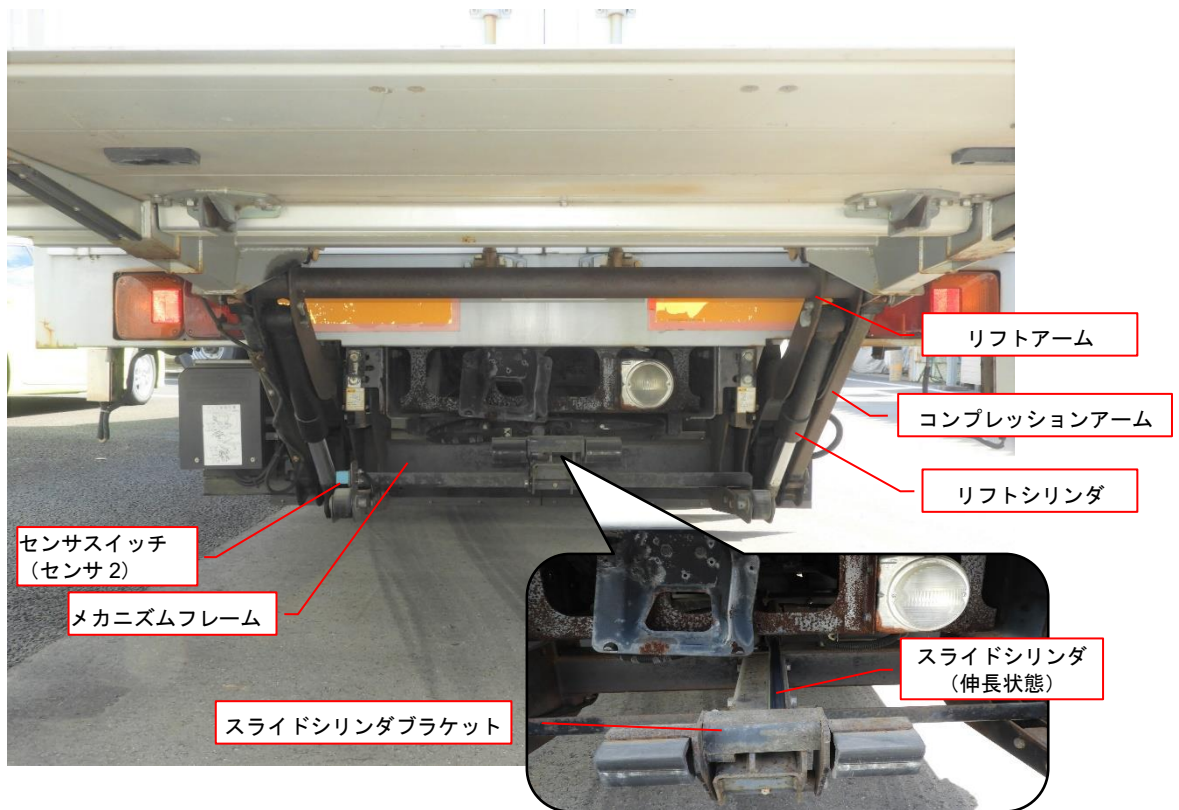
展開時



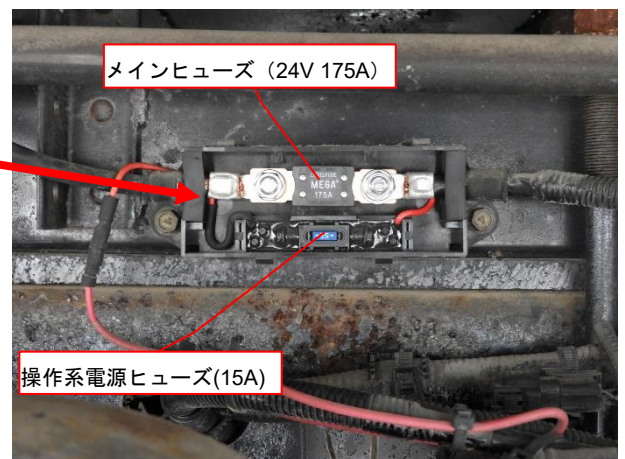
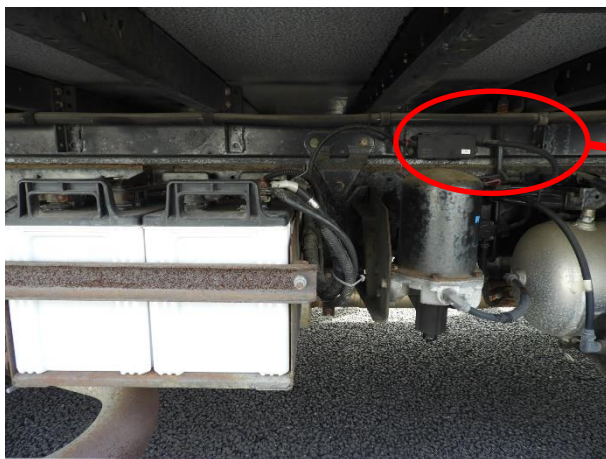
(引用：新明和かくのうゲート取扱説明書)
©ShinMaywa Industries, Ltd.

後方



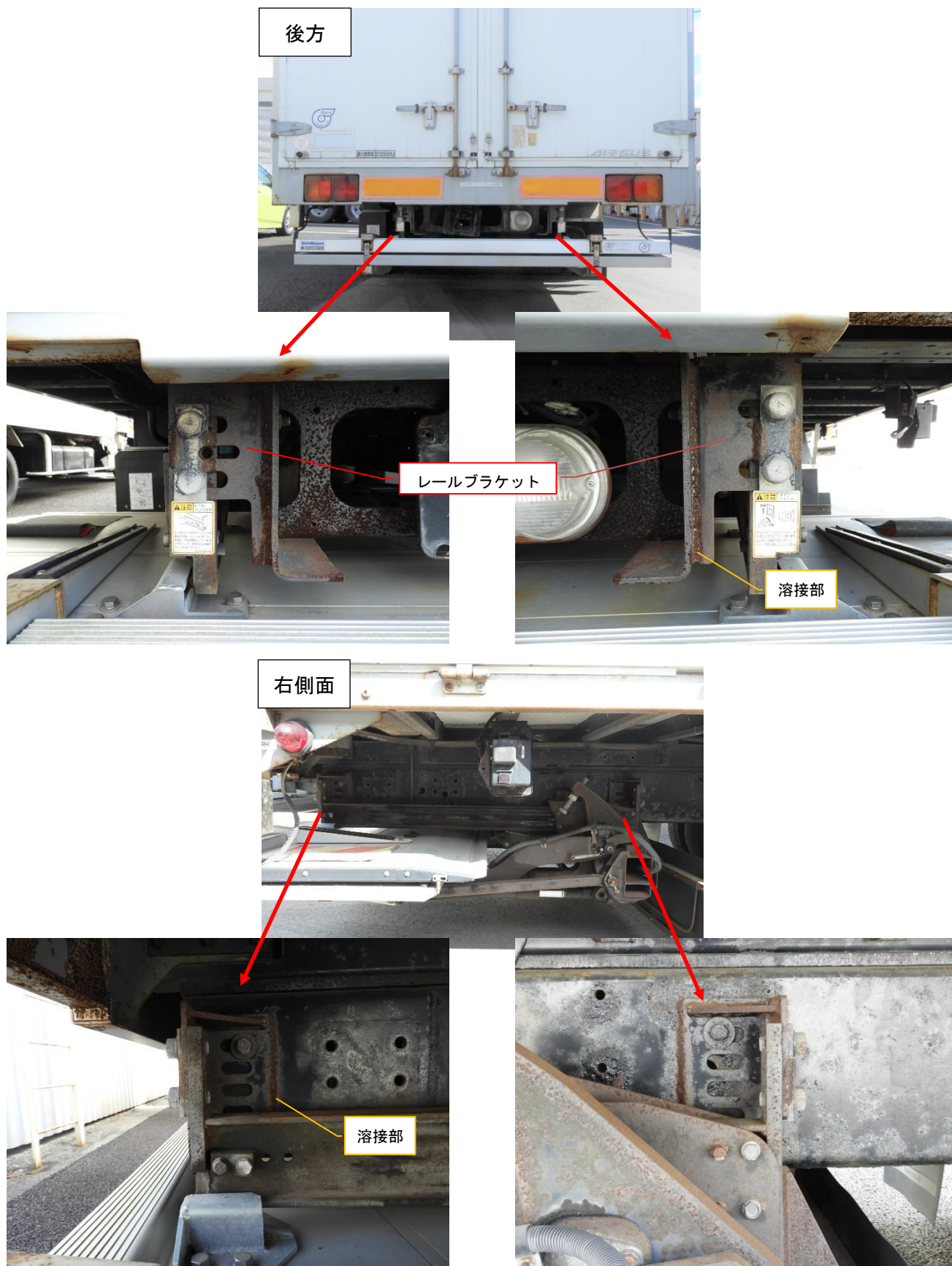


本装置には安全のため、バッテリー付近にヒューズが設けられています。装置が作動しない場合はヒューズの確認を行います。



6. 車両取付方法

本装置の車両搭載方法はシャシフレーム左右に合計4か所、レールブラケットが隅肉溶接およびボルトにより取付けられており、そのレールブラケットにスライドレールをボルト固定しています。



7. 作動

(1) 格納状態から引出し

パワーユニット内に格納されたリモコンスイッチ〔写真1〕により作動します。メカニズムフレームにはプラットホーム、リフトアーム、リフトシリンダ、パワーユニット類が搭載され、テールゲートリフタ中央に設置されたスライドシリンダの伸長〔写真2〕によりスライドレール上を前方から後方へ一式で引出されます。〔写真3・4〕

メカニズムブラケットに取付けられたスライドパットにより、グリスが塗布されたスライドレールをスムーズに移動することができます。〔写真5〕



〔写真1〕



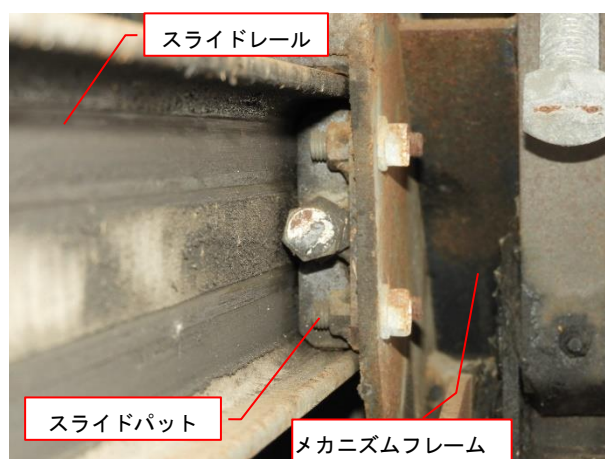
〔写真2〕



〔写真3〕



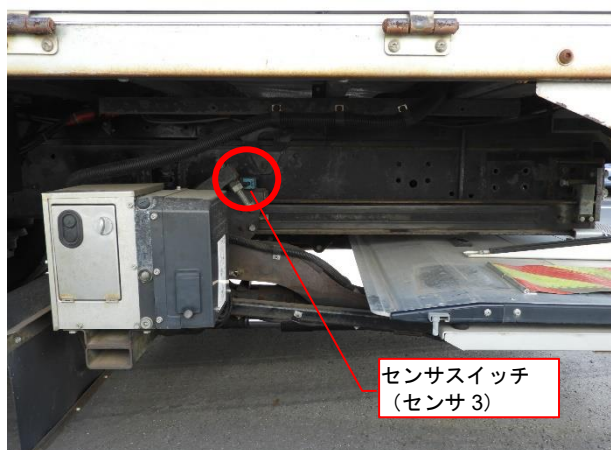
〔写真4〕



〔写真5〕

メカニズムフレームに設置されたセンサスイッチ（センサ 3）がスライドレール最後部まで到達すると、位置を感知し水平移動が停止します。停止後、操作スイッチをさらに継続して押下するとリフトシリンダが縮小し、プラットフォームが下降して接地します。

接地後、プラットフォーム A を手動にて開くとプラットフォームは水平の状態となりますが、さらに操作スイッチを押下することで、リフトシリンダが引続き縮小し、リフトアームの動きによりプラットフォーム後端部が傾斜することで荷物の積み込みが可能になります。



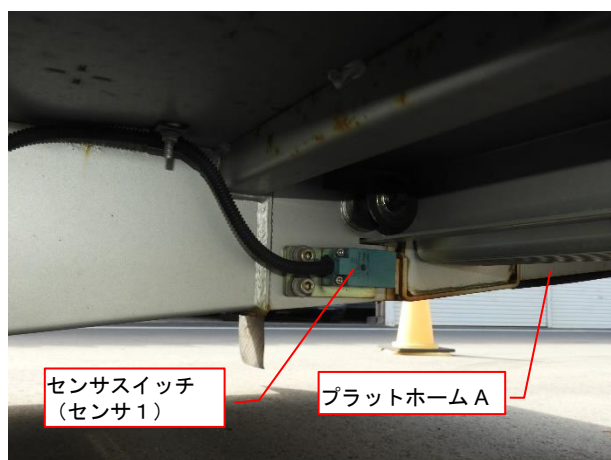
(2) 上下の昇降

折りたたまれたプラットフォームを手動にて展開すると上昇可能となり、手元のリモコンスイッチで上下の昇降動作を行います。



(3) 床下への格納

プラットホームを床下へ格納するためには、プラットホーム A が折りたたまれた状態が前提となります。そのためプラットホームが接地し、かつ水平な状態でプラットホーム A を上部へ折りたたむと設置されたセンサスイッチ（センサ 1）に遮蔽板が被さり、位置を検出します。

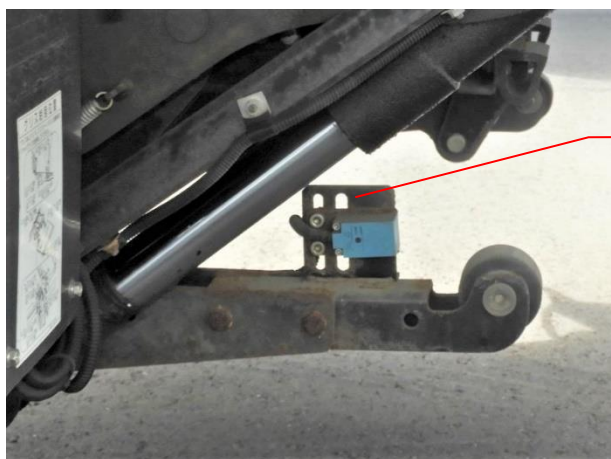


折りたたみ前



折りたたみ後

折りたたみ状態でプラットホームを上昇させると、次はリフトメカニズム側に設置されたセンサスイッチ（センサ 2）で上昇したリフトアームの位置を検出し、プラットホームは水平方向に動きを変化させ格納します。

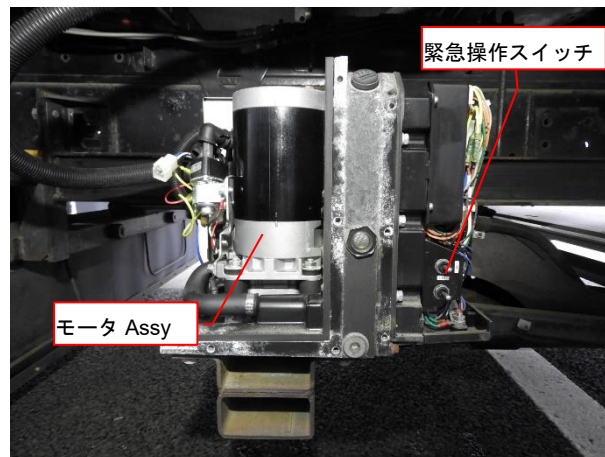


センサスイッチ（センサ 2）においては上下方向への調整幅があり、格納時のプラットホーム高さが調整できる。

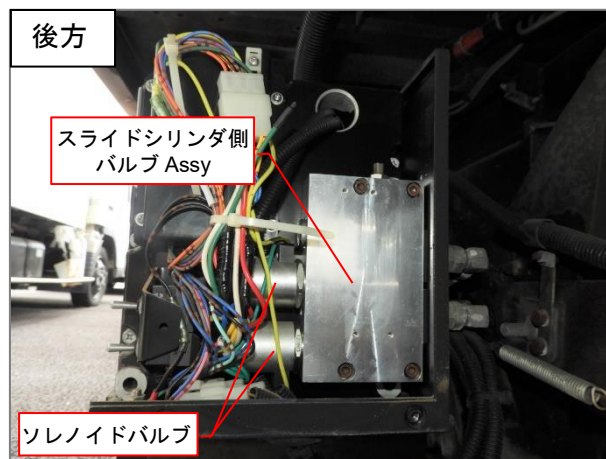
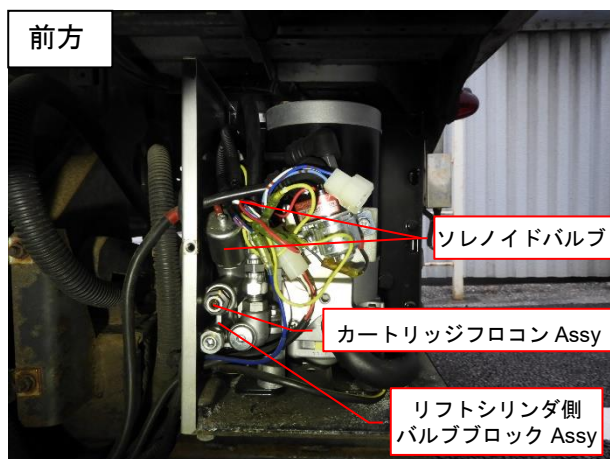
8. 油圧装置

(1) パワーユニット

車両左後部には油圧を発生させるパワーユニットが設置されており、各リフトシリンダ、スライドシリンダを制御します。



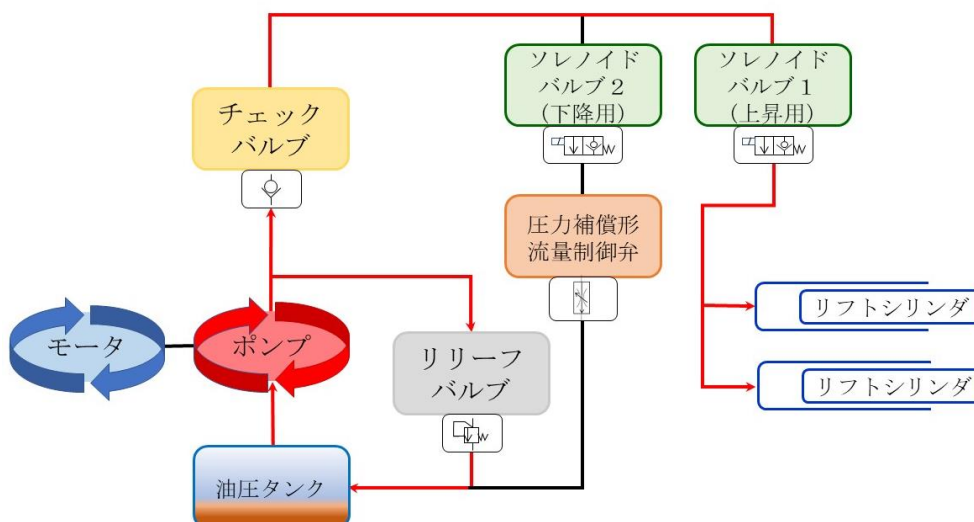
緊急操作スイッチはセンサスイッチの故障でプラットホームが正常な連続動作をしない、格納できない等の不具合が発生した場合に操作を行うことができます。通常の操作とは異なり、どの位置からもリフトシリンダやスライドシリンダを操作できることから思わぬ事故の原因や2次損傷となる場合があります、緊急操作の際は周囲に十分注意する必要があります。



(2) 油圧回路

① リフトシリンダ伸長時（プラットフォーム上昇）

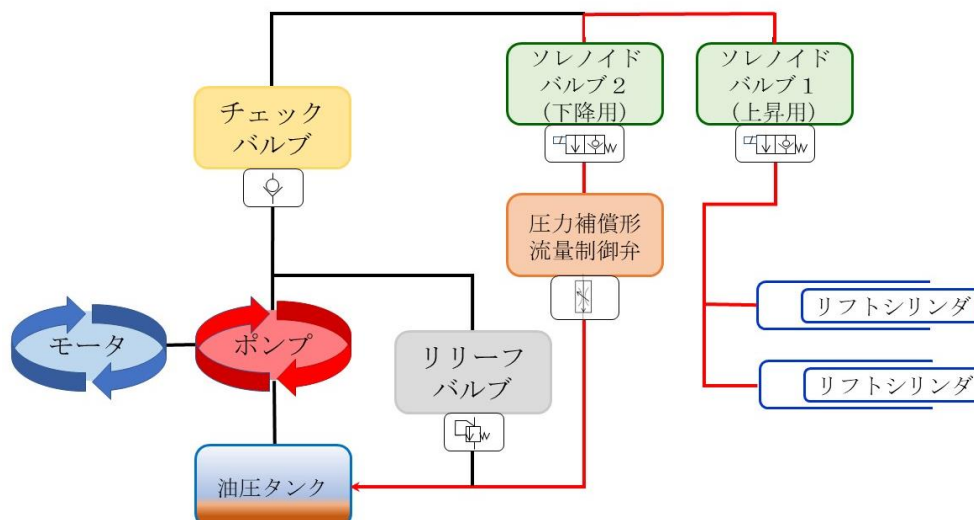
モータにより油圧ポンプを作動させると、油圧タンクより作動油が吸い上げられ、チェックバルブを介しソレノイドバルブ 1（上昇用）へ圧油を送ります。ソレノイドバルブ 1 は電気信号を送ることで油路が開放され、リフトシリンダのボトム側へ圧油を送り、リフトシリンダを伸長させます。このとき、ソレノイドバルブ 2 は閉じており、油圧タンク側へは作動油が送られません。一方、リフトシリンダが最伸長状態に達すると、回路内の油圧が上昇し、リリーフバルブが開放され油圧タンクへ作動油が戻ります。



② リフトシリンダ収縮（プラットフォーム下降）

本装置ではリフトシリンダのボトム側のみ油路が接続されており、収縮にはプラットフォームおよび積載物の自重を利用します。

リフトシリンダのロッドが荷重により収縮すると圧油が発生し、ソレノイドバルブ 1 を経由してソレノイドバルブ 2（下降用）へ送られます。このとき、油圧ポンプ側へは手前に設置されたチェックバルブにより塞がれているため作動油は送られません。ソレノイドバルブ 2 は電気信号により油路が開放され、その先の圧力補償形流量制御弁（フロートコントロールバルブ）により、積載物自重の大小にかかわらず決められた油量を油圧タンクに戻すことで、下降速度を一定に保ちます。



9. おわりに

テールゲートリフタは、荷役補助装置として一定の重量物を昇降させることを目的としており、過酷な使用状況によっては劣化が進行する可能性もあります。

一方で貨物車の追突被害時は通常格納されており、あきらかに変形をともなった直接損傷部においては比較的判断がしやすいものの作動の不具合などは、事故との因果関係を判断する必要があるため、判断材料としてご参考ください。

【参考文献】

不二越ハイドロニクスチーム著 新・知りたい油圧 基礎編

JKC (研修部／浅野 宏行)

「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-901	スバル レガシィ アウトバック	BT5 系
J-902	ダイハツ ハイゼット カーゴ	S700V、S710V 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

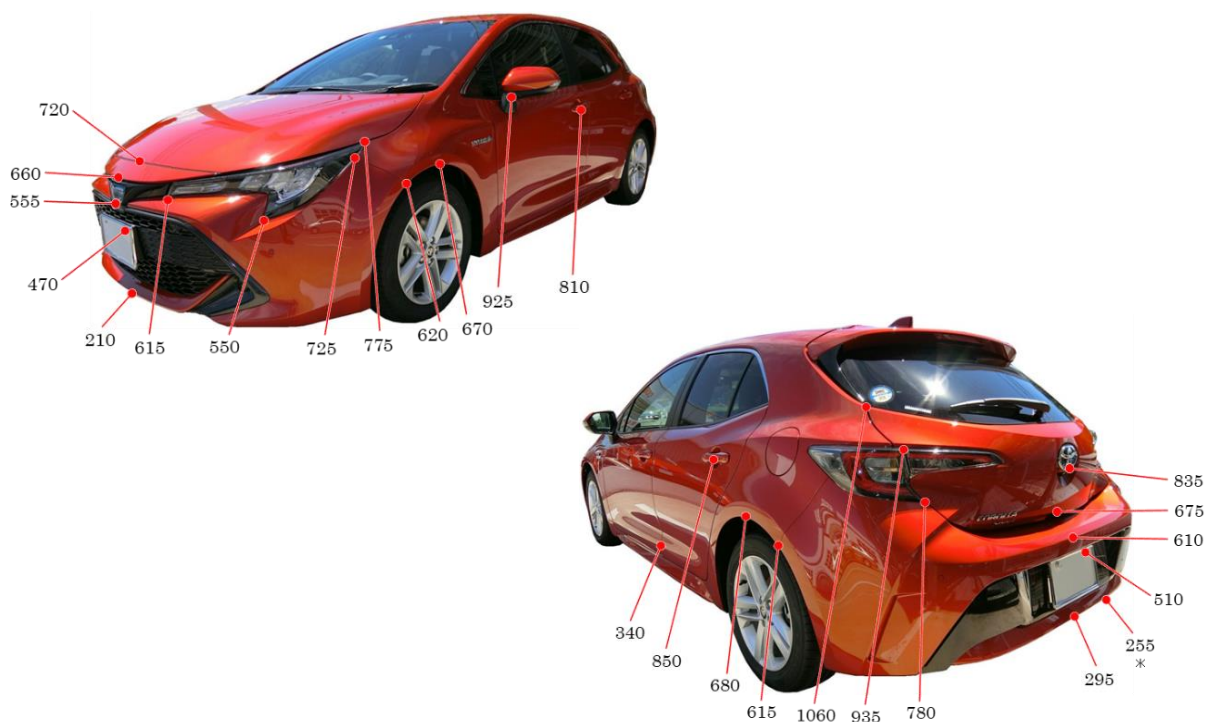
自研センター総務企画部までお願いします。

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

車両地上高・四面図

トヨタ カローラ スポーツ (210 系)

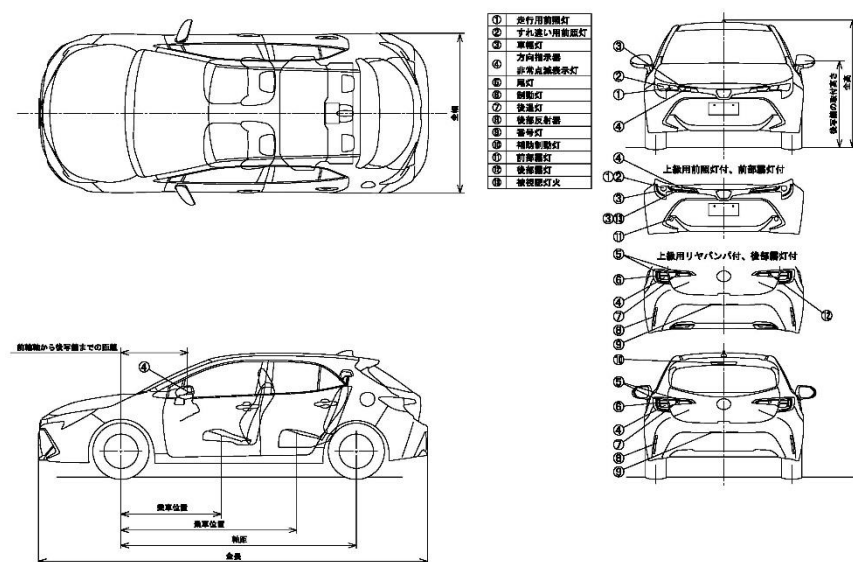
トヨタ自動車株式会社から 2018 年 6 月に発売された「カローラスポーツ」各部の地上高（単位 mm）です。



※上記数値は、自研センターでの地上からの実測測定参考値 (HYBRID G)です。

*はマフラ後端部を指します。

四面図



項目		
全長		4375
全幅		1790
全高	前輪駆動	1460
	後輪駆動	1490
軸距		2640

JKC (指数部/浜田 利夫)



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



自研センターニュース 2022.4 (通巻559号) 令和4年4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。