

Jikencenter

NEWS

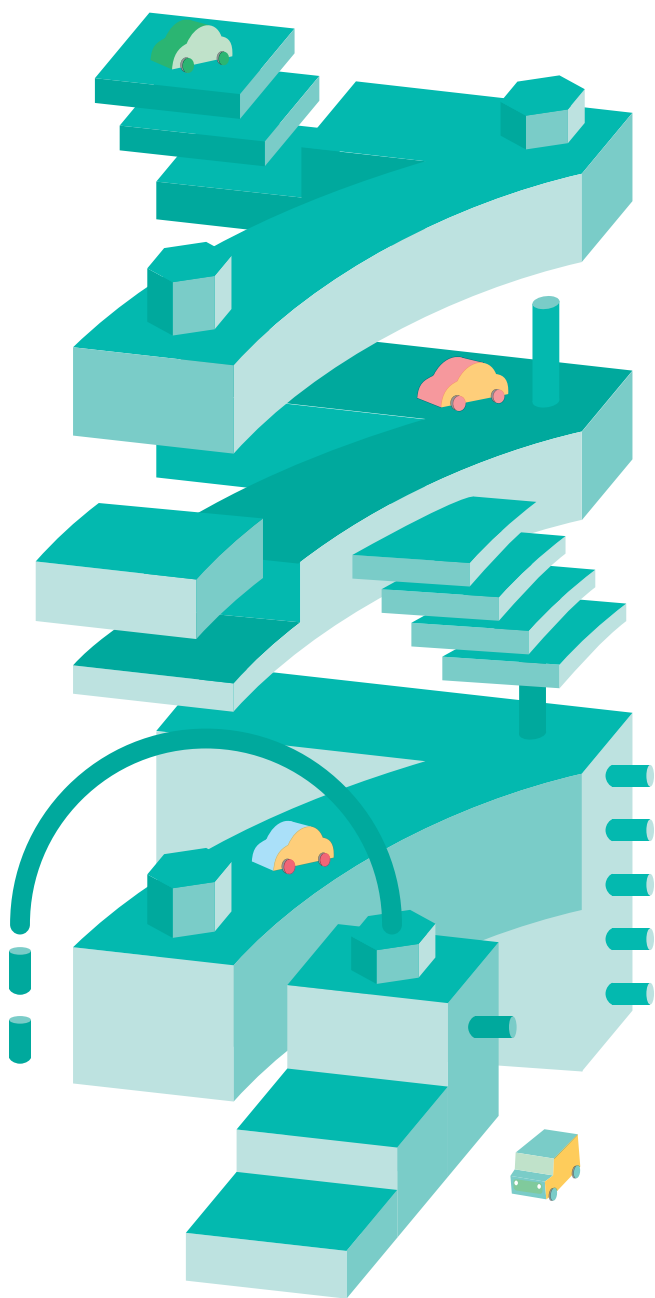
自研センターニュース

令和2年7月15日発行
毎月1回15日発行(通巻538号)

7
JULY 2020

C O N T E N T S

新型車構造情報.....	2
マツダ MAZDA3 FASTBACK (BFPF)	
構造調査	
技術情報.....	9
側面衝突実験結果の外見的観察	
「構造調査シリーズ」新刊のご案内.....	16
特別記事.....	17
消火器散布の影響	
車両地上高・四面図.....	23
トヨタ カムリ AXVH70 系	



マツダ MAZDA3 FASTBACK (BPFP) 構造調査

1. はじめに

2019年5月に、マツダ株式会社から新型 MAZDA3 FASTBACK が発売されました。

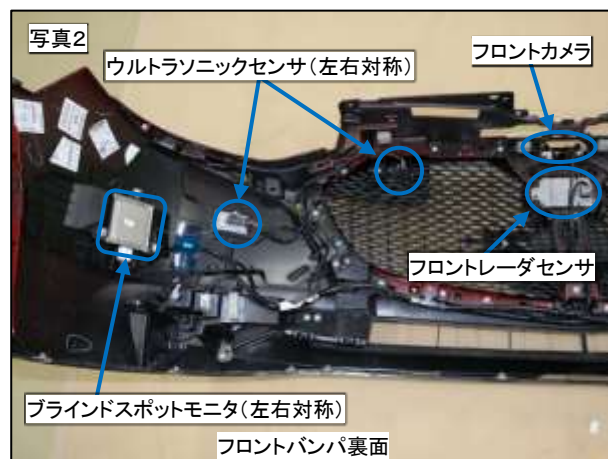
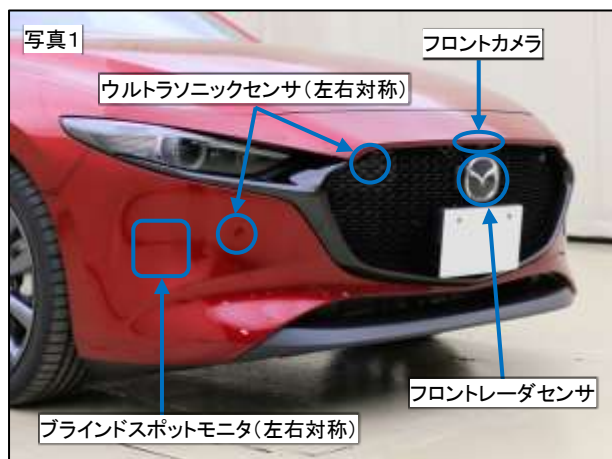
今回は、MAZDA3 FASTBACK(BPFP)について、損傷性と修理性の観点からフロント構造とリヤ構造を CX-8(KG2P)との比較を交えて紹介します。



2. フロント構造

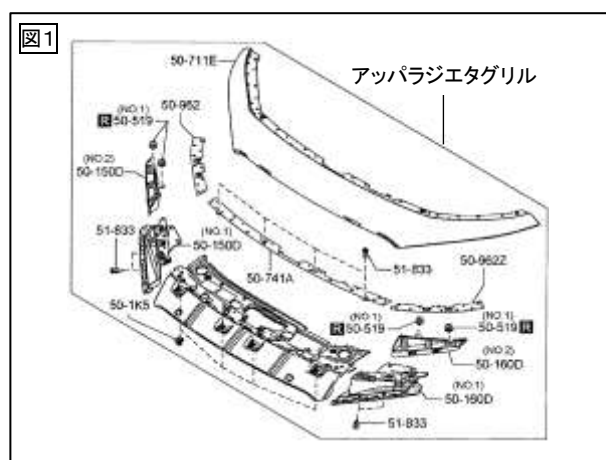
(1) フロントバンパ (写真 1、2)

フロントバンパには、フロントカメラ、フロントレーダセンサ、ウルトラソニックセンサおよびブラインドスポットモニタが取り付けられています。フロントバンパの脱着または取替時には各々のエーミング作業が必要となります。ブラインドスポットモニタのエーミングには「バンパの表面にパテ埋め等がないことを確認する」と修理書に記載されています。フロントバンパを補修する場合、補修方法には注意が必要です。



（２）アッパラジエタグリル（写真 3、図 1）

アッパラジエタグリルの補給部品形態は、CX-8(KG2P)では未塗装補給でした。MAZDA3 FASTBACK(BPFP)では塗装済み補給となり修理性が向上しました。



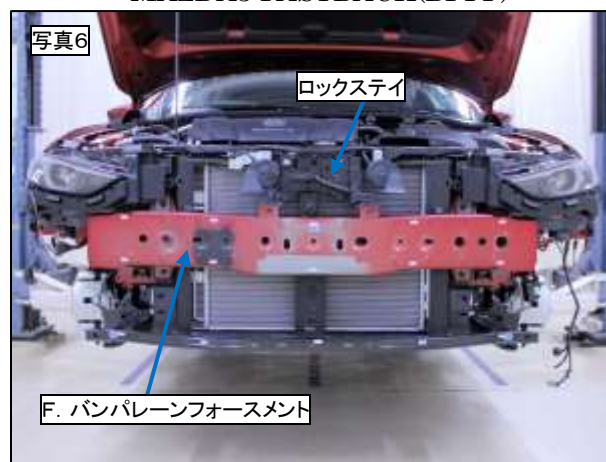
（３）F. バンパレーンフォースメント（写真 4、5、6、7）

MAZDA3 FASTBACK(BPFP)はCX-8(KG2P)と同様に、F. バンパレーンフォースメントとクラッシュボックス部が一体構造となった鋼板製です。新車時は、ボデーと同色が塗装されています。ロックステイの固定も兼ねています。

CX-8(KG2P)



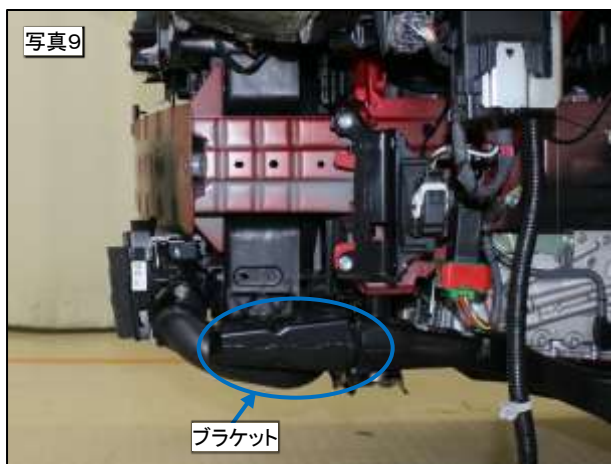
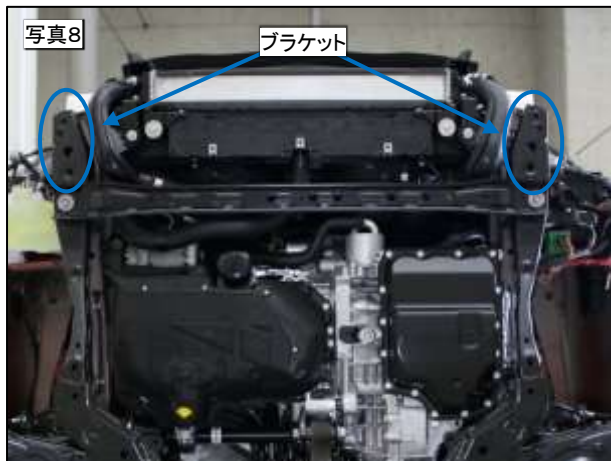
MAZDA3 FASTBACK(BPFP)



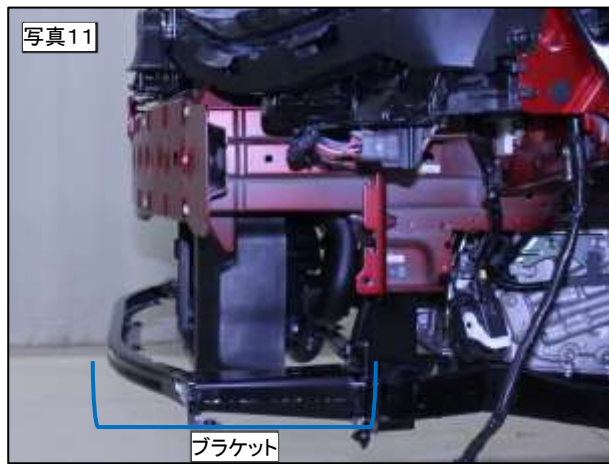
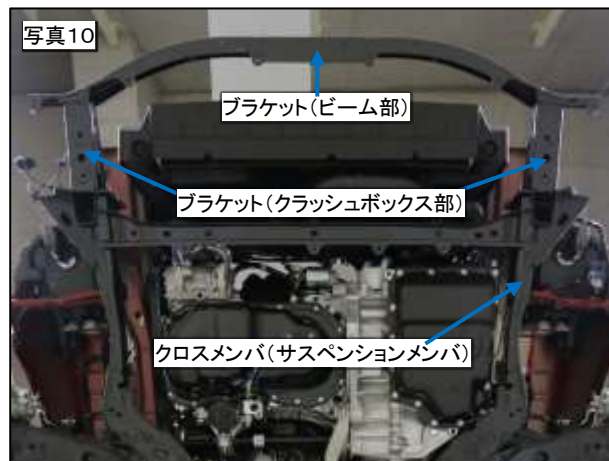
(4) ブラケット (写真 8、9、10、11)

CX-8(KG2P)のブラケットは、ビーム部がなく左右独立した構造でした。MAZDA3 FASTBACK(BFPF)のブラケットは、ビーム部とクラッシュボックス部が一体構造となった鋼板製です。衝突エネルギーをビーム部からクラッシュボックス部を介してクロスメンバ(サスペンションメンバ)へ伝達する構造です。

CX-8(KG2P)



MAZDA3 FASTBACK(BFPF)



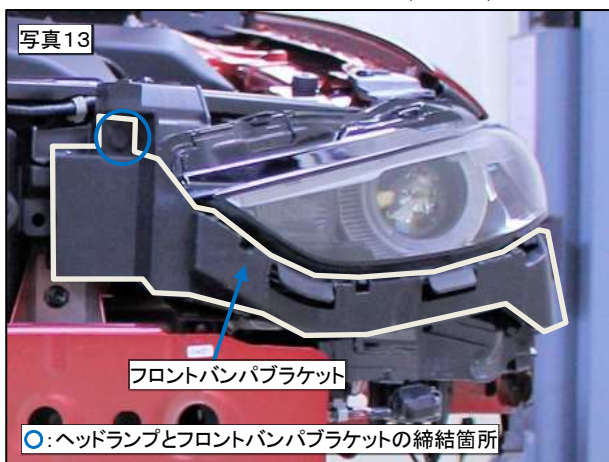
(5) ヘッドランプおよびフロントバンパブラケット (写真 12、13)

CX-8(KG2P)は、フロントバンパがヘッドランプに直接取付けられている構造でした。MAZDA3 FASTBACK(BFPF)は、ヘッドランプ下部とフロントバンパの間にフロントバンパブラケットが取付けられる構造となりました。フロントバンパによるヘッドランプの波及損傷は比較的発生しにくいと考えられます。

CX-8(KG2P)



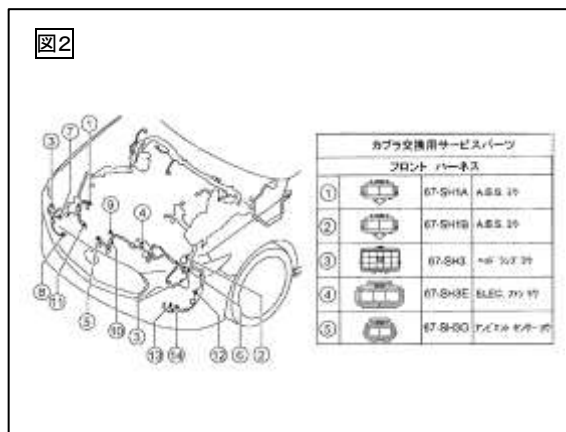
MAZDA3 FASTBACK(BFPF)



(6) ヘッドランプショートコード (写真 14、図 2)

ヘッドランプとフロントハーネスを繋ぐコネクタは、フロントバンパを取外すと見えるところに位置しています。フロントハーネス側のコネクタは、ヘッドランプショートコードとして補給設定されています。

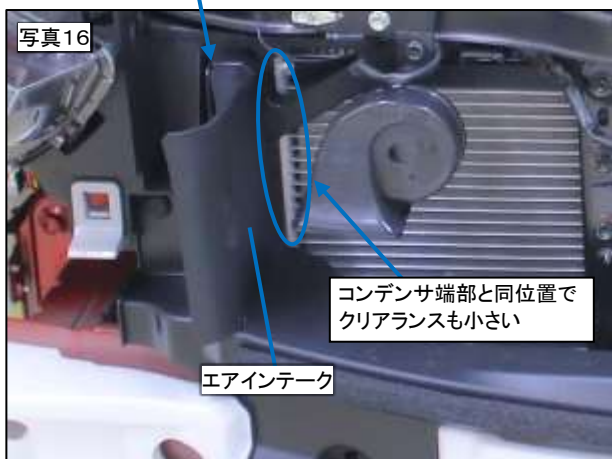
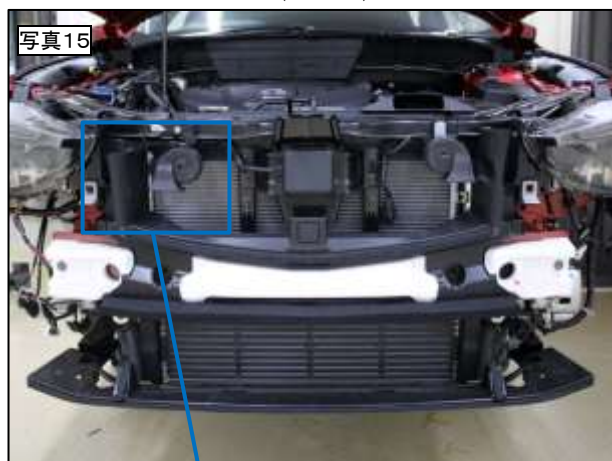
作業については、メーカー発行の電気配線図に記載の補修用コネクタ交換手順を参考に行ってください。



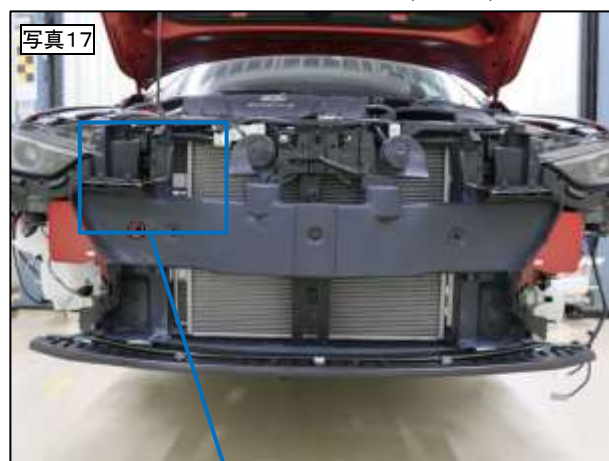
(7) エアインテーク (写真 15、16、17、18)

CX-8(KG2P)のエアインテークはコンデンサ端部と同位置にあり、エアインテークがコンデンサと比較的接触しやすい構造でした。MAZDA3 FASTBACK(BPFP)のエアインテークは、コンデンサとのクリアランスが大きく、横手方向もコンデンサがオフセットされた位置にあるため、比較的接触しにくい構造です。

CX-8(KG2P)

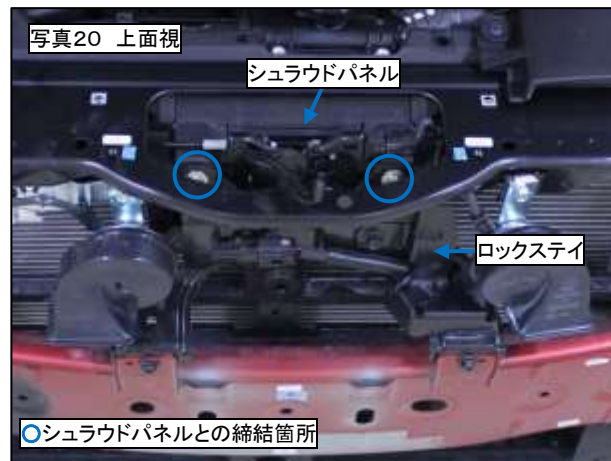
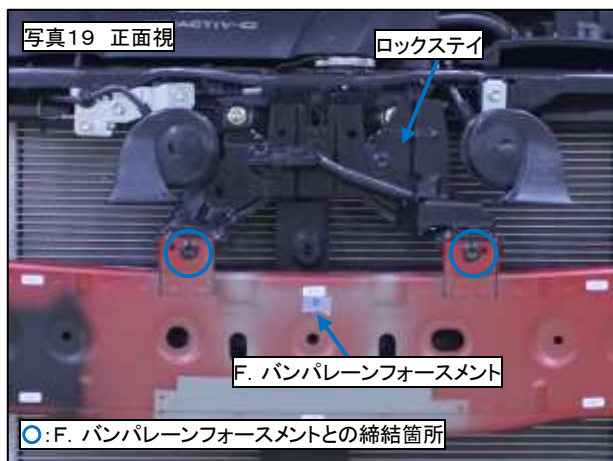


MAZDA3 FASTBACK(BPFP)



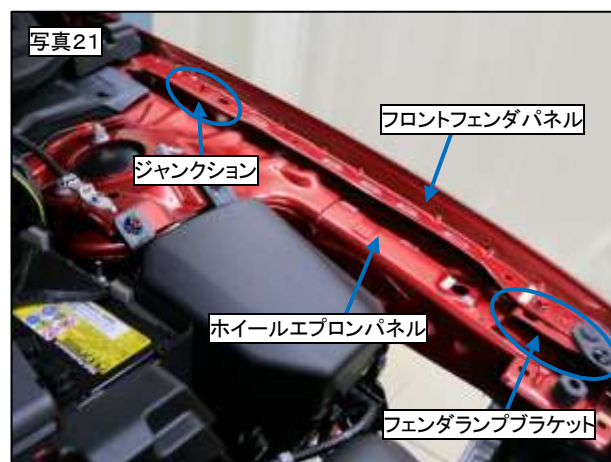
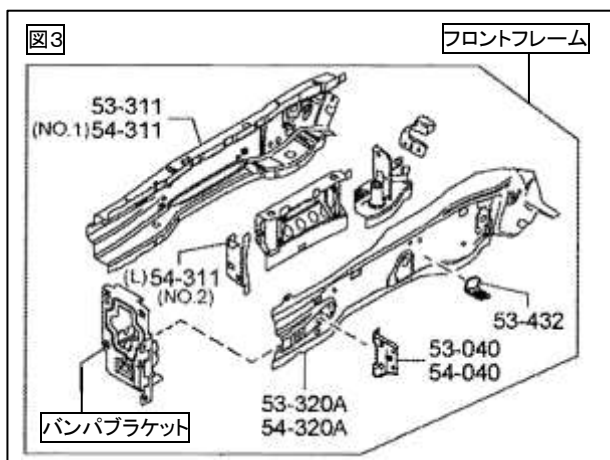
(8) ロックステイ (写真 19、20)

ロックステイは、F. バンパレーンフォースメントとシュラウドパネルに取付けられ、シュラウドパネルの前面に配置されています。F. バンパレーンフォースメントが大きく後退すると、ロックステイを介してシュラウドパネルが損傷する可能性があります。

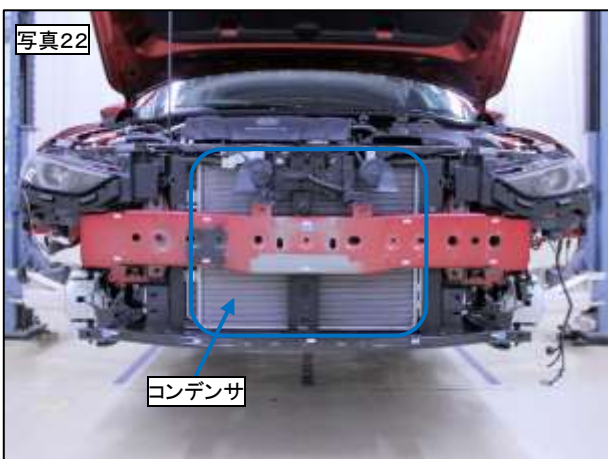


(9) フロント骨格 (図 3、写真 21)

フロントフレームは、バンパブラケットの補給部品設定やフロントフレームの半裁取替作業が設定されています。ホイールエプロンパネルとフロントフェンダパネルの間にあるフェンダランプブラケットやジャンクションの補給部品設定もあります。



(10) コンデンサ (写真 22)



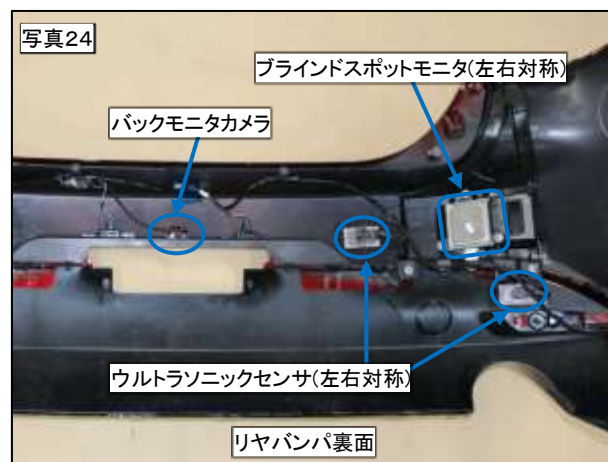
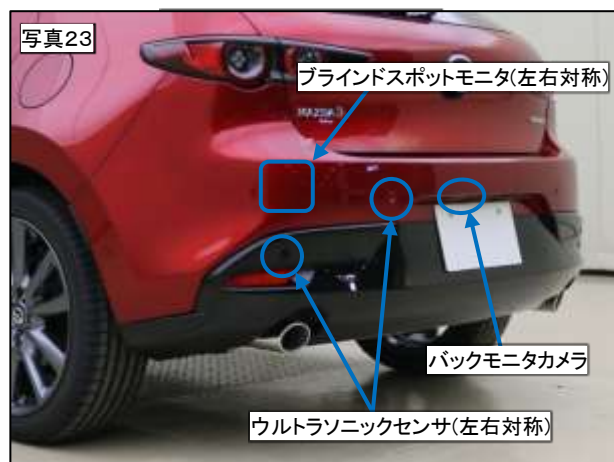
コンデンサの冷媒には HFO-1234yf (R1234yf) が採用されています。

従来の HFC-134a (R134a) のシステムと比較して、HFO-1234yf (R1234yf) はサービスポートの形状が異なるため、回収・充填作業には HFO-1234yf (R1234yf) に対応した機器が必要です。詳しくは自研センターニュース 2020 年 4 月号を参照してください。

3. リヤ構造

(1) リヤバンパ (写真 23、24)

リヤバンパには、バックモニタカメラ、ウルトラソニックセンサおよびブラインドスポットモニタが取付けられています。リヤバンパの脱着または取替時には各々のエーミング作業が必要となります。ブラインドスポットモニタのエーミングには「バンパの表面にパテ埋め等がないことを確認する」と修理書に記載されています。リヤバンパを補修する場合、補修方法には注意が必要です。



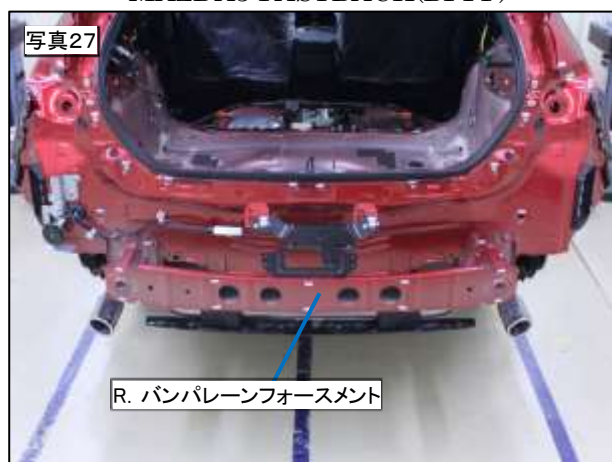
(2) R. バンパレーンフォースメント (写真 25、26、27、28)

MAZDA3 FASTBACK(BFPF)はCX-8(KG2P)と同様に、R. バンパレーンフォースメントとクラッシュボックス部が一体構造となった鋼板製です。CX-8(KG2P)と比較して、クラッシュボックス部が長くなっています。新車時は、ボデーと同色が塗装されています。

CX-8(KG2P)



MAZDA3 FASTBACK(BFPF)



(3) テールパイプ (写真 29、30)

メインサイレンサの後端部が損傷した場合、メインサイレンサをカットして補修用部品のテールパイプを U ボルトで取付けることで修理作業が可能となりました。作業を行う際はカーメーカ発行の修理書等を確認してください。

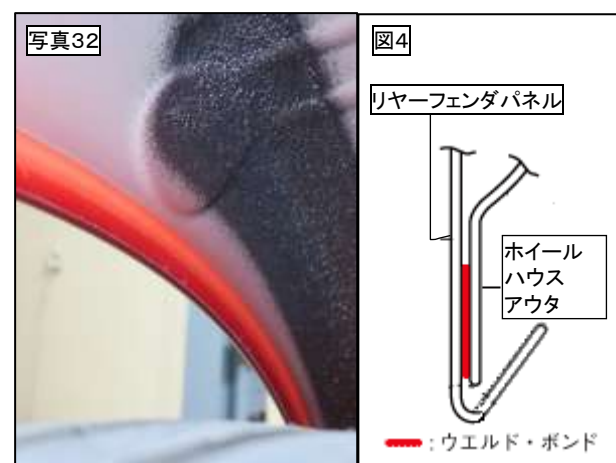


(4) リヤーフエンダパネル (写真 31、32、図 4)

MAZDA3 FASTBACK(BFPF)は、ホイールアーチのフランジ部分にヘミング加工*が施されています。

従来のスポット溶接による結合とは作業方法が大きく異なり、折り曲げ角度等の指示もあるためカーメーカ発行の修理書記載内容に従って作業を行ってください。

ヘミング加工*…パネルの縁を取り巻き、組付ける (はぜ組) 加工法



4. おわりに

MAZDA3 FASTBACK(BFPF)は CX-8(KG2P)と比較して、損傷性の面からは、ヘッドランプ下部にフロントバンパブラケットが取り付けられていること、エアインテークとコンデンサの位置がオフセットされていることなど、軽衝突の場合に比較的損傷しにくい構造が採用されていました。

修理性の面からは、アップラジエタグリルが塗装済み補給になっていること、マフラに補修用部品が補給設定されていることなど、修理性の良い補給部品の設定がされていました。

【参考資料】 MAZDA3 FASTBACK(BFPF) パーツカタログ

側面衝突実験結果の外見的観察

1. はじめに

損傷自動車の外見的観察にもとづいた「入力方向の判断」は難易度が高く、科学的・合理的な根拠が求められます。今回は前後方向それぞれから衝突実験を行い、入力方向を判断するために必要となる情報を整理しましたのでご紹介します。

またその中でドア端部に発生する擦過傷の飛び、あるいは擦過傷が薄くなる部分について発生メカニズムを考察しましたので、併せてご紹介します。

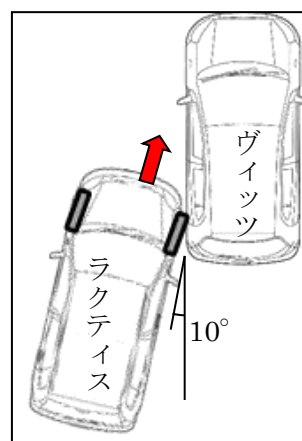
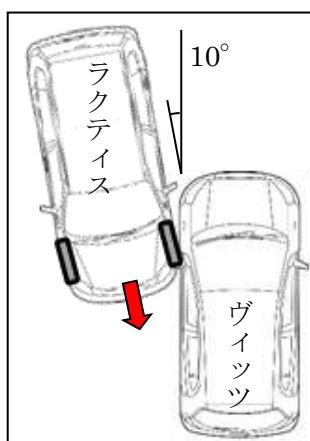
2. 実験条件

- ・ 停止車両：トヨタ ヴィッツ KSP130 走行車両：トヨタ ラクティス NSP120
- ・ 衝突角度： 10°
- ・ 走行車両条件：ハンドルを停止車両側へ 30° 操舵、おおよそ 15km/h で衝突するようにアクセル操作（乗員によりアクセル操作しているため誤差あり）
- ・ タイヤ切れ角：約 2°

前方からの入力



後方からの入力



3. 実験結果（外見的観察）

①全体写真

- ・両実験車両ともに、黒いゴムが付着した円弧状の痕跡（走行車両のタイヤが接触した痕跡）があり、接触相手物が車両であることが確認できる
- ・両車両ともに、パネルの変形や付着物の状態などから入力方向の判断ができる

前方からの入力 -停止車両-



後方からの入力 -停止車両-



②入力方向判断のポイント

a. 外板パネルの変形状態

- ・前方からの入力ではクォータパネル下部に押しジワが発生している
- ・後方からの入力では、ロックアップパネル前方に押しジワ、左 Fr フェンダ下部が前方にめくれている

前方からの入力 -停止車両-



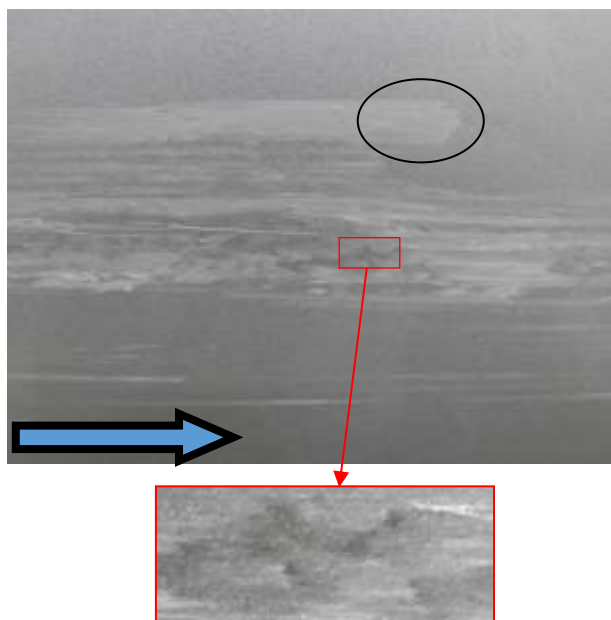
後方からの入力 -停止車両-



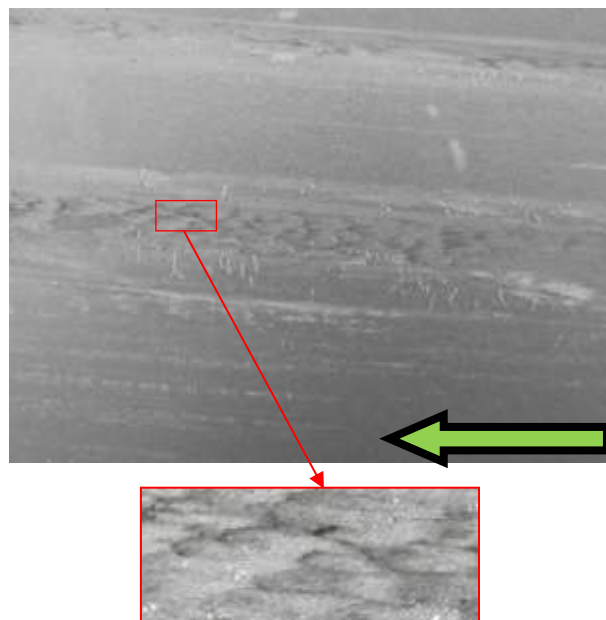
b. うろこ模様樹脂付着物

- ・ 黒い樹脂が付着している（走行車両の Fr バンパ塗膜が削れ、素地が露出し、溶融して付着したもの）
- ・ 後方からの入力では、「薄くから濃く」が現れているが、前方からの入力では判別が難しい
- ・ ただし、前方からの入力でも、写真○ 囲い部をみると塗膜が後方に寄せられている

前方からの入力（写真左からの入力）



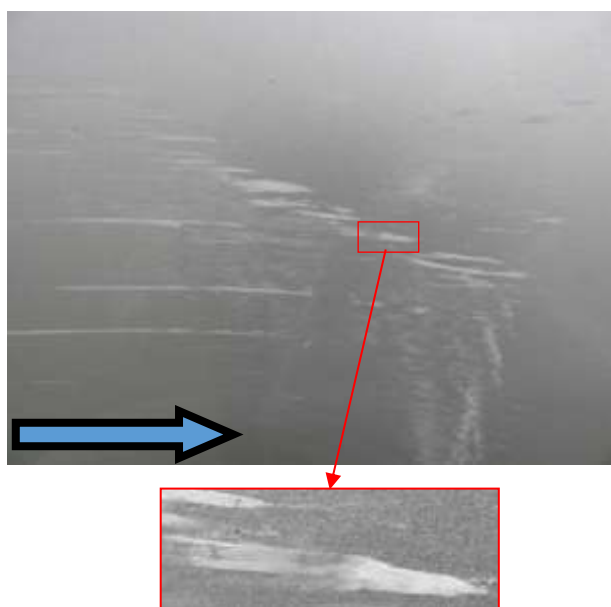
後方からの入力（写真右からの入力）



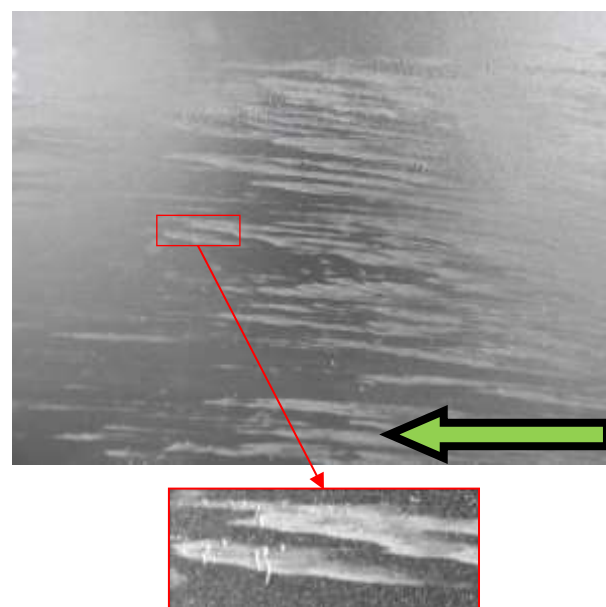
c. 付着塗膜の状態

- ・ 前方、後方からの入力ともに進行方向後方に付着塗膜が寄せられている
- ・ 付着塗膜は入力前方は薄く、入力後方に行くにしたがって濃くなっている

前方からの入力（写真左からの入力）



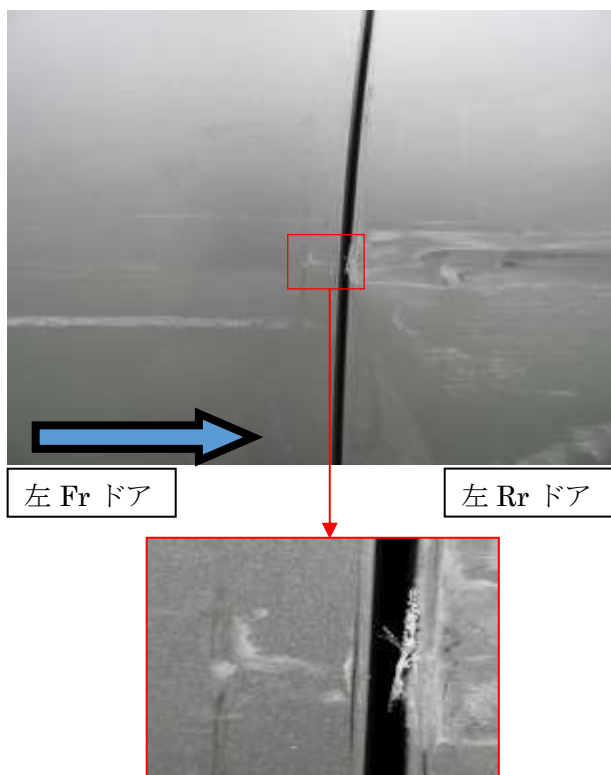
後方からの入力（写真右からの入力）



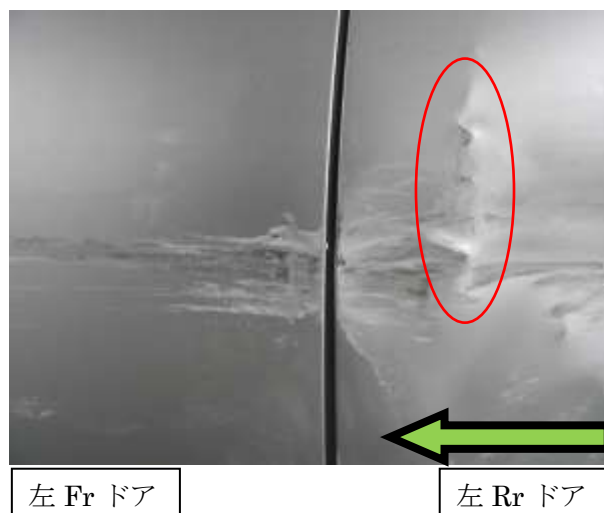
d. Fr ドア、Rr ドア間の接触痕

- ・ 前方からの場合、Fr ドア後方に擦過傷が飛んでいる箇所、Rr ドア先端エッジに塗膜のたい積あり
- ・ 後方からの場合、Rr ドア前方にインナパネルによるブロック損傷あり

前方からの入力（写真左からの入力）



後方からの入力（写真右からの入力）

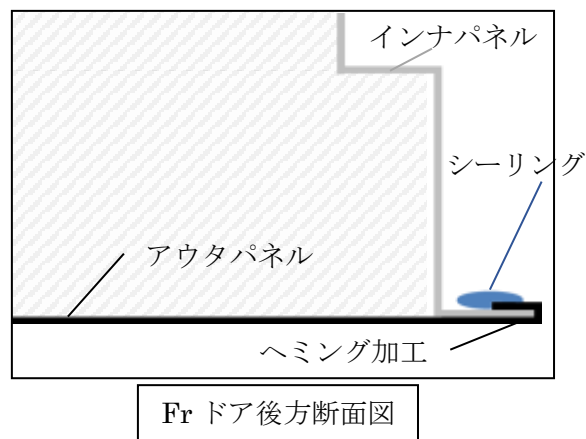
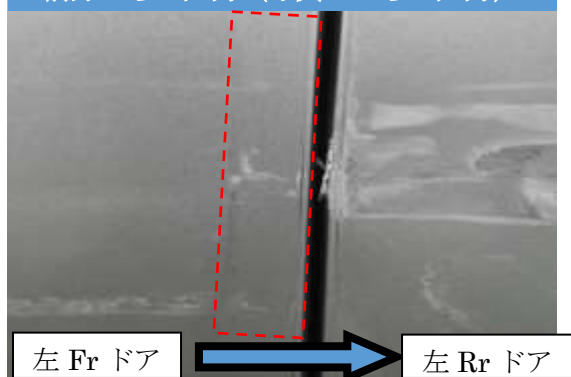


4. 考察

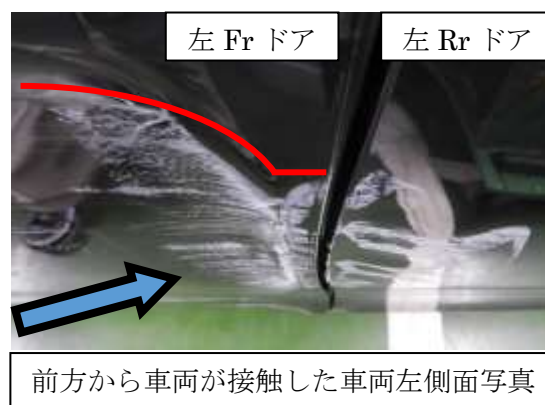
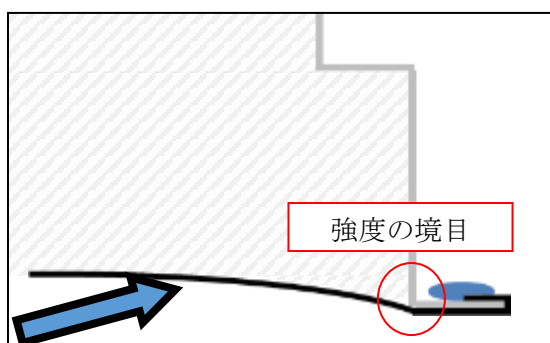
下の写真は「前方からの入力」実験により損傷した、停止車両ヴィッツの左 Fr ドア、左 Rr ドア間の損傷部を拡大したものです（前項 d）。左 Fr ドア後方に擦過傷が飛んでいる箇所、擦過傷が薄くなっている箇所が確認できます。なぜこの様に擦過傷が飛ぶ箇所、薄くなる箇所が発生するのか考察します。

ドアは、アウトパネルとインナパネルの組合わせで構成されています。2枚のパネルは、ヘミング加工で接合されています。（下右図）そして、アウトパネルとインナパネルにより、空洞が作られ、そこにレギュレータやインパクトビームなどが設置されています。アウトパネルとインナパネルが重なっている箇所は、接着され、端部はヘミング加工&シーリングが施工されています。

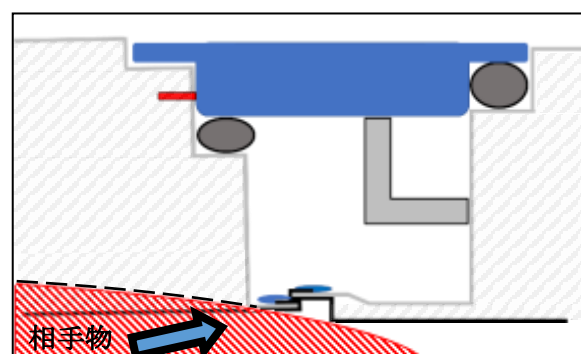
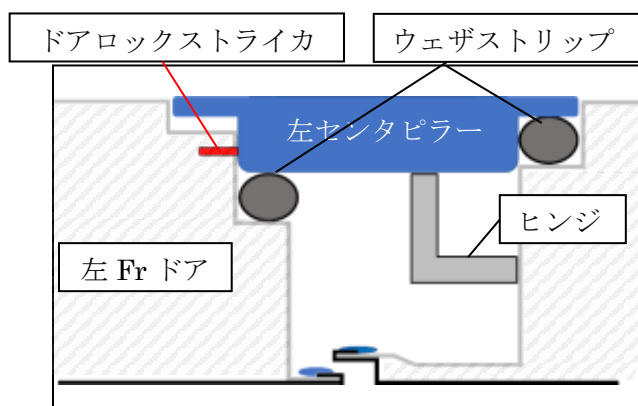
前方からの入力（写真左からの入力）



ドアに前方からの入力が発生すると、アウトパネルは相手物に押込まれ、変形します。(下左図)しかし、ドア端部のインナパネル接合部は 2 枚のパネルが重なっているため、強度が高く変形しにくくなっています。アウトパネル変形部の湾曲により、アウトパネルとインナパネル接合部に角ができ、相手物が強度の境目に擦付けられます。そのため、ドア端部のインナパネル接合部には相手物が接触しにくくなると考えられます。また、擦過傷の飛びがなくても、インナパネル接合部（強度の境目）に、付着物のたい積や強い打痕が発生します。



また、ドアの取付方法にも要因があると考えられます。ドア前方はヒンジを介してピラーに取付けられていますが、ドア後方はロックキャッチとロックストライカが勘合しているのみです。また、ドアクッションやウェザーストリップも設置されており、ドア後方は押込まれやすい構造になっています。ドア後方は押込まれることにより、接触相手物と接触しにくくなるということも考えられます。



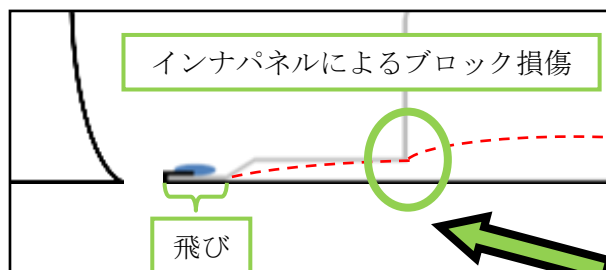
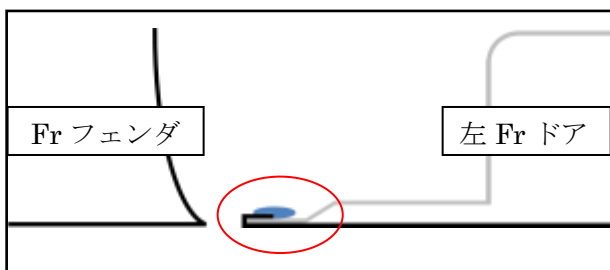
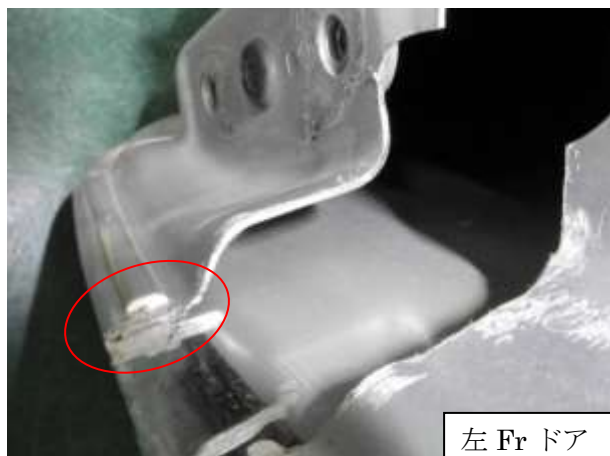
上記 2 点の要因などにより、擦過傷の飛びが起こるものと考えられますが、ヒンジを介してピラーに取付けられている、Fr ドア前方にも後方からの入力の際は飛びが発生します。つまり、擦過傷の飛びが起こるのは、ドア端部構造の影響が大きいと考えられます。

次項目で、ドアパネルの端部断面構造をご紹介します。アウトパネルの裏側がどうなっているかを理解し、観察することで、より精度の高い判断を行えると思いますので参考にしてください。

5. ドアパネル端部の断面構造（ヴィッツ KSP130）

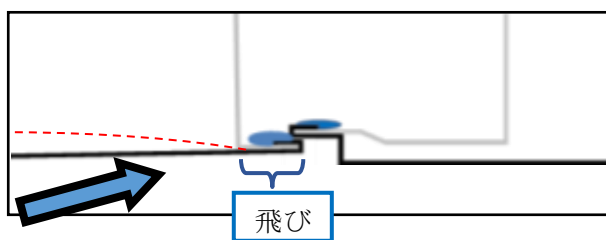
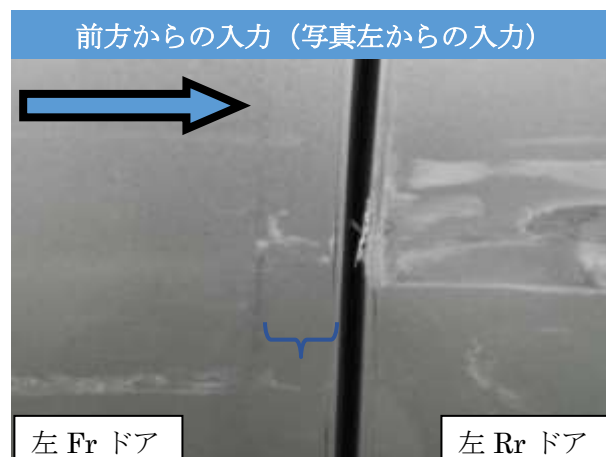
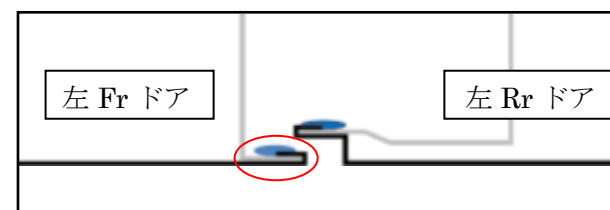
①Fr ドア前端部

後方からの入力の際、インナパネルとの接合部で、擦過傷の飛びが発生することがある。
また、インナパネルによるブロック損傷が発生することがある。



②Fr ドア後端部

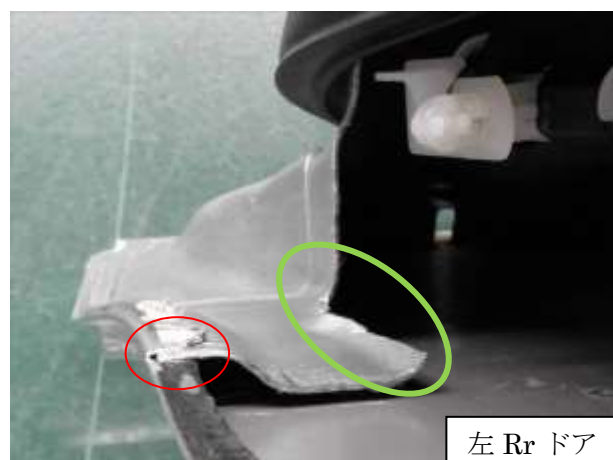
前方からの入力の際、インナパネルとの接合部で、擦過傷の飛びが発生することがある。



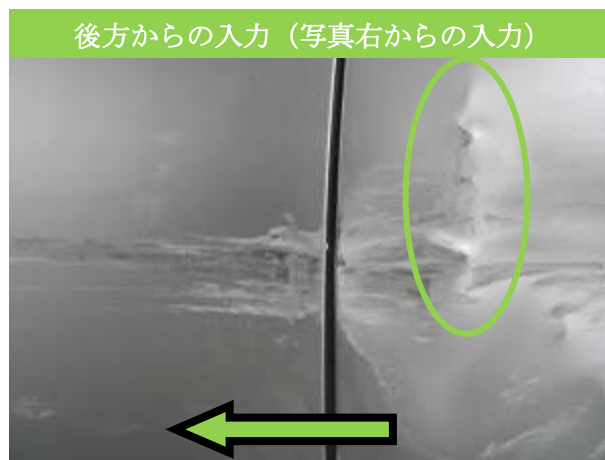
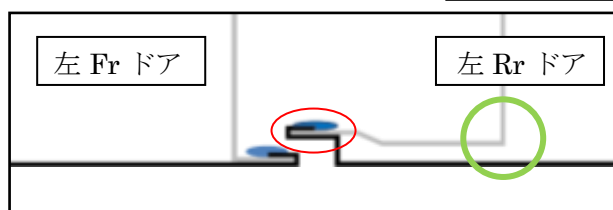
③Rr ドア前端部

インナパネルとの接合部がドアの段付き加工により奥まっており、擦過傷の飛びは発生しない。

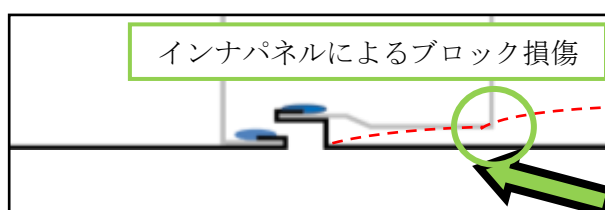
ただし、インナパネル立上がりまでは、アウトパネルとインナパネルが近いため、後方からの入力の際、インナパネルによるブロック損傷が発生されることがある。



左 Rr ドア



後方からの入力（写真右からの入力）

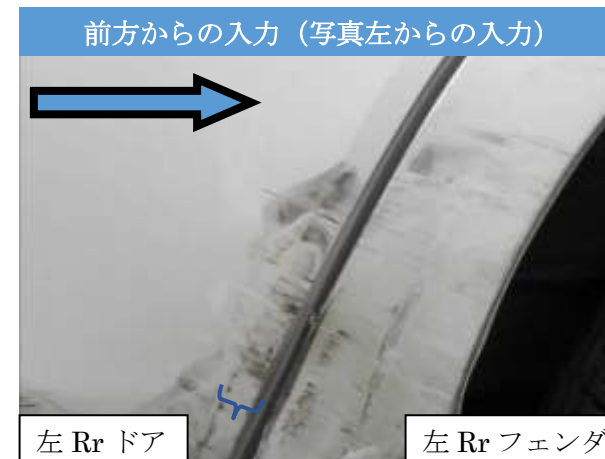
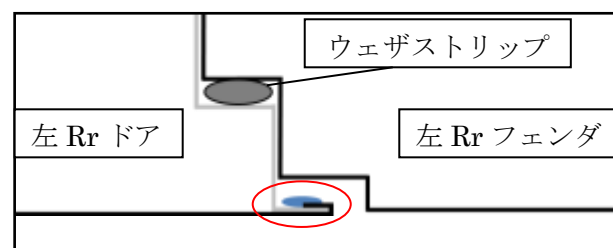


④Rr ドア後端部

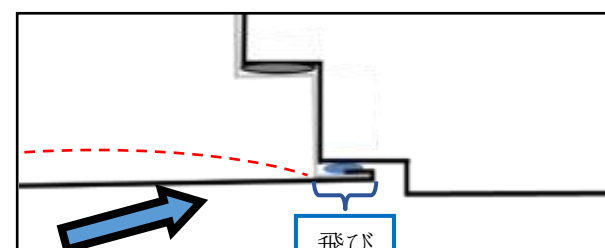
前方からの入力の際、インナパネルとの接合部で、擦過傷の飛びが発生することがある。



左 Rr ドア

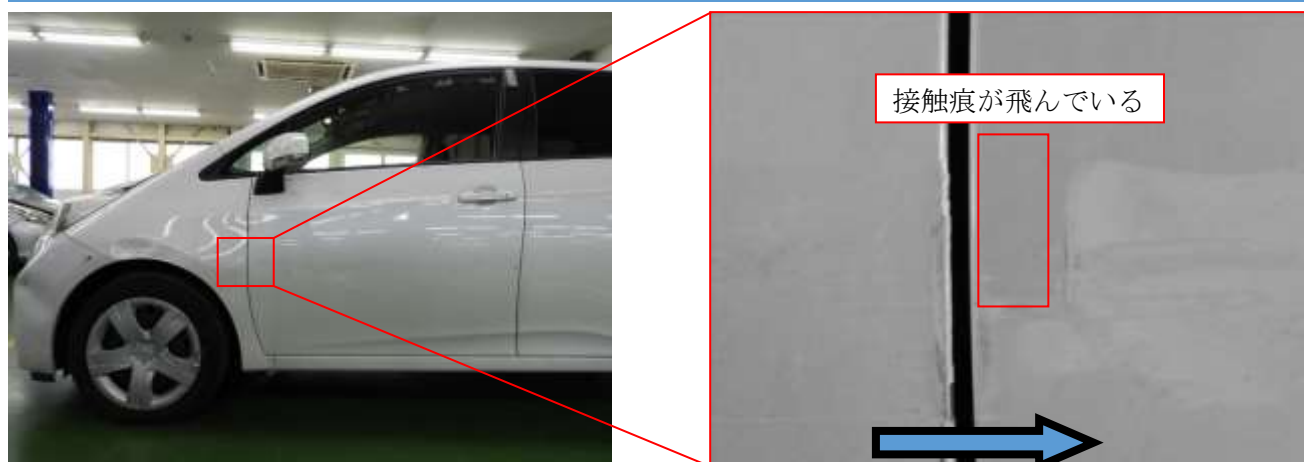


前方からの入力（写真左からの入力）



ただし、逆からの入力でも、擦過傷の飛びが発生する場合があるので注意が必要です。その時は、インナパネル接合部境目に強い打痕があるか、たい積物があるか、隣接パネルエッジ部の打痕やたい積物の有無などを確認する必要があります。

前方からの入力（参考車両）



6. まとめ

今回は停止車両の損傷から入力方向の判断ポイントとなる損傷をピックアップし紹介しましたが、実務では接触相手物の損傷も確認することで、より正確な判断ができるようになると思います。外見的観察では顕著な特徴を有した痕跡を複数探していくことで、入力方向や車両の挙動を導き出すことができます。しかし、1つの痕跡だけでは、判断を誤ることもありますので、複数のポイントを確認することが重要です。

擦過傷の飛び現象は、ドアのアウタパネルとインナパネルの接合部で発生します。パネルの構造（パネルの裏はどうなっているのか）を理解することで、発生した損傷の特徴を発見できやすくなると思いますので、参考にいただければ幸いです。

JKC（研修部／竹内 康平）

「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、損傷した場合の復元修理の立場から見た車両構造、部品の補給形態、指数項目とその作業範囲、ボデー寸法図など諸データを掲載した「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（1,067円＋税別）、送料別

輸入車（2,057円＋税別）、送料別

No.	車名	型式
J-861	ニッサン ルークス	B44A、45A、47A、48A 系

お申し込みは、当社ホームページからお願いします。

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

お問い合わ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

消火器散布の影響

1. はじめに

自動車に消火剤を散布される事例は、火災発生時や悪戯、車両盗難、あるいは車上荒らしを行った犯人が証拠隠滅を図る目的など、様々な状況が考えられます。車内にひとたび散布された場合は、消火剤が車室内の隅々まで拡散してしまいます。

今回は、実際に車内へ消火剤を散布して消火剤の飛散状況の確認や清掃した結果の検証、車両へのダメージを調査しました。



2. 消火器の基礎知識

現在、日本国内の消火器の中で最も多く生産されているのが粉末消火器ですが、その中でも 90%を占めているものが「ABC消火器」です。消防法により火災の分類は普通火災（A火災）、油火災（B火災）、電気火災（C火災）に分かれており、いずれの火災にも対応できる万能な消火器です。皆様のご家庭や職場にも設置されていることが多く、普段からよく目にされると思います。

【ABC消火器】

主成分・・・リン酸アンモニウム、硫酸アンモニウム

（消火剤だけでなく農作物の化学肥料として広く使われる）

添加剤・・・ホワイトカーボン、シリコン樹脂、着色剤

着色・・・淡紅色

仕組み・・・放射用に蓄圧した加圧ガス容器を開封し、消火剤を噴射する。

特徴・・・通常使用においては危険性、有害性がない。

窒息効果と抑制効果がある。

成分が電気の不良導体なので電気火災にも対応している。

消防法により粉末粒子の大きさは $180\mu\text{m}$ 以下、防湿加工されたもの（水に浮かべても 1 時間は沈殿しないこと）と規定されている。

消火器の注意書き・・・「飛散した消火剤は速やかに清掃してください。放置しておくとカビの発生、金属類の腐食、電気絶縁の低下の原因になります。」



3. 消火剤散布実験

今回はトヨタ・ヴィッツの右フロントドアガラスを少し下ろし、そこからABC消火器のホースを差込み、消火器1本分を車内へ散布しました（放射時間は約15秒、薬剤量は約3kg）。今回の実験では、車外への消火剤飛散・流出はありませんでした。



4. 飛散状況の調査①

約2週間後に消火剤の飛散状況について調査を行いました。右フロントドアガラスからの散布でしたが、後部荷室まで車内全体への飛散が確認できました。消火剤は部品の水平面に多く降り積もっていましたが、ドアを開閉することにより消火剤が再び舞い上がります。



5. 車内清掃の実施

国内主要消火器メーカーでは、「清掃に掃除機を使用すると、微細な粉末の消火剤により掃除機が故障するおそれがある」との記載が多くみられます。そこで、初めにホウキとチリトリを使用して清掃をしました。



結果は、粉末を集めることはできませんでした。特に、シートなどの布製品に入り込んだ消火剤は全く取除くことはできません。また、ホウキで掃くことにより消火剤が空気中に舞い上がり、飛散がさらに広がります。

次に、乾湿両用掃除機を使用して消火剤を吸い取りました。シートの布目に入り込んだ消火剤も綺麗に取除くことができました。しかし、粉末粒子が極めて細かいため、掃除機のフィルタが目詰まりを起こしやすく、頻繁にフィルタの掃除が必要になります。一般的な家庭用掃除機も使用してみましたが、乾湿両用掃除機よりもフィルタの目詰まりが早く感じました。



使用した乾湿両用掃除機

掃除機を使用したことにより、大まかな消火剤を取除くことができたので、次にエアブローを行いました。掃除機では取除けなかった室内トリムの端部やエアコン吹出し口に溜まった消火剤を清掃しました。エアブローで消火剤が噴出しなくなったので、最後に乾拭きで仕上げをしました。



室内トリムを取外さない状態での清掃が完了しました。掃除機、エアブロー、乾拭きを行うことで、表面的に見える消火剤はおおよそ取除くことができました。



一部の室内部品には消火剤が残った箇所もありました。通常使用で付いた布製部品の汚れやシミに消火剤が付着し、白く残ることが確認できました。また、コンビネーションメータ内には消火剤が入り込んでしまい、取除くことはできませんでした。



この後、分解可能な室内部品は、水で流せる場所であれば水で十分に洗い流します。それでも、取りきれないものはエチルアルコールなどを使用して消火剤の撥水性を取除き、洗い流したり濡れた布などで拭き取ります。



6. 飛散状況の調査②

清掃後に室内トリムを取外して飛散状況を再調査しました。掃除機とエアブローで一通り清掃を行いました。トリム内側に多くの消火剤が残っていました。



ドアトリム内側への飛散



シートフレームへの飛散



コンソールボックス内側への飛散



インストルメントパネル内側への飛散



ダッシュインシュレータへの飛散



ブロー内部への飛散



リヤトリム内側への飛散



ルーフへの明らかな飛散は見られない

7. 発錆状況

散布してから1か月を経過した室内部品の発錆状況を確認しました。塗装されている部品には錆の発生は確認できませんでしたが、インストルメントパネルラインホースメントやシートフレームなどの鋼板が露出している部品には錆が発生していました。

A B C 消火器の粉末消火剤は撥水剤による撥水处理が施されているため、常温においては金属への腐食性や導電性は小さいと考えられます。しかし、長時間にわたる水との接触や高湿条件に晒された場合は吸湿する可能性があります。主成分のリン酸アンモニウムや硫酸アンモニウムは電解質であり、その水溶液は弱酸性を示すため、吸湿した粉末は腐食性や導電性が大きくなります。



8. 精密機械への影響

外観的に消火剤は除去が可能です。が、粒子が $180\mu\text{m}$ 以下の微粉末であるため、精密機械の内部に入り込んだ粉末は完全に取り除くことができない可能性があります。今回は、オーディオ機器の外装パネルが腐食し、また内部の腐食はないものの消火剤の飛散が確認できました。



9. おわりに

非常に細かな粒子の消火剤は、通常使用している上では目に見えないトリムの内側やシート裏側にまで広範囲に飛散が確認できました。すべての消火剤を清掃するためには、室内トリムの取外しや分解が必要になります。また、消火剤の特性として鉄鋼部材には錆が発生する可能性があることを理解しておかなければなりません。さらに、精密機械やメカニカル部品の内部に入った消火剤は微粒子のため清掃が極めて困難です。

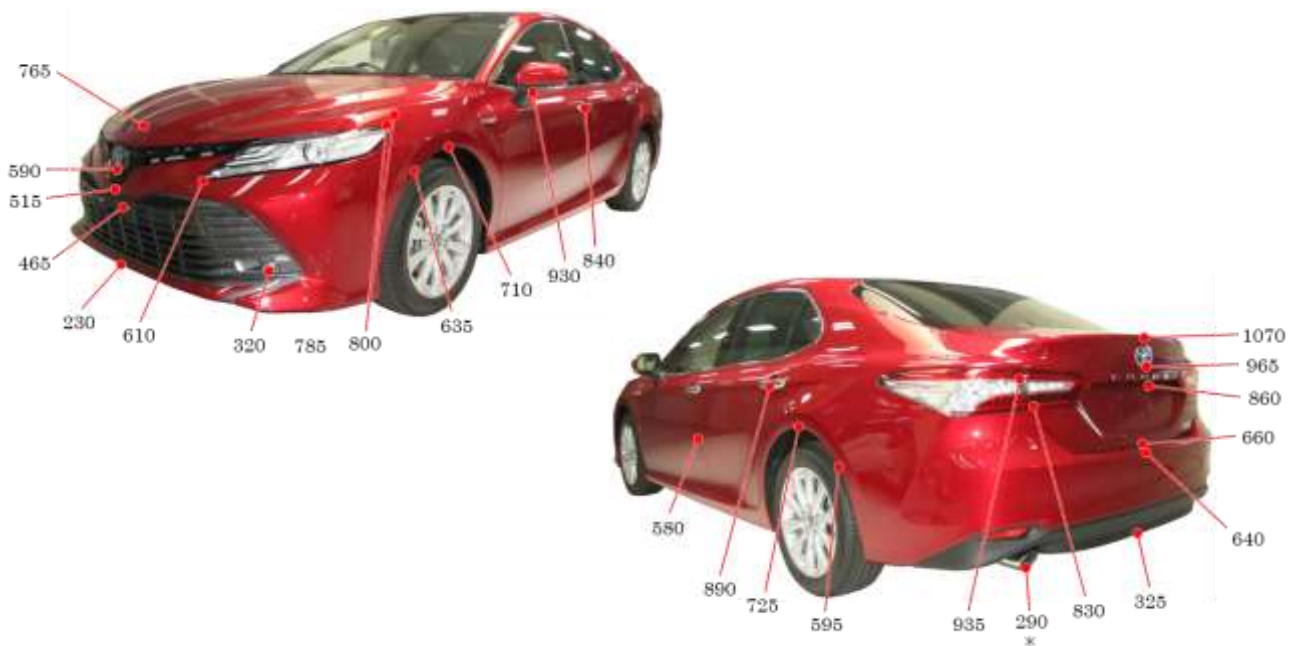
損害調査の第一線におきましては、清掃が可能な部品、錆の発生に注意しなければならない部品、精密機械への影響などを理解しておくことが重要であり、日常業務の参考にしていただければ幸いです。

JKC (研修部／青山 卓史)

車両地上高・四面図

トヨタ カムリ AXVH70 系

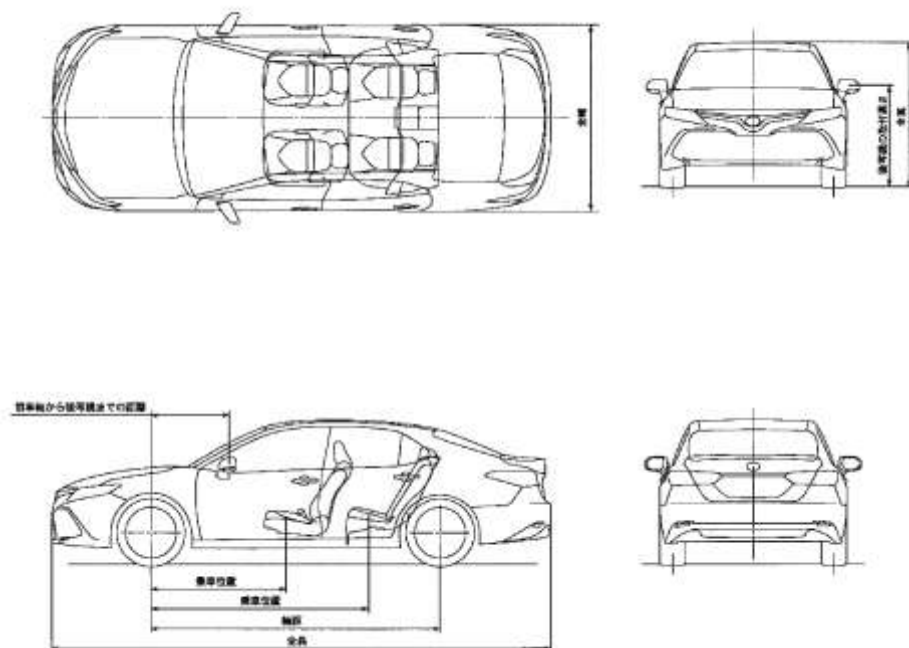
トヨタ自動車株式会社から 2017 年 7 月に発売された「カムリ AXVH70 系」の各部の地上高（単位 mm）です。ドアミラーは開いた状態です。



※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（測定車両は G）です。

*は、マフラ後端部を指します。

四面図



項目		
全長		4885
全幅		1840
全高		1445
軸距		2825
乗車位置	前席	1190
	後席第 1 列	2130
後写鏡の取付高さ	右	1005
	左	1005
前車軸から後写鏡 までの距離	右	775
	左	790

JKC（指数部／浜田 利夫）



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



自研センターニュース 2020.7 (通巻538号) 令和2年7月15日発行

発行人／関正利 編集人／木村宇一郎

© 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381円(消費税別、送料別途)

本誌の一部あるいは全部を無断で複写、複製、あるいは転載することは、法律で認められた場合を除き、
著作者の権利の侵害となります。必要な場合には予め、発行人あて、書面で許諾を求めてください。
お問い合わせは、自研センターニュース編集事務局までご連絡ください。