

JIKEN CENTER News

自研センターニュース

平成27年11月15日発行 毎月1回15日発行(通巻482号)

11

NOVEMBER 2015

C O N T E N T S

ドア特集 1 2

ドアパネルの損傷性と修理性について

ドア特集 2 10

ホンダ・ステップワゴン(RP1)

テールゲートサブドアCOMPの開錠について

特別記事 12

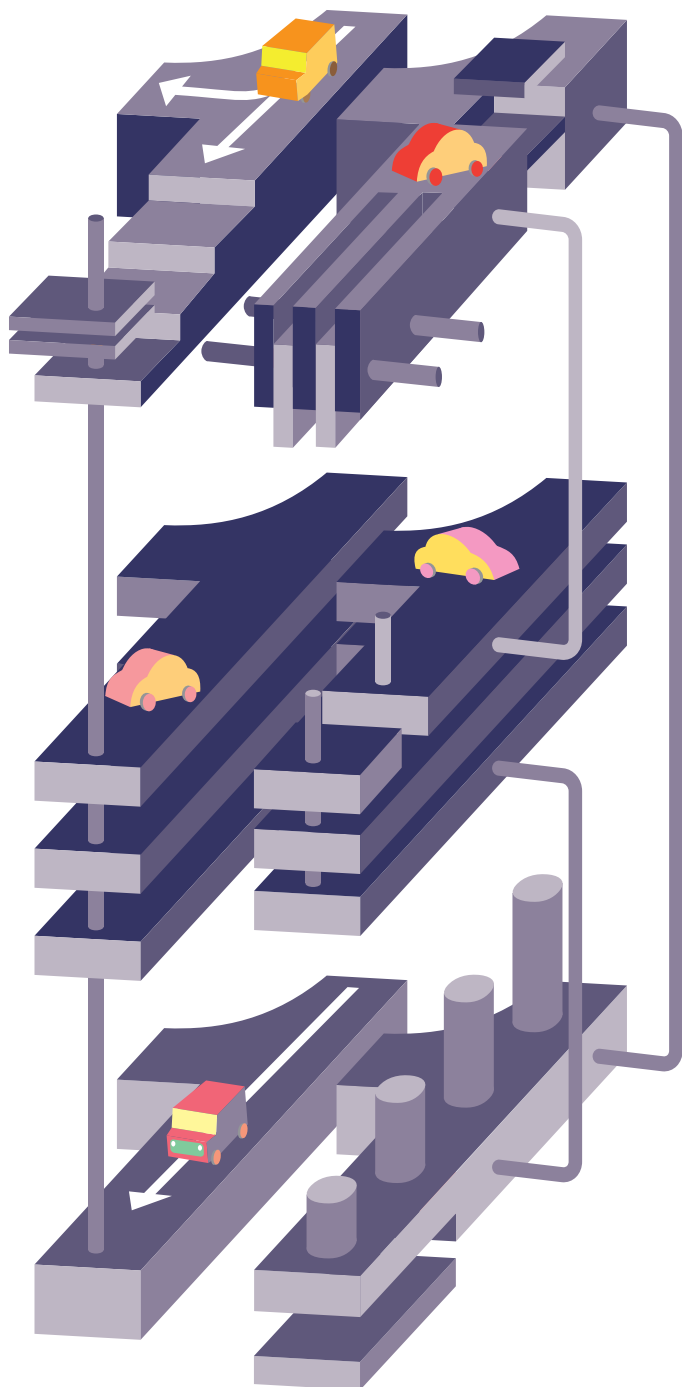
電子機器部品等の再設定作業時間(参考値)

【スカイライン(ハイブリッド車)HV37系】(後半)

「構造調査シリーズ」新刊のご案内 20

指数テーブル使用方法〈第20回〉 21

〈補修塗装指数編〉



ドアパネルの損傷性と修理性について

1. はじめに

自動車は、運動性能とともに環境性能が世界的に高く求められ、地球温暖化の防止に向けて様々な方法で温室効果ガスの排出を抑制しています。その対策の一つとして自動車の低燃費化があげられ、主にパワートレインの改良とボデーの軽量化が行われています。

低燃費化の方法としては、ハイブリッド車、ダウンサイジングターボエンジン、さらに温室効果ガスを排出しない電気自動車など技術革新による改善が進められています。また、軽量化においては、内板骨格部への超高張力鋼板の採用や、外板パネルの鋼板強度変更、アルミニウム合金パネル、樹脂パネルの採用などの対策で環境性能の向上を図っています。

今回は、軽量化対策の中で取替頻度が高い鋼板製ドアパネルについて紹介します。

*アルミニウム合金パネルについては、JKC ニュース 2013 年 7 月号をご覧ください。

*樹脂製バックドアについては JKC ニュース 2015 年 9 月号をご覧ください。

外板パネル軽量化対策の参考例



スズキ ワゴンR (MH34S)
・リヤドア



ニッサン フーガ (Y51)
・フード
・フロントドア
・リヤドア



ニッサン エクストレイル (T32)
・バックドア

2. 外板パネルの鋼板に求められる要素

(1) プレス成形性

自動車の外観（スタイル）は“丸みを帯びたデザイン”や“角張ったデザイン”、“プレスラインを強調したデザイン”など時代による流行があり変化します。

その変化に対応するため鋼板をできるだけ加工しやすくし、デザイナーが要求する複雑な形状への成形性が求められます。



複雑なプレス形状

(2) 美観（面ひずみ）

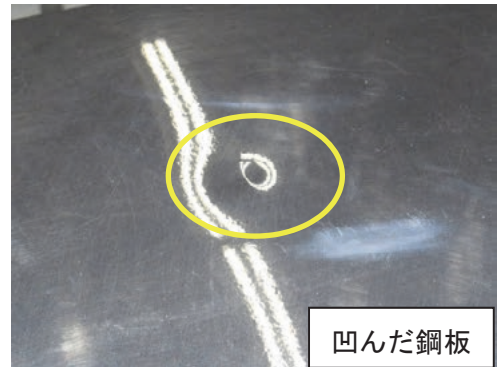
外板パネルの鋼板には、成形性と同時に表面の滑らかさ、美しさが求められます。特にアウトハンドル取付け部周辺のクボミには、プレス加工に伴う表面のわずかなしわ（面ひずみ）が生じ易いので、表面の仕上がり状態が重要な要素となります。



(3) 耐デント性

外板パネルの鋼板には成形性（加工しやすさ）と美観（美しさ）に加えて衝撃に耐えられる特性も求められます。跳ねた小石が飛んできたり、駐車場で隣の自動車のドアが当たったとしても簡単に凹まない耐デント性も重要な要素です。

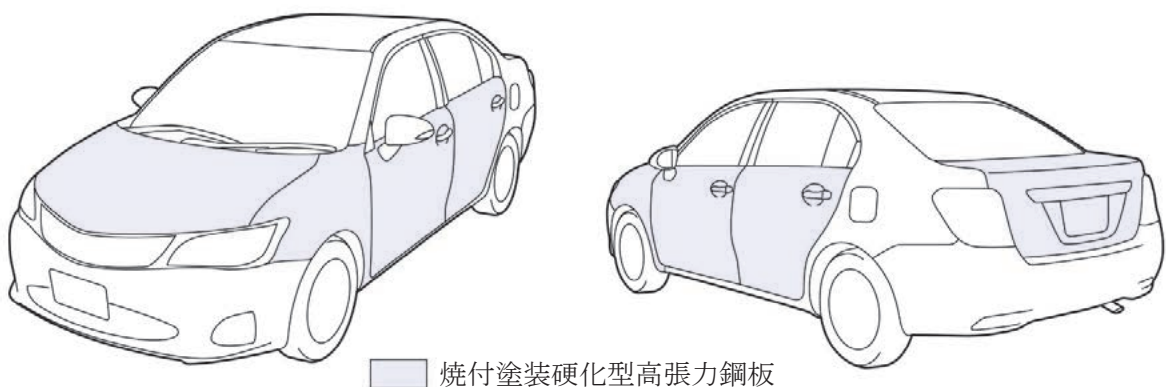
しかし、1mmに満たない薄鋼板に耐デント性を与えるためには鋼板を硬くする必要がありますが、硬い鋼板はプレス成形が難しいだけでなく、プレス成形時に部分的なわずかなしわ（面ひずみ）が発生して外観を損ねる可能性があります。つまり、外板パネルの鋼板には相反する要素が求められています。



3. ボデーパネルへの採用例

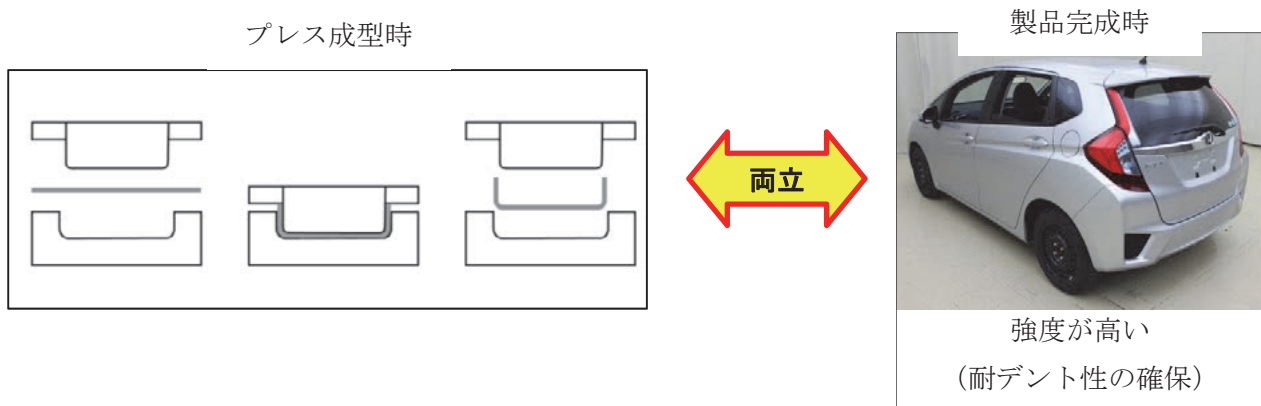
内板骨格部は、ボデーの軽量化と衝突安全性を向上させるため特に鋼板強度の高張力化が進み、近年では超高張力鋼板がフロントピラー、センタピラー、ロッカパネルなどのリインフォースメントに採用されている車種もあります。

ボルト系外板パネルには、前記「2. 外板パネルの鋼板に求められる要素」に対応させるため焼付塗装硬化型高張力鋼板が採用されています。



4. 焼付塗装硬化型高張力鋼板とは

焼付塗装硬化型高張力鋼板は、Bake hardening の頭文字から一般的にBH鋼板と言われ、プレス成形時には軟らかく、製品完成時には強度が高くなる鋼板です。これにより外板パネルの鋼板に求められる成形性、美観、耐デント性など相反する要素を両立させることができます。

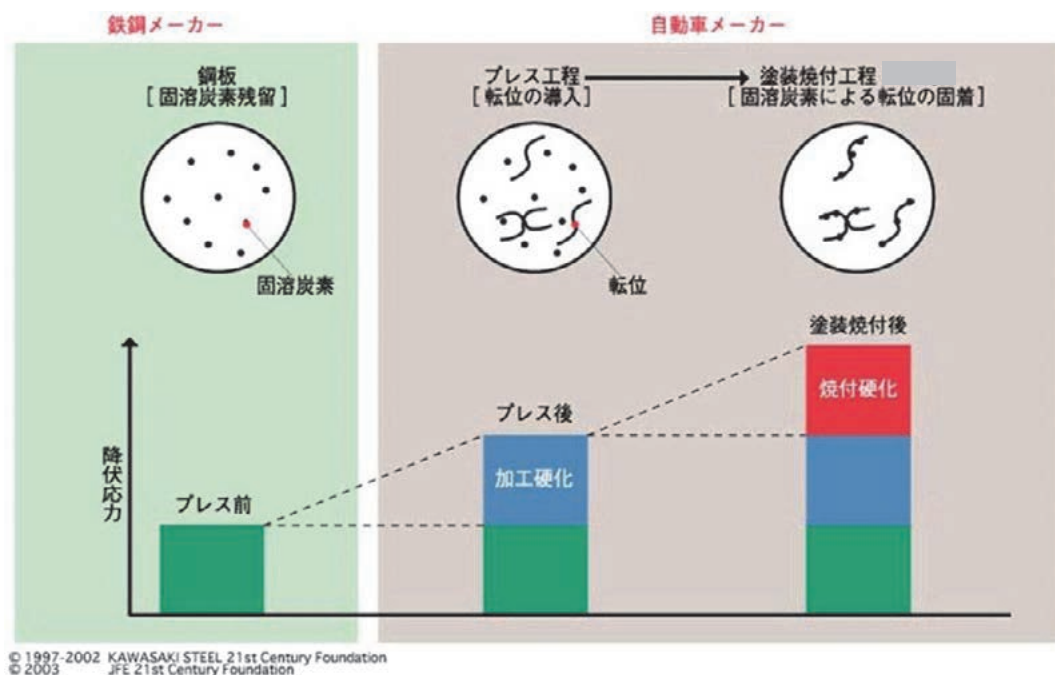


プレス成形時に軟らかい鋼板が製品完成時に硬くなる焼付塗装硬化プロセスは以下の通りです。

- (1) 鋼板製造時は良好な成形性を維持するために、強度をできるだけ低く(軟らかく)抑えるため、鋼板中の炭素原子を固溶状態*¹にしています。
- (2) 鋼板をプレス成形すると転位*²による塑性変形が起こります。さらに複数の転位が起こると、互いに干渉(衝突)して動きにくくなることで強度が増加します。これを加工硬化と言います。
- (3) 製造工程でパネルが組立てられたあと、塗装の焼付け工程で鋼板を約 170℃の温度で 20 分程度加熱します。鋼板中に固溶している炭素原子は、加熱により転位が固着されます。このプロセスによって焼付け後の鋼板は、プレス後に比べてさらに強度(硬化)が増加します。これが焼付硬化と呼ばれる現象です。

* 1 : 金属の中に他の成分が完全に溶け込んだ状態

* 2 : 外力が加わると原子の配列または結晶格子の乱れが一つの線に沿って生じること



5. 鋼板強度と板厚

近年、鋼板強度や板厚などの数値データはカーメーカから発行されている、車体修復要領書（ボデー修理書）で確認できます。下の表は軽自動車で公表されている車種についてまとめたものです。

メーカによる鋼板強度や板厚に違いがあるものの、270～340MPa の鋼板を使用する車種が多く、一部の新型車では 440MPa 鋼板が採用され始めています。

メーカ	車名	型式	高張力 鋼板の採用	フロントフェンダ		フロントドア		リアドア	
				板厚(mm)	引張強度(MPa)	板厚(mm)	引張強度(MPa)	板厚(mm)	引張強度(MPa)
スズキ	ワゴンR	MH23S系	×	0.70	270	0.70	270	0.70	270
スズキ	ワゴンR	MH34S系	○	0.65	—	0.65	340	0.60	440
スズキ	MRワゴン	MF33S系	○	0.65	—	0.65	—	0.60	440
スズキ	ハスラー	MR31S系	○	0.65	—	0.60	440	0.60	440
スズキ	スベシア	MK32S系	×	0.65	—	0.65	340	0.65	340
スズキ	アルト	HA25S A系	×	0.65	270	0.65	270	0.65	270
ホンダ	N-ONE	JG1・2系	×	0.70	270	0.75	270	0.70	270
ホンダ	N-BOX	JF1・2系	×	0.90	270	0.70	270	0.70	270
ホンダ	N-WGN	JH1・2系	×	0.75	270	0.65	270	0.65	270
ホンダ	ライフ	JC1・2系	○	0.80	270	0.70	340	0.70	340
ニッサン	モコ	MG33S系	○	0.65	—	0.65	—	0.60	440
ダイハツ	ミライース	LA6#0系	○	—	340	—	340	—	340
ダイハツ	タント	LA6#0系	○	樹脂(PP)	—	—	340	—	340

*コンパクトカーを含む乗用車では、大半の車種で引張強度 270～340MPa、板厚 0.7～0.8 mmの鋼板が採用されています。（自研センター調べ）

*自動車用加工性冷間圧延高張力鋼板の定義は、引張強度 340MPa 以上。（JIS 規格）

【参考例】ドアパネルの内部構造

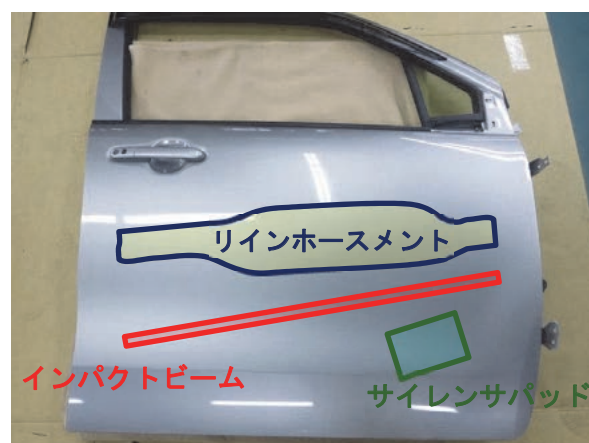
車種：スズキ ワゴンR

型式：MH34S

部位：右フロントドア

ドアパネルの内部には、側面衝突から乗員を守るため、インパクトビームやリインホースメントなどの強度部材が取付けられています。

一般的な取付け位置として、インパクトビームはパネル中間部より下側、リインホースメントは中間部付近に装着されています。内部構造の位置を把握することで、“パネル裏面から手を入れて作業が行えるかどうか”の判断に繋がります。

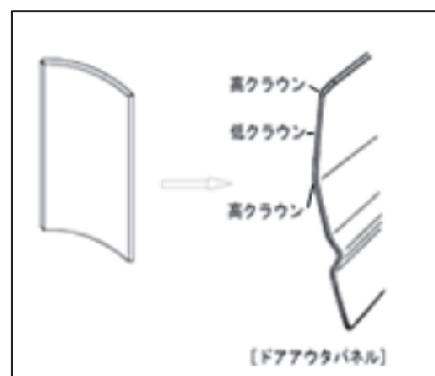


6. 損傷性調査

ドアパネルに使用されている鋼板は、メーカや車種の違いによって、強度、板厚、クラウン*が異なります。そのドアパネルを用いて一定の力で損傷させた場合の損傷性（面積）について調査を行いました。

*クラウン：パネル剛性やデザインなどの目的から、パネルに曲率をもたせる加工法

- ・低クラウン：パネルの曲面がゆるやかなもの
- ・高クラウン：パネルの曲面が急激なもの



(1) 調査パネル

	ワゴンR (MH34S)	ワゴンR (MH34S)	MRワゴン (MF33S)
部位	フロントドア	リヤドア	リヤドア
強度	340MPa	440MPa	440MPa
板厚	0.65mm	0.6mm	0.6mm
クラウン	中クラウン	中クラウン	低クラウン



ワゴンR(MH34S)



ワゴンR(MH34S)



MRワゴン(MF33S)

(2) 調査方法

下記の条件でドアパネルに損傷を加えた場合の損傷面積を比較します。

- ・ 部位：ドアパネルの中央付近で張り剛性が低い部位（インパクトビーム付近は除く）
- ・ 押込み量：未損傷状態から15mm押込む
- ・ 長さ：横方向に200mm

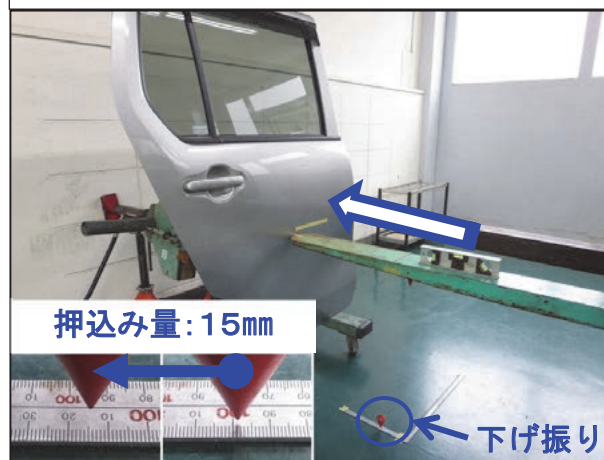
(3) 損傷作成方法

自研センターが所有するフォークリフト（爪先）を用いて、損傷を作成します。

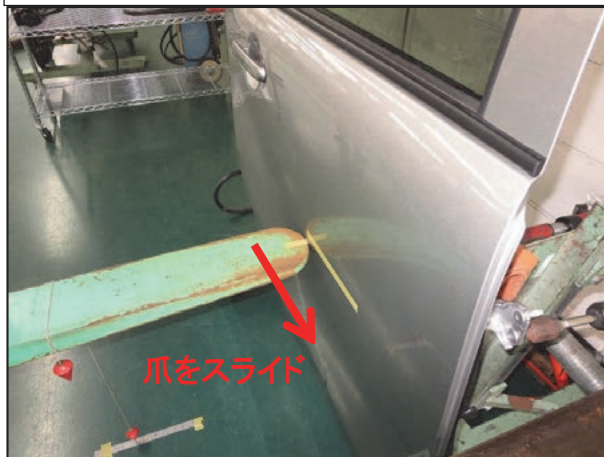
- ① ドアパネルの中央付近で張り剛性が低い部位に、フォークリフトの爪先端位置を調整します。



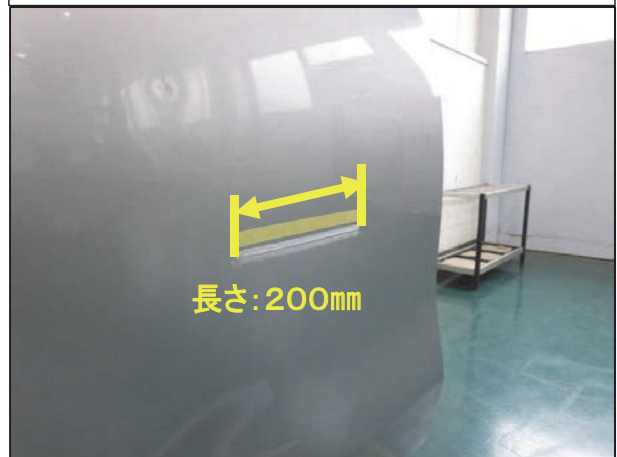
- ② フォークリフトの爪に下げ振りを取付け、未損傷状態から深さ15mmまでフォークリフトの爪を押込みます。



③ フォークリフトの爪を横方向へ200mmスライドさせて、損傷を加えます。



④ 押込み量15mm、長さ200mmで加工した損傷状態です。



(4) 調査結果

	ワゴンR (MH34S)	ワゴンR (MH34S)	MRワゴン (MF33S)
強度	340MPa	440MPa	440MPa
板厚	0.65mm	0.6mm	0.6mm
クラウン	中クラウン	中クラウン	低クラウン
面積	3dm ²	3dm ²	5dm ²
深さ	深い	深い	浅い

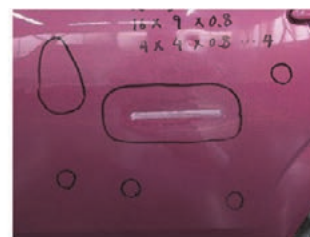
←高クラウン 面積は狭いが、凹みが深い ↔ 低クラウン→ 面積は広いが、凹みが浅い



ワゴンR(MH34S)



ワゴンR(MH34S)



MRワゴン(MF33S)

強度、板厚、クラウンが異なるドア（3パネル）に一定の条件で力を加えて損傷させた結果、損傷の面積や深さに違いが見られました。要因として必ずしもクラウンだけとは限りませんが、損傷状態を比較するとクラウンが高い形状は“面積は狭いが凹みが深い”、クラウンが低い形状は“面積は広いが凹みが浅い”結果となりました。

【参考例】ドア（アウト）パネルのシーラ塗布位置

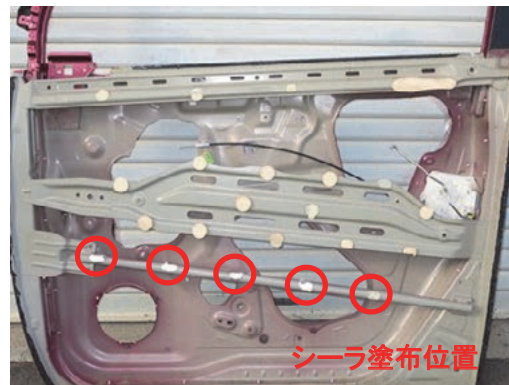
車種：スズキ MRワゴン

型式：MF 3 3 S

部位：左フロントドア

一般的にクラウンが低い形状のドアは未損傷状態においてもパネルの張り剛性が低く、入力の影響（ひずみ）が広範囲におよぶ傾向があります。そのため、インパクトビーム周辺の損傷では、シーラで接合されているドアパネル部に突状のひずみを発生させる場合があります。

これは損傷部がへこんだ際、インパクトビームのシーラ接合部が支点となり、アウトパネルを押上げるような負荷が掛かり突状のひずみを発生させるためです。



7. 修理性調査

上記「6. 損傷性調査」で損傷加工したドアパネル（3種類）を用いて修理性について調査を行いました。

（1）修理方法

ドアパネルの内部構造と市場での修理方法を考慮して、ワッシャ溶植機（トランス式）を用いた引出し作業で行います。

（2）使用機器

メーカー：デングン株式会社

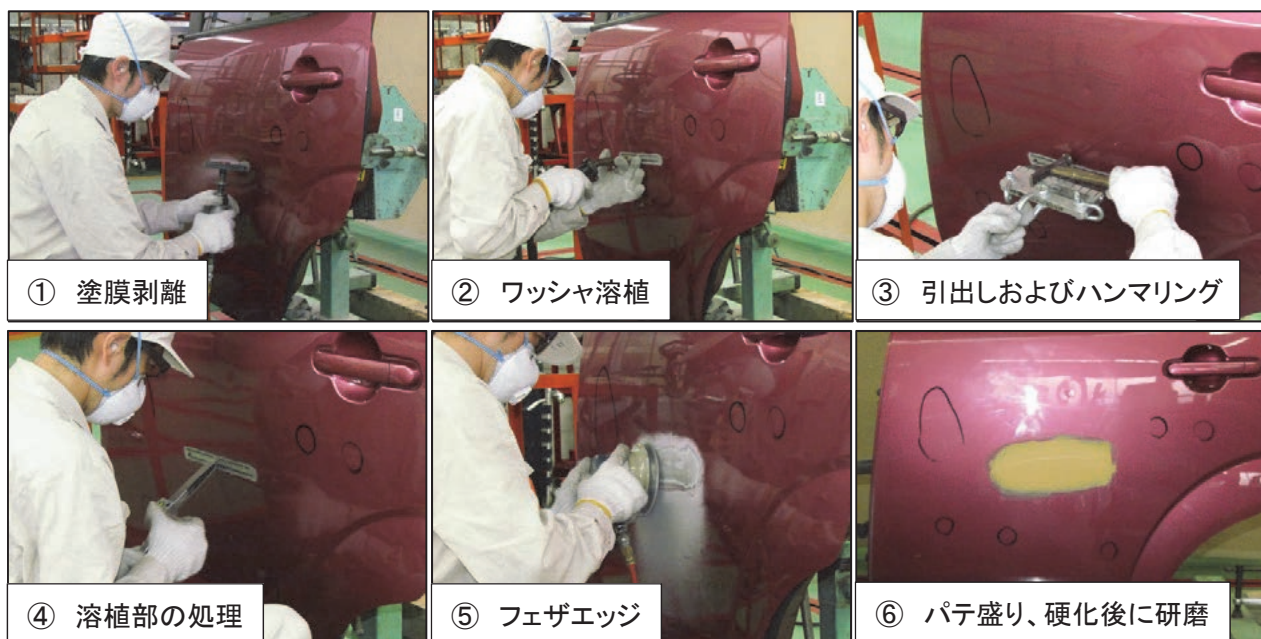
型式：SW-3700

（3）修理手順

一般的な下記の手順で板金作業を行います。



ワッシャ溶植機 SW-3700



* カーボン絞りは必要に応じて実施

(4) 調査結果

	ワゴンR (フロントドア・MH34S)	ワゴンR (リヤドア・MH34S)	MRワゴン (リヤドア・MF33S)
強度	340MPa	440MPa	440MPa
板厚	0.65mm	0.6mm	0.6mm
クラウン	中クラウン	中クラウン	低クラウン
絞り作業	—	—	カーボン絞り

強度、板厚、クラウンが異なるドアパネル（3種類）の板金修正作業を行った結果、低クラウンであるMRワゴン（リヤドア・MF33S）のドアは、張り剛性を確保するためにカーボン絞りが必要となりました。

8. まとめ

強度、板厚、クラウンが異なるドアパネル（3種類）を用いた調査では、損傷性および修理性に特徴が見られました。

・ 損傷性

クラウンが低い形状は“面積は広いが、深さが浅く”なり、入力の影響（ひずみ）が広範囲に及ぶ結果となりました。また、インパクトビーム周辺の損傷では、損傷（入力）部と離れた部位に突状のひずみを発生させる場合があります。

・ 修理性

鋼板の強度や板厚に加えてクラウンの形状が修理性に影響を与えていると感じました。

一部の新型車には440MPa鋼板のドアパネルが採用されていますが、板金の作業性は、“強度が高い”、“板厚が薄い”というだけではなく、クラウン形状など複雑な要素が絡み合っていますので、損傷状態をしっかりと確認し判断する必要があります。

今回の結果から、ワッシャ溶植作業では電流やタイマの設定値を下げてエアーで冷却してからの引出し作業、またはコンデンサ式の溶植機を用いて入熱量を抑える方法が有効であると感じました。また、スライディングハンマによる引出し作業では、オモリを用いた瞬間的な動荷重での引出し作業ではなく、静荷重による引出し方法も有効であると感じました。

【参考】スズキ メディアサイト、JFE21世紀財団「鉄鋼プロセス工学入門」、
自研センター「アジャスタマニュアル乗用車編」

（研修部 / 松下 正明）

ホンダ・ステップワゴン(RP1) テールゲートサブドア COMP の開錠について

1. はじめに



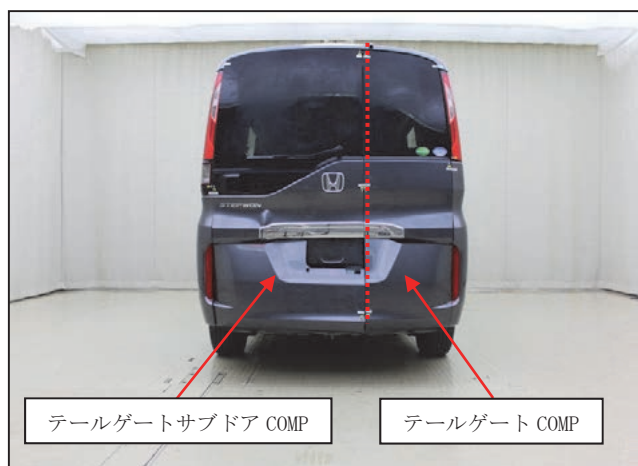
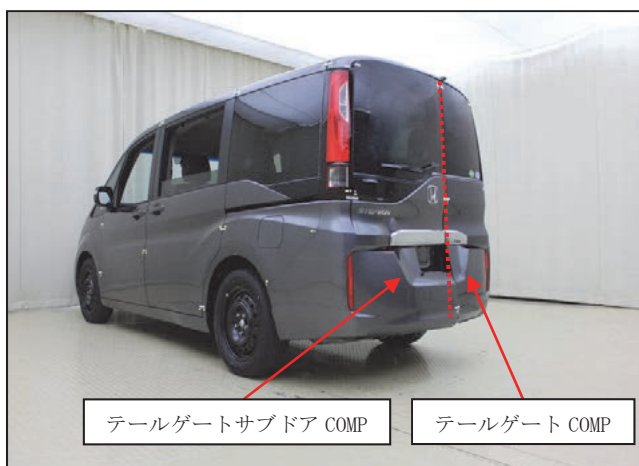
ホンダ・ステップワゴン(RP1)のテールゲートは、ワクワクゲートと呼ばれており、テールゲート COMP(上開き)にテールゲートサブドア COMP(右開き)が取り付けられた構造で上写真のように動きます。

テールゲートの開閉は、テールゲート COMP またはテールゲートサブドア COMP のどちらか一方が閉じていないともう一方を開けることができないよう電子制御されています。そのため修理作業においては一方を電子制御で開けた場合、もう一方は手動で開ける必要があります。今回の損傷状況ではテールゲートサブドア COMP とサブドアガラスが、テールゲート COMP に噛み込んで先に取外すことができなかったのですが、テールゲート COMP を電子制御で開けて一体で取外した後、損傷したテールゲートサブドア COMP を手動で開き、取替作業を行いました。このテールゲートサブドア COMP を手動でロック解除する方法について紹介します。

なお、テールゲート COMP を手動で開ける方法はオーナーズマニュアル 466 ページを参照ください。

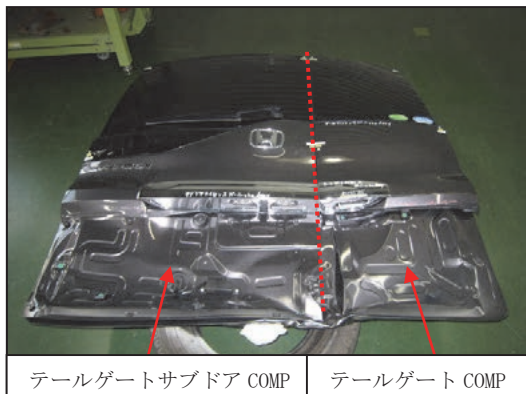
2. テールゲートの損傷状況

6 時方向からの入力により、テールゲート COMP、テールゲートサブドア COMP が損傷しています。



3. サブドアオープンロック Assy の解除

- ① 噛み込んで開けられなかったため、テールゲートサブドア COMP とテールゲート COMP を一体で取外しました。



- ③ また、左テールゲートライニング COMP が取外せない場合には、サブドアオープンロック Assy が確認できる程度に部分切開をする方法もあります。



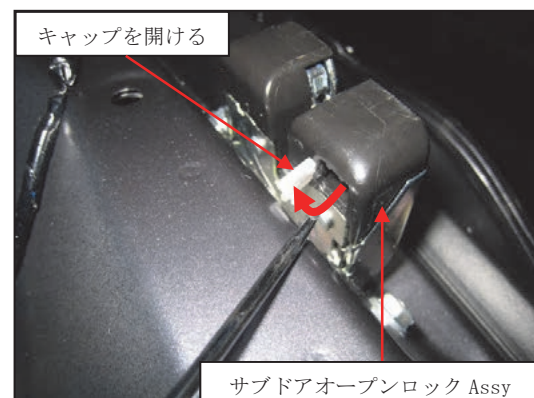
- ⑤ サービスホールに、マイナスドライバーを差し込んでレバーを上側に押し、ロックを解除するとテールゲートサブドア COMP が開きます。



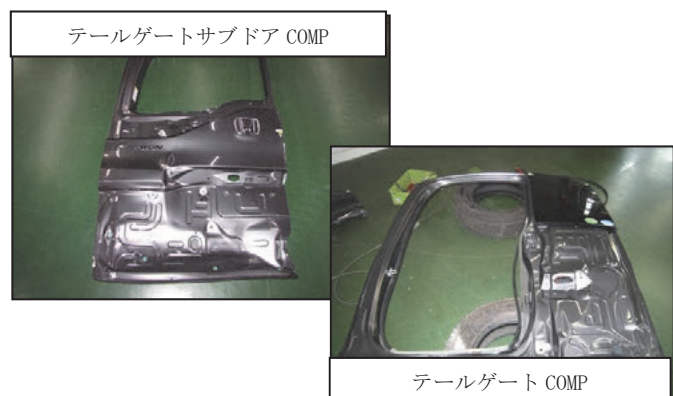
- ② テールゲートサブドア COMP の室内側に取付けられている、左テールゲートライニング COMP も噛み込んで損傷していたので、引張って取外しました。



- ④ 左テールゲートライニング COMP 取外し後に、マイナスドライバーの先端でサブドアオープンロック Assy のキャップを開けます。



- ⑥ テールゲート COMP を開けて、テールゲート COMP からテールゲートサブドア COMP を取外すことができました。



JKC (技術調査部 / 高木 文夫)

電子機器部品等の再設定作業時間（参考値） 【スカイライン（ハイブリッド車）HV37 系】 （後半）

1. はじめに

前半に引き続き、日産「スカイライン（ハイブリッド車）HV37 系」を使用して日産車の電子機器部品やシステムの再設定作業時間(参考値)とその作業事例をご紹介します。今回はNo.5～9 の作業を紹介します。(No.1～4 の作業は前半をご覧ください)

2. 再設定作業方法

(1) No.5 フロントカメラエーミング

（レーンカメラユニットの脱着または取替作業を行った場合に必要）

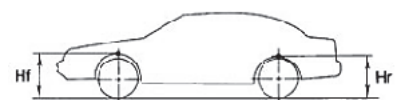
■ 注意 ■

- ・ 調整は、車両前方 5m、幅 3m までが見通せる水平な場所で行うこと
- ・ ターゲットは、必ず明るい場所に設置すること（明るさが不足すると調整できない場合がある）
- ・ 車両側から見てターゲットの左右 1.5m 以内、上下 1m 以内に照明等の明るい物がある場合、ターゲットが検出できず、調整できない場合がある
- ・ 太陽の位置に注意すること（車両前方から太陽光が差し込むと調整できない場合がある）
- ・ 車両側から見てターゲットの上下、左右 1m 以内にターゲットと同じ白黒領域の模様がある場合、ターゲット以外を誤検出し調整ができない場合がある（できる限り単一色の壁に向かう場所が良い）

① 事前準備

- タイヤ圧を既定圧に調整する
- 車両は空車状態にする（燃料満載、冷却水、オイル類は規定量、スペアタイヤ、ジャッキ、車載工具は、車両より降ろした状態）
- P レンジにし、パーキングブレーキを解除する
- ウインドシールドガラスを清掃する
- インストルメントパネル上に不要なものがないか確認する
- 車高（ホイールアーチ高さ）を点検する（前後左右 4 か所、基準値：下表）

項目	基準値			
	2WD		4WD	
駆動方式				
タイヤサイズ	225/55RF17	245/40RF19	225/55RF17	245/40RF19
フロント (Hf)	703 mm		712 mm	
リヤ (Hr)	693 mm	692 mm	703 mm	702 mm

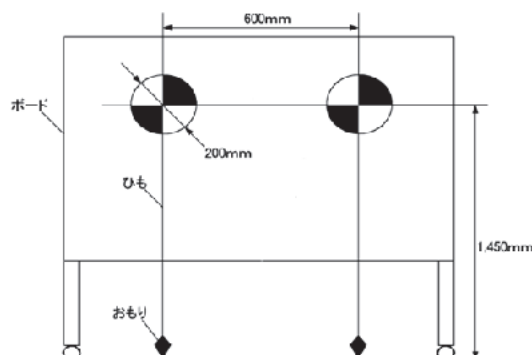


② カメラエーミング調整治具作成

- a. 透明テープ、または両面テープなどでターゲットをボードに固定する（次頁図）

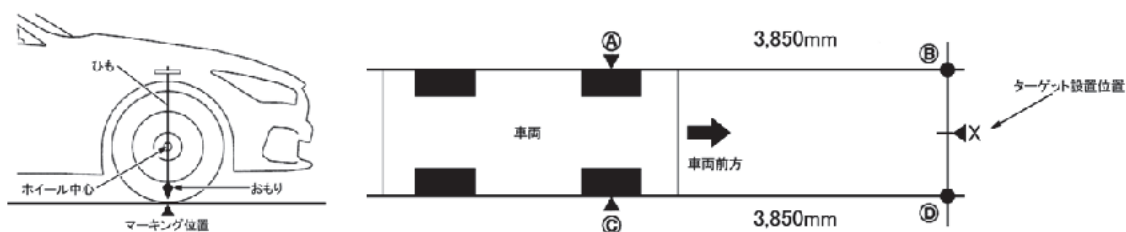
■ 注意 ■

- ・ ホワイトボード等のターゲット周辺が一様に単色なものを使用すること
- ・ ターゲット十字が、水平、垂直になるようにすること
- ・ ボードは、地面に対して垂直であること

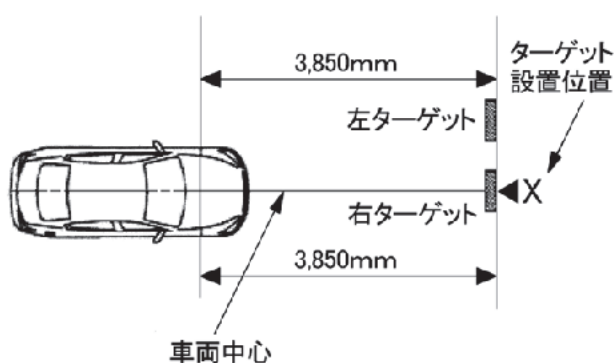


③ ターゲット設置

- a. 左後タイヤから左前タイヤの側面に巻尺が接するように車両前端から約 4m 以上巻尺をまっすぐ伸ばし、テープなどで固定する
- b. 巻尺上の左前タイヤのホイール中心を通る位置に点 A をマーキングする（下図）
- c. 点 A から車両前方 3850mm の位置に点 B をマーキングする（下図）
- d. 右後タイヤから右前タイヤの側面に巻尺が接するように車両前端から約 4m 以上巻尺をまっすぐ伸ばし、テープなどで固定する
- e. 巻尺上の左前タイヤのホイール中心を通る位置に点 C をマーキングする（下図）
- f. 点 C から車両前方 3850mm の位置に点 D をマーキングする（下図）
- g. 点 B と点 D を通るように巻尺を伸ばし、テープなどで固定する
- h. 点 B と点 D の中央に点 X をマーキングする（下図）



- i. 右ターゲットの中心を点 X に合わせてボードを設置する（下図、下写真）



- j. 左右のホイールアーチ高さ (Hf, mm) を測定し、Dh 値を算出する

$$Dh(mm) = (右 Hf + 左 Hf) \div 2 - 708$$

④ カメラエーミング調整

■ 注意 ■

- ・ CONSULT の操作は車両の外で行うこと（車両姿勢を変えないこと）
- a. CONSULT で“カメラエーミング”を実施する（先に算出した Dh 値の入力が必要）
- b. CONSULT を使用し“レーンカメラ”の自己診断を実施する

(2) No.6 各種作動点検

（レーンカメラユニットまたはサイドレーダに対し脱着または取替作業を行った場合に必要）

① LDP（車線逸脱支援システム）／LDW（車線逸脱警報）

a. LDP（車線逸脱支援システム）設定点検

- (a) キースイッチを READY にする
- (b) 集中スイッチで LDP（車線逸脱防止支援システム）の設定が切り替わることを確認する（下写真）
- (c) キースイッチを OFF にし、30 秒以上経過させる
- (d) 再度 READY にしたとき、LDP（車線逸脱防止支援システム）の設定が前回の状態を保持していることを確認する

b. LDW（車線逸脱警報）設定点検

- (a) キースイッチを READY にする
- (b) 集中スイッチで LDW（車線逸脱警報）の設定が切り替わることを確認する（下写真）
- (c) キースイッチを OFF にし、30 秒以上経過させる
- (d) 再度 READY にしたとき、LDW（車線逸脱警報）の設定が前回の状態を保持していることを確認する



② BSI（後側方衝突防止支援システム）／BSW（後側方車両検知警報）

■ 注意 ■

- ・ BSI（後側方衝突防止支援システム）は LDP（車線逸脱防止支援システム）と構成部品を共有しているため、BSI（後側方衝突防止支援システム）の作動点検を行う前に、LDP（車線逸脱防止支援システム）の作動点検を行う
- a. BSI（後側方衝突防止支援システム）作動点検

- (a) キースイッチを **READY** にする
 - (b) 集中スイッチで **BSI**（後側方衝突防止支援システム）の設定が切り替わることを確認する（下写真）
 - (c) キースイッチを **OFF** にし、30 秒以上経過させる
 - (d) 再度 **READY** にしたとき、**BSI**（後側方衝突防止支援システム）の設定が前回の状態を保持していることを確認する
- b. **BSW**（後側方車両検知警報）設定点検
- (a) キースイッチを **READY** にする
 - (b) 集中スイッチで **BSW**（後側方車両検知警報）の設定が切り替わることを確認する（下写真）
 - (c) キースイッチを **OFF** にし、30 秒以上経過させる
 - (d) 再度 **READY** にしたとき、**BSW**（後側方車両検知警報）の設定が前回の状態を保持していることを確認する



③ BCI（後退時衝突防止支援システム）

- a. ソナーシステムが正常に作動しているか確認する
- b. **BCI**（後退時衝突防止支援システム）設定点検
 - (a) キースイッチを **READY** にする
 - (b) 集中スイッチで **BCI**（後退時衝突防止支援システム）の設定が切り替わることを確認する
 - (c) キースイッチを **OFF** にして 30 秒以上経過させる
 - (d) 再度 **READY** にしたとき、**BCI**（後退時衝突防止支援システム）の設定が前回の状態を保持していることを確認する

(3) No.7 整備モード 5 移行

（冷却水補充時に必要）

- ① 以下の操作を 60 秒以内に実施する
 - a. セレクトレバーを **P** レンジでキースイッチを **ON** にする
 - b. アクセルペダル全開、全閉を 6 回繰り返す
 - c. ブレーキを踏みながらセレクトレバーを **N** レンジにする
 - d. アクセルペダル全開、全閉を 6 回繰り返す
 - e. ブレーキを踏みながらセレクトレバーを **P** レンジにする
 - f. アクセルペダル全開、全閉を 6 回繰り返す

② 整備モード 5 に移行し、ハイブリッドシステム警告灯が点滅する

③ キースイッチを READY にする

(4) №.8 ダイレクトアダプティブステアリング修理付帯作業①～③、ハイトセンサ初期化

① ダイレクトアダプティブステアリング修理付帯作業①～③

(以下の作業がある場合に必要)

次の部品の脱着または取替作業

- ・ステアリングホイール
- ・舵角センサ
- ・ステアリングコラム Assy
- ・ステアリングクラッチ Assy
- ・ステアリングアップシャフト
- ・ステアリングロアシャフト
- ・ステアリングギヤ Assy
- ・サスペンション構成部品

次の部品の取替作業

- ・ステアリングフォースコントロールモジュール
- ・ステアリングアングルメインコントロールモジュール
- ・ステアリングアングルサブコントロールモジュール

a. 準備

- (a) 事前に Web-FAST（日産補修部品検索システム）で該当車両のステアリングフォースコントロールモジュール、ステアリングアングルメインコントロールモジュール、ステアリングアングルサブコントロールモジュールの“系統番号”を検索しておく
- (b) CONSULT を接続し、キースイッチを ON にする

b. C/U 設定実施

■ 注意 ■

- ・コントロールモジュールを取替える場合は、取替作業前にこの作業を行う必要がある

(a) ステアリングフォースコントロールモジュールの系統番号の確認・保存

- イ. CONSULT でコントロールモジュールの系統番号を確認する
- ロ. 事前に検索した系統番号と照合し、一致することを確認する
- ハ. “系統番号”を CONSULT に保存する

(b) ステアリングアングルメインコントロールモジュール、ステアリングアングルサブコントロールモジュールについても同様に系統番号の確認・保存を実施する

c. 系統番号の書込み

(コントロールモジュールの取替を行った場合に必要)

(a) ステアリングフォースコントロールモジュールの系統番号の書込み

- イ. CONSULT で“C/U 設定”、または“読み出し/書込み”の“C/U 交換後”を選択する
- ロ. CONSULT に保存されている系統番号から Web - FAST（日産補修部品検索システム）で検索した系統番号と同一系統番号を選択し、ステアリングフォースコントロールモジュールに書込む
- ハ. 書込まれた系統番号と事前に検索した系統番号と照合し、一致することを確認する

(b) ステアリングアングルメインコントロールモジュール、ステアリングアングルサブコントロールモジュールについても同様に系統番号の書込みを実施する

d. DAST キャリブレーション実施前の準備

- (a) 車両をリフトアップ、またはターンテーブルの上にセットする（次頁左写真）

■ 注意 ■

- ・ トーイン調整作業を行う場合はアライメントテスタへセットする
- (b) 12V バッテリーを保護するために、バッテリーチャージャを接続する（下右写真）
- (c) CONSULT を接続し、キースイッチを ON にする



e. DAST キャリブレーション (MODE1) [クラッチ位相学習]

- (a) ステアリングギヤのインナソケットの長さが規定値（68.5mm 以下）であることを確認する
- (b) チルト機構を最上段にセットする
- (c) “電動パワステ/DAST 3”、“DAST 1”、および “DAST 2” の自己診断結果を消去する
- (d) CONSULT で “DAST キャリブレーション (MODE 1)” を実施する

■ 注意 ■

- ・ “開始” をタッチしたとき、ステアリングホイールやフロントタイヤが自動的に動くので注意すること

- (e) 終了後、キースイッチを OFF にする

f. DAST キャリブレーション (MODE1) [ステアリングラック中立点学習]

- (a) キースイッチを ON にする
- (b) チルト機構を最上段にセットする
- (c) “電動パワステ/DAST 3”、“DAST 1”、および “DAST 2” の自己診断結果を消去する
- (d) CONSULT で “DAST キャリブレーション (MODE 1)” を実施する

■ 注意 ■

- ・ “開始” をタッチしたとき、ステアリングホイールやフロントタイヤが自動的に動くので注意すること
- ・ 終了後、キースイッチを OFF にしないこと

g. トーイン調整

（サスペンション構成部品またはステアリングギヤ Assy に対し脱着または取替作業を行った場合に必要）

- (a) トーインを調整し(基準値：次頁表)、キースイッチを OFF にする

■ 注意 ■

- ・ トーインを調整する場合は、左右のインナソケットを同量ずつ調整すること
- ・ ロックナットを締め付けるときは、必ずインナソケットを固定すること
- ・ トーイン調整中はステアリングホイールに触れないこと

項目		基準値(2WD)	基準値(4WD)
キャンバ	下限値	-1° 20′	-1° 10′
	目標値	-0° 35′	-0° 25′
	上限値	0° 10′	0° 20′
	左右差	0° 30′ 以下	0° 30′ 以下
キャスト	下限値	3° 05′	3° 25′
	目標値	4° 25′	4° 45′
	上限値	5° 45′	6° 05′
	左右差	0° 30′ 以下	0° 30′ 以下
キングピン傾斜角 (参考値)	下限値	6° 50′	6° 40′
	目標値	7° 35′	7° 25′
	上限値	8° 20′	8° 10′
トータルトーイン		イン(+3)～(-1)mm [イン(+0° 14′ 24″)～(-0° 04′ 48″)]	イン(+3)～(-1)mm [イン(+0° 14′ 24″)～(-0° 04′ 48″)]
サイドスリップ(参考値)		イン 5mm～アウト 5mm	イン 5mm～アウト 5mm

h. 舵角センサ中立点調整

- CONSULT で“舵角センサ調整”を実施する
- 完了後、キースイッチを OFF にして、再度 ON にする

i. 自己診断実施

- キースイッチを OFF にして 10 秒以上待つ
- 車両を READY 状態、またはエンジン始動状態にする
- “電動パワステ/DAST 3”、“DAST 1”、および“DAST 2”の自己診断を実施する

j. 最終確認

- キースイッチを OFF から ON にする
- CONSULT の“電動パワステ/DAST 3”>>“データモニタ”>>“角度 1”を選択し、表示値を確認する（基準値：下表）

表示項目	基準値
角度 1	-4.4 ≤ 角度 1 ≤ 4.4

k. トーイン調整後の確認・点検

（トーイン調整時のみ実施）

- インナソケットの長さが規定値（68.5mm 以下）であることを確認する
- キースイッチを READY にしてステアリングホイールを左右いっぱい切り、ステアリングラックからノック音がないことを確認する

② ハイトセンサ初期化

（サスペンション構成部品の調整、脱着または取替作業（車高が変化する作業）がある場合に必要）

a. 車両状態を確認する

直進状態で停車
空車状態（乗員 0 名）

b. キースイッチを ON にする

- c. CONSULT で“ハイトセンサ初期化”を実施する

(5) No.9 ストロークセンサ 0 点学習

(電動型制御ブレーキユニットを脱着または取替えた場合に必要)

① 準備

- a. キースイッチを OFF にし、CONSULT を終了させ DDL2 診断コネクタから CONSULT を外す
b. 12V バッテリーを点検する

② 自己診断実施

- a. ブレーキペダルを踏まずにキースイッチを OFF から ON にする

■ 注意 ■

- ・車両を READY／エンジンを始動させないこと

- b. a を 2 回以上繰り返す

■ 注意 ■

- ・キースイッチ OFF 後は必ず 5 秒以上待つこと

- c. キースイッチを OFF にし、トランクを含む全てのドアを閉め、そのままの状態ですぐに車外にて 3 分以上待機する

■ 注意 ■

- ・待機中は車両に触れないこと

- d. ブレーキペダルを踏まずにキースイッチを ON にする

■ 注意 ■

車両を READY／エンジンを始動させないこと

- e. CONSULT を起動し、“ブレーキ”の自己診断結果、およびフリーズフレームデータ (FFD) を記録、またはプリントアウト後、自己診断結果の記憶を消去する (下写真)



- f. キースイッチを OFF にし、CONSULT を終了させ DDL2 診断コネクタから外す
g. トランクを含む全てのドアを閉め、そのままの状態ですぐに車外にて 3 分以上待機する

■ 注意 ■

- ・待機中は車両に触れないこと

- h. ブレーキペダルを踏まずにキースイッチを ON にする

■ 注意 ■

- ・車両を READY／エンジンを始動させないこと

- i. ブレーキペダルを 100mm 以上踏み込み、5 秒以上踏み込んだ状態を保持する
j. ブレーキペダルを離す

k. CONSULT を起動し、“ブレーキ”の自己診断を実施する

③ ストロークセンサ 0 点学習の実施

- a. キースイッチを OFF にし、CONSULT を終了させ 10 秒以上待つ
- b. ブレーキペダルを踏まずにキースイッチを ON にする

■ 注意 ■

・ READY 状態、またはエンジンを始動しないこと

- c. CONSULT を起動し “ストロークセンサ 0 点学習” を実施する

■ 注意 ■

・ ブレーキペダルを踏まないこと

④ データモニタ確認

- a. “ストロークセンサ 1 出力電圧”の値が基準値内であることを確認する

ストロークセンサ 1 出力電圧 : 0.84 – 2.38 V

⑤ 自己診断の記憶消去

- a. キースイッチ OFF にし、CONSULT を終了させ 10 秒以上待つ

■ 注意 ■

・ この作業を忘れずに実施すること

- b. ブレーキペダルを踏まずにキースイッチを ON にする

■ 注意 ■

・ READY 状態、またはエンジンを始動しないこと

- c. CONSULT を起動し、“ブレーキ”の自己診断結果、およびフリーズフレームデータ (FFD) を記録、またはプリントアウト後、“全自己診断読み出し”の診断結果の記憶を消去する
- d. キースイッチを OFF にし、CONSULT を終了させ、DDL2 診断コネクタから外す
- e. トランクを含む全てのドアを閉め、そのままの状態です 3 分以上放置する

■ 注意 ■

・ 放置中は車両に触れないこと

参考：日産 サービスマニュアル SKYLINE V37 型系車

 (指数部／別所 直樹)

「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-744	スズキ アルトターボRS	HA36S 系
J-745	BMW 420i (F32)	3N20
J-746	スズキ エブリイワゴン	DA17W 系

お申し込みは、当社ホームページからお願いします。

<http://www.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

＜補修塗装指数編＞

1. はじめに

前号に引き続き、補修塗装指数の使用方法について説明します。

今回と次号は、これまで紹介してきた補修塗装指数の使用方法に関する応用事例をあげて説明します。併せて各事例にチェックポイントと関連する自研センターニュース記事の掲載号を示しましたので参考にしてください。

2. 補修塗装指数の構成

補修塗装指数は、図1に示すように、外板パネル補修塗装指数、樹脂バンパ補修塗装指数、内板骨格パネル補修指数の3つの指数で構成され、それぞれ溶剤系塗料用と水性塗料用の2種類があります。

樹脂バンパ補修塗装指数と内板骨格パネル補修塗装指数は、外板パネル補修塗装指数とともに使用することを前提としています。

今回は、溶剤系塗料を使用した場合について、一般的と思われる損傷形態に合わせた2事例をあげて説明します。

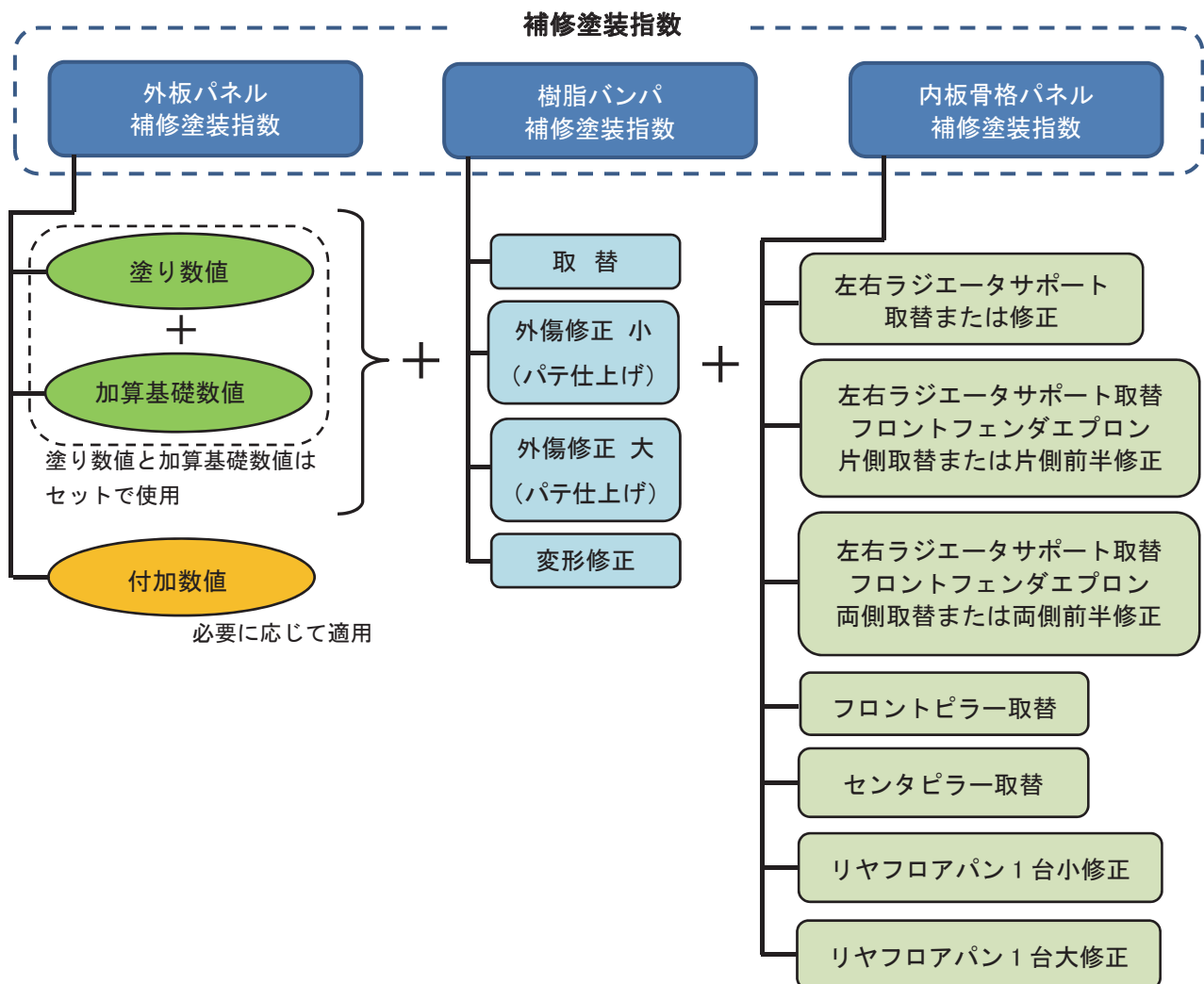


図1 補修塗装指数の構成

3. 例1： フロント右側損傷

例1は、フロント右側損傷の事例です。損傷内容は、フロントバンパ、ボンネット、右フロントフェンダがそれぞれ取替となりました。

以下の図は、上記損傷範囲を溶剤系2K塗料で2コートパール塗装する場合の補修塗装の例です。

例1 フロント右側損傷の場合（2コートパール塗装）

<補修塗装作業の内容>

- ・ボンネット取替
- ・右フロントフェンダ取替
- ・フロントバンパ取替
- ・2コートパール塗装
- ・溶剤系2K塗料使用
- ・遅乾型クリヤ使用
- ・ボンネット先端防錆ワックス塗布（エアゾール使用）

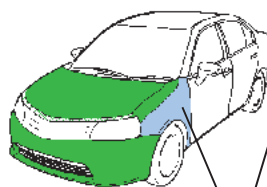


<補修塗装作業の範囲>

ボンネット、右フロントフェンダ計2枚を2コートパール塗装します。

ドアミラーなどのぼかし範囲のパネルの付属品はマスキングが前提

防錆ワックス塗布部（パネル内側）



フロントバンパを2コートパール塗装します。

隣接の右フロントドア、左フロントフェンダへカラーベースをぼかし塗装し、クリヤをブロック塗装します。

(1) 手順①： 塗り数値の選択

表1 例1の塗り数値テーブル

塗り数値（各塗膜共通）

※1dm²=10cm×10cm

No.	パネル名	面積 dm ² ※	取替パネル		修正パネル			高機能 塗 装
			複数塗	単体塗	1/1塗装 複数塗	1/2塗装 複数塗	1/3塗装 複数塗	
1	ボンネット	101	1.6	2.1	3.1	2.2	1.8	—
2	フロントフェンダ	35	1.2	1.6	1.9	1.4	1.3	—
3	フロントドア	93	1.9	2.5	3.0	2.1	1.8	—
4	リヤドア	80	1.7	2.3	2.7	2.0	1.7	—
5	クォータパネル	70	2.5	3.0	2.6	1.9	1.6	—
6	トランクパネル	90	1.5	2.0	3.0	2.1	1.7	—
7	バックパネル	68	1.7	2.2	2.5	1.8	1.6	—
8	ルーフパネル	188	2.9	3.8	4.1	3.1	2.5	—
9	ロッカアウトパネル	25	1.4	1.6	1.3	—	—	—

取替パネル：（含）下処理、シーリング

修正パネル：（含）下処理

（注1）溶接系パネルは取替に伴う関連部の補修塗装を含みます。

（注2）修正パネルを単体塗装する場合には、「塗り数値」に0.4を加算して運用してください。

例1では、ボンネット、右フロントフェンダを塗装します。表1の塗り数値テーブルから、それぞれパネル名はボンネット、フロントフェンダ、取替パネルの複数塗りの数値を選択、塗り数値は、ボンネット1.6+フロントフェンダ1.2=2.8となります。

☞チェックポイント

<取替パネル>

この数値は溶剤系塗料で各パネルをソリッド塗装した場合の新品パネルのプラサフ用足付けから下塗り、上塗り、仕上げまでの塗装作業全般の作業時間にあたります。取替える外板パネルが1枚であれば単体塗り、2枚以上であれば複数塗からそれぞれのパネルごとに数値を選択します。

※関連記事 →自研センターニュース 2015 年 3、4 月号指数テーブル使用方法第 12、13 回

(2) 手順②：加算基礎数値の選択

表2 例1の加算基礎数値テーブル

加算基礎数値						
塗膜 \ パネル枚数	塗 料	1枚	2枚	3枚	4枚	5枚
ソリッド	速 乾	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
メタリック	2 K	2.8	2.9	3.0	3.1	3.1
2コートパール	速 乾	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
3コートパール	2 K	4.0	4.2	4.4	4.7	4.9
	速 乾	4.2	4.4	4.7	4.9	5.1

例1ではボンネット、左フロントフェンダ計2枚を溶剤系2K塗料で2コートパール塗装します。表2より、塗膜は2コートパールで塗料は2K、パネル枚数は2枚で、加算基礎数値は2.9を選択します。

☞チェックポイント

<加算基礎数値>

取替、修正するパネルの枚数に合わせ数値を選択し、ぼかし塗装を施すパネルは枚数に数えません。

※関連記事 →自研センターニュース 2015 年 4 月号指数テーブル使用方法第 13 回

(3) 手順③：付加数値の選択

表3 例1の付加数値テーブル

防錆ワックス		
パネルの種類	噴霧方式	数値
取替パネル	スプレーガン方式	0.1
	エアゾール方式	0.1
修正パネル	スプレーガン方式	0.1
	エアゾール方式	0.1

(注) 防錆ワックスが必要な場合に限り使用してください。

ブース加算

	数値
2K塗料	0.5

(注1) ブースを使用して2K塗料(遅乾型クリヤの場合)のメタリックと2コートパール塗装をした場合に限り、1回だけ加算してください。

(注2) 3コートパールおよび高機能塗装の場合は、ブース使用を前提としブース加算が含まれた数値になっているので使用しないでください。

例1の場合、ボンネットの先端にエアゾールで防錆ワックスを塗布するので、表3よりパネルの種類は取替パネル、噴霧方式はエアゾール式で1枚分0.1を選択します。

また、溶剤系2K塗料で遅乾型クリヤを使用して塗装するので表3のブース加算のテーブルより0.5を選択します。

☞チェックポイント

<防錆ワックス>

防錆ワックスの付加数値は1枚毎に数値が設定されており、塗布部位はメーカー発行のボデー修理書などを参考に確認します。

※関連記事 → 自研センターニュース 2015年8月号指数テーブル使用方法第17回

<ブース加算>

プッシュプルブースを使用して乾燥の遅いタイプのクリヤ（遅乾型クリヤ）を使い、メタリック、2コートパール塗装をした場合に限り1回だけ加算できます。

※関連記事 → 自研センターニュース 2015年8月号指数テーブル使用方法第17回

(4) 手順④：樹脂バンパ補修塗装指数の選択

表4 例1の樹脂バンパ補修塗装指数テーブル

取替（ボデーと同時作業）

	指数			
	フロント		リヤ	
塗膜	一色	二色	一色	二色
ソリッド	1.8	2.5	1.8	2.5
メタリック・2コートパール	2.0	2.6	2.0	2.6
3コートパール	2.2	2.8	2.2	2.8

例1では、フロントバンパを取替え、2コートパール塗装します。

表4の樹脂バンパ補修塗装指数テーブルより、塗膜は2コートパール、フロント一色で2.0を選択します。

☞チェックポイント

<樹脂バンパ補修塗装指数>

外板パネルの補修塗装時に調色した塗料を用いての塗装作業を前提としており、塗装する塗膜に合わせ数値を選択します。

※関連記事 → 自研センターニュース 2015年9月号指数テーブル使用方法第18回

(5) 例1の補修塗装指数算出

例1のボンネット、右フロントフェンダおよびフロントバンパを取替え、右溶剤系2K塗料で2コートパール塗装する場合の補修塗装指数は以下の通りとなります。

$$\begin{array}{rcll} \text{塗り数値 } 2.8 & + & \text{加算基礎数値 } 2.9 & + & \text{付加数値 } 0.6 & + & \text{樹脂バンパ補修塗装指数 } 2.0 \\ & & & & & & = & \text{補修塗装指数 } 8.3 \end{array}$$

補修塗装指数には材料代は含まれませんのでご注意ください。

4. 例2： 側面左側損傷

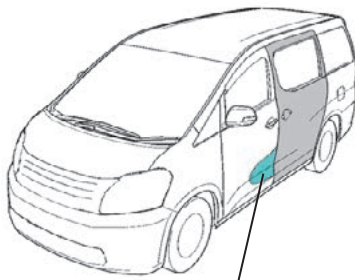
例2は、左側側面損傷の事例です。損傷内容は、左スライドドア取替で、左フロントドアは板金修正を行っています。

下図は上記損傷範囲を溶剤系2K塗料で3コートパール塗装する場合の補修塗装の例です。

例2 側面左側損傷の場合（3コートパール塗装、耐スリ傷塗装）

<補修塗装作業の内容>

- ・左スライドドア取替
- ・左フロントドア板金修正
- ・3コートパール塗装
- ・耐スリ傷塗装
- ・溶剤系2K塗料使用
- ・左リヤドア修正部シーラ塗布
- ・フロントドア下部防錆ワックス塗布（エアゾール使用）

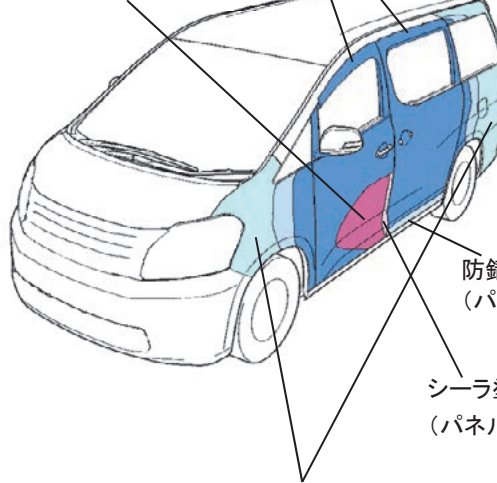


板金修正部位

<補修塗装作業の範囲>

左フロントドア、左スライドドア計2枚を3コートパール塗装します。

下処理面積（ポリパテ面積）はパネル面積の1/3の場合



防錆ワックス塗布部
（パネル内側）

シーラ塗布部
（パネル内側エッジ部）

隣接の左フロントフェンダ、左クォータパネルへカラーベース、パールベースをぼかし塗装し、クリヤをブロック塗装します。

(1) 手順①： 塗り数値の選択

表6 例2の塗り数値テーブル

塗り数値（各塗膜共通）

※1dm²=10cm×10cm

No.	パネ ル 名	面積 dm ² ※	取替パネル		修正パネル			高機能 塗 装 耐スリ傷
			複数塗	単体塗	1/1塗装 複数塗	1/2塗装 複数塗	1/3塗装 複数塗	
1	ボンネット	66	1.3	1.8	2.5	1.8	1.6	0.8
2	フロントフェンダ	39	1.2	1.7	1.9	1.6	1.4	0.6
3	フロントドア	103	2.0	2.7	3.2	2.2	1.9	1.3
4	スライドドア	151	2.6	3.5	3.9	2.7	2.2	1.7
5	クォータパネル	123	3.4	4.2	3.6	2.5	2.0	1.5
6	バックドアパネル	142	2.5	3.4	3.8	2.7	2.1	1.7
7	バックパネル	20	1.3	1.7	1.6	1.3	1.3	0.3
8	ルーフパネル	379	5.0	6.7	5.8	4.3	3.7	2.9
9	ロッカアウタパネル	25	1.4	1.6	1.3	—	—	0.4

取替パネル：（含）下処理、シーリング

修正パネル：（含）下処理

（注1）溶接系パネルは取替に伴う関連部の補修塗装を含みます。

（注2）修正パネルを単体塗装する場合には、「塗り数値」に0.4を加算して運用してください。

例2では、左フロントドア、左スライドドア計2枚を塗装します。

表6の塗り数値テーブルから、パネル名はスライドドア、取替パネルの複数塗りの数値、パネル名はフロントドア、修正パネルの1/1 塗装複数塗りの数値をそれぞれ選択、塗り数値は、スライドドア2.6＋フロントドア3.2＝5.8となります。

さらに例2では、高機能塗装（耐スリ傷）を施します。高機能塗装はクリヤを塗布するパネルすべてについて適用するため、取替、板金修正するスライドドア、フロントドアに加え、ぼかし範囲のフロントフェンダ、クォータパネルについても数値を選択します。したがって高機能塗装にかかわる塗り数値は、フロントフェンダ0.6＋フロントドア1.3＋スライドドア1.7＋クォータパネル1.5＝5.1となります。

以上より、例2の塗り数値は、合計5.8＋5.1＝10.9となります。

☞チェックポイント

<修正パネル>

修正パネルの数値は、複数塗りを前提としており、修正パネルの下処理面積（ポリパテ面積）に応じて1/1～1/3 塗装の数値を選択します。

※関連記事 ⇒自研センターニュース 2015 年 6 月号指数テーブル使用方法第 15 回

<高機能塗装>

高機能塗装を施す場合、塗り数値は取替、修正するパネルの他にぼかし塗装するパネルの数値も選択します。

※関連記事 ⇒自研センターニュース 2015 年 9 月号指数テーブル使用方法第 18 回

(2) 手順②：加算基礎数値の選択

表 7 例 2 の加算基礎数値テーブル

高機能塗装用加算基礎数値						
塗膜 \ パネル枚数	塗 料	1枚	2枚	3枚	4枚	5枚
ソリッド	速 乾	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
メタリック	2 K	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
2コートパール	速 乾	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
3コートパール	2 K	4.1	4.3	4.6	4.8	5.1
	速 乾	4.3	4.5	4.8	5.0	5.3

例2は高機能塗装を施すので、高機能塗装用加算基礎数値のテーブルより数値を選択します。

例2では左フロントドア、左スライドドア計2枚を溶剤系2K塗料で3コートパール塗装します。表7より、塗膜は3コートパールで塗料は2K、パネル枚数は2枚で、加算基礎数値は4.3を選択します。

☞チェックポイント

<加算基礎数値>

3コートパール塗装の場合、プッシュプルブースの使用を前提としており、プッシュプルブースにかかわる準備時間が加算基礎数値含まれます。

※関連記事 ⇒自研センターニュース 2015 年 5 月号指数テーブル使用方法第 14 回

(3) 手順③：付加数値の選択

左フロントドアの板金修正部にボデーシーリングを塗布するので、表8のボデーシーリングの付加数値テーブルより0.1を選択、また、左スライドドア下部にエアゾールで防錆ワックスを塗布するので、

表 8 の防錆ワックスの付加数値テーブルより、パネルの種類は**取替パネル**、噴霧方式は**エアゾール方式**で 0.1 を選択します。

以上より、例 2 の付加数値は、**ボデーシーリング 0.1+防錆ワックス 0.1=0.2** となります。

表 8 例 2 の付加数値テーブル

ボデーシーリング

修正の箇所	単 位	数 値
外板パネル用	1m毎	0.1

(注) 修正時でシーリングが必要な場合に限り使用してください。

防錆ワックス

パネルの種類	噴霧方式	数 値
取替パネル	スプレーガン方式	0.1
	エアゾール方式	0.1
修正パネル	スプレーガン方式	0.1
	エアゾール方式	0.1

(注) 防錆ワックスが必要な場合に限り使用してください。

☞チェックポイント

＜ボデーシーリング＞

付加数値におけるシーラ塗布は、板金修正の場合に塗布するシーラの長さ（1m ごと）に応じて数値を選択します。塗布部位は、メーカー発行のボデー修理書などを参考に確認します。

※関連記事 ⇒自研センターニュース 2015 年 8 月号指数テーブル使用方法第 17 回

(4) 例 2 の補修塗装指数の算出

例 2 の左スライドドアを取替え、左フロントドアを板金修正し、3 コートパール塗装および高機能塗装を施し、ボデーシーリングと防錆ワックスを塗布する場合の補修塗装指数は以下の通りとなります。

塗り数値 10.9 + 加算基礎数値 4.3

+ 付加数値 0.2（ボデーシーリング 0.1+防錆ワックス 0.1）

= **外板パネル補修塗装指数 15.4**

補修塗装指数には材料代は含まれませんのでご注意ください。

5. おわりに

今月号はこれまでの補修塗装指数の使用法のまとめとして、2 つの損傷形態について、溶剤系塗料を使用した場合の事例についてチェックポイントを交え説明しました。次号も引き続き事例をあげて補修塗装指数の使用法について説明します。

この連載が、指数を正しく理解していただくための参考になれば幸いです。

JKC (指数部／草野 久)



<http://www.jikencenter.co.jp/>

自研センターニュース 2015.11 (通巻482号)平成27年11月15日発行

発行人／阪本吉秀 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。