

Part.1 引き出し钣金作業

1-1 位置づけ	4
1-1-1 ことばの意味	
1-1-2 引き出し钣金作業に失敗すれば	
1-1-3 作業の位置づけ	
1-2 作業の内容	7
1-2-1 目的	
1-2-2 ポイント	
1-2-3 作業内容	
1-3 材料およびツール	10
1-3-1 足がかりと引き出し	
1-3-2 足がかり	
1-3-2-1 スタッド溶接機	
1-3-2-2 引きしる	
1-3-2-3 穴を開ける	
1-3-2-4 直接引き	
1-3-3 引き出し	
1-3-3-1 ブラー	
1-3-3-2 ライン出しアタッチメント	
1-3-3-3 タワーとチェーンブラー	

Part.2 引き出し钣金の要領

2-1 スタッドによる作業手順	16
2-2 ポイントおよびテクニック	17
2-2-1 ひずみの確認	
2-2-1-1 官能検査	
2-2-1-2 ものを利用した検査	
2-2-2 素材への対応	
2-2-3 損傷状態への対応	
2-2-4 プレスライン	
2-2-5 延びと絞り	
2-2-6 穴が生じたときの修復方法	

Part.3 作業実例集

関連メーカー・商社の引き出し钣金:	
栄和製作所 スーパーハンドマンSKE-9000	24
開発メーカーが語る:	
大同興業 CDi1502	30
関連メーカー・商社の引き出し钣金:	
山本自動車 はんだ君Type2	33
関連メーカー・商社の引き出し钣金:	
夢工房企画 [高田自動車工業所] 夢物語	40
エス企画 (千葉県館山市)	46
リヤドアパネルのプレスラインと逆アール部	
郷田钣金 (長野県岡谷市)	53
右リヤクォーターの凹み	
杉戸自動車 (埼玉県北葛飾郡)	56
リヤドアパネルの直線状の傷	
岩本自動車工作所 (京都府京都市)	60
右リヤホイールアーチ、サイドシルの損傷	
トリプルエー (東京都三鷹市)	66
フロントフェンダーパネルの凹み	
岐阜ダイハツ販売 関BPセンター (岐阜県関市)	70
左リヤスライドドアの引き出し	
MSアカデミー (神奈川県綾瀬市)	74
リヤゲートおよび、リヤバンパーの損傷、フロントフェンダーパネルの凹み	

鈴木オートサービス (東京都江東区)	78
左リヤホイールハウスの損傷	

足立自動車钣金 (兵庫県丹波市)	82
左フロントドアおよびリヤドアの損傷	

置賜オート (山形県長井市)	88
バックドアの損傷、ロッカーパネルの凹み	

服部钣金塗装 (和歌山県和歌山市)	91
左側面パネル、右リヤクォーターパネルの損傷	

YamamotoB.P. (大阪府和泉市)	99
右フロントドアのえくぼ傷	

開発メーカー引き出し钣金:	
ビッグ ネイルブルGセット	101

開発メーカーが語る:	
ビッグ 現場の声からできた製品で作業効率化	102

中井自動車 (岐阜県高山市)	103
左リヤホイールアーチ、リヤドアの凹み	

スクール編:	
日本デントショップネットワーク (大阪府堺市)	110
右フロントフェンダーの凹み	

技術者の熱い思い:	
大同興業 片本昌章氏	32
コンデンサースタッドを理解して作業する	

技術者の熱い思い:	
山本自動車 山本浩司氏	39
低温かつ焼きなまし状態で力強く引き出せるのがハンダ付け钣金工法の良さ	

技術者の熱い思い:	
エス企画 佐野昌哉 社長	52
塑性変形部のみスタッドで引き出すことで、難しい絞り工程を最小限ですませる	

技術者の熱い思い:	
ベアテックコリジョンセンター	107
永縄俊裕 代表(ボデーリペア技術研修所 講師)	
個々の損傷修理にベストな作業方法で取り組む	

Part.4 まとめと解説

4-1 引き出し钣金の機材の種類	116
------------------	-----

4-1-1 スタッド溶接機の進化	
4-1-2 ワッシャ、スタッドピンなど関連材料	
4-1-3 引き出し作業用の各種ツール	

4-2 引き出し钣金の基礎テクニック	119
--------------------	-----

4-2-1 損傷部の確認作業	
4-2-2 塗膜のはく離作業	
4-2-3 ワッシャ、スタッドピンの溶着	
4-2-4 引き出し钣金の方法	

4-3 引き出し钣金の実践テクニック	122
--------------------	-----

4-3-1 ハンダ付け钣金	
4-3-2 穴を開けての引き出し钣金	
4-3-3 樹脂、接着剤による引き出し钣金	
4-3-4 パネルを延ばさない引き出し钣金	
4-3-5 デントリペア技法の応用	

4-4 引き出し钣金と環境安全衛生	124
-------------------	-----

4-5 引き出し钣金と外板钣金修正指数	125
---------------------	-----

Part.5 钣金塗装作業工程

钣金塗装作業工程	128
----------	-----

作業実例集

Part. 3



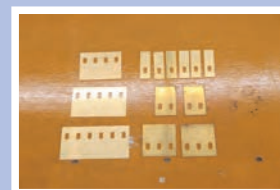
栄和製作所	24
開発メーカーが語る:大同興業	30
技術者の熱い思い:大同興業	32
片本章章氏	
山本自動車	33
技術者の熱い思い:山本自動車	39
山本浩司氏	
夢工房企画[高田自動車工業所]	40
エス企画	46
(千葉県館山市)	
技術者の熱い思い:エス企画	52
佐野昌哉 社長	
郷田钣金	53
(長野県岡谷市)	
杉戸自動車	56
(埼玉県北葛飾郡)	
岩本自動車工作所	60
(京都府京都市)	
トリプルエー	66
(東京都三鷹市)	
岐阜ダイハツ販売 関BPセンター	70
(岐阜県関市)	
MSアカデミー	74
(神奈川県綾瀬市)	
鈴木オートサービス	78
(東京都江東区)	
足立自動車钣金	82
(兵庫県丹波市)	
置賜オート	88
(山形県長井市)	
服部钣金塗装	91
(和歌山県和歌山市)	
YamamotoB.P.	99
(大阪府和泉市)	
ビッグ	101
開発メーカーが語る:ビッグ	102
中井自動車	103
(岐阜県高山市)	
技術者の熱い思い:	107
ベアテックコリジョンセンター	
永縄俊裕 代表 (ボデーリペア技術研修所 講師)	
スクール編:	110
日本デントショップネットワーク	
(大阪府堺市)	

ハンダ付け钣金は引き出す力が大きく、作業スピードが速い

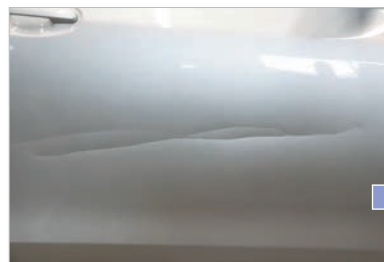
開発元 山本自動車（京都府京都市）

機器 はんだ君 Type2

山本自動車の「はんだ君 Type2」を使い、ドアパネルにボールで付けた2本の直線状の傷、ロッカーパネルの2ヵ所の凹み、バックドアパネルの縦方向の大きな凹みを復元修理する。作業者は山本浩司氏。



2本の直線状の傷 [60分]



長さ約80cmの線傷が2本。傷口は鋭角で、凹みは3mm程度



傷の先端から中央部までP80のペーパーを付けたディスクサンダーで塗膜をはく離する



車両前方側の先端から順に引き出していく。機器の温度を250℃に設定し、傷の先端から10cmほどの位置までハンダを溶かし、薄く塗り広げる

point

素地の状態で長い間、放置しておくともハンダが付きづらくなるため、一気に塗膜はく離しない

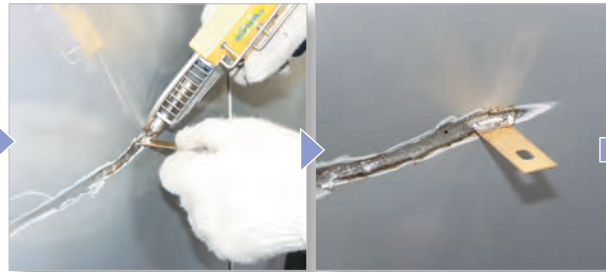
point

慣れてきたら設定温度は350℃まで上昇可

次ページ



1つ穴のプレートを用意し、先にプレートにもハンダを付ける



凹みに対して直角に当たるようにプレートをハンダ付けする



プレートの穴にスライドハンマーを引っ掛け、軽く引き出す



間隔を空けることなく同じ工程を繰り返し、順に引き出していく

point ⚠️ ハンダ付け钣金は多点引きすると、引き出しすぎてしまう恐れがあるため、端から順に1点ずつ確実に引き出す



以降、同じ要領で順に引き出す

point ⚠️ パネルとプレートに均等に熱が加わっている状態がベスト。そのため、引き作業はあまり時間を空けずテンポ良く、リズムカルに

point ⚠️ 作業の後半は、約120～130℃のハンダの熱の影響により鋼板が温められて少し延びた状態にある。引きすぎに注意するとともに、低い箇所のみを軽く引き出すだけで復元する



損傷箇所を触手で確認する



最後に残ったハンダを P60 のペーパーを付けたディスクサンダーで研磨して仕上げる



ロッカーパネルの2カ所の凹み [20分]



凹みが2カ所。
車両前方が横約7cm、深さ約1cm、
後方が横約10cm、深さ約1cm



作業性を良くするためジャッキアップする



まず車両前方側の凹みから修復する。
P80のペーパーで凹みの深い箇所は
ベルトサンダー、全体はディスクサン
ダーを用いて塗膜をはく離する



point

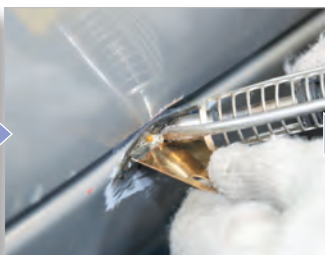
ロッカーパネルは耐チップ
ング塗料が塗布されてい
るため、はく離が甘いと
ハンダの付きが悪くなるので
しっかりと塗膜を取り除く



損傷箇所に薄くハンダを付ける



硬い部位のため、しっかりと引き
出せる3つ穴のプレートを用意し、凹
みの形に合うようにプレ
ートの先端部を加工する



プレートの先端にハンダを付け、凹
みの中心にプレートを取り付ける



3つ穴にスライドハンマーの先を引っ掛け、一気に引き出す

次ページ



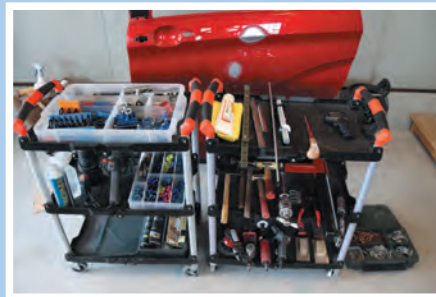
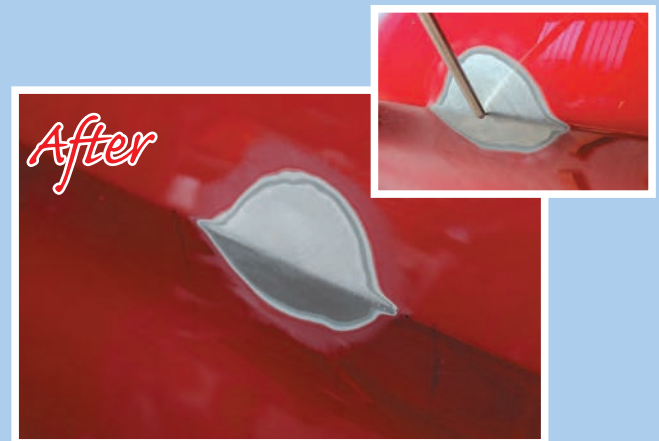
エス企画

(千葉県館山市)

使用機器 SW-3700 (デンゲン)
 デントブリーディングツール
 (日本デントショップツールズ)
 S-システム (エス企画)
 ダブルミニタワー (エス企画)

徹底した確認で、 損傷を可視化し、 作業範囲・工法を決定する

左リヤドアパネルのプレスラインおよび逆アール損傷の修復作業。作業前から作業中、作業完了まで、工程ごとに各種ツールを用いてパネルの状態を確認することで、経験や勘に頼らず、一定の基準に基づいて作業すべきポイントおよび工法を判断していく。作業者は佐野昌哉氏。



リヤドアパネルのプレスラインと逆アール部 [40分]



作業前にノンシリコーン・ノンワックスタイプのコンパウンドで表面を清掃しながら、パネルの損傷を確認する

point

損傷を受けた裏側にインパクトビーム等があれば間のシーラーを切り離す



水性ダーマトグラフ芯を取り付けた「稜線チェッカー」(凹凸検知機)を、損傷部位に当ててこすり、損傷範囲を可視化する。折れて塑性変形しているところには濃く色が付き、弾性変形しているところには薄く色が付く

point

実車修理の場合は、損傷を受けていない反対側に同様のピアノ線・稜線チェッカーを当てることで、正しいプレスラインやアールの状態を確認することができる

point 



損傷範囲を可視化し、ものさし（パネルチェッカー・Sシステム工具）を当てて写真に残しておくことで、保険会社やカーオーナーへの説明に活用できる

point 



損傷範囲の外側からプレスラインに沿ってピアノ線を貼り付ける、ライトチェッカー（裏面にLEDを貼り付けた銅板）をパネルに当てて、漏れてくる光の量で凹凸を確認するなど、様々な方法で損傷状態を可視化する



ワッシャを溶接するため、ベルトサンダーで最小限の塗膜をはがす



深い損傷でプレスラインが分かりにくい時は、ラインリーダー（エス企画オリジナル工具・柔軟性のあるものさし）を当てて、ワッシャを溶接するプレスライン上にサインペンで線を引く



point 

的確なライン上に溶着させないと、プレスラインの修正が難しくなる

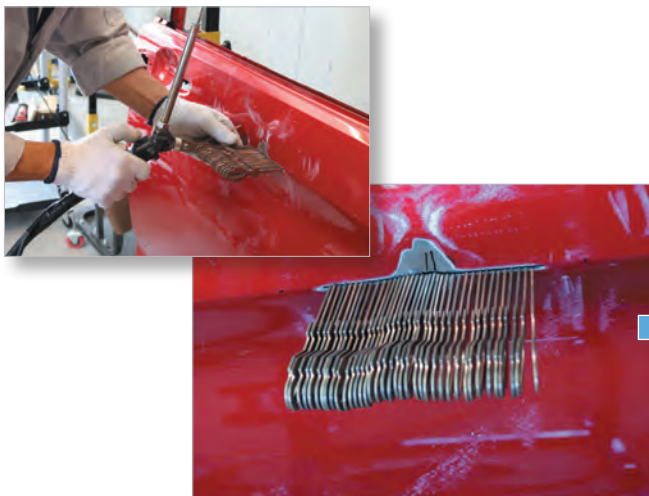
point 



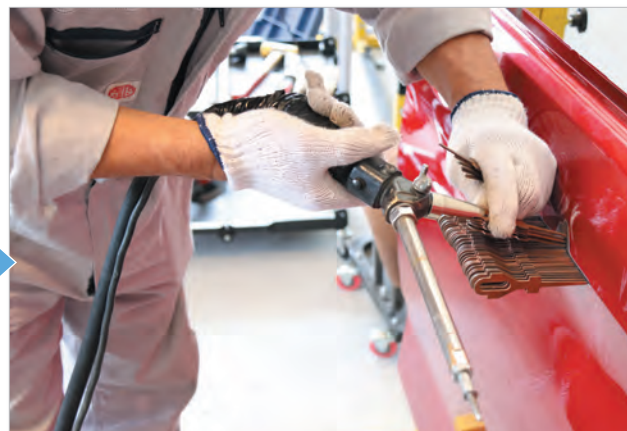
作業前に必ずロッド型ワッシャの長さがそろっていることを確認する

次ページ





線に沿って、ワッシャを溶接していく。熱の影響を抑えるため、電流値は引き出せる最小値、タイマーは一番短く設定。直接損傷を受けた部位はワッシャの間隔を狭く溶接することで、引く力を強めるとともに、ワッシャとワッシャの間の山と谷の差を極力小さくする



縦方向にもワッシャを溶接。損傷に幅があるので、二本の線上に交互にワッシャを溶接していく



「フーリングタブ」(加工した蝶番タブ)を接着する周囲を再度脱脂



タブにグルー(接着剤)を付けて、損傷個所のプレスラインを挟むようにパネルに貼り付ける



プレスライン上のワッシャに長さの調整可能なアタッチメントを取り付ける。損傷の深い位置に最初にテンションがかかるように、真ん中に取り付けたアタッチメントの長さを若干短くした



縦方向のワッシャにもアタッチメントを取り付け、タワーにセットしたチェーンブレイクのフックをかける

岐阜ダイハツ販売
関 BP センター
(岐阜県関市)

使用機器 ミニスポッター
(三幸スラッシャー)

損傷状態を見極め、 凹みの周囲のひずみを取り除く

ダイハツ・タントの左リヤスライドドアを引き出し钣金修正する。傷はプレスラインにかかる横 35 × 縦 40cm の擦過傷で、一番深い凹みはパネル右下に付いた約 5mm の凹み。凸の部分を作らないよう、凹みの中心を一気に引き出さず、徐々に凹みの周囲からひずみを取り除き、プレスラインを出していく。作業者は丹羽大輔氏。



左リヤスライドドアの引き出し [60分]



目視で傷と凹みがどこにあるのか見極め、マーキングする

point 

塗膜をはがしてしまうと損傷の見極めが難しくなるので、塗膜を残した状態で確認する

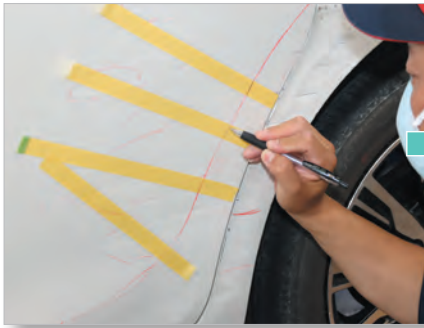
左スライドドアの端部の折れをハンマーで成形する



正しいプレスラインの位置を確認したいので、スライドハンマーでホイールアーチ部を粗出しし、正常な位置に戻す



スライドドアからリアクォーターパネルにかけて続くプレスラインの位置を赤色のダーマトグラフ（以下ダーマト）でなぞる



ひずみからプレスラインにかかるようにマスキングテープを貼り、プレスラインの位置をトレースする

point !

塗膜をはがすとプレスラインの位置が分からなくなるので、マスキングテープで目印を付けておく



プレスラインをP60のペーパーを付けたミニディスクサンダーで塗膜はく離する



マスキングテープを元に戻し、目印を参考にしながらプレスラインの位置を赤色のダーマットでなぞる



アースを取り、ウェーブワイヤをプレスラインに沿って取り付ける

point !

ウェーブワイヤは中央部の付きが良くないので、少し強めに押し付けて溶着させる



凹みが深い個所にフックを付け、スライドハンマーで引き出す



手でフックを引きながら周囲をハンマーで軽く叩いてならす



ウェーブワイヤを取り外す。基準となるプレスラインを6~7割程度引き出せた



凹みが大きい個所をP60のペーパーを付けたディスクサンダーで塗膜をはく離する

point !

引き出したときに周囲のひずみが抜けているどうか見極めるため、塗膜はく離は最小限にとどめ、あえて塗膜を残しておく



ガイド付きスタッドブローをセットし、上から徐々に引き出していき、最後に周囲をハンマーでならす



point !
スタッド溶接機の出力は最大に設定し、トリガーを握る力で強弱を調整する



次ページ

