

For Body Repair Business

BSR

BODY SHOP REPORT

2022
JUNE
VOL.644

6



特集 樹脂パーツ補修の実情と可能性

ボデーショップのための先進技術の知識と整備
車体整備士取得への道
車種別構造研究〔スズキ・アルト〕

50th
Anniversary
BODY SHOP REPORT

これまで、この先も。

特集

樹脂パーツ補修の

多くの問題を抱える自動車補修業界の中で、
近年顕在化してきたのが樹脂パーツへの対応である。
原材料費高騰、高性能化による部品価格の値上げ、
部品発注から納品までの遅れなど、
樹脂を取り巻く環境は向かい風となっている。
その影響からか、樹脂パーツ補修がにわかに注目を浴び始めている。
特集ではその実情を読者アンケート、
そして樹脂溶接機の実演を交えて伝えていく。

(構成:青山竜)

実情と可能性

樹脂パーツ補修が注目を浴びる理由

樹脂を取り巻く現状

近年、樹脂パーツの補修が注目を集め始めている。社会的にSDGsへの対応が求められている中、プラスチックなどの廃棄物排出抑制の取り組みは企業としてだけでなく自動車補修業界全体の取り組みとして必要なことである。鋳金塗装工場においては廃プラスチックの排出抑制方法の一つとして樹脂パーツの補修対応が挙げられる。

より身近なところで考えると部品価格の高騰も樹脂パーツ補修が注目を浴びる要因となっている。多くのパーツにはセンサーが取り付けられ、高性能化が進み、新品ヘッドライトなどは数十万円になることもある。また、世界的に原油価格が高騰している影響により、部品や塗料など自動車に関係する製品の値上げは今後も避けられない状況と言える。

自動車部品の供給が長期化している実情も無視できない。ある工場は、「新品ヘッドライトが届かないのりサイクル部品を使おうと思ったが、リサイクル会社側も品薄が続いている。新品パーツとさほど変わらない金額だった」と言う。

さらに、車体の軽量化を図るためにバンパー以外にもフロントフェンダーやバックドア、ラジエーターコアサポートなどに樹脂部品を採用するカーメーカーが増えつつある。

このような業界内外で厳しい状況が今後も続くことが予想される中で、樹

脂パーツ補修に興味を抱く工場が増えるのは不思議な話ではない。

樹脂パーツ補修は減少傾向にあった

最も修理機会が多い樹脂部品としてバンパーフェイスが挙げられる。これまでバンパーは交換が多かったが、近年はますます、その傾向が顕著になってきている。これは、修理よりも交換のほうが修理費が安くなったこと、軽自動車や小型車のバンパーフェイスは薄いことから直しにくいなどが理由である。また、バンパー自体にセンサーが増えて修理ができなくなったことも一因だろう。そのため、バンパーの場合、スリ傷程度の修理がほとんどとなっており、割れや穴、凹みを直すことは少なくなったと言える。

だが、前述のようにバンパー以外の部分で樹脂が使われることが多くなった。特に損傷個所がヘッドライトなどのタブ欠損のみの場合でもアッセンブリー交換になる場合が多くなり、カーオーナーや保険会社の負担が増えてきたことで、再び樹脂パーツ補修に注目が集まり始めたのである。

バンパーの補修について

現在、樹脂補修用品には温風ヒーターとPP(ポリプロピレン)、ABS(アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン)など樹脂素材に合わせた溶接棒がセットになった樹脂部品補修キットがある一方で、樹脂部品の補修材には樹

脂部品用パテ、エポキシ・ウレタン接着剤も多く使われてきた。ほかにもステンレス製のピンに電気を通して加熱、樹脂を溶かし込んで補修するプラスチックリペアなども存在する。

実際にウレタンバンパーなどは傷の大小よりもむしろ、損傷部に力がかかる部位かどうかで修理方法も変わってくる。中央近くの平らな部分など力が加わらない部分であれば、柔軟性のある樹脂用パテを用いることで修理できるケースが多い。

接着剤を使う場合は、
・コーナー部など強度がある程度必要な部位
などのほか、
・傷がパネルの厚みの半分以上に達している
・傷が成長して裂ける可能性があるもの

などはパネル裏に補強用のメッシュ状の布を当てて接着剤で固める方法もある。また、面積が広い場合は、深い傷を接着剤で埋め、浅い部分はパテで修正する方法も一つである。

PPバンパーなどはドライヤーやハンダゴテで直す場合があるが、熱による修正は温度管理が重要となり、サーモシールや非接触型温度計などで管理する必要がある。また、最適な温度は樹脂の種類によって異なるだけでなく、ハンダゴテは樹脂の溶解温度より高くなる場合があり、強度が低下するリスクがあるため推奨できない。一般的に熱湯を用いたり、工業用ドライヤー、

遠赤外線ヒーターなどで加温し裏側からローラー状の棒などで押すことで大きな凹みは修正できる。

欧米での樹脂パーツ補修事情

アメリカでは、樹脂部品の修理率は10%程度だったが、ここ数年で50%近くまで上昇していると言われており、欧州も同様に上昇傾向にある。急速な普及の理由として挙げられるのは、アメリカでは保険会社が修理コストを下げることを目的に新品部品の交換をする際に条件を厳しくし、樹脂パーツ修理を推進したことによるもの。一方、欧州では国民全体の廃プラスチックなどに対する環境意識が高く、廃プラスチックの減少の取り組みに積極的であるからである。

また、樹脂溶接機自体が高価なため、導入した工場は機器の稼働率向上のために外注として樹脂溶接を請け負うビジネスも広がりつつある。

樹脂溶接の可能性

樹脂部品の中でもバンパーやヘッドライトブラケットのタブは、事故の衝撃により部品全体に力が加わるとタブ部に応力が集中し折損しやすい。しかし、従来の接着剤や補強材などによる修理では充分な強度が確保できなかったことからその多くは修理されず部品交換となっていた。これまで樹脂溶接は樹脂棒を熱で溶かして溶接しているので、溶接時点での強度は充分なものであった。しかし、溶接の熱により溶

け込んだ樹脂はその時点で酸化してしまっている。外装部品の場合、時間の経過によって溶接部が加水分解し、強度が大幅に低下する欠点があった。

だが、加熱溶接と同時に窒素を吹き出して酸素から樹脂をシールド(保護)するため、ほとんど樹脂が酸化しない溶接機や、樹脂溶接棒の樹脂材に還元効果のある材料を混ぜることで酸化を抑える溶接機も登場した。

前述のような部品価格の高騰による修理費の上昇やSDGsの観点からもこれらを修理、再利用することができれば状況を変えることは可能ではないだろうか。

だが、まだ日本では樹脂溶接機の金額面などを理由に樹脂溶接は根付

いているとは言えない。では、ほかの工場は樹脂パーツ補修に対しどのような対応をしているのか。次ページからは読者アンケートから見る樹脂パーツ補修の実情、修理需要、そして樹脂溶接機の実演を紹介する。

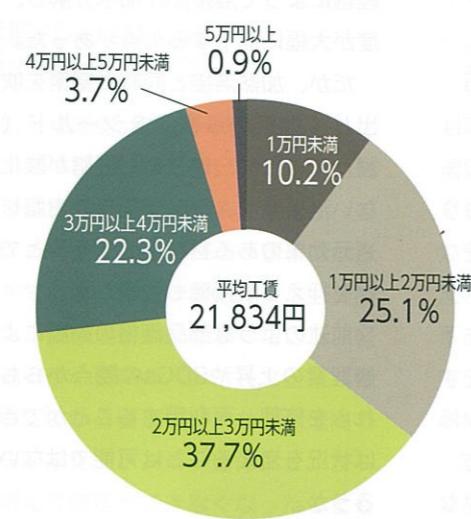
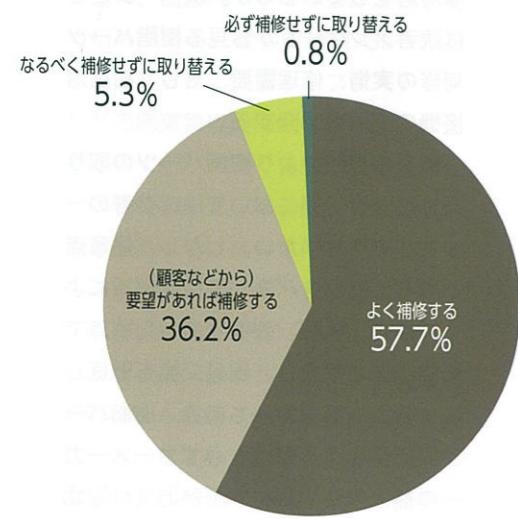
様々な要因により樹脂パーツの取り扱いに悩む工場においては、参考の一つとしてももらいたい。しかし、注意点がある。バックパネルの損傷箇所によっては穴、亀裂、裂傷があった時点で補修作業を禁止し、部品交換を徹底しているカーメーカーもある。樹脂パーツの補修をする際は、必ずカーメーカーの補修条件や素材、耐熱温度の確認を行い、修理書を見ながら作業をしていただきたい。



樹脂パーツに関する 読者アンケート

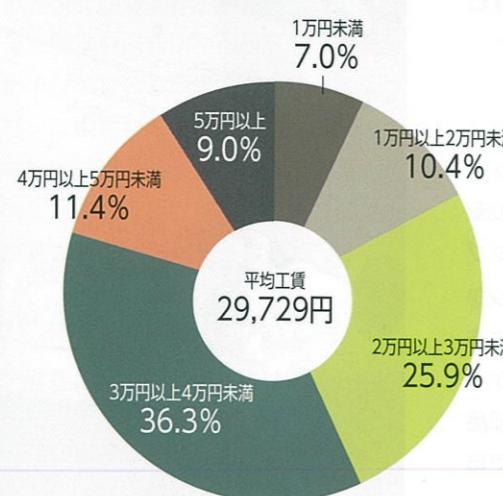
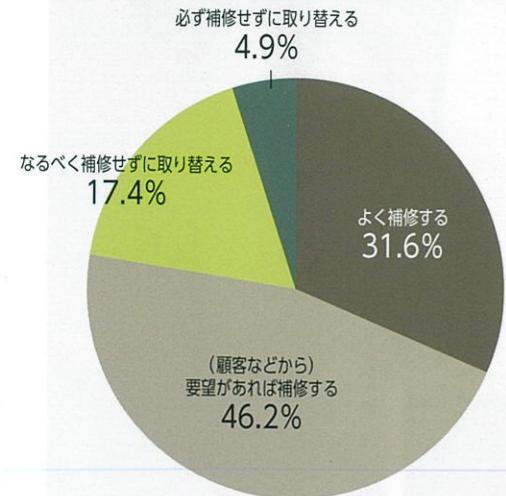
各工場における各種樹脂パーツの補修頻度と工賃相場をたずねた読者アンケートの結果を紹介する。ただし、工賃に関しては作業条件もバラバラで、あくまでも任意回答による相場金額をたずねているため、必ずしも保険請求できる金額ではないことを踏まえ、参考にしてほしい。

バンパーに付いたスリ傷（5cm未満）



バンパーの補修

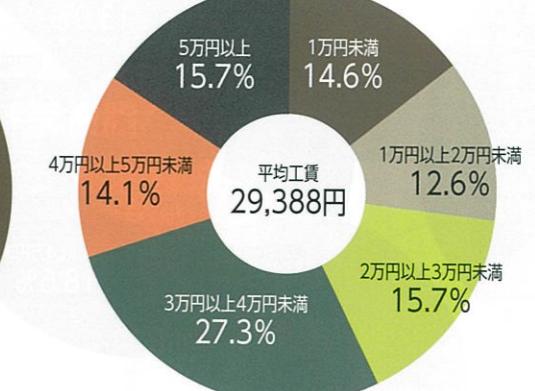
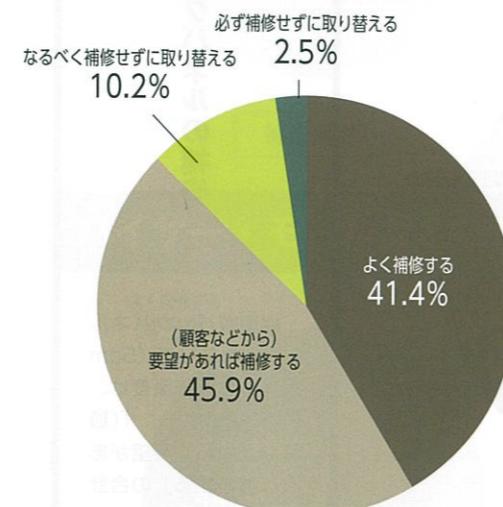
バンパーの亀裂や穴（5cm未満）



バンパーに付いたスリ傷の補修に関しては、「よく補修する」と「(顧客などから) 要望があれば補修する」で93.9%と多くの工場が補修をしている。工賃に関しては「2万円以上3万円未満」が最も多く、平均工賃は21,834円だった。

バンパーの亀裂や穴の補修頻度では取替件数が増え、「よく補修する」、「(顧客などから) 要望があれば補修する」を足すと77.8%とスリ傷に比べて若干減った。工賃は「3万円以上4万円未満」が最も多いが、平均工賃は29,729円となっている。

樹脂製フェンダーに付いたスリ傷（5cm未満）

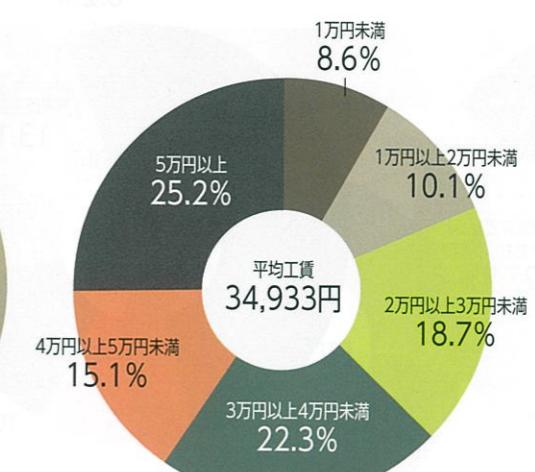
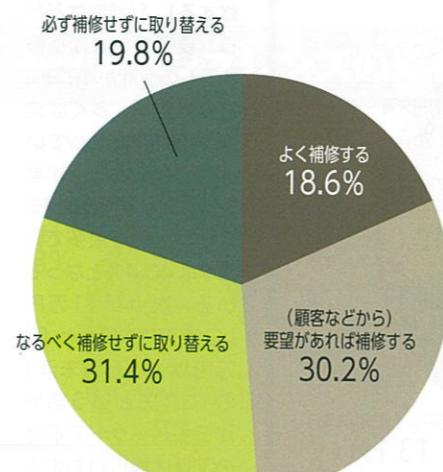


樹脂製フェンダーの補修

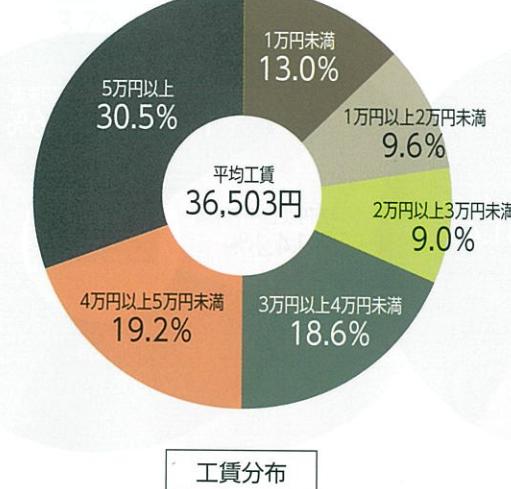
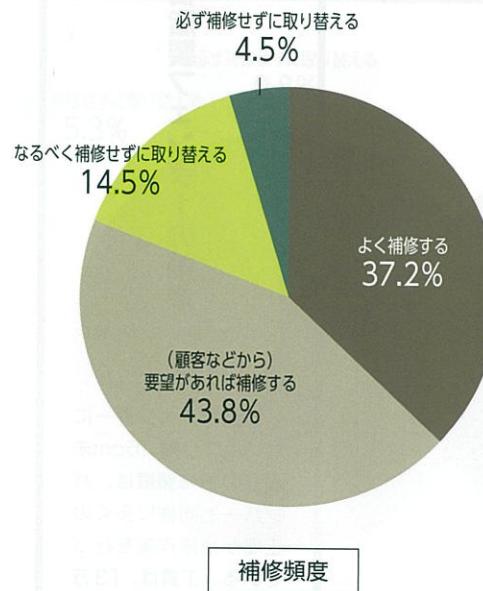
樹脂製フェンダーに付いたスリ傷（5cm未満）の補修頻度は、バンパーと同様に多くの工場が補修作業を行っている。工賃は、「3万円以上4万円未満」の27.3%が最多となっているが、そのほかはどれも同様の数字となっており、適正な価格を各工場が模索していることが推測される。

樹脂製フェンダーの亀裂や穴（5cm未満）の補修頻度になると、「なるべく補修せずに取り替える」、「必ず補修せずに取り替える」の合計が51.2%。工賃は「5万円以上」が25.2%。参考までに現行タントのフロントフェンダー（ソリッド）は、部品代、工賃、塗装台で45,000円前後となっている。工場の補修と交換の判断が問われる部分である。

樹脂製フェンダーの亀裂や穴（5cm未満）



樹脂製バックパネルに付いたスリ傷（5cm未満）

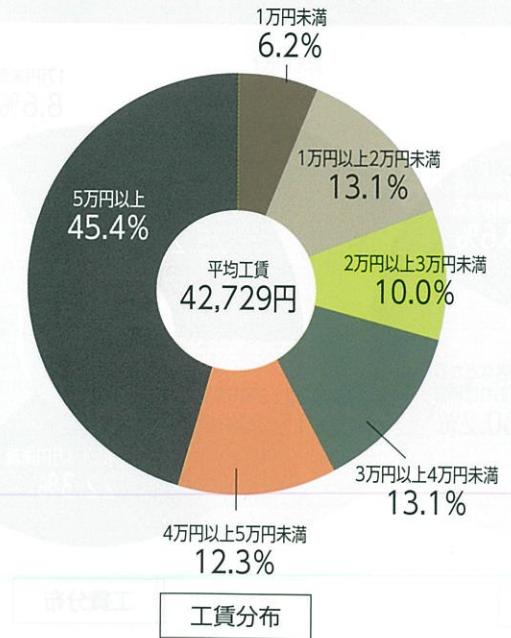
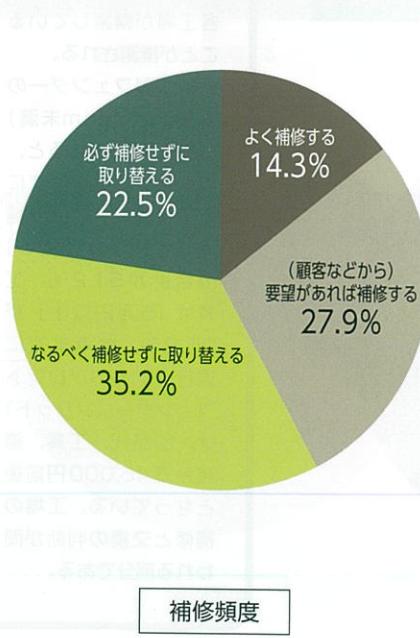


樹脂製バックパネルの補修

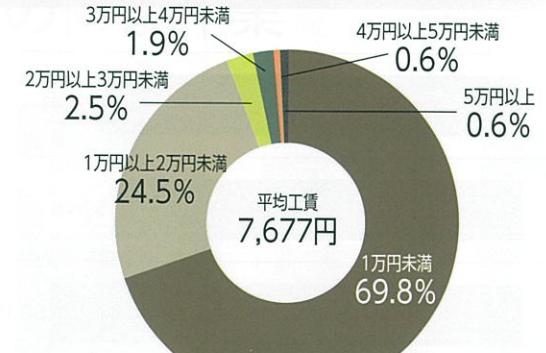
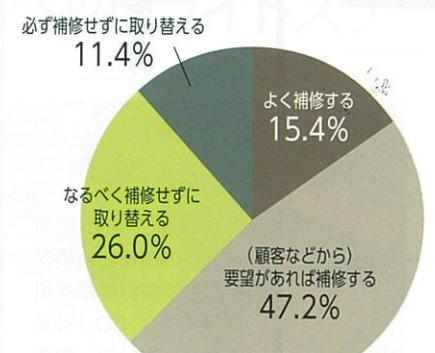
樹脂製バックパネルに付いたスリ傷（5cm未満）の補修頻度は、「よく補修する」、「(顧客などから)要望があれば補修する」の合計が81.0%。作業工賃に関しては「5万円以上」が最多の30.5%。各工場での金額設定の差があることが分かる。

樹脂製バックパネルの亀裂や穴（5cm未満）の補修頻度は「よく補修する」、「(顧客などから)要望があれば補修する」の合計が42.2%と半分以下。多くは交換前提で作業をしていることが分かる。作業工賃はスリ傷同様に「5万円以上」が最多で、比率は45.4%となっている。次点が「1万円以上2万円未満」と「3万円以上4万円未満」の13.1%という結果からもバックドア補修の工賃は幅広いものになっていることが分かる。

樹脂製バックパネルの亀裂や穴（5cm未満）



ヘッドライトステーの折れ



ヘッドライトステーなどの補修

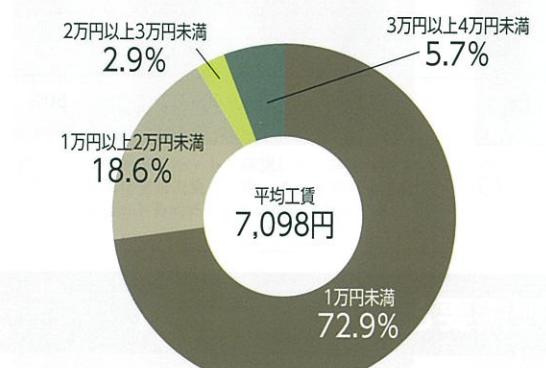
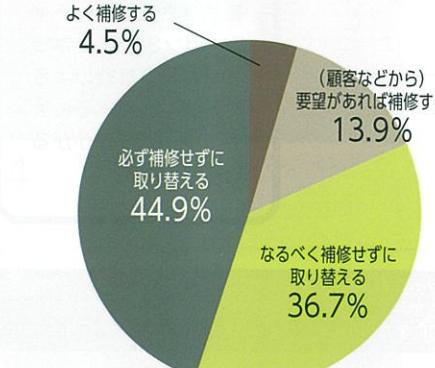
樹脂パーツがよく使われる個所の補修割合と工賃をまとめた。ヘッドライトステーの折れに対して47.2%は要望があれば補修を行っている。その他に、「耐久性を保証できないことから要望があれば直すが、基本料金は取らない」という意見もあった。

バイザー・モールなどの折れに関しては81.6%が交換を前提とした作業を行っている。

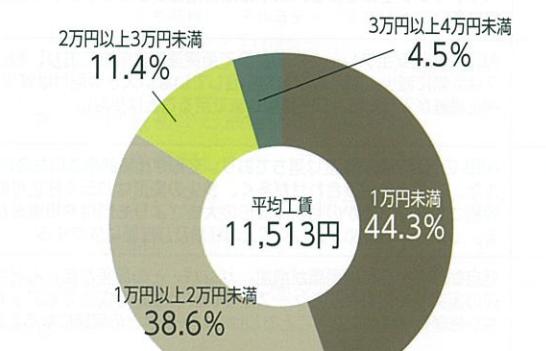
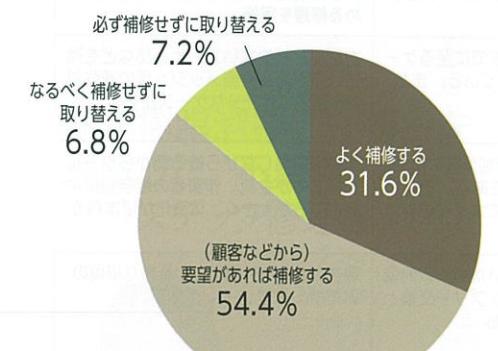
ヘッドライトレンズのくもりの補修に関しては86%が補修対応をしている。また、磨く程度の対応や、サービスなどで行っているところもある。

外板以外の樹脂パーツの補修工賃はヘッドライトを除くと7,000円代に。決して高額ではないがそれが積み重なった時の金額は無視できない。だが、実際の作業時間と工賃のバランスを考え冷静に判断をしていかたい。

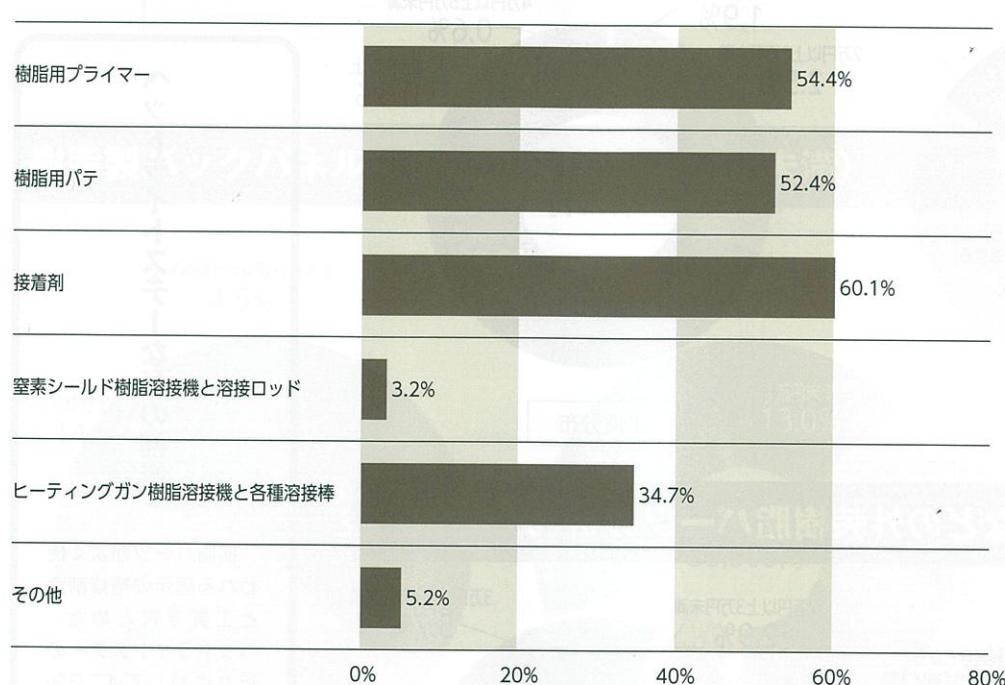
バイザー・モールなどの外装樹脂パーツの折れ



ヘッドライトレンズのくもり



樹脂パーツの補修に使用する材料や機材は



補修機材

実際に工場が樹脂パーツの補修に使用する材料や機材は接着剤が最も多く60.1%を占めた。次いで、樹脂用プライマー、樹脂用パテと続いている。その他の回答ではハンドコテ、ステンレスメッシュ、電熱ピンなども複数回答があった。樹脂溶接機に関しては窒素式3.2%、ヒーティングガン34.7%となつておらず、接着剤のように市場に普及するにはもう少し時間がかかる可能性がある。

損傷・部位別の修理需要と修理方法の一覧

樹脂パーツの使用増加に伴い修理個所が増えた一方で、その対応に苦慮する工場も多い。ここでは樹脂パーツの修理需要と修理方法を簡易的にまとめた。

損傷	部品	傾向及び修理需要	修理方法
タブ欠損	バンパーカバー	保険料率対策で従来より修理需要は減少傾向。バンパー前側に中速で衝突すると側面部が外側に開いて従来に比べタブが損傷せずに外れる設計が増えており、車両側に着装のリテナー側が先に損傷する設計もある	強度確保のため樹脂溶接のみ
	ヘッドライトランププラケット	LED化や高機能化でヘッドライトランプ部品は高額化しており、タブの折損のみでのアッセンブリー交換は部品費を含め、修理費は依頼者が負担する。バンパーカバーがヘッドライトランプ全体を押し、パネル取付用のプラケットタブが損傷するケースが非常に多い	樹脂溶接補修用プラケットがメイン。ヘッドライトランプ再生業者は溶剤でゲル状にした樹脂に針金を入れて簡易的に固める修理を実施
裂け	バンパーカバー	AEB（先進安全ブレーキ）の普及で衝突速度は落ちており、裂けまでに至るケースは大幅に減少。特に専業者でも直していない大きな裂けは減少している。また、強化繊維が入ったバンパーは裂けまで至ることは少ない	力がかりやすいコーナー部などを除けば接着剤と裏側メッシュ状の補強材で強度的には充分なケースが多い
変形	バンパーカバー	AEBの普及で衝突速度は落ちており、変形が比較的小さいものが増加傾向にある。また、損傷との組み合わせが多く、多少の変形はパテで修正可能である。修復の容易さや修復可能な判断は変形の大きさよりも部位や損傷形状に大きく依存する。しかし、見極めが難しく個人の経験及び技量に依存する	低温で加熱しながら後ろ側からツールで押すのが主流。作業者の経験値によるところが大きく、体系化が望まれる
割れ	バックドア	軽自動車を中心に採用車が増加。バンパーとの段差がほとんどないため比較的低速の衝突でも割れに至るケースが多い。わずかな衝突でもアッセンブリー交換となり修理費が高額になることしばしば一般客との問題になること	現在のところ外側だけの軽微な損傷のみだが、修復ツールで補修可能
シボ損傷	内装部品	シボ部が損傷すると再現が難しいためアッセンブリー交換となる。自費修理の場合は部位にもよるが、完全な再現までは望まないものの目立たなくしてほしいという潜在ニーズは大きいと推測される	広く普及している修理方法はなし

窒素プラスチック溶接機を用いた、ヘッドライトステーの修復作業

窒素プラスチック溶接機を用いた、ヘッドライトステーの修復作業を実演。ヘッドライトハウジングの素材はPP-TD30。PPはポリプロピレン、TDは粉末タルクが添加されていることを示している。作業者はティークラフト・田中郁雄氏。



1 使用機材は、ポリバンス社製窒素プラスチック溶接機（窒素発生装置付き）8203-J



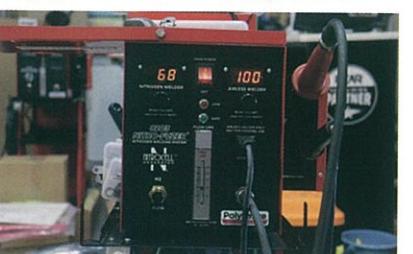
2 ヘッドライトステーをエアソーで切断し、折れた状態を再現した



3 脱脂・清掃後、アルミテープを使用して、折れたステーを元の位置に固定する。熱からの保護を目的として、溶接箇所の周辺にもアルミテープを貼り付ける



4 溶接箇所をテーパー状にサンディング



5 溫度設定チャートを確認して、溶接機の温度及び窒素流量を設定。また、使用する溶接ロッドも同チャートに従って選択する



6 溶接トーチを近づけて、母材と溶接ロッドを溶かしていく。トーチが遠過ぎると窒素シールドガスの効果が弱まるため、溶接箇所に近づけるよう意識する



7 窒素を吹き付けながら、溶接チップ（コテ）を施工箇所に押しつけて、強度を高めつつ形状を整えていく



8 施工箇所にエアを吹き付けて温度を下げた後、アルミテープをはがしてサンダーなどで表面を研磨する。この後、側面及び背面に対しても同様に、アルミテープ貼り付け、溶接、サンディングを行う



9 溶接作業完了後、プラサフを塗布して180番のペーパーで研磨した。この後はさらに番手を上げてサンディングし、専用塗料で外観を仕上げていく

窒素樹脂溶接の仕組みを理解して、不具合のないプラスチック修理を



ティークラフト
代表取締役
田中郁雄氏

実例では最初から最後まで溶接で仕上げる方法を選択したが、プラスチックの修理においては、パテを使用する方法、作業時間を短縮しつつ仕上がりの美観を高める方法など様々な手法がある。

窒素プラスチック溶接機は、窒素シールドガスで空気中の酸素を遮断することで、母材とロッドが「溶融してい

るが燃焼はしていない」状態を確保し、不具合のない溶接作業を実現する機械。適切に溶接するためには、ただ窒素を吹き付ければ良いわけではなく、溶接温度、窒素流量、ロッドを押しつける圧力、トーチの角度、溶接速度が重要となる。樹脂溶接の理論及び技法を理解して、樹脂パーツ補修を工場の収益につなげてほしい。