THE BOOK
OF PLASTIC REPAIR

A comprehensive guide to identifying, repairing and refinishing virtually any plastic.

COMPLIMENTS OF

Polyvance®
ADVANCING POLYMER REPAIR

12th Edition

Copyright 2022 © Polyvance. All Rights Reserved. Reproduction prohibited without express written authorization.

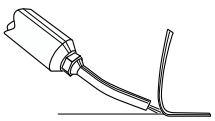
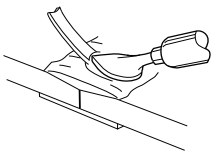
目次

ポリバンス - Helping People Repair Plastic since 1981

1981 年にウレタンサプライカンパニーとして誕生した ポリバンスは、自動車のプラスチック修理技術の最前線で活躍しています。 1983 年に、業界初、最もポピュラーなエアレス プラスチック溶接機を導入しました。それ以来、プラスチック修理の技術革新製品は、増え続けています。 1999 年には、FiberFlex® を開発しました。繊維強化で非常に強く、プラスチックを識別する必要性を排除する万能ロッドになります。 2000 年には、ABS やポリカーボネートなどの硬質プラスチックを強力かつ迅速に修復が出来る PlastiFix® 硬質プラスチック修復キットを導入しました。 2002 年には、革新的なバンパー＆クラッディング コート塗料を発表し、2006 年には、窒素ガスによるプラスチックの溶接を世界に紹介しました。 ポリバンスは、プラスチック修理をより簡単に、より強く、ユーザーにとって、より収益性の高いものにすることに 100% 専念している世界で唯一の企業になります。

プラスチック修理クイック照合チャート 2
プラスチックの種類と修理方法の説明 3
未確認プラスチックIDフローチャート 3
プラスチック識別チャート 4
プラスチックの種類 5
方法A - 窒素溶接 / ホットエアー溶接 ..... 5 - 6
方法 B - エアレス融合溶接 7
方法 C - Uni-Weld FiberFlex修理 8
方法 D - 熱硬化性ウレタン修理 9
方法 E - 2液接着剤による修理 10
方法 E - PlastiFix 接着剤による修理 11
プラスチック補修修理 12

プラスチック修理クイック照合チャート

Repair Step		修理方法 A Page 5	修理方法 B Page 7	修理方法 C Page 8	修理方法 D Page 9	修理方法 E Page 10
1	プラスチックの識別	熱可塑性プラスチック: ABS, HDPE, LDPE, PA, PBT, PC, PP, PVC, TEO, TPE, TPO	熱可塑性プラスチック: ABS, HDPE, LDPE, PA, PBT, PC, PP, PVC, TEO, TPE, TPO	熱可塑性オレフィン: PP, TPO, TEO, TPE, LDPE	熱硬化性 ポリウレタン (PUR)	主な熱硬化性プラスチック: SMC, UP, FRP, 繊維強化プラスチック. あらゆる硬質プラスチックにも使用可能
2	清掃	プラスチッククリーナーで部品を清掃します				
3	修理	**窒素溶接 / ホットエアー溶接**  熱可塑性プラスチックを溶接するための最強かつ最速の修理方法	**熱可塑性プラスチック エアレス融合溶接** 熱可塑性樹脂を融着する最も低コストの方法。 窒素/熱風溶接より作業性は劣り、強度は、強くありません。	**FiberFlex® ユニバーサルロッド**  主にバンパーカバーの修理を目的としています。 融接プロセスではありません。 燃料タンクやラジエータータンクには使用しないでください。	**熱硬化性ウレタン修理** PUR は主に古いバンパーカバーに見られ、多くの場合 (常にではありません) 黄色です。	**2液型接着剤、PlastiFix®** PlastiFix は、アクリル (プレキシガラス) および ABS に最適です。 実質的に他のすべてのプラスチックに使用できる 2 液型接着剤になります。
4	フィラー	研磨足付け後、基材の硬度に一致するサンディング可能なフィラーを塗布します				
5	サフェーサー	ハイビルドプライマーサーフェーサーで下塗り				
6	塗装	選択したトップコートを塗装します				

"New" GTO Judge image courtesy of Trans Am Worldwide. www.transamworldwide.com

Copyright 2022 © Polyvance

プラスチック溶接の場合は、プラスチックの種類を特定することが重要になります。 鉄をアルミニウムロッドで溶接できないのと同様に、ABS をナイロンロッドで溶接することは出来ません。 プラスチックに適合する適切な溶接ロッドが必要になります。
選択する修理方法は、1.プラスチック自体の素材、および 2. 修理に使用する機材と材料の 2 つに依存します。 修理したいプラスチックを特定します。
以下は、さまざまな修復ツールと材料の簡単な説明になります。

接着剤:

- 設備費なし
- 汎用性があり、ほぼすべてのタイプのプラスチック (ポリエチレンを除く) に使用できます。
- 熱硬化性プラスチックの修理に不可欠
- 溶接ほど強くないことが多い
- 消耗品のコストが溶接よりも高い

エアレスプラスチック溶接:

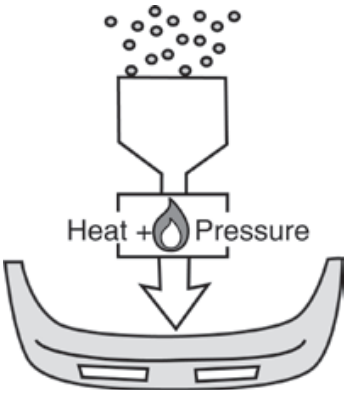
- 汎用性があり、熱可塑性樹脂および熱硬化性 PUR に使用できます。
- 設備が安価
  溶接行程は遅く、溶接強度は窒素溶接/ホットエアー溶接ほど強くありません。
- DIYや不定期ユーザー向けの選択肢

窒素溶接/ホットエアー溶接：

- 最速、最強の融合修復法
- 最大の強度を得るためにリボンロッドを使用できます
- 消耗品のコストが低い
- 設備費が比較的高価
- 熱硬化性プラスチックには使用不可
- 専業者や頻繁に使用するユーザー向けの選択肢

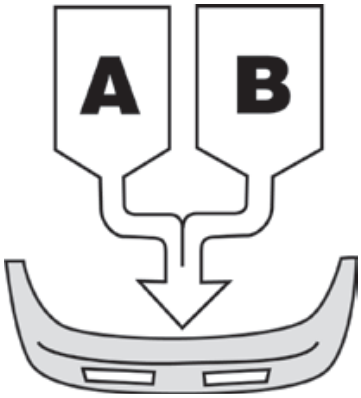
2つの主要なプラスチックの種類

熱可塑性プラスチック



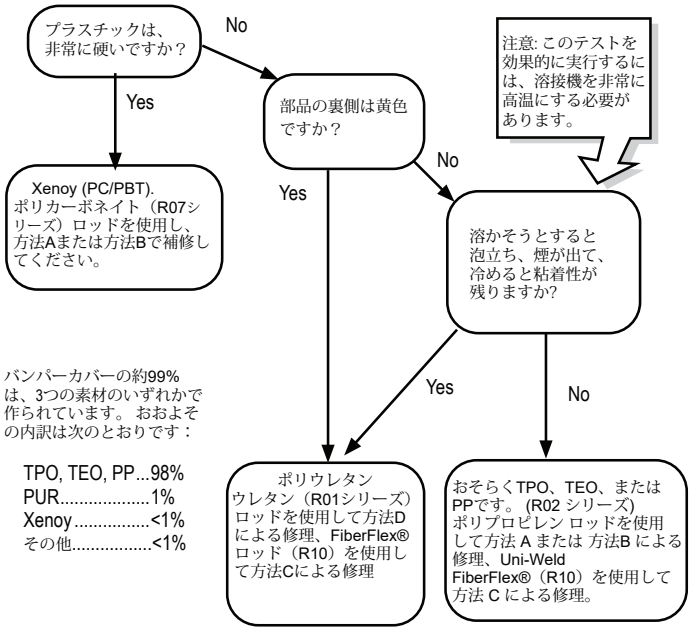
熱可塑性プラスチックは融合溶接ができます。
プラスチックを構成する炭素分子鎖には架橋がないため、材料が加熱されると分子の熱運動が活発になり、分子間隔が広くなり分子相互間の結合が弱くなりやがて可塑性を示します。 熱可塑性プラスチックは溶融することが出来ます。
現在のほとんどの自動車バンパー カバーは、PP ブレンド (PP+EPM、TPO、TEO) で作られています。 PP バンパーを製作するには、プラスチックのペレットを溶融し、金型に注入します。 溶融したプラスチックは、冷却されると再固化します。
推奨される修理方法は、窒素/熱風溶接 (方法 A) またはエアレス 融合溶接 (方法 B) です。
特定するほとんどのプラスチック材料は、熱可塑性プラスチックになります。カヤックの船体、ゴミ箱、遊具、滑り台、容器などに使用されています。熱可塑性プラスチックにはさまざまな種類がある為、溶接修理を行う場合は、次ページの ID チャートを使用するか、以下のいずれかの方法を使用して、プラスチックの種類を識別します。

熱硬化性プラスチック



熱硬化性プラスチックは、溶融、溶接はできません。 それらは、2 つの成分間の化学反応によって形成されます。このことにより、プラスチックの分子間に架橋が形成され、プラスチックが再溶融することを防いでいます。 熱硬化性材料を溶かそうとすると、材料が破壊されます。
一般的なポリウレタン（PUR）は、熱硬化性プラスチックになります。ポリウレタンは、車のバンパー カバーや一部のトラックのベッドサイドに使用されています。 ほとんどの場合、色は黄色になります。 (ただし、常にそうとは限りません… 疑わしい場合は ID シンボルを探してください)。 熱硬化性ポリウレタンは修理できますが、窒素/ホットエアー溶接行程では修理できません。 このプラスチックは溶融しない為、R01 ウレタン溶接ロッド (方法 D) または 2 液型接着剤 (方法 E) を使用して接着修理を行う必要があります。
熱硬化性材料は、大型トラックのボンネットなどの大型部品が一般的です。 自動車で一般的に使用される熱硬化性プラスチックは、ガラス繊維強化プラスチック、SMC、メトン、および炭素繊維強化プラスチック等があります。

ID シンボルが見つからない場合のバンパー プラスチックの識別



バンパーカバーの約99%は、3つの素材のいずれかで作られています。 おおよその内訳は次のとおりです：

TPO, TEO, PP...98%
PUR.....1%
Xenoy.....<1%
その他.....<1%

ID シンボルが見つからない場合の一般的な プラスチックの識別

1. 壊れた部分に多くのガラス繊維があり、部品は非常に固いですか?

- はいの場合、おそらく SMC またはガラス繊維強化プラスチックになります。 2020 SMC ハードセットエポキシフィラー を使用した方法 E で修理します。
- いいえの場合は、ステップ 2 に進みます。

2. 溶融テストを実行します - 高温でのエアレス溶接機で表面を溶融してみてください。 きれいに溶けて再固化しますか？

- はいの場合は、手順 3 に進みます。
- 「いいえ」の場合は、熱硬化性材料です。 修理のガイダンスについては、4 ページの表を参照してください。

3. 溶着テストを行います - プラスチックの感触と外観から判断して、最適なロッドをいくつか選びます。 目立たない場所で部品をきれいにして研磨します。 ロッドと母材を溶融し、一部分を溶接します。 溶接部が完全に冷えるまで待ちます。 溶接ロッドを引っ張ります。 適切に一致していない場合は、簡単に外れます。 一番付きやすい溶接ロッドで溶接します。
4. どのロッドもくっつかない場合は、方法 E を使用して接着修理を行います。

Copyright 2022 © Polyvance

部品の裏側にあるプラスチック ID 記号を探して、プラスチックの種類を識別します。 部品の記号を下の表に合わせてください。 推奨される修復方法が最初にリストされています。 識別記号または略語が抜けている場合のヒントについては、3 ページの情報を参照してください。

	シンボル & タイプ	説明/識別する方法	使用箇所	推奨される修理方法	修復のヒント
熱硬化性プラスチック	PUR, RIM, RRIM 熱硬化性ポリウレタン	通常は柔軟性があり、黄色または、灰色の場合があり、溶けようとすると泡と煙が発生します。	フレキシブルバンパーカバー、フィラーパネル、ロッカーパネルカバー、スノーモービルカウル	ウレタンロッド (R01) を使用した修理方法D/ FiberFlex (R10)ロッドを使用した修理方法C	ベース材料を溶かそうとしないでください！ホットメルト接着剤のように、ロッドをV溝に溶かしてください。
	SMC, UP, FRP グラスファイバー	ガラス繊維で強化された硬質のポリエステルマトリックス。細かい切削粉	リジットボデーパネル、フェンダー、フード、ヘッダーパネル、スポイラー	ガラス繊維と2液型エポキシ接着剤による修理方法E、など	穴の上にバッキングプレートを使用し、強度を高めるためにグラスファイバークロスを使用します。
	DCPD, Metton®	硬質材料、繊維なし、灰色	大型トラックおよびトラクターパネルとフード	2510 Plasti-Fix 2液型メタクリレート接着剤による修理方法E	穴の上にバッキングプレートを使用し、強度を高めるためにグラスファイバークロスを使用します。
	XPE, XLPE, PE-Xb, PEX, 架橋ポリエチレン	半柔軟でワックス状または油っぽい感触で、加熱すると柔らかくなりますが、溶けません。	ガソリンタンク、カヤック、カヌー、ゴミ箱、使用は減少しています。	ポリエチレンロッド（R04）を使用した修理方法D、 ホット メルト接着剤として使用	パテまたは塗装の適用は困難または不可能です。加熱すると茶色
熱可塑性プラスチック	ABS アクリロニトリル ブタジエンスチレン	硬く、多くの場合白ですが、どんな色でも細かく成形できます。	インストルメントパネル、グリル、トリムモールディング、コンソール、アームレストサポート、バイクカウル カヌー、航空機の翼端、インテリア	ABSロッド (R03 シリーズ) を使用した修理方法Aまたは、B、 PlastiFixによる修理方法E	PlastiFixは最適な修復方法です。溶接修理は、強度を高めるためにエポキシで裏打ちすることができます。
	ASA アクリロニトリル スチレンアクリレート	剛性が高く、どんな色にも成形でき、細かく研磨できます。 ABSに非常に似ています。	トリムパーツ、アンダーフード、インテリアパーツ。	ASAロッド (R14 シリーズ) を使用した方法 A または B、または PlastiFix を使用した方法 E	接着剤、特に PlastiFix はよく接着します。 粘着促進剤不要。
	PBT ポリブチレン テレフタレート (ポリエステル)	半硬質または硬質で細かいの切削粉。	自動車パネル、電気コネクター、アンダーフードパーツ	PBTロッド(R11シリーズ) を使用した修理方法AまたはBもしくは、修理方法E	結晶型プラスチック。摩擦係数が低い。 圧力をかけ2045 メッシュで補強します。
	PA, PA-6, PA+GF ポリアミド (ナイロン)	半硬質または硬質で細かい切削粉。通常強化ガラス繊維 (素材IDは、GF)	ラジエータータンク、ヘッドランプベゼル、外装トリムパーツ、ミラー、プラスチック、エンジンパーツ。	ナイロンロッド（R06シリーズ）を使用した修理方法Aまたは、B、PA+GF15 (R21) ロッド	溶接前にプラスチックをヒートガンで予熱し、母材とロッドを完全に混ぜ合わせます。
	PC + ABS Pulse	硬く、切削粉が細かく、通常は色が濃い。	ドアスキン（サターン）、インストルメントパネル、バイクカウル。	PC+ABSロッド（R20シリーズ）を使用した修理方法Aまたは、B、修理方法E	
	PC + PBT Xenoy	非常に硬く、切削粉が細かく、通常は色が濃い。	バンパーカバー、フェンダートリムパーツ	PCロッド（R07シリーズ）を使用した修理方法AまたはB、修理方法E	
	PE-HD, HDPE 高密度ポリエチレン	半柔軟で、すりつぶすと溶けてにじみ、ワックスのような感触。	オーバーフロータンク、インナーフェンダーパネル、ATVフェンダー、RV貯水タンク、ガスタンク、カヤックカヌー、遊具	ポリエチレンロッド（R12シリーズ）を使用した修理方法Aまたは、B	パテまたは塗装の適用は不可能です。
	PE, LDPE 低密度ポリエチレン	半柔軟で、すりつぶすと溶けてにじみ、通常は半透明でワックスのような感触です。	オーバーフロータンク、インナーフェンダーパネル、ATVフェンダー、RV貯水タンク、ガスタンク、カヤックカヌー、遊具	ポリエチレンロッド（R04シリーズ）を使用した修理方法Aまたは、B	パテまたは塗装の適用は不可能です。
	PET ポリエチレンテレフタレート （ポリエステル）	半柔軟または堅い、PBTと同様。	トリム部品、電気コネクタ、ボンネットアンダーパーツ、ファブリック、ペットボトル	PET ロッド(R13) を使用した修理方法Aまたは、B	
	POM ポリアセタール (acetal)	非常に硬く、不透明で、強度が高く、表面硬度が高い	電気コネクタおよび部品、ウィンドウ レギュレーター、スキーのビンディング、ナイフの柄	POM (R16) ロッドを使用した修理方法Aまたは、B	
	PP, PP+EPM, PP+EPDM ポリプロピレンブレンド	半柔軟性、粉砕時の溶融および汚れ、ワックス状または油っぽい感触、通常はPEよりも少し硬い。	バンパーカバー、ヘッドライトハウジング、バイクカウル、ファンシュラウド、フェンダーライナー	PP/TPOロッド(R02orR05シリーズ）を使用した修理方法Aまたは、B FiberFlex（R10シリーズ）ロッドをした修理方法C	2液型エポキシフィラーを塗布する前に、1060FPフィラープレップ接着促進剤を使用します。
	PPE, PPE+PS ポリフェニレンエーテル	半硬質で切削粉が細かく、通常はオフホワイトまたは黒色です。	フェンダー、エクステリアトリム、リアハッチパネル。エアロパーツ	PPE+PS (R08) ロッドを使用した修理方法Aまたは、B、修理方法E	溶接前にヒートガンでプラスチックを予熱します。
	PPX (PPE+PP+GF30) Noryl PPX	非常に剛性が高く、表面硬度が高い	支持構造、金属部品の置き換え	PPX (R22) ロッドを使用した修理方法Aまたは、B、修理方法E	
	TPO, TEO, TPE, TSOP 熱可塑性オレフィン PPブレンド	半柔軟で、通常は黒または灰色で、研磨すると溶けて汚れます。	バンパーカバー、エアダム、グリル、内装パーツ、インストルメントパネル、スノーモービルカウル。	PP/TPOロッド(R02orR05シリーズ）を使用した修理方法Aまたは、B FiberFlex（R10シリーズ）を使用した修理方法C	2 液型エポキシ フィラーを塗布する前に、1060FP フィラー プレップを使用してください。
	TPU, TPUR 熱可塑性ポリウレタン	とても柔らかい	バンパーカバー、ソフトフィラーパネル、グラベルディフレクター	ウレタン (R01) ロッドを使用した修理方法Aまたは、B、FiberFlex (R10)ロッドを使用した修理方法C	

Copyright 2022 © Polyvance

表層の汚染物質の除去

修理強度を最大化にする為に、損傷した領域表面の汚染物質を完全に取り除きます。

ステップ 1. 下地処理剤等で、両面を綺麗に清掃します。綺麗な布または、圧縮エアーで乾燥させます。

ステップ 2. 1000 スーパー プレップまたは 1001-4 エコプレップ プラスチック クリーナーを表面にスプレーし、綺麗な糸くずの出ない布で湿らせながら拭き取ります。清潔な場所に汚染物質が広がるのを避けるために、一方向に拭いてください。プラスチックを研磨した後は、クリーナーを使用しないでください。圧縮空気または、タッククロスを使用して埃を取り除きます。

損傷部分を整え、凹みや変形を取り除きます

プラスチックが歪んでいる場合は、ヒートガンで加熱し、歪んだ部分を再形成します。プラスチックを加熱する時は、プラスチック全体を加熱することが重要です。プラスチック面の反対側が熱くなるまで、ヒートガンを当てたままにします。加熱後、6148 バンパー ローラーまたは6119デントドライバー等の適切なツールを使用してプラスチックを所定の位置に戻し、湿らせた布でその部分を冷却します。伸びた箇所はバンパーカバーを冷やすと縮みます。滑らかになるまで作業を続けてから、80 グリットで全体的にサンディングし、残りの低い箇所を特定します。残りの低い箇所を押し出し、その行程を繰り返し行い歪を取り除きます。

熱可塑性ポリウレタン（PUR RIM)には、「形状記憶」があり、加熱ランプの下または、加熱された塗装ブースに保持すると、元の位置に戻ることがよくあります。

部品が端まで切れたり破れたりした場合は、化粧面を 6482 または 6485 アルミニウム ボディ テープで合わせ、背面から修理行程を開始します。外面を整列させることにより、部品の適切なプロファイルを復元するために必要なフィラーの量を最小限に抑えます

方法 A - 窒素溶接 / ホットエアー溶接

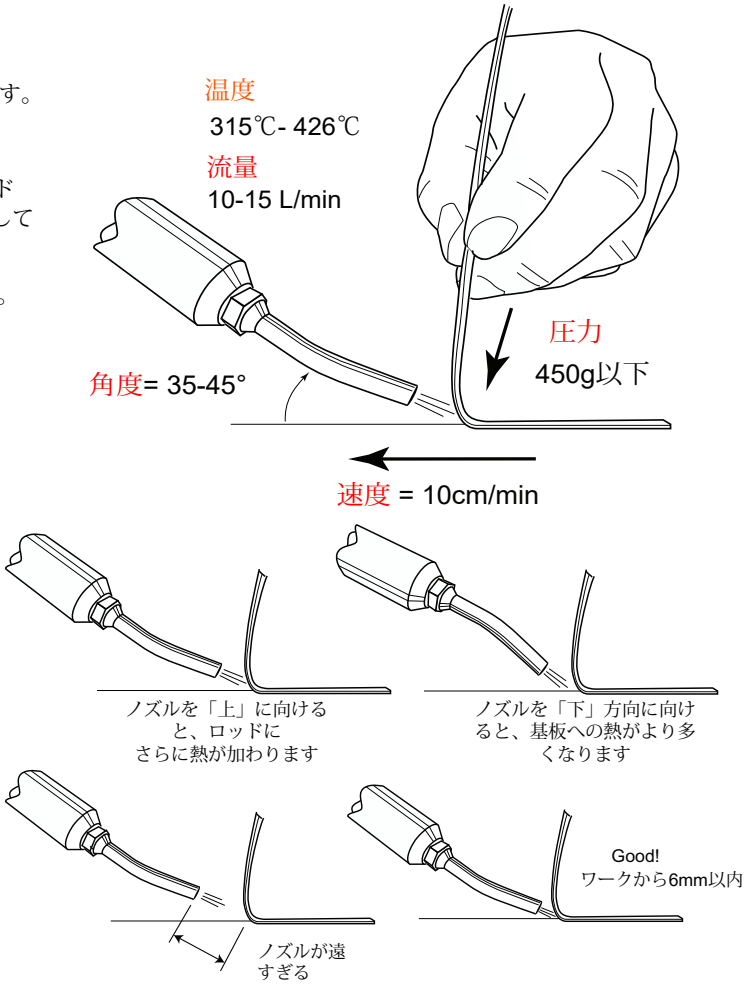
基本的な窒素溶接工程

窒素または、ホットエアーを使用した溶接では、片手でトーチを制御し、もう一方で溶接ロッドを送りながら、両手を調整する必要があります。溶接時は、溶接ロッドの底面と基板の上面を溶かすだけです。 金属溶接のようにロッドを「銑鉄のたまり」にする必要はありません。その為、ロッドの基本構造が損なわれず、より強力な修理が可能になります。 溶接を行う時は、基材と溶接ロッドの両方を同時に溶融させ、溶接ロッドに、下向きの圧力を加えてそれらを融合させてください。

- 温度　窒素溶接機のダイヤル温度を適切な数値に設定します。
  例えばPP/TPO設定では、約315-426℃の空気の流れが生成されます
- 流量　プラスチックの厚さにに応じて毎分10-15Lに設定する必要があります。
  薄いプラスチックでは、少なく、厚いプラスチックでは多くなります。
- 角度　溶接ノズルと基材間の角度は、35-45°が最適です。
  溶接ロッドの少し前に熱風を向けます。06プロファイルのような太いロッドの場合は、溶接ロッドにもう少し熱を加えます。溶接ロッドは、基材に対して約90°の角度にする必要があります。
- 溶接ノズルの向きは、熱が集中する場所に影響を与える可能性があります。

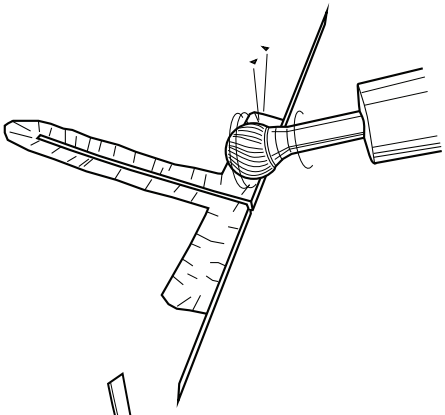
  ノズル先端を「下」に向けると、より多くの熱が基板に集中します。

  ノズル先端を「上」に向けると、より多くの熱がロッドに集中します。
- ノズルからワークまでの距離は重要です。ガス流の温度は、ノズルが遠くにあるほど急速に低下します。適切な温度であることを確認するために、ノズルをワークの近くに置いてください。
- 圧力 ロッドに軽く下向きの圧力を加えて、ロッドと母材を融合させます。ロッドに一定の下向きの圧力を加え、ロッドをゆっくりと動かし続けます。ロッドを過熱せず、後方に折り曲げます。
- 速度　溶接の速度は、毎分約 10-15cmにする必要があります。
  03プロファイルのような細いロッドでは、ここまで遅くにするのは難しいですが、 06プロファイルのような太いロッドでは、さらに遅くなる場合があります。ロッドの底面と基板をしっかりと溶かしながら動かすことが、ポイントになります。



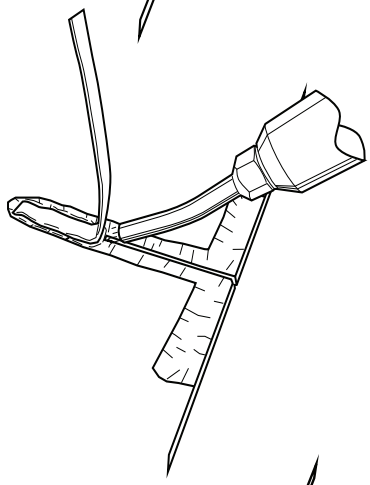
Copyright 2022 © Polyvance

窒素プラスチック溶接 / ホットエアー プラスチック溶接による熱可塑性プラスチックの修復



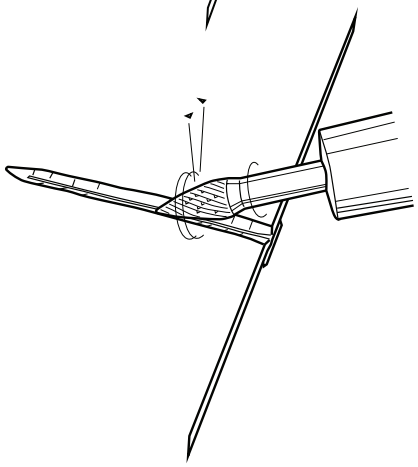
裏側の溶接準備

- 表側（化粧面）のクラックを合わせアルミテープで固定します。亀裂を安定させる必要がある場合は、ホット ステープルを使用することも可能です。
- プラスチックの素地を露出させる為に使用する予定の溶接ロッドと同じ幅の V 溝を亀裂に沿って切削します。亀裂がプラスチックの端にまで及ぶ場合は、端に沿って切削し、「クロス ステッチ」溶接の準備をし、修理を強化させます。
- 裏面から、プラスチック厚の中央まで切削してください。これは、適切な強度を得る為に、亀裂部を残すことなく、完全に溶接する為に裏面溶接を中央部まで行う必要がある為です。



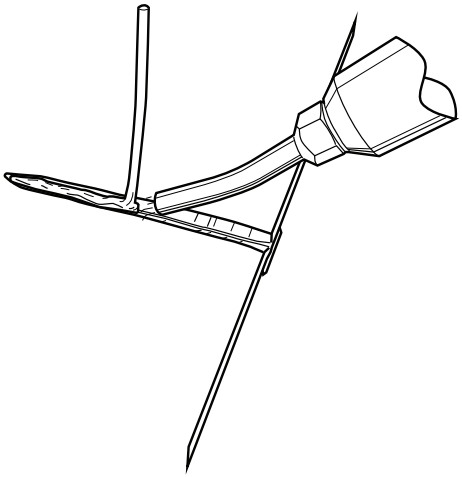
裏側を溶接

- ほとんどの場合、裏側には中幅 (-04 プロファイル) または狭幅 (-07 プロファイル) の溶接ロッドを使用します。
- 5 ページに記載されている基本的な窒素溶接工程を使用し、溶接ロッドの端と基材を予備溶融し、溶接ロッドを下に接触させ、溶接ロッドを下に力を加えて溶接トーチ先端に向かって溶接し始めます。次に、基材と溶接ロッドに熱を集中させ、基材と溶接ロッドの両方を溶融させます。
- 表面の行程を続行する前に、溶接ロッドを常温まで完全に冷却させます。溶接部に圧縮エアー吹き付ける、水を吹き付ける、水を含ませた布をあてることで、冷却を加速することも可能です。



表側の溶接前準備

- 表面のアルミ テープ (および使用している場合はステープル) を取り除きます。溶接部の裏側にアルミ テープを貼り付けて、その領域を支え、溶接ロッドが突き抜けるのを防ぎます。
- バンパー カバーの表側の溶接には、3ｃｍの丸ロッド (-01 プロファイル)または細いリボン (-07 プロファイル) を使用して、溶接領域をできるだけ狭くすることをお勧めします。
- 使用する溶接ロッドの幅と同じ幅で、深くて狭い V 溝を作る為に、テーパーカッタービットまたは小さな丸いカッター ビットを使用します。 V 字溝中心が、亀裂部を正確に追跡していることを確認してください。プラスチック厚の約半分の深さまで切削し、十分な強度を提供する為に、基材溶接部を滑らかなテーパー形状を形成させ、基材と溶接ロッドが溶融した時に、的確に切削処理が完了している事を確認します。亀裂部中心から上面両端約 6mm 程を切削します。



表側（化粧面）を溶接

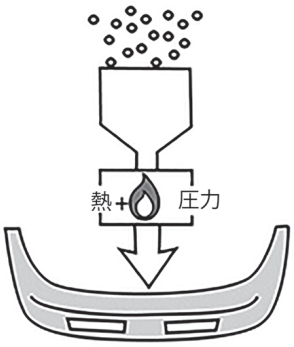
- 基材と溶接ロッドの両方が表面で溶けているように見えるまで、溶接ロッドの端と基材を約 10 秒間加熱し、溶接を開始します。
- 溶接ロッドの表面を接触させ、軽く下向きに圧力をかけます。溶接ロッドに一定の軽い圧力を加え、ロッドが溶けるにつれて基材の上に崩れ落ちるようにします。良好な溶接を行うには、基材と溶接ロッドを重ねる前に両方を溶融ことが不可欠です。 V溝の端まで作業を続け、溶接ロッドが完全に溶けるまで熱を集中させ、基材に当てた溶接ロッドをそっと引き離します。
- プラスチックの厚さによっては、V 字溝を完全に埋めるために、溶接ロッドをもう一度使用する必要がある場合があります。
- 溶接が完了し、溶接ロッドがまだ熱いうちに、エアレス プラスチック溶接機の平らな先端を使用して溶接を滑らかにします。ロッドを滑らかにし、気孔や欠陥を排除するために、ゆっくりと通過させます。
- 溶接部が常温まで完全に冷却した後、面形成の為の切削等プライマーやフィラーの塗布準備をします。

Copyright 2022 © Polyvance

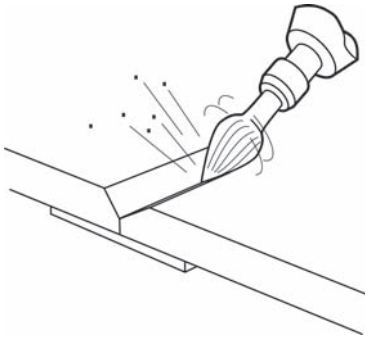
エアレスプラスチック溶接機を使用した熱可塑性融合溶接修理

ウレタンバンパーを除き、すべてのバンパー、および自動車のほぼすべてのプラスチックは、熱可塑性材料で作られています。
熱可塑性部品は、プラスチックのペレットを加熱し溶融させ、溶けた材料を金型に注入し、冷却し固めることで作られます。 これは、熱可塑性部品を溶かすことができることを意味します。

最も一般的な熱可塑性自動車バンパーの材料はTPO（オレフィン系エストラマー）です。
す。TPO（ オレフィン系エストラマー）は、あらゆる種類のインテリアおよびアンダーフードプラスチックでも最も多く使用されている素材になりつつあります。
TPO（オレフィン系エストラマー）は、このページで説明されている融合技術を使用して溶接できますが、FiberFlexロッドは多くの場合、TPOの修理をより簡単かつ強力にします（修理方法C、8ページを参照）。 熱可塑性プラスチックを修理する最も強力な方法は、窒素溶接工程です。（修理方法A、5-6ページを参照）
3番目に一般的なバンパー材料であるXenoyは、次の熱可塑性樹脂融合技術を使用して最もよく修復されます。



熱可塑性プラスチック



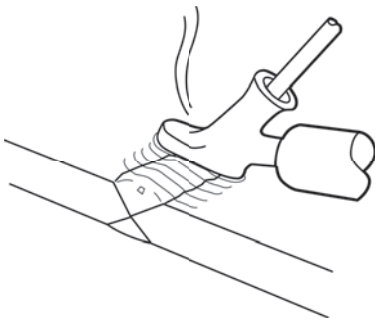
亀裂部をV溝形状に切削

・6481または6485アルミニウムボディーテープを使用して、亀裂部の表面を揃えます。

・リューターに6121-Tティアドロップカッタービットを装着し裏面をV溝形状に切削します。V溝と半径を囲む領域の塗料を除去します。

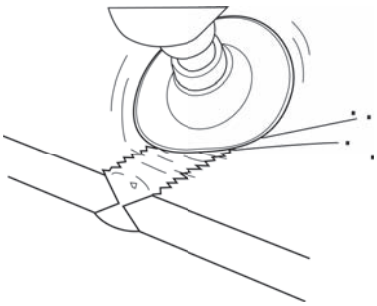
母材と一緒にロッドを溶かす

・エアレスプラスチック溶接機の温度設定を、素材識別工程で選択した溶接ロッドに適した温度に設定します。 ほとんどの場合、溶接ロッドはきれいに溶けて変色することはありません。（唯一の例外はナイロンで、ロッドが薄茶色になります。）
・溶接機チップ先端を使用し基材を溶融させます。
・プラスチックの表面に溶接チップを置き、ゆっくりと溶接ロッドを溶融させます。
・溶接機を手前に引いて、溶接ロッドがV溝を満たすのを確認します。
・溶接部が1工程5cm以下になるように溶接ロッドをV溝に溶融させます溶接チップから溶接ロッドを取り外し、溶融したロッドが冷める前にその溶接部に戻り、溶接機チップにて、基材と溶接ロッドを一緒に完全に溶融させます。
溶接機チップ先端は、プラスチックを押し込むのに役立ちます。
溶接機チップ先端で、材料を混ぜてから滑らかにします。
溶接ロッドと基材がよく混ざるまで加熱します。



亀裂部表面をV溝形状に切削し溶接する

・裏面の溶接部が冷めた後、次は、反対の表側でV溝加工と溶接工程を裏面同様に施工します。



溶接部の面出し

・粗いサンドペーパーで段差が出ないようギアアクションサンダー、ダブルアクションサンダー等で滑らかな形状にしていきます。 フィラーが溶接領域を完全に覆うことができるように、溶接部を平らに研磨します。
その後、2000フレックスフィラー2で仕上げます。
フィラーアプリケーションの指示に従ってください。（Page12）

Copyright 2022 © Polyvance

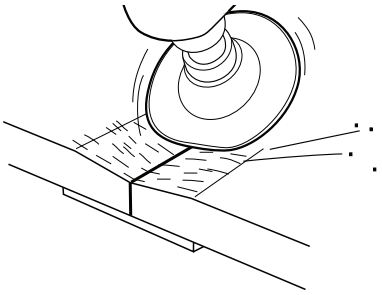
Uni-Weld ファイバーフレックスユニバーサルロッドによる修理

Uni-Weld FiberFlexは、プラスチック基板に付着する画期的な修理材料です。 それは真の溶接ロッドではなく、熱可塑性ホットメルト接着剤になります。 FiberFlexで修理を行う場合、エアレス溶接機の熱を使用して FiberFlexを充填します。 FiberFlexは非常に強力な接着力を持ち、カーボン繊維とガラス繊維で強化されている為、抜群の強度を発揮します。
FiberFlexは、最も一般的な自動車のバンパー材料であるTPO（別名TEO、PP / EPDM、TSOP）を修復する一般的な方法です。 その理由は、まったく同じ2つのTPOがないことです。 その結果、TPO（R05シリーズ）溶接ロッドは、厳密にはどのTPOとも完全には一致していません。
FiberFlexは、ほぼすべてのプラスチックの修理にも使用できます。 ウレタンやXenoyにも付着します。
修復しているプラスチックの種類がわからない場合は、FiberFlexを試してください。

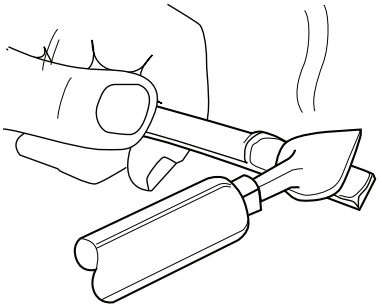
損傷部にV溝を作る

6481または6485アルミニウムボディーテープまたはクランプを使用して、亀裂部の表面を揃えます。

V-6122ヘビーデューティラウンドバリ、6125ヘビーデューティテーパーバリ、または6134-Rラウンドカッタービットを備えたダイグラインダーを使用して、プラスチックを部品の裏側の亀裂部を中心に広いV溝の形状幅が約4cmになるように切削します。

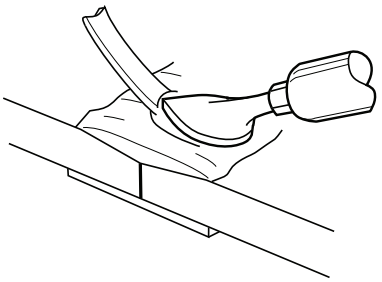


・80グリットまたはより粗いサンドペーパーでV溝を研磨して、プラスチックに「歯」を入れることが非常に重要です。 低速グラインダーを使用してください。 高速で粉砕すると、熱可塑性プラスチックが溶けやすくなります。
・ギヤサンダーまたはダブルアクションサンダー80グリットを使用して、周囲の塗膜領域を削ります。
・V溝の形状を段差が無いように滑らかに研磨、形成します。
V溝部を80グリットのペーパーで手研ぎし、しっかりとしたヤスリ目を作ります。



FiberFlexを溶かす

エアレス溶接機を最高温度に設定し、6031ティアドロップ溶接チップを使用して（R10-04）FiberFlex溶接ロッド（リボン形状）の表面を溶かします。ロッドを裏返して、溶融部分をプラスチックに付着させることで、最高の接着力が得られます。 溶接チップのエッジを使用してリボンの溶融部分を切り取り、 FiberFlexをV溝に押し広げます。 FiberFlexと一緒にベース材料を溶かそうとしないでください。 Fiber-Flexを使用した修理は、ろう付け工程に似ています。
直径約5mm(3/16インチ）丸ロッドを適用することもできます。丸型FiberFlex（R10-02）と6030スピード溶接チップを使用して、作業を簡素化、高速化することが出来ます。

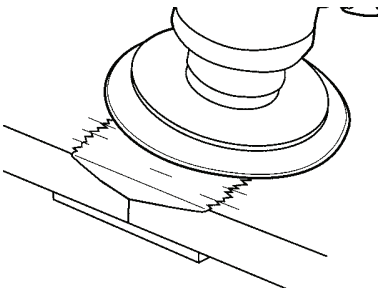


表面のV溝溶接

裏面のFiberFlexが冷めた後（水で強制冷却することもできます）表面で裏面と同様にV溝溶接工程を施工します。
V溝部のFiber-Flexを表面の面よりもわずかに高く構築します。
FiberFlexは、研磨可能なフィラーでもあります。

仕上げ処理

・FiberFlexを完全に冷却した後、ギヤサンダーまたはダブルアクションサンダーを低速回転で80グリットのペーパーを使用し切削します。80グリットより細かいグリットへと変更し、徐々に粗い目を消していきます。180グリットのペーパーで研磨しフィラー工程へと進みます。(Page 12）

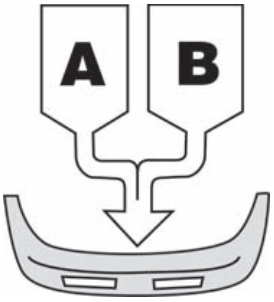


・低い箇所は、FiberFlexまたは2000フレックスフィラー2または2020 SMCハードセットフィラーを使用します。

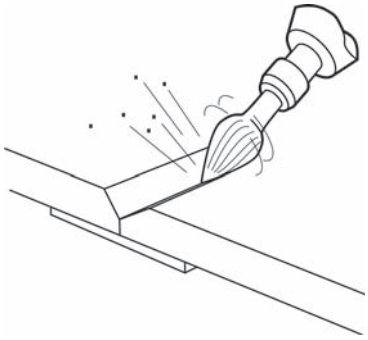
Copyright 2022 © Polyvance

熱硬化性ウレタン修理

自動車用ウレタン（PUR）は「熱硬化性」材料になります。パテと硬化剤を混合する場合に起こることと同様に、2つの液体化学物質が金型内で混合し、化学反応により固体を形成するとで、熱硬化性プラスチックが形成されます。　溶接機でウレタンバンパーを溶かそうとしないでください！ 熱硬化性ポリウレタンを「溶融」させた場合、プラスチックが分解され、修理材料の架橋結合を破壊してしまいます。
ウレタンバンパーを識別する確実な方法は、高温の溶接チップをバンパーの裏側に押し込むことです。 ウレタンの場合、プラスチックは液化し、泡立ち、煙が出ます。 （注：これを行うには、溶接機が非常に高温になっている必要があります）。 加熱された部分が冷めると、粘着性が残ります。 これは、熱により、プラスチックの化学物質が、分解されたことを示しています。
熱硬化性ウレタンは、エアレスプラスチック溶接機で簡単に修理できますが、修理は真の溶接ではなくろう付け工程に似ています。



熱硬化性プラスチック

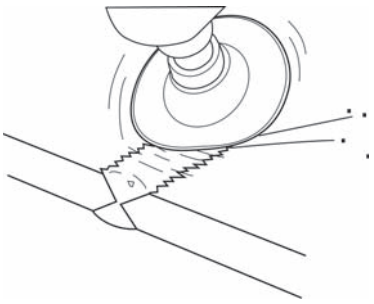


V溝損傷エリア

- 6481または6485アルミニウムボディーテープまたはクランプを使用し、亀裂部の表面を整えます。
- 6121-Tティアドロップカッタービットまたは6125テーパーバリを使用し、部品の裏側にV溝を作ります。
- V溝を粗いペーパー（80グリットまたはそれより粗い）で研磨し、プラスチックに「歯」を入れます。 また、V溝を囲む領域の塗膜を除去しV溝の縁をなめらかにすることで強度を高めます。

V溝に溶接ロッドを溶かします

- エアレスプラスチック溶接機の温度設定を「R01」ロッドの位置にします。（R01シリーズ）ポリウレタン溶接ロッドを使用します。ロッドは溶接チップの底から完全に溶けて透明になり、変色や泡立ちはありません。 この結果が得られるまで、必要に応じて溶接機の温度を微調整させます。
- 溶接機の先端をプラスチックの表面から少し離し、ロッドを溶融させます。基材を過熱せずに、ロッドで表面に溶かすだけです。
溶接ロッドと基材を一緒に溶かそうとはしていません。 バンパーの素材は溶融できません！
- 一度に5cm以下の溶接ロッドをV溝に置きます。 溶接機のチップからロッドを溶かし込み、溶融した溶接ロッドが冷める前に、溶接機のチップ先端を使用し、その上に戻り、滑らかにします。 基材が過熱しないように溶接チップを動かします。

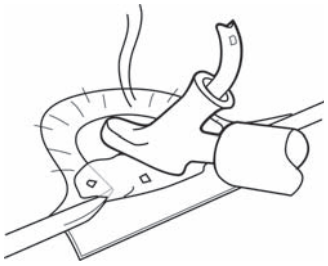


V溝と溶接　表側

裏側の溶接部が冷えた後、表側でV溝作成と溶接行程の作業を行います。裏側の溶接ロッドまで貫通する様に十分な深さのV溝を作成します。

滑らかな輪郭に溶接する

粗いサンドペーパーを使用して、溶接部を滑らかな輪郭に研磨します。ウレタン溶接ロッドのフェザリングは性能保持の為、良好では無い為、完全に仕上げる為には、2000 フレックスフィラー2　エポキシフィラーで形成が必要になります。 フィラーが溶接領域を完全に覆うことができるように、溶接部をわずかに低く形成させます。
フィラーアプリケーションの指示に従ってください。 （Page 12）



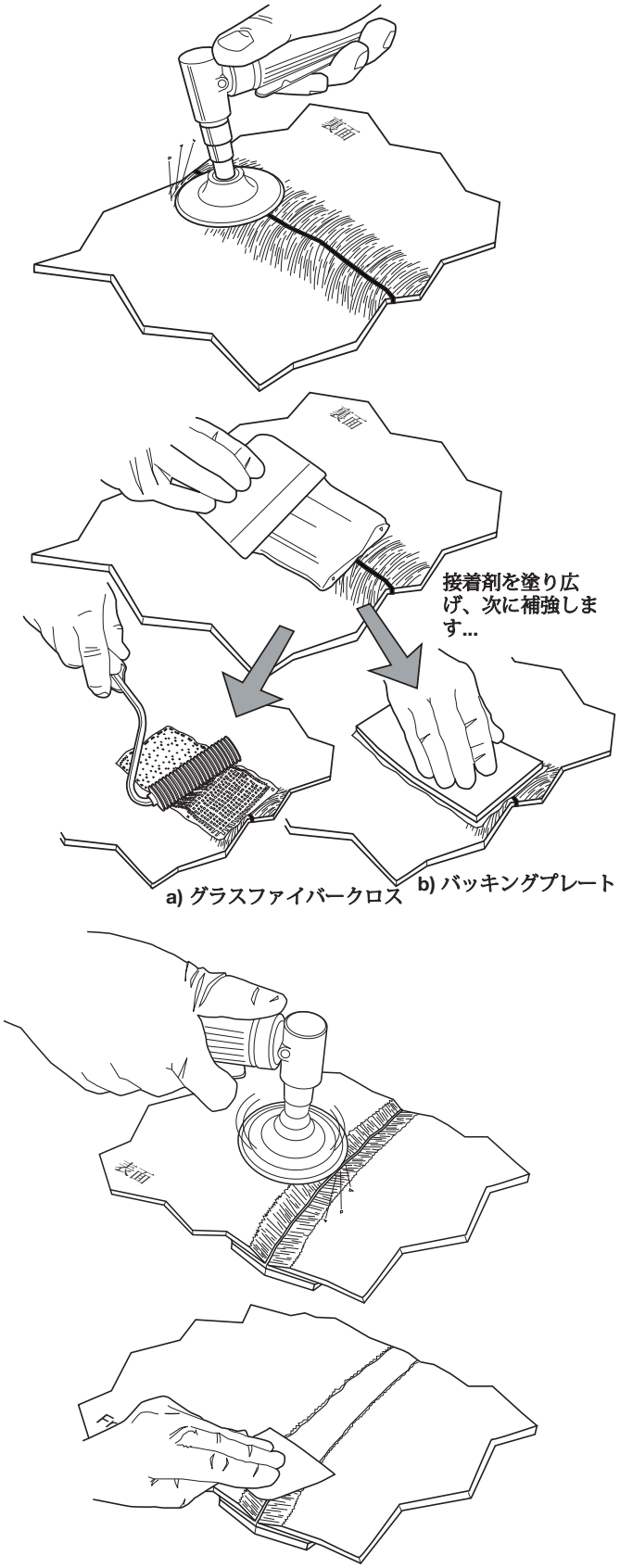
ウレタンの取付穴修理

ロロックディスクなどを使用して、穴の周りのエッジ部を鋭いテーパー状に切削し、80グリットのペーパーを使用し毛羽立ちを作ります。

・6481または6485アルミニウムボディーテープを使用して、破れた取り付け穴にブリッジを作成します。 溶融した（R01シリーズ）ウレタン溶接ロッドをその領域に入れます。 終了したら、穴を開けます。

Copyright 2022 © Polyvance

2液型接着剤でプラスチックを修復する



- 損傷領域のプラスチックに、1000スーパープレッププラスチッククリーナーまたは1001エコプレッププラスチッククリーナーで清掃します。背面の接着剤が硬化する間、前面をクランプまたはアルミニウムテープで固定して部品を固定します。
- 修理する領域の裏側を80グリッドの粗いサンドペーパーで研磨します。 外観上の理由で裏面を平らに研磨する必要がない限り、V溝は必要ありません。 ダブルアクションサンダー等で、80グリットの周囲のペイントを取り除きます。接着剤の機械的強度を最大化するには、プラスチックの深い溝入れが有効です。 エアーで埃を吹き飛ばします。
- 材料がTEO、TPO、またはPPの場合、1060FPフィラープレップまたは1050プラスチック接着促進剤を適用します。ペーパーで磨かれた領域にブラシまたはスプレーをかけ、乾燥させます。
- 下記表を参照し、素材の硬度に合わせて、2液型接着剤を選択します。

接着剤	基板
2000 フレックスフィラー2	フレキシブル基板,ポリウレタン,ソフトTPO
2020 SMCハードセットフィラー	リジッド基板,セミリジッドTPO,SMC,グラスファイバー
2510 PlastiFix® 2液カートリッジ式	リジット基板, Metton®, SMC, グラスファイバー,鉄, ABS, アクリル, ポリカーボネート

- 部品の裏面の補強方法を選択します。
  平らな領域では、多くの場合、スクラップ材からバッキングプレートを切り取るのが最も簡単です。輪郭のある領域には、グラスファイバークロスまたは自己粘着グラスファイバーテープを使用します。
- 1～3枚のガラスクロスを切断して、約5-10cm幅の損傷領域を覆う補強材を準備します。バッキングプレートを使用する場合は、すべての方向で少なくとも5cm以上覆うようにしてください。バッキングプレートの接合面を粗研磨します。
- パッケージの指示に従って2液型接着剤を混ぜます。パテベラを使用して、裏側に接着剤をたっぷりと広げます。バッキングプレートを使用する場合は、プレートを接着剤にしっかりと押し込み、少量の接着剤が端からはみ出すようにします。グラスファイバークロスを使用する場合は、布を接着剤に入れ、2042-R飽和ローラーを使用して繊維を濡らします。領域にさらに接着剤を塗布し、必要に応じてグラスファイバー布の別の層を埋め込みます。

- 裏面の接着剤が硬化した後、アルミニウムテープを表面からはがし、ダイグラインダーや粗いサンディングディスクでV溝を約2.5cm-5cmの幅で研磨します。V溝の内側を粗いサンドペーパーで足付けします。
- ダブルクションサンダー80グリットで塗膜にフェザーエッジをつけます。

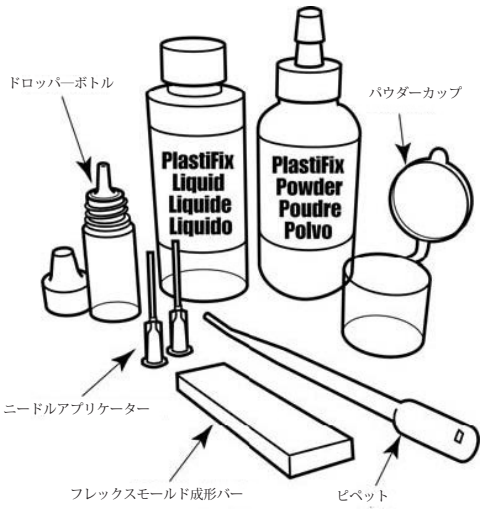
- 素材がTEO、TPO、またはPPの場合、裏面の作業同様に接着促進剤を塗布します。
- 二液型接着剤を混合し、ボディスプレッダーでV溝に表面より少し高く塗布し、サンディングできるようにします。
- 表面の接着剤が完全に硬化した後、ダブルアクションサンダー80グリットで研磨し、次工程へ移行します。

Copyright 2022 © Polyvance

PlastiFix® 硬質プラスチック修理キットを使用したプラスチック修理

PlastiFix®硬質プラスチック修理キットは、亀裂の修復、穴埋め、タブの再構築、剥がれたねじ山の修正を可能にする革新的なプラスチック修理システムです。PlastiFix®硬質プラスチック修理キットの最もユニークな、フレックスモールド成型バーは、フレキシブルな成形バーになります。フレックスモールド成形バーを使用することで、破損していない部分から型を形成、PlastiFixアクリル接着剤システムを使用し、新しい部品を形成することで、破損したタブの修復が出来ます。
このシステムは、ABS、アクリル、ポリカーボネート、その他の硬質プラスチックに最適ですが、PE，PP，TEOなどのオレフィン系プラスチックでは機能しません。

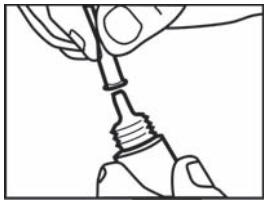
キットのコンポーネント：



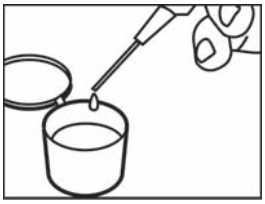
準備

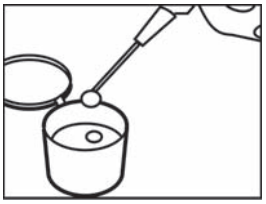
パウダーをカップに入れます。

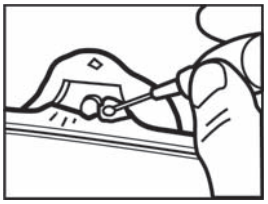
ピペットを使用して、リキッドをスポイトボトルに分注します


スポイトの先端をボトルに挿入アプリケーターの針をスポイドの先端に取付します。

アプリケーション

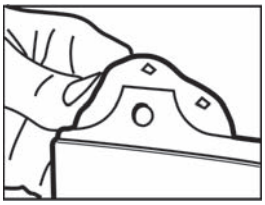

リキッドを1滴、パウダーに絞ります

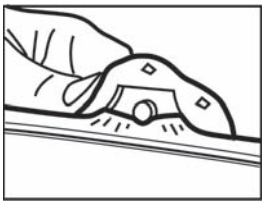

針の先でリキッド/パウダー混合物を取ります。

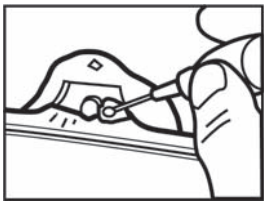

ボトルを絞って、リキッド/パウダー混合物を修理エリアに適用します。

フレックスモールドバー

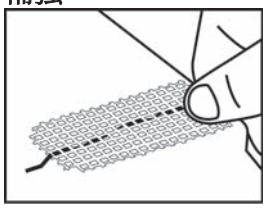
フレックスモールド成形バーを熱湯の中に入れます。

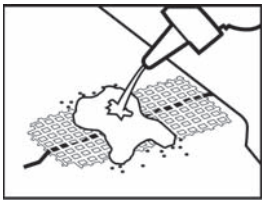

パターン上にフレックスモールド成形バーで型取します　注意：とても熱い！

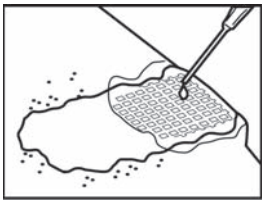

フレックスモールド成形バーが冷めた後、修理エリアに配置します。


PlastiFixパウダー/リキッド混合物で型を満たし、30分間硬化させ、型を取り外します。

補強

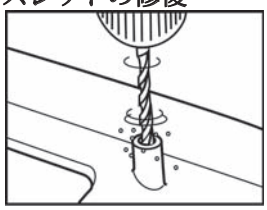

背面の損傷をカバーするためにグラスファイバー布を切ります。

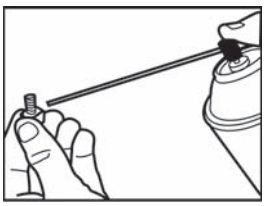

PlastiFixパウダーの薄層でガラス繊維布を覆います。


PlastiFixリキッドでパウダーを飽和させます。

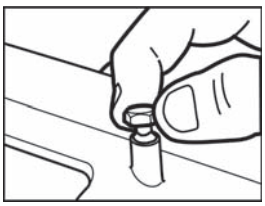
プラスチックシートで覆い、プレスして形を整え、硬化させます。

スレッドの修復


スレッドのねじ穴をドリルで大きくします。

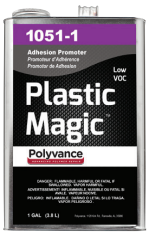

ねじ山に潤滑剤を塗布します。

PlastiFix粉末/液体混合物をねじ山に塗布します。


接着剤が濡れている間に、穴に挿入します。

Copyright 2022 © Polyvance

プラスチック溶接を行った後にプラスチック修理を完了するには、部品を再仕上げする必要があります。
PP / EPDMまたはTPOプラスチックバンパーを元の外観に戻すために必要な製品と作業方法の概要を以下の手順で説明しています。

1. 溶接箇所の研磨	プラスチック溶接部を完全に冷却した後、80グリッドのサンドペーパーで溶接箇所を平らに研磨します。 その後180グリッドで研磨、フェザーエッジを形成。クリーンエアーで埃を吹き飛ばします。	
2. 接着促進剤施工	フィラーを塗布する前に、PP / TPO基材に接着促進剤を塗布します。	1050 プラスチックマジック  1051 低VOC プラスチックマジック
3. フィラー施工	修理エリアに柔軟または硬質フィラーのスキムコートを適用します。 完全に硬化させてから、80－180グリッドのペーパーでサンディングします。	2000 フレックスフィラー(エポキシベース) 2020-Tハードセットフィラー（エポキシベース ）
4. 接着促進剤を施工	サフェーサーをスプレーする前に、露出した未加工のプラスチック領域（手順2で使用したものと同じ製品）に接着促進剤を再度塗布します。	
5. 水性プライマーサフェーサー施工	修理エリアに、高機能の水性プライマーサフェーサーを塗装します。完全に乾燥させます。	3041 オールシーズンズ E-Z サンド ライトグレー 3043 オールシーズンズ ブラックジャック
6. スポットパテ等、2回目のサフェーサー塗装	巣穴等にスポットパテを適用します。 乾燥させてから、240・320番のペーパーで修復領域を研磨します。 もう一度サフェーサーを塗装し、目的の外観が得られるまで作業工程を繰り返します。	
7.塗装	ショップのカラー コート システムを適用し、塗装します。	
7b. テクスチャーを施工	バンパーにテクスチャーがある場合は、フレックステックスVTフレキシブルテクスチャコーティングを適用して、元のテクスチャーに合うようにシボ目を合わせます。	3804 フレックステックスVT, 低VOC テクスチャーコーティング

テクニカルサポートプラスチックの種類、最適な修理手順の特定、
プラスチック修理で発生する可能性のある問題の解決を
お手伝いさせていただきます！

テクニカルサポート& オーダー
インフォメーション: 0564-28-5319
jyusiripea.com

Polyvance
ADVANCING POLYMER REPAIR

Polyvance authorized international master distributor

ポリバンス　日本総代理店
有限会社ティークラフト　ポリバンス事業部
TEL:0564-28-5319　FAX0564-28-5399
e-mail:info@jyusiripea.com URL:https://jyusiripea.com

Copyright 2022 © Polyvance