

塗装作業工程と設備機器

4-1

塗装用設備機器

エア設備

塗装するためのツールであるスプレーガンや塗面研磨、部品脱着などに使用する動力ツールの大半はエアで駆動するため、最適な圧力とクリーンなエアが必要である。車体修理工場の動力源として、圧縮空気は欠かせない。

エアはコンプレッサーで圧縮して、圧力を得る。もともと空気には不純物が含まれているが、圧縮すると通常の空気と同じ体積のものと比較して数倍の不純物を含むことになる。これに加えてエアを工場内の各作業場所まで運ぶための配管内や圧力調整機器からもゴミは発生する。こうした不純物を含んでいるエアで塗装すれば、塗装トラブルやツールの故障の原因になる。また、スプレーガンをはじめエアを使う機器にはそれぞれ最適な圧力がある。

最適な圧力とクリーンなエアを得るには、**機器の充実、配管の工夫、日常の点検**が必要になる。

エアコンプレッサー

圧縮空気を作り出す装置。電動モーターでエアを圧縮して、タンクに貯める。空気の圧縮方法によって、**レシプロ型、スクリュー型**などに分けられる。防音装置を持つ箱の中に収められた**パッケージ型**もある。コンプレッサー内部の潤滑方式によって、吐出される圧縮空気の質に差が生まれる。

参考

コンプレッサーは工場全体のエアツールの使用頻度を考慮した能力（馬力＝HPで表現される）のものを選ぶ。業務内容や使用ツールで異なるが、目安として車体修理工場では技術者1人当たり1.5～2馬力の能力が必要となる。

推奨されるコンプレッサーの設置場所

- ①水平でしっかりした床面上
- ②周囲に適当な空間がある（壁から30cm以上離す）
- ③風通しが良い、室温が40℃以上にならない
- ④雨がかからず湿気やホコリが少ない

給油式	シリンダーやスクリー内部に油を注入し、圧縮熱の冷却、内部潤滑およびシールの作用をする
	吐出される圧縮空気の中にはオイルミストが含まれる
無油給油式	シリンダーやスクリー内部に潤滑油・水などの一切の潤滑および冷却・シール材を注入しない代わりに部品そのものに自己潤滑性を持った材質を使用している
	油膜によるシール効果が得られないので、オイル式に比べると圧縮空気の漏れは大きくなる
	吐出される圧縮空気の中にはオイルミストが含まれない
水潤滑式 オイルフリー	スクリー内部に油の代わりに水を注入し、圧縮熱の冷却、内部潤滑およびシールの作用をする
	吐出される圧縮空気の中にはオイルミストが含まれない

エア機器

圧力と空気清浄化に関係する機器には**アフタークーラー**、**エアドライヤー**、**エアフィルター**、**トランスホーマー**などがある。能力に余力があるものを使用する。

アフタークーラー

コンプレッサーでエアを圧縮すると気温よりも温度が上がる。アフタークーラーは、これを下げて気温よりも少し低くする。コンプレッサーとドライヤーの間に配置する。

エアドライヤー

アフタークーラーから送られるエアをさらに冷凍して冷やす。圧縮されたエアは、多くの水蒸気を含んでいるので、これを強制冷却して水蒸気を水滴に変化させてエア中の水分を分離する。

エアフィルター

エア中の水、油、ゴミ、ホコリを取り除く。コンプレッサーの近くに設置する大型のもの、作業場のトランスホーマーの近くに配置する小型のものや、スプレーガンに取り付けるフィルターもある。塗装にはクリーンなエアが必要であり、各種フィルターを通す。

6-5

旧塗膜はく離

サンダーを使って塗膜を削り取り、金属素地を出す作業。

理由

- ① 鈹金作業をしやすくする
- ② 塗膜に劣化が生じている場合の除去
- ③ 塗膜トラブルが生じている場合の除去

はく離の方法

(1) サンディング

使用する機器は主にディスクサンダーを使い、場合によっては**グラインダー**を使う。狭い個所のはく離にはベルトサンダーを使うこともある。

使用する研磨材には空研ぎ用ペーパーを使い、一般的にφ125mmサイズで、P40、60、80の番手をディスクサンダーのパッドに貼り付けて作業する。また、ベルトサンダーで使用する研磨ベルトは幅10mmまたは20mm、番手はP40～120までさまざまある。

Note

ペーパー以外には、砥材（研磨粒子）の溶解アルミナ（AA）、炭化ケイ素（CC）を合成樹脂接着剤で固めたバルカナイズドファイバーのディスクを使用し、番手はP16～150、サイズはφ100～180mmまで各種ある。

ほかにも金属製のブラシ、研磨材入りのナイロン不織布を固めてディスク状にしたもの、短冊状のペーパー（羽根基材、ハイディスクペーパーとも呼ばれる）、金網状の研磨材などがある。

また、サンダーとペーパーの選択は塗膜の種類、膜厚、パネルの形状を見極め、最適なものを用意する。

Point

補修・再補修塗膜に高速回転のディスクサンダーを使う場合、塗膜面に強く押しつけて作業すると鋼板に熱が加わり、変形したり、焼けたりするので注意が必要。

新車塗膜

低速回転タイプのディスクサンダーを使う。パッドはソフトタイプ、ペーパーはP60～80を使用

補修・再補修塗膜

ディスクサンダーにP40のペーパーを付ける。鈹金パテが厚付けされている場合は、P24～30のペーパーを使用

細かい溝部

ベルトサンダーを使用する。ただし、深くペーパー傷をつけないように番手を慎重に選択する

錆の生じた塗膜 P16～24のペーパーを貼り付けたディスクサンダーを使い、錆も除去する

薄い鋼板の塗膜 熱でパネルの伸びや変形を防ぐため、放熱型の研磨材などを使用

塗膜はく離の作業工程は次の通り。

準備 安全のため防塵マスク、防塵眼鏡、手袋（軍手）などの保護具を身に着ける

マスキング 余計な傷をつけず、研磨粉の飛散によって他のパネルやガラスを汚さないためマスキングする

はがし作業 ディスクサンダーは手でしっかりと持ち、塗膜面に軽く当て、ペーパーの接着面に対し 15～20°の角度に傾斜させ、力を入れずにサンダーの回転力を使って左から右へ横方向に動かす

粗いペーパー傷を消す P16～40で研削した深い傷は、P80～120のペーパーで研磨して修正する

エアブロー 広い範囲に飛散した研磨粉を、ボデー全体にエアブローを施して除去する

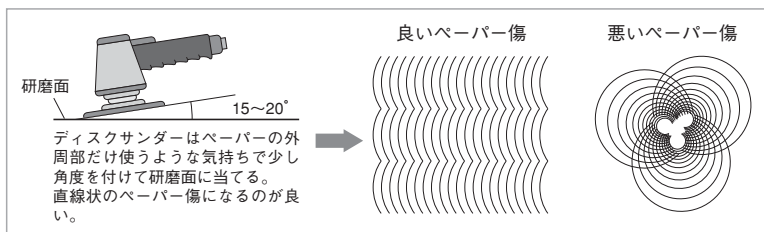
点検 最後に塗膜のはく離残しや錆、溶接の削り残しがないか、パネルのならばは良いか、よく点検する



サンダーを1ヵ所にとどめると削り過ぎるため、同じ場所でサンダーをとどめずに一定の速度で動かし、塗膜のはがれ具合を確認しながら順序よく作業する。



粗いペーパー傷を消さないと、次のパテやブラサフ塗布時に傷が浮かび上がって出てくることがあるため注意。



上塗り塗装

10-1 目的と手順

目的

- 塗膜の復元
- 美観・美麗の完成

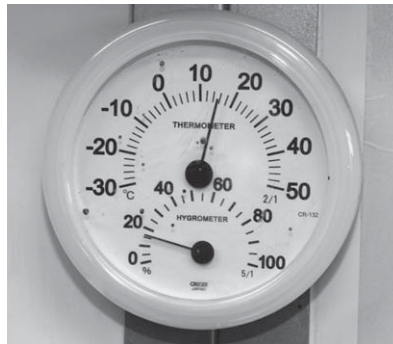
補修した個所が旧塗膜との色や肌の違いがなく、ゴミの付着や塗料のタレなど塗膜のトラブルも生じていないことが求められる。

上塗り塗装の手順は、マスキング→塗料の調合→準備・脱脂・点検→吹き付け→乾燥の五つの工程からなる。

工程		設備工具	材料
1 マスキング	塗料ミストが付着してはいけない個所の養生	マスキングペーパー ディスペンサーなど	マスキングテープ、マスキングペーパーなど
2 塗料の調合	調色済塗料への硬化剤、希釈剤などの配合、スプレーガンの点検・調整など	計量器、粘度計、調色用ブースなど	塗料、硬化剤、希釈剤など
3 準備・脱脂・点検	上塗り前の車の清掃、塗膜の点検、タッククロス拭き、塗装ブースの清掃など	エアブローア、塗装ブースなど	脱脂剤、タッククロス、静電防止布など
4 吹き付け	ソリッドカラー、メタリックカラー、パールカラーなどを塗料メーカーの仕様で塗装	スプレーガン、塗装ブースなど	硬化剤、希釈剤など配合済塗料など
5 乾燥	指定条件で強制乾燥	乾燥室、乾燥機など	

塗装場所の温度の確認

塗料を調合する前に、温度計、湿度計で上塗り塗装をする場所（塗装室、塗装ブース）の気温（温度）を確認する。調色室、塗装ブースには**温・湿度計**を設置しておくが良い。



希釈剤（シンナー）の選定

温度、湿度など塗装場所の状況に応じて、粘度調整などのために最適な希釈剤を選ぶことが重要となる。希釈剤は、一般的には**シンナー**と呼ばれているが、溶剤以外の物質を含むものがあり、塗料メーカーによっては特別な名称が付けられている製品もある。

温度や湿度は、1日のうちでも朝、昼、夕など作業する時間帯で差がある。また温・湿度だけではなく、塗装する面積などに応じて希釈剤を使い分ける必要もある。

上塗りのラインまたは同種の塗料すべてに対応する希釈剤があるが、たいていは4～6種類用意されている。季節や乾燥スピード、番号と、それぞれ表現は異なるものの、気温に沿ったラインアップとなっている。

希釈剤の選定に関しては、塗料メーカーの塗装マニュアルなどに気温との関係が表で示されているので参考にする。

種類

超速乾型（真冬用）	乾燥が最も速いタイプで、温度が5℃以下のときに対応
速乾型（冬用）	標準型より乾燥が速く、0～15℃くらいのときに対応
標準型（春秋用）	20℃前後の気温を基準にしており、10～25℃くらいのときに対応
遅乾型（夏用）	標準型より乾燥が遅く、20～35℃くらいのときに対応。また、20℃前後で広い面積の塗装や全塗装にも使用する
超遅乾型（真夏用）	乾燥が最も遅いタイプで、35℃以上のときに対応


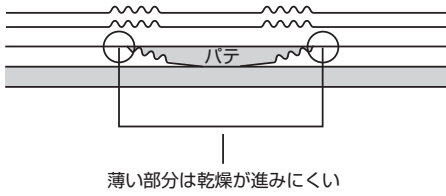
銘柄などによって実際の温度幅は異なる


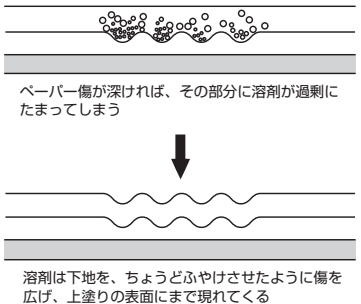
冬は乾燥を速くし、夏は反対に遅くするのは、塗膜のレベリングを保つため。たとえばシンナーは、蒸発温度や速度での選択や量のコントロールなどで対応している。


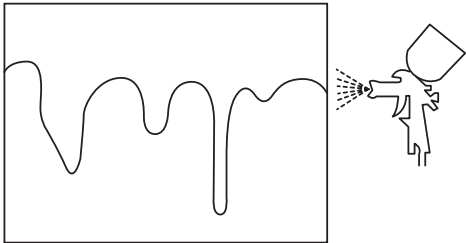
塗膜のトラブル

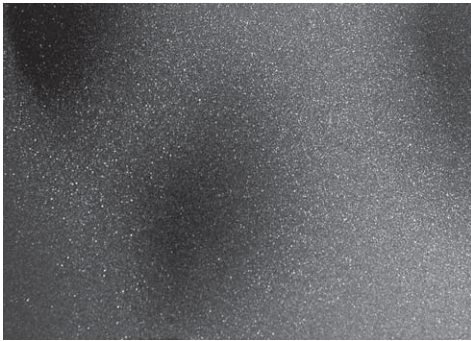
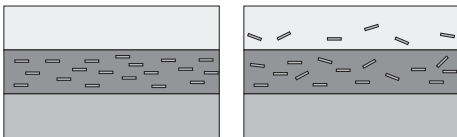
塗膜のトラブルには塗装中または乾燥後に発生するものと、塗装完了後に発生するものがある。

塗装中または乾燥後のトラブル

パテ跡	状態						
 	<p>パテの境界（フェザーエッジ部分）が、チヂミやふくらみなどで、表面に見える状態</p> <tr> <th data-bbox="696 556 1227 604">原因</th> <td data-bbox="696 604 1227 720"> <ul style="list-style-type: none"> ・パテが完全硬化していない状態で次の工程に移ったため、ブラサフや上塗りの溶剤が浸透して膨潤した </td> </tr> <tr> <th data-bbox="696 720 1227 768">対策</th> <td data-bbox="696 768 1227 913"> <ul style="list-style-type: none"> ・硬化剤を規定通り配合し、パテの薄いところで乾燥を確認する ・ブラサフや上塗りは気温にあったシンナーを使用して厚塗りしない </td> </tr> <tr> <th data-bbox="696 913 1227 962">修正法</th> <td data-bbox="696 962 1227 1081"> <ul style="list-style-type: none"> ・乾燥後、不具合部分まで研磨して、シール性の高いウレタンブラサフでカバーする </td> </tr>	原因	<ul style="list-style-type: none"> ・パテが完全硬化していない状態で次の工程に移ったため、ブラサフや上塗りの溶剤が浸透して膨潤した 	対策	<ul style="list-style-type: none"> ・硬化剤を規定通り配合し、パテの薄いところで乾燥を確認する ・ブラサフや上塗りは気温にあったシンナーを使用して厚塗りしない 	修正法	<ul style="list-style-type: none"> ・乾燥後、不具合部分まで研磨して、シール性の高いウレタンブラサフでカバーする
原因	<ul style="list-style-type: none"> ・パテが完全硬化していない状態で次の工程に移ったため、ブラサフや上塗りの溶剤が浸透して膨潤した 						
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・硬化剤を規定通り配合し、パテの薄いところで乾燥を確認する ・ブラサフや上塗りは気温にあったシンナーを使用して厚塗りしない 						
修正法	<ul style="list-style-type: none"> ・乾燥後、不具合部分まで研磨して、シール性の高いウレタンブラサフでカバーする 						

ペーパー目	状態						
 	<p>上塗り後、目視で充分に分かるほどのペーパー傷が表面に出ている状態</p> <tr> <th data-bbox="696 1288 1227 1336">原因</th> <td data-bbox="696 1336 1227 1452"> <ul style="list-style-type: none"> ・深いペーパー傷が、ブラサフや足付けした旧塗膜に残っていると、傷の部分に上塗りの溶剤がたまって傷を大きくする </td> </tr> <tr> <th data-bbox="696 1452 1227 1501">対策</th> <td data-bbox="696 1501 1227 1646"> <ul style="list-style-type: none"> ・サンドペーパーは段階を追って細かいものにしていき、最終処理では細かい番手を選択する（特に濃色車は傷が目立つのでより細かくする） ・厚塗りせず正しいシンナーを選択し、下地塗料の乾燥は充分にしておく </td> </tr> <tr> <th data-bbox="696 1646 1227 1694">修正法</th> <td data-bbox="696 1694 1227 1812"> <ul style="list-style-type: none"> ・P400～600以上の耐水ペーパーで水研ぎしてペーパー目を除去し、再度上塗りをする ・ポリッシュしてペーパー目を消す（軽度な場合のみ） </td> </tr>	原因	<ul style="list-style-type: none"> ・深いペーパー傷が、ブラサフや足付けした旧塗膜に残っていると、傷の部分に上塗りの溶剤がたまって傷を大きくする 	対策	<ul style="list-style-type: none"> ・サンドペーパーは段階を追って細かいものにしていき、最終処理では細かい番手を選択する（特に濃色車は傷が目立つのでより細かくする） ・厚塗りせず正しいシンナーを選択し、下地塗料の乾燥は充分にしておく 	修正法	<ul style="list-style-type: none"> ・P400～600以上の耐水ペーパーで水研ぎしてペーパー目を除去し、再度上塗りをする ・ポリッシュしてペーパー目を消す（軽度な場合のみ）
原因	<ul style="list-style-type: none"> ・深いペーパー傷が、ブラサフや足付けした旧塗膜に残っていると、傷の部分に上塗りの溶剤がたまって傷を大きくする 						
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・サンドペーパーは段階を追って細かいものにしていき、最終処理では細かい番手を選択する（特に濃色車は傷が目立つのでより細かくする） ・厚塗りせず正しいシンナーを選択し、下地塗料の乾燥は充分にしておく 						
修正法	<ul style="list-style-type: none"> ・P400～600以上の耐水ペーパーで水研ぎしてペーパー目を除去し、再度上塗りをする ・ポリッシュしてペーパー目を消す（軽度な場合のみ） 						

タレ (流れ、サギング)	状態
 	<p>塗料がたれて水滴のような下へのふくらみがある、または流れ落ちる跡がある状態</p> <hr/> <p>原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・低粘度でシャブシャブな状態で塗装した ・一度に厚塗りした ・蒸発の遅いシンナーを使用した ・温度が低く乾燥が遅かった ・スプレーガンの取り扱い方法が正しくなかった <hr/> <p>対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気温など塗装条件にあったシンナーを選択し、適正粘度に希釈する ・一度に厚塗りせず、フラッシュオフタイムをとって数回に分けて肌を見ながら塗る ・スプレーガンを正しく取り扱う (パターン、距離、スピードなど) <hr/> <p>修正法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タレのふくらんでいる部分をサンドペーパーや研磨ブロックで研ぎ、コンパウンドでポリッシュ仕上げ (他の個所まで削らないように注意) ・ひどい場合ははく離後再塗装

メタルムラ (モトリング、曇り、浮き)	状態
  <p>戻りムラ クリアー層にメタルが入り込むことによって生じる</p>	<p>メタリック塗膜などで、塗料中のアルミ粒子の配列が不均一な状態 (ベースを塗装したときに生じる吹きムラと、クリアー塗装時にベースが動くことで生じる戻りムラがある)</p> <hr/> <p>原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シンナー量が多くて塗料の粘度が低い ・蒸発の遅いシンナーを使用 ・スプレーガンの取り扱いが不適切で膜厚が均一ではない ・フラッシュオフタイムが充分ではない <hr/> <p>対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気温など塗装条件にあったシンナーを選択し、適正粘度に希釈する ・スプレーガンを正しく取り扱う (パターン、距離、スピードなど) ・フラッシュオフタイムを充分にとって、クリアーは一度に厚塗りしない <hr/> <p>修正法</p> <p>〈吹きムラ〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ムラ取り工程で処理 <p>〈戻りムラ〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・はく離してベースコートから再塗装