

# Contents



はじめに 3

## 工場編

- K1 自動車業界と車体修理工場 8
- K2 車体修理工場のじごと 10
- K3 自動車に関する法規 12
- K4 車体修理工場に関する法規 14
- K5 作業に関する資格と講習 15
- K6 車体修理工場の安全衛生 16
- K7 工場設備 18
- K8 作業の改善 20

## 見積り編

### 入庫受付 22

- M1 フロントの資質 22
- M2 接客の基本 挨拶と礼 24
- M3 上客作りの心構え・店構え 10 カ条 26
- M4 第一印象と身だしなみチェック 27
- M5 対話のテクニック 1 言葉遣い 28
- M6 対話のテクニック 2 話し方 30
- M7 対話のテクニック 3 禁句 31
- M8 話題の切り出し方 32
- M9 見積りの基本 1 情報収集 34
- M10 見積りの基本 2 目的 36
- M11 車両保険の知識 38
- M12 事故処理 40

### 損傷確認 42

- M13 自動車工学 42
- M14 ボディ構造 44
- M15 ボディ材料 46
- M16 修理か交換か 48
- M17 損傷の力学 50
- M18 衝突と損傷の種類 52
- M19 損傷と車体修理技法 54
- M20 ホイールアライメント 56

### 見積書作成 58

- M21 部品価格 58
- M22 指数 60

# Contents

- M23 指数の種類 62
- M24 脱着・取替指数 64
- M25 外板板金修正指数 66
- M26 内板骨格修正指数 68
- M27 内板骨格修正指数 フロント適用車 70
- M28 内板骨格修正指数 リヤ適用車 71
- M29 補修塗装指数 1 構成要素 72
- M30 補修塗装指数 2 内板骨格・バンパー 74
- M31 補修塗装指数 3 付加数値 75
- M32 料金算出の基本 76
- M33 レーパーレート 78
- M34 見積りに欠かせないツール 80
- M35 写真の撮り方 82
- M36 見積りの書き方 84
- M37 PC 見積りシステム 86

## 交渉・協定

- M38 水田悦夫の交渉 10 カ条 88

## 顧客満足度

- M39 クレーム処理話法 90
- M40 品質保証 92

## 資料

- M41 メーカー別パネル名称表 94

## 钣金編

- B1 钣金技術者の心得 1 作業内容の確認 100
- B2 钣金技術者の心得 2 工具の用意・工程の組み立て 102
- B3 钣金技術者の心得 3 組み付け・後片付け・まとめ 103

## 機器

- B4 脱着用ハンドツールの取り扱い 104
- B5 钣金用ハンドツールの取り扱い 106
- B6 エアツールの取り扱い 108

## 材料

- B7 鉄鋼材料と炭素鋼 110
- B8 鋼板の一般的な性質 112
- B9 高張力鋼板の種類と用途 114
- B10 高張力鋼板の修理 1 116
- B11 高張力鋼板の修理 2 永縄俊裕による板厚・強度の難易度 118
- B12 高張力鋼板の修理 3 永縄俊裕による面積・ラインの難易度 119
- B13 鋼と防錆鋼板 120
- B14 アルミニウムの特徴 122
- B15 ボディ材料別の修理対応 124

## ボディ構造

- B16 ラーメン構造とシェル構造 126
- B17 衝突安全ボディ 128
- B18 衝突安全ボディの構造 130

## 脱着作業

- B19 脱着作業のポイント 132
- B20 電装、ハイブリッド車 134
- B21 エアバッグ 136

# Contents

- ボデー修正作業 138**
- B22 ボデー修正 138
  - B23 ボデー修正関連ツール 140
  - B24 ボデー修正装置の種類と特徴 142
  - B25 固定装置 144
  - B26 補助固定 146
  - B27 計測の重要性 148
  - B28 平面投影と直線距離 150
  - B29 計測装置 152
  - B30 引き装置 154
  - B31 クランプワーク 156
  - B32 ホイールアライメントの構成要素 158
  - B33 ホイールアライメントの計測 160

**溶接作業 162**

- B34 溶接パネルの交換手順 162
  - B35 スポット溶接の原理 164
  - B36 ミグ溶接の原理 166
  - B37 溶接方法と溶接機 1 168
  - B38 溶接方法と溶接機 2 169
  - B39 溶接作業の注意点 170
- パネル 鋼金作業 172**
- B40 パネル修正手順 172
  - B41 ハンマリングの基本 174
  - B42 スタッドによる引き出し鋼金手順 176
  - B43 鋼板の延びと絞り 178
  - B44 損傷形状と修理方法 1 180
  - B45 損傷形状と修理方法 2 181
  - B46 鋼金作業のポイント 182
  - B47 アルミ・プラスチックの修理 184
  - B48 接着鋼金 186
  - B49 防錆対策 188

**塗装編**

- T1 塗装技術者の心得 190**
- 機器 192**
- T2 エア関連機器 192
  - T3 エア配管と日常点検 194
  - T4 乾燥機の種類 196
  - T5 塗装ブース 198
  - T6 塗装ブースの効果的な使い方（ゴミ・ホコリ対策） 200
  - T7 塗装ブースのメンテナンス 202
- 塗料と塗装 204**
- T8 塗装作業の心構えと段取り 204
  - T9 塗料の成分 206
  - T10 塗膜構成 208
  - T11 塗装と塗料 210
  - T12 下地塗料の目的 212
  - T13 パテの種類と特徴 214
  - T14 ペーパー類の使い分け 216

# Contents

**下地作業 218**

- T15 下地作業の手順 1 鉄金からプラサフ前準備 218
- T16 下地作業の手順 2 プラサフ塗装から上塗り前準備 219
- T17 塗膜はく離からパテの足付け 220
- T18 段落としてのサンダー活用法 222
- T19 パテ付け 手順 224
- T20 パテ付け ヘラ 226
- T21 パテ付け 形状 227
- T22 パテの塗布と研磨 228
- T23 パテ研ぎにおけるサンダーの使い方 230
- T24 サンダーの種類 231
- T25 スプレーガンの取り扱い 1 ガン調整 232
- T26 スプレーガンの取り扱い 2 ガン運行 233
- T27 プラサフ塗装と乾燥 234
- T28 プラサフ研磨から旧塗膜足付け 236

**上塗り作業 238**

- T29 調色の手順 238
  - T30 比色 1 マンセル色相環 240
  - T31 比色 2 方法 242
  - T32 比色 3 調色のポイント 243
  - T33 実車配合データで選ぶ色と調色 1  
シルバーメタリック / その他 2 コート 244
  - T34 実車配合データで選ぶ色と調色 2  
3 コートパール / ソリッド 246
  - T35 色合わせの基本 1 247
  - T36 色合わせの基本 2 248
  - T37 塗装条件とメタリックの変化 249
  - T38 マスキングの時間短縮 250
  - T39 上塗りの種類と特徴 252
  - T40 スプレーガンの設定と膜厚 254
  - T41 吹き付けの基本 255
  - T42 上塗り調合のポイント 256
  - T43 塗色別塗装方法 ソリッド ブロック 258
  - T44 塗色別塗装方法 ソリッド ポカシ 259
  - T45 塗色別塗装方法 2 コート ブロック / ポカシ 260
  - T46 塗色別塗装方法 3 コートパール カラーベース 262
  - T47 塗色別塗装方法 3 コートパール パールベース 263
  - T48 3 コートパール塗装のポイント 1 264
  - T49 3 コートパール塗装のポイント 2 265
  - T50 乾燥 266
  - T51 乾燥時間の有効利用 268
  - T52 ポリッシング（磨き作業）1 コンパウンド 270
  - T53 ポリッシング（磨き作業）2 手順 272
  - T54 ポリッシング（磨き作業）3 注意点 273
  - T55 納車前点検 274
  - T56 棚橋昭宏による軽補修での下地時間短縮 276
- 資料 277**
- T57 メーカー別上塗り一覧 277

単位換算表 278

# 工 場 編

## K1 自動車業界と車体修理工場

自動車の钣金塗装は、欧米は馬車の修理業から派生、日本では漆職人からの転向などで修理サービス業種として確立した。自動車は高級品であり、当初は手作業が中心。たとえば一枚の鋼板からフェンダーの形を作り、パテやヘラも技術者が自作した。これにより結果的に「職人気質」が業界に定着する。

しかし、自動車の急激な普及で、早く直す必要性に迫られて、1960年代末から、欧米の機材や技術の導入による作業の合理化、さらに業界誌「月刊ボデーショップレポート」の登場により各々の技術者が独自に培ってきた技術の標準化と共有化が始まった。

自動車は石油ショック後の軽量化、バブル期の高級化を経て、いまは衝突安全やリサイクルなどの環境対策がテーマになっている。車体修理工場もこうした、新車への新素材・新技術採用に対してその都度、技術の研鑽で対処してきた。当初は、ハンマー1本、スプレーガン1丁で開業できるといわれたが、いまでは高額な設備機材が欠かせなくなっている。

業態として事故車修理の仕事は、カーディーラーや一般整備工場からの受注が多かったが、直接、一般客の獲得に乗り出し整備認証取得など総合工場を目指す動きや、反対に磨きやコーティング、軽補修、カスタムペイント、レストアなど特定の分野に絞った業務をするところも出ている。一方でディーラー内製化、関連業種からの参入もあり、関連業務を含め車体の整備に関係している工場数は約37,000と推定している。

## 自動車業界と車体修理工場

### ■ 昭和20年代から昭和30年代前半(1945~1960)

環境	時速60km/hまでの道路事情
自動車	低速、堅牢、重量=重い、車台
修理	ラッカー全盛、手作業

### ■ 昭和30年代後半から昭和40年代前半(1961~1970)

環境	高速道路整備(東名、名神、その他)
自動車	高速、安全、重量=軽く、モノコックボディー車
修理	機械化、下地合理化、スポット溶接機・ボディー修正装置

### ■ 昭和40年代後半から昭和50年代(1971~1984)

環境	石油ショック(省資源)
自動車	高速、安全、低価格、軽量、高寿命、高張力鋼板、防錆処理、衝撃吸収構造
修理	情報の充実と共有化、ミグ溶接機、全塗装ブーム、内製化、指數

### ■ 昭和60年代(1985~1989)

環境	高度成長期、バブル時代
自動車	高級志向、車体構造複雑化、少量多品種販売、高級塗装、塗色の多様化
修理	ジグ式修正装置、ホイールアライメント、リサイクル・優良部品、コンピューター見積りシステム

### ■ 平成元年~平成9年(1989~1997)

環境	バブル崩壊、価格破壊
自動車	規制緩和、車検点検項目削減、需要と供給、サービスマン過剰
修理	調色関連充実、新保険業法、デントリペア

### ■ 平成10年代(1998~2007)

環境	家庭へのIT技術普及、企業のM&A
自動車	衝突基準強化、リサイクル法
修理	品質保証、軽補修

## M16 修理か交換か

損傷を確認して見積りを作成する際、工場で判断が分かれるのが、部品交換するのか修理するのかである。これによって周辺の作業内容や手順、当然金額も異なってくる。仕上がりについても違いが生じるかもしれない。

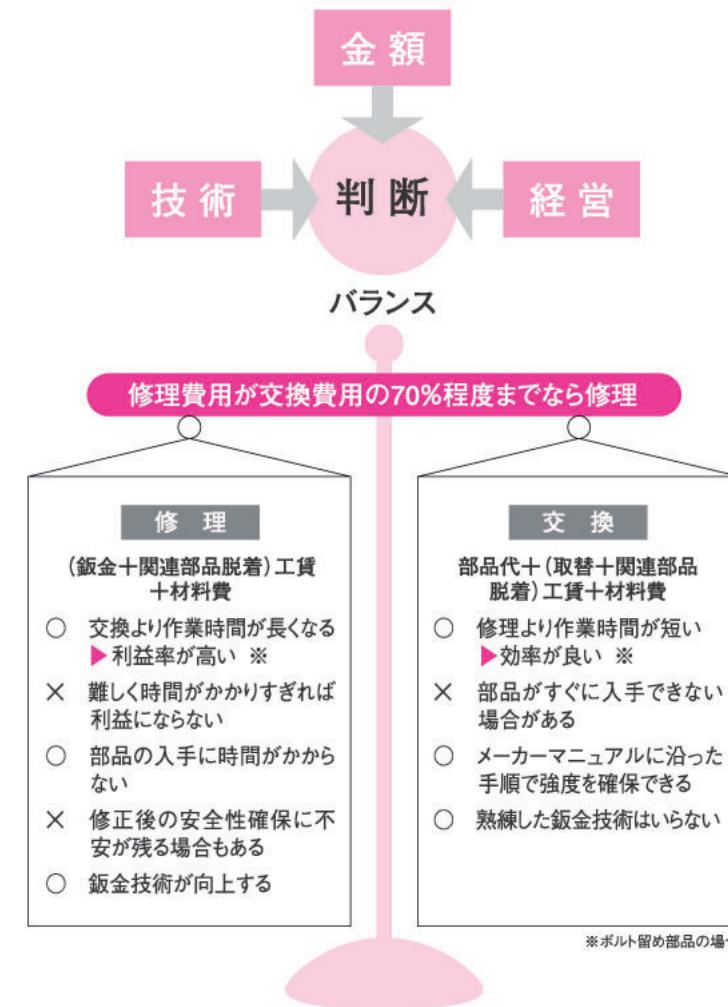
これを考える要素としては金額、技術、経営の3つがある。金額では、修理の（钣金 + 関連部品脱着）工賃 + 材料費が、交換の部品代 + （取替 + 関連部品脱着）工賃 + 材料費の70%以下程度なら修理する。しかし、これをパネルごとに見るわけではなく、損傷している範囲全体を視野に入れて判断すべきである。

技術の問題もある。修理作業ができない個所や修理すると強度が落ちる場合もある。钣金して直すのに時間を要する個所もある（経営上、台数が上がらない）。交換といっても全部でなく溶接パネルの一部の切り継ぎを選択する場合もある。作業上はカーメーカー指定の方法で切り継ぎ、溶接をおこなっていれば、強度については問題はない。

一方でボデー材料にも配慮が必要だ。高張力鋼板の修理で予想よりも時間がかかるケースもある。前述のように修理すれば強度が落ちる可能性もある。超高張力鋼板は特に技術面で作業がしづらい。

経営上は、客の希望や保険会社の意向を無視できない。客の論理からいえば、すべて新品交換を希望する向きもあるだろう。反対に金額を安くするときは、中古部品で取り替えたり、修理を選択する場合もあるだろう。

## 修理か交換か



## ■見積書作成

### M21 部品価格

見積りでは、指数と部品価格についての情報を欠くことができない。工数表（作業時間表）、部品価格表そのものは、各メーカー別、年式別と、資料も膨大であり、なかでも部品価格はさらに年に1ないし2回は改定される。したがって個々にこれらを参照する手間を省くために、部品や指数の情報を収録した見積り用ガイドブックやコンピューター用の見積りソフトが市販されている。

データは、絶えず最新のものにメンテナンスし、入手しておく必要がある。それでも部品価格は部品商にその都度確認することが多い。コンピューターを使用した見積りソフトが普及しているが、そのデータはそれぞれのシステムで最新のものが提供されるようになっている。

車には多数の部品が使用されている。部品には、メーカー純正品、社外品（優良部品）、中古リサイクル部品、リビルド・再生部品がある。わが国では純正品が当たり前だが、米国では優良部品や中古部品も高い比率で使われている。優良部品や中古部品として流通しているものは、すべての車種をカバーしているわけではなく、売れ筋を中心にお在庫されている。特に中古部品は業者間でのグループ化により、在庫情報の共有化や品質のチェックなどもおこなわれている。中古部品、リサイクル部品といった場合は、解体して清掃した程度の状態のもの、リビルド部品または再生部品といえば、傷があれば修理し、機能部品は分解し機能をチェックし必要なメンテをおこなったものをいう。

### 部品価格

#### 車は部品の集合体

数万点の部品が組み合わされた機械が自動車

#### サービス部品と組み付け部品

サービス部品が市販されている部品

#### サービス部品の種類

補修部品	車装品	用品	油脂	タイヤ、バッテリー
------	-----	----	----	-----------

#### 純正部品と社外品

純正部品（以下のすべての項目を満たしている）	社外品（=優良部品。以下に当てはまる）
メーカーが設計した図面を元に製造した部品	カーメーカーと関係のないメーカーが作っている
メーカーの厳しい、きめ細かな検査基準に合格した部品	カーメーカーと関係のあるメーカーが作っている
メーカーが品質を保証する部品	
メーカーの供給ルートを通じて販売される部品	

#### 中古部品

リサイクル部品	再生／リビルド部品
全損車などから取り外して、清掃程度の手を加えた部品	取り外した部品の傷などを修理し、メカの場合は機能を元通りに分解整備した部品

#### 部品番号

メーカーにより異なるが、ほぼ10桁程度（8～13桁）の数字または英数字で示されている

## B1 銀金技術者の心得 1 作業内容の確認

銀金技術者は、フロントからの作業指示に基づき、現物（修理対象車両）と照らし合わせて作業個所と内容等を確認し、方針と段取りを立てて、作業にとりかかる。

担当している工程が終了すれば仕上がりを点検のうえ、次の塗装工程へ回すことになる。この銀金と塗装の各技術者の役割分担は、工場によって異なっており、プラサフの研磨まで銀金技術者の範囲とするところもある。銀金塗装の両方を1人の技術者が担当する工場もあるだろう。一般的には銀金パテ（厚付けパテ）の研磨あたりまで、外板板金修正指數においてもほぼこの辺を境目と考えている（ポリパテ1回で面出し修正が終わる手前まで）。

作業指示書（または見積書など同機能を持つ文書）は、銀金技術者だけでなく塗装作業者にとっても仕事の基本である。傷はあっても作業しなくともいい個所、銀金せずに中古部品で取り替えるとか、客の要求レベルや求めている事柄も把握して作業の準備に取りかからなければならない。フロントが記入している内容に疑問があれば、着手前に話し合って解決しておかなければならない。途中で内部の損傷状況が分かつた場合も報告、追加作業は請求書に反映されることになる。

「段取り八分」には、自分が担当している車の範囲だけでなく、周りへの配慮も入っている。たいていは1人ではなく、同僚と作業しており、たとえば修正装置やブース使用の予定期刻や作業場所が重なることがないような、工場全体の進行を見据えた工程管理が含まれている。

## 銀金技術者の心得 1 作業内容の確認

### 1. 作業指示書の確認

- (1) 修理個所の確認 ▶ 基本動作として徹底
- (2) 取替個所の確認 ▶ 修理か交換かに注意
- (3) 作業時間の確認 ▶ 工程、納期との関係
- (4) 納車日時の確認 ▶ 納期に間に合うのか
- (5) 取引条件の確認 ▶ 価格、支払い条件等

指示書の内容を  
総合的、全体的に  
チェックする

### 2. 損傷個所の確認

- (1) 損傷状態 ▶ 力の3要素 ————— 着力点、方向、大きさから判断
- (2) 脱着部品 ▶ 修理の範囲と脱着部品 ————— どこまで外すのか
- (3) 取替部品 ▶ 取替部品の確定 ————— どれを交換するのか
- (4) 修理範囲 ▶ 銀金・修正・塗装工程 ————— どの工程で修理するか
- (5) 塗装範囲 ▶ 修正・復元・美観から ————— 傷や塗膜の劣化はないか

### 3. 作業指示書の照合

- (1) 損傷状態の確認 ▶ 損傷内容の再確認
- (2) 脱着部品の点検 ▶ 部品のもれの発見
- (3) 取替部品の点検 ▶ 部品のもれの発見
- (4) 修理部品の点検 ▶ 部品のもれの発見
- (5) 塗装範囲の確認 ▶ 範囲のもれの発見

外観だけの判断に  
よるもれを防ぐ  
作業着手前に確実  
に洗い出す  
(事前の確認でのも  
れが多い)

### 4. 取替部品の手配

- (1) 取替部品の有無 ▶ 在庫の確認、事前の発注
- (2) 取替部品の納期 ▶ 発注時に納期、価格確認
- (3) 作業工程の作成 ▶ 納期と作業の計画の連動

効率化の実現  
生産性の確保  
コストの低減

### T1 塗装技術者の心得

钣金技術者では仕事の組み立てや進め方に重点が置かれるが、塗装技術者は、仕上がり、つまり結果を左右する存在である。それだけにこだわりをもった「職人気質」の技術者が多いのも事実である。したがって、自分が裁量するのではなく、会社そして客のことを考えて仕事をなさねばならないことをまず自覚する。

ベテランの塗装技術者が軽補修を担当したら、コスト以上の仕上げをしてしまった。これでは、会社の利益にはならず、ボランティアショップである。だから、新人を専門に担当させるという経営者判断も出てくるわけだ。会社の経営方針、客の希望、両方を満足させる形で、塗装の仕事がある。

客重視の姿勢は、塗装技術者だけでなく、車体修理工場のスタッフ全員にとって、さらにどのような商売でも、基本である。最後の仕上げを左右する工程なので、クレームは塗装に関することが多くなる。技術者が客に説明することもあるだろう。挨拶がきっちりでき、印象の良い態度で話をし、納得してもらう、あるいは解決策を見いだすためには、理論的な知識も持つていなければならない。技術者として一人になると、それ以上の新しい技術や知識の取得を怠りがちであるが、そこがスタート台でこれからが本当の勉強だという前向きな気持ちをなくさずにいたい。

作業においては、塗装は钣金以上に段取りがものをいう。準備品の確認、最適な工程の組み立て、待ち時間の無駄がないスムーズな作業の流れに配慮する。

### 塗装技術者の心得

#### 1. ひとりの社員として会社に対し利益を上げる

会社は経営者だけのものではない。そこで働く全員のものである

#### 2. 礼節を守る

- (1) 大きな声で挨拶する
- (2) 感謝の気持ちを込める

#### 3. 車体修理工場はサービス業

#### 4. 客に喜んでもらえる仕事をする

- |             |                      |
|-------------|----------------------|
| (1) 仕上がりが良い | (3) クレームがない          |
| (2) 速く仕上がる  | (4) 予算、見積りに応じた仕事ができる |

#### 5. ユーザーの苦情を知る

- |                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| (1) 塗装技術不足     | 調色、塗膜、ボカシ際、ペーパー目・傷など        |
| (2) 納車時、納車後の苦情 | 車内・車外の汚れ<br>マスキングテープ等のはがし忘れ |
| (3) 応対のまずさ     | 接客、クレーム時                    |

#### 6. 工場の設備、工具を大切に扱う

管理、点検、整備、清浄

#### 7. 材料、塗料の無駄がない

#### 8. 安全管理ができる

- (1) 作業場の安全と身体の安全管理——整理、整頓、清掃の3S
- (2) マスク、清潔な作業服の着用

#### 9. 約束を守る

納期厳守

#### 10. 指導ができる

後輩社員に対する技術指導

#### 11. 技術向上への努力

知識の習得、技術講習会、勉強会などへの参加

#### 12. 作業の段取りを組む

毎日の作業の段取り、工程を組み、仕事の流れをスムーズにし、効率向上を図る