

わかりやすい  
自動車の構造と製造

しくみ

つくりかた

## まえがき

自動車は、およそ3万点の部品から構成されており、その一つひとつの部品は、安全性、耐久性、居住性などのさまざまな時代の要求に応えつつ、極限まで技術改良を重ね、追求されて作られています。

最近では、より一層の安全性の確保、公害防止、省エネルギーの促進、操縦性の向上などのために、エレクトロニクスやコンピュータの導入、さらに新素材の活用など、その技術はますます精密になり高度化しています。

この講座は、自動車産業に従事される多くの方々を対象に、自動車の構造と材料から自動車ができるまでの製造法と工程について解説しました。

しかし、自動車の構造と製造法について、すべてを把握することは至難の技です。

そのため本書では、個々の技術の詳細には踏み込まず、全体の構造と製造の流れを把握できるよう、まとめてみました。

この学習を通じて自動車の原理・構造・製造法について広い知識と理解を深め、自動車産業に従事する社会的な役割を十分認識し、かつ進歩の方向をたえず念頭においた学習を進めてください。

1998年4月

著者

●もくじ

----- (1か月目学習 T-1)

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 1章 自動車の概要                    | 3  |
| 1-1 今日の自動車産業                 | 4  |
| 1-2 自動車の歴史                   | 7  |
| 1-3 自動車の種類                   | 10 |
| (1) エンジンによる分類                | 10 |
| (2) エンジンの搭載位置および駆動方式による分類    | 10 |
| (3) ルーム配置による分類               | 12 |
| 1-4 自動車の諸元                   | 13 |
| 1-5 自動車の性能                   | 15 |
| (1) 走行抵抗                     | 15 |
| (2) 走行性能                     | 23 |
| (3) 乗り心地性能                   | 32 |
| 2章 自動車の構造 (エンジン)             | 35 |
| 2-1 エンジンの概論                  | 36 |
| (1) エンジンの基本作動                | 36 |
| (2) 4サイクルエンジンの作動             | 37 |
| (3) 2サイクルエンジンの作動             | 41 |
| (4) 4サイクルエンジンと2サイクルエンジンの比較   | 42 |
| (5) エンジンの性能                  | 43 |
| (6) 燃料と燃焼                    | 50 |
| 2-2 ガソリンエンジンの構造              | 60 |
| (1) シリンダ                     | 61 |
| (2) シリンダブロック                 | 63 |
| (3) シリンダヘッド                  | 63 |
| (4) シリンダヘッドガスケット             | 66 |
| (5) ピストン                     | 67 |
| (6) ピストンリング                  | 73 |
| (7) ピストンピン                   | 75 |
| (8) コンロッド                    | 76 |
| (9) クランクシャフト                 | 77 |
| (10) コンロッドベアリングおよびジャーナルベアリング | 79 |
| (11) フライホイールとリングギヤ           | 80 |
| (12) バルブ機構                   | 80 |

|     |                     |     |
|-----|---------------------|-----|
| 2-3 | ガソリンエンジンの付属装置 ..... | 87  |
| (1) | 潤滑装置                | 87  |
| (2) | 冷却装置                | 92  |
| (3) | 燃料装置                | 99  |
| (4) | 吸・排気装置              | 117 |
| 2-4 | ロータリエンジン .....      | 124 |
| 2-5 | ディーゼルエンジン .....     | 127 |
| (1) | 燃焼室の種類              | 128 |
| (2) | エンジン本体              | 130 |
| (3) | 燃料噴射装置              | 131 |

..... (2か月目学習 T-2)

|     |                                      |     |
|-----|--------------------------------------|-----|
| 3章  | 自動車の構造 (ボデー) .....                   | 145 |
| 3-1 | 動力伝達装置 .....                         | 146 |
| (1) | クラッチ                                 | 147 |
| (2) | トランスミッション                            | 151 |
| (3) | オートマチックトランスミッション                     | 158 |
| (4) | トランスファ                               | 160 |
| (5) | プロペラシャフト, ドライブシャフト<br>およびユニバーサルジョイント | 161 |
| (6) | ファイナルギヤおよびディファレンシャル                  | 164 |
| 3-2 | サスペンション (懸架装置) .....                 | 168 |
| (1) | リジットアクスル式サスペンション (車軸式懸架装置)           | 168 |
| (2) | インデペンデント式サスペンション (独立式懸架装置)           | 171 |
| (3) | ショックアブソーバ                            | 175 |
| 3-3 | ステアリング装置 .....                       | 177 |
| (1) | アッカーマンジャント式操向機構                      | 177 |
| (2) | フロントホイールアライメント                       | 178 |
| (3) | ステアリング装置の構造・機能                       | 180 |
| (4) | ハンドルおよびステアリングコラム                     | 181 |
| (5) | ステアリングギヤ                             | 182 |
| (6) | パワーステアリング装置                          | 184 |
| 3-4 | ブレーキ装置 .....                         | 188 |
| (1) | フットブレーキ                              | 188 |
| (2) | ハンドブレーキ (パーキングブレーキ)                  | 200 |



|     |                             |     |
|-----|-----------------------------|-----|
| 3-5 | ホイールおよびタイヤ                  | 201 |
|     | (1) ホイールの種類                 | 201 |
|     | (2) リムの種類                   | 202 |
|     | (3) タイヤの種類                  | 203 |
| 3-6 | フレームおよびボデー                  | 209 |
|     | (1) フレーム                    | 209 |
|     | (2) ボデー                     | 210 |
| 4章  | 自動車のエレクトロニクス                | 217 |
| 4-1 | エンジンの電気装置                   | 218 |
|     | (1) バッテリ                    | 218 |
|     | (2) 始動装置                    | 219 |
|     | (3) 充電装置                    | 222 |
|     | (4) 点火装置                    | 224 |
| 4-2 | シャシの電気装置                    | 231 |
|     | (1) 灯火装置                    | 231 |
|     | (2) 計器類                     | 238 |
|     | (3) ホーン (警告器)               | 239 |
|     | (4) ウインドシールドワイパおよびウインドウォッシャ | 240 |
|     | (5) 空気調和装置                  | 242 |
| 5章  | 自動車の製造                      | 245 |
| 5-1 | 材料の加工性                      | 246 |
| 5-2 | 鑄造                          | 248 |
|     | (1) 鑄造の特徴                   | 248 |
|     | (2) 鑄物の材料                   | 249 |
|     | (3) 鑄造方法                    | 251 |
| 5-3 | 鍛造                          | 253 |
|     | (1) 鍛造材料                    | 253 |
|     | (2) 鍛造プレス                   | 254 |
|     | (3) 鍛造後の処理                  | 254 |
|     | (4) 冷間鍛造                    | 254 |
| 5-4 | 焼結                          | 255 |
| 5-5 | 熱処理                         | 256 |
|     | (1) 焼き入れ                    | 256 |
|     | (2) 焼き戻し                    | 256 |
|     | (3) 表面硬化処理                  | 256 |

|      |                           |     |
|------|---------------------------|-----|
| 5-6  | 機械加工                      | 258 |
| (1)  | 汎用工作機械                    | 258 |
| (2)  | 専用工作機械(専用機)               | 266 |
| (3)  | NC工作機械                    | 267 |
| 5-7  | 溶接                        | 268 |
| (1)  | ガス溶接                      | 268 |
| (2)  | アーク溶接                     | 269 |
| (3)  | 抵抗溶接                      | 269 |
| (4)  | 炭酸ガスアーク溶接                 | 271 |
| (5)  | ろう付け                      | 271 |
| 5-8  | プレス加工                     | 272 |
| (1)  | プレス加工の種類                  | 272 |
| (2)  | プレス機械                     | 275 |
| (3)  | ハイドロフォーム成形                | 276 |
| 5-9  | 塗装                        | 277 |
| 5-10 | プラスチック加工                  | 279 |
| 5-11 | めっき                       | 281 |
| 6章   | 自動車の組立                    | 283 |
| 6-1  | 車体組立                      | 284 |
| 6-2  | 車両組立                      | 287 |
| (1)  | 組立ライン                     | 288 |
| (2)  | 自動車産業の課題                  | 290 |
| 7章   | 環境と公害・安全対策                | 291 |
| 7-1  | 有害排出ガスの発生状況               | 292 |
| 7-2  | 排気ガスの浄化対策                 | 295 |
| (1)  | EMS方式(エンジンモディフィケーションシステム) | 296 |
| (2)  | 後処理方式                     | 297 |
| (3)  | プローバイガス還元装置               | 298 |
| 7-3  | その他の自動車公害対策               | 299 |
| (1)  | 騒音対策                      | 299 |
| (2)  | 地球環境対策                    | 300 |
| 7-4  | 安全対策                      | 301 |