

# 自動車技術ハンドブック「基礎・理論編」目次

## 第1章 自動車を取り巻く諸情勢

1.1 はじめに	1	1.5 環境	3
1.2 社会情勢	1	1.6 安全	4
1.3 道路交通	2	1.7 設計生産技術	5
1.4 自動車産業	3		

## 第2章 エンジン性能の基礎・理論

2.1 エンジン概説	7	2.7 熱伝達と冷却	53
2.1.1 自動車用エンジンの歴史		2.7.1 熱負荷と冷却	
2.1.2 エンジンの分類と作動原理		2.7.2 燃焼室の熱伝達	
2.1.3 エンジンに要求される特性		2.7.3 燃焼室内の対流熱伝達	
2.1.4 現状と将来		2.7.4 燃焼室各部の温度	
2.2 サイクルと熱効率	12	2.7.5 水冷式冷却装置	
2.2.1 効率、出力及び平均有効圧の定義		2.8 摩擦と潤滑	56
2.2.2 理論空気サイクル		2.8.1 潤滑の目的	
2.2.3 燃料空気サイクル		2.8.2 潤滑理論	
2.2.4 実際のサイクル		2.8.3 弾性流体潤滑理論	
2.3 燃費と燃焼	18	2.8.4 エンジンの潤滑	
2.3.1 熱効率と燃料消費率の関係		2.8.5 摩擦損失	
2.3.2 運転条件が燃料消費率に及ぼす影響		2.9 エンジンの制御	65
2.3.3 ガソリン燃焼		2.9.1 エンジン制御の歴史	
2.3.4 ガソリン燃費向上技術		2.9.2 エンジン制御の現在	
2.3.5 ディーゼル燃焼		2.10 エンジンシミュレーション	68
2.3.6 ディーゼル燃費向上技術		2.10.1 流体シミュレーションの対象とアプローチ方法	
2.3.7 ハイブリッド化による燃費向上技術		2.10.2 無次元、擬似次元モデルによるガソリンエンジンの性能シミュレーション	
2.4 出力とトルク	39	2.10.3 無次元、擬似次元モデルによるディーゼルエンジンの燃焼シミュレーション	
2.4.1 出力に影響を及ぼす因子		2.10.4 吸排気系ガス交換過程モデルによる充填効率シミュレーション	
2.4.2 充填効率の向上		2.10.5 多次元手法の理論	
2.4.3 エンジンの高回転化		2.10.6 多次元手法の活用状況	
2.5 排気	44	2.11 エンジン機構の力学	82
2.5.1 ガソリンエンジンの排気システム		2.11.1 ピストン・クランク機構	
2.5.2 ディーゼルエンジンの排気システム		2.11.2 動弁機構	
2.6 過給	50		
2.6.1 過給の効果			
2.6.2 過給エンジンサイクル			
2.6.3 排気ターボによる過給ガソリンエンジンと過給ディーゼルエンジンの比較			

## 第3章 動力伝達系の基礎・理論

3.1 動力伝達系概説	97	3.4 分配機構	111
3.1.1 動力伝達装置の機能		3.4.1 差動装置と動力分配装置の機構	
3.1.2 エンジン特性とのマッチング		3.4.2 差動制限装置の機能	
3.1.3 将来動向		3.5 動力伝達系の制御	113
3.2 伝達機構	99	3.5.1 流体式自動変速機の制御	
3.2.1 摩擦クラッチ		3.5.2 駆動力制御	
3.2.2 流体伝動装置		3.6 伝達効率	115
3.2.3 継手		3.6.1 伝達損失	
3.3 変速機構	103	3.6.2 伝達効率の算出	
3.3.1 手動変速機		3.7 二輪車の動力伝達装置	118
3.3.2 自動変速機		3.7.1 二輪車の動力伝達装置の特徴	
3.3.3 CVT		3.7.2 手動変速機	
3.3.4 EV, HVにおける動力伝達装置		3.7.3 自動変速機	

## 第4章 動力性能の基礎・理論

4.1 動力性能概説	123	4.3 運転性能(ドライバビリティ)	131
4.1.1 動力性能の現状と将来		4.3.1 ドライバビリティの表現	
4.1.2 環境対応自動車の動力性能		4.3.2 各種環境によるドライバビリティの変化	
4.1.3 駆動力		4.3.3 ガソリンの特性とドライバビリティ	
4.1.4 走行抵抗		4.4 燃費性能(車両)	133
4.1.5 走行性能曲線図		4.4.1 燃費の表し方	
4.2 動力性能	128	4.4.2 実用燃費	
4.2.1 加速性能		4.4.3 燃費への影響因子	
4.2.2 最高速性能		4.4.4 燃費規制	
4.2.3 登坂性能		4.4.5 燃費の改善	

## 第5章 制動性能の基礎・理論

5.1 制動概説	141	5.5 安定性	147
5.2 制動の力学	141	5.5.1 効きの安定性	
5.2.1 制動能力		5.5.2 制動時の方向安定性	
5.2.2 制動力配分		5.6 制動性能の制御	150
5.2.3 駐車ブレーキの力学		5.6.1 踏力の制御	
5.3 制動力の計算	144	5.6.2 前後輪配分の制御	
5.3.1 ブレーキ効力係数		5.6.3 アンチロック制御	
5.3.2 ブレーキ効力係数の計算		5.7 二輪車の制動システム	157
5.4 制動時の発熱	146	5.7.1 二輪車の制動システムの特徴	
5.4.1 エネルギーロディング		5.7.2 二輪車の制動の制御	
5.4.2 ブレーキの上昇温度			

## 第6章 材料と構造強度の基礎・理論

6.1 材 料	161	6.3.1 有限要素法(FEM)	
6.1.1 概 要		6.3.2 その他の構造解析手法	
6.1.2 金属材料		6.3.3 最適設計	
6.1.3 非金属材料		6.4 走行荷重	214
6.2 材料強度	188	6.4.1 路面	
6.2.1 静的破壊		6.4.2 路面凹凸による応答	
6.2.2 疲労破壊		6.4.3 操作荷重	
6.2.3 破壊力学		6.4.4 異常荷重	
6.3 構造力学	196	6.4.5 自動車負荷計算基準	

## 第7章 操縦安定性の基礎・理論

7.1 自動車の操縦安定性	225	7.7.2 駆動・制動と運動性能(定常特性)	
7.1.1 四輪車のモデルと対象となる運動		7.7.3 駆動力配分, 制動力配分と旋回性能	
7.1.2 車両運動の制御		7.7.4 駆動・制動力の制御	
7.1.3 人による運動の制御		7.8 アクティブ制御と操縦安定性	278
7.2 タイヤのコーナリング特性	226	7.8.1 アクティブ制御の概要	
7.2.1 定常特性		7.8.2 四輪操舵システム(4WS)	
7.2.2 動特性		7.8.3 アクティブサスペンション	
7.2.3 駆動・制動力の影響		7.8.4 ヨーモーメント制御	
7.2.4 ハイドロプレーニング		7.9 限界運動特性	289
7.2.5 タイヤのシミュレーションモデル		7.9.1 限界運動の研究状況	
7.3 サスペンションの基礎	233	7.9.2 限界円旋回	
7.3.1 サスペンションとは		7.9.3 動的方向安定性	
7.3.2 サスペンションの座標系と変位		7.9.4 ロールオーバ	
7.3.3 サスペンションジオメトリ変化		7.9.5 その他の限界運動	
7.3.4 サスペンションのコンプライアンスと剛性		7.10 連結車両の運動	296
7.4 ステアリング系の基礎	242	7.10.1 連結車両の力学モデルと運動方程式	
7.4.1 操舵角と操舵力		7.10.2 連結車両の安定性	
7.4.2 ステアリングジオメトリ		7.10.3 連結車両の制動安定性	
7.4.3 操舵力		7.10.4 連結車両の後退性	
7.5 車体の空力特性	248	7.11 人間-自動車系	302
7.5.1 車体まわりの流れと圧力分布		7.11.1 人間の操舵制御動作モデル	
7.5.2 6分力特性		7.11.2 人間-自動車系の運動特性と制御成績	
7.5.3 横風入力		7.11.3 応答パラメータと制御しやすさ	
7.6 運動基礎論	255	7.11.4 官能評価のモデル化の試み	
7.6.1 サスペンション特性の単純化		7.12 二輪車の運動特性	308
7.6.2 2自由度モデルと運動方程式		7.12.1 二輪車の運動の特徴	
7.6.3 2自由度モデルの運動特性		7.12.2 二輪車の前輪操舵系	
7.6.4 タイヤ非線形性が操舵応答性に及ぼす影響 (スラローム線図)		7.12.3 二輪車のロール運動	
7.6.5 ロールの自由度とステアリング系の自由度		7.12.4 二輪車の力学モデルと運動方程式	
7.6.6 多自由度モデルと運動方程式		7.12.5 二輪車の直進安定性	
7.6.7 多自由度モデルの運動特性		7.12.6 フレーム剛性及びライダーの振動特性を 考慮した多自由度モデル	
7.7 駆動・制動を考慮した運動	266	7.12.7 ライダー-二輪車系	
7.7.1 駆動・制動時の力学モデルと運動方程式			

## 第 8 章 振動・騒音・乗り心地の基礎・理論

8.1 自動車の振動騒音概要……………	325	8.6.2 吸排気騒音の発生要因と現象	
8.1.1 振動騒音現象の種類		8.6.3 吸排気系の消音器の特性	
8.1.2 自動車の振動騒音現象の解析手法		8.6.4 吸排気音の制御	
8.1.3 自動車の振動騒音現象の対応手法		8.6.3 アンチロック制御	
8.2 ボディの振動騒音……………	326	8.7 騒音・振動のアクティブ制御技術……………	423
8.2.1 低周波振動騒音		8.7.1 制御方法	
8.2.2 ボディの中・高周波振動騒音と音響特性		8.7.2 適用事例	
8.2.3 空力騒音		8.8 将来パワーユニットの振動騒音……………	426
8.3 サスペンション, ステアリング系の振動・騒音 と乗り心地……………	348	8.8.1 ハイブリッド車の振動騒音の特徴	
8.3.1 概要		8.8.2 エンジン起動停止時振動	
8.3.2 ばね上・ばね下振動		8.8.3 モータ電磁気騒音	
8.3.3 サスペンション, ステアリング系振動特性		8.8.4 アイドル振動, こもり音	
8.3.4 タイヤの振動・騒音特性		8.8.5 ハイブリッド用補機騒音	
8.3.5 ブレーキの振動・騒音		8.9 二輪車の振動・騒音……………	429
8.4 エンジンの振動・騒音……………	381	8.9.1 二輪車の振動の要因とその影響	
8.4.1 エンジンの起振力		8.9.2 エンジンが発生する振動	
8.4.2 エンジンの剛体振動		8.9.3 エンジンの防振支持	
8.4.3 エンジンの弾性振動		8.9.4 車体各部の振動対策	
8.4.4 エンジン燃焼騒音		8.9.5 乗車振動予測	
8.4.5 その他の振動騒音		8.9.6 二輪車の騒音の要因とその影響	
8.5 駆動系の振動・騒音……………	403	8.9.7 加速走行騒音の低減対策	
8.5.1 基礎理論		8.9.8 騒音予測技術	
8.5.2 駆動系の振動・騒音を引き起こす起振力		8.10 音質評価……………	437
8.5.3 プロペラシャフト, ドライブシャフトに 起因する振動騒音		8.10.1 音質評価のための基本事項	
8.5.4 歯車に起因する騒音		8.10.2 音質評価システム	
8.5.5 CAE 技術		8.10.3 音質評価の実用例とその応用	
8.5.6 新しい駆動系の振動騒音問題		8.11 車外騒音……………	440
8.6 吸排気系の振動・騒音……………	415	8.11.1 自動車騒音の規制	
8.6.1 排気管振動		8.11.2 車外騒音の要因と寄与率	
		8.11.3 車外騒音の測定・解析技術	
		8.11.4 車外騒音の予測技術	
索引……………	451		
国際単位系(SI)……………	461		