

目次

第1章 鉄道の基礎知識	1
1.1 鉄道車両	1
1.1.1 鉄道車両の剛体運動	1
1.1.2 鉄道車両の基本構成と主要寸法	2
1.1.3 台車の機能と構造	3
1.1.4 車体の構造と構体構造	11
1.2 鉄道線路	14
1.2.1 線路一般	14
1.2.2 線形	16
1.3 車両振動を誘起する外乱	21
1.3.1 軌道変位	21
1.3.2 車両に働く空気力	24
第1章の参考文献	32
第2章 車両のダイナミクス	33
2.1 車輪とレールの接触	33
2.1.1 クリープ力	33
2.1.2 クリープ率	35
2.1.3 車輪とレールの接触幾何学	38
2.1.4 クリープ係数の算出	42
2.2 輪軸の運動	44
2.2.1 輪軸の運動方程式の導出	44
2.2.2 輪軸の蛇行動	46
2.2.3 軸箱支持剛性の影響	48
2.2.4 輪軸の曲線通過	50
2.2.5 ブロック線図に基づく輪軸のダイナミクス	51
2.3 台車の運動方程式	53
2.3.1 台車モデルの構成	53
2.3.2 台車の曲線通過	55

2.3.3	台車の幾何学的蛇行動	57
2.4	車両モデルの運動方程式	58
2.4.1	車両の運動方程式の導出	59
2.4.2	車両の固有値解析	61
2.5	車両転覆のモデル	63
2.5.1	國枝式	63
2.5.2	鉄道総研詳細式	67
2.6	曲線通過時の輪重横圧推定式	70
2.6.1	輪重横圧推定式の考え方	70
2.6.2	輪重推定式	72
2.6.3	横圧推定式	77
2.6.4	輪重横圧推定式による試算例	81
2.6.5	輪重横圧推定式による曲線通過シミュレーションの一例	82
	第2章の参考文献	84
第3章	車両運動シミュレーション	86
3.1	解析目的と座標系・自由度の選択	86
3.2	車両運動シミュレーションの実例	88
3.2.1	シミュレーションの手順	88
3.2.2	シミュレーションによる計算例	91
3.3	詳細なモデルの構築	92
3.3.1	台車枠まわりのモデル化	92
3.3.2	まくらばねのモデル	94
3.3.3	軸ばね・軸ダンパのモデル	98
3.3.4	左右動ダンパ・ヨーダンパのモデル	99
3.3.5	ストッパのモデル	102
3.3.6	牽引装置のモデル	103
3.3.7	側受のモデル	104
3.4	モデル化に関連した最近の鉄道車両制御技術の動向	105
	第3章の参考文献	106

第4章 車体振動と乗り心地	107
4.1 振動乗り心地評価	107
4.1.1 振動乗り心地	108
4.1.2 曲線走行時の乗り心地	118
4.1.3 乗り物酔い(列車酔い)	119
4.1.4 その他の乗り心地評価に用いられる許容値	120
4.2 車体上下振動の実態	121
4.2.1 車体上下振動の加振機構	122
4.2.2 車体上下振動の測定例	127
4.2.3 車体上下振動の測定データと乗り心地評価	134
4.3 車体上下振動解析のためのモデリング	135
4.3.1 さまざまなモデル化手法	136
4.3.2 はりモデルによる振動解析	137
4.3.3 箱形モデルによる振動解析	146
4.3.4 各モデルによる計算例と実測との比較	153
第4章の参考文献	158
付録	
A1 すれ違い時の空気力変動	160
A2 クリープ係数算出プログラムの例	163
A3 17自由度モデルの運動方程式導出プログラムの例	165
A4 車両転覆のモデル(車両のばね系の影響を表す係数の計算式)	170
A5 輪重横圧推定式プログラムの例	173
A6 軌道変位のパワースペクトル密度	178
A7 数式処理を用いたはりモデルによる振動解析プログラムの例	182
A8 はりモデルの記号表と数値例	188
A9 箱形モデルによる振動解析	189