

目次

1	数学的準備	IV-1
1.1	ベクトル解析	IV-1
1.2	シンクロトロンで用いられる座標系	IV-4
1.2.1	セレ・フレネ (Serret-Frenet) の公式と座標変換	IV-5
1.2.2	直交曲線座標系でのベクトル演算公式	IV-5
1.3	線形常微分方程式	IV-6
1.3.1	高階線形微分方程式と一階連立線形微分方程式	IV-6
1.3.2	一階連立線形微分方程式の基本行列	IV-7
1.3.3	ジョルダン (Jordan) 行列	IV-8
1.3.4	周期関数を係数とする同次線形微分方程式	IV-8
1.3.5	周期関数を係数とする非同次線形微分方程式	IV-9
2	直交曲線座標系での磁場	IV-13
2.1	加速器を構成する基本エレメント	IV-13
2.1.1	ビームの閉じ込め	IV-13
2.1.2	ビームの収束	IV-14
2.2	磁場の多極展開	IV-14
3	運動方程式	IV-17
3.1	基礎方程式	IV-17
3.1.1	直交曲線座標系での運動方程式	IV-17
3.1.2	基礎方程式の具体例	IV-19
3.2	運動方程式から軌道を計算する	IV-19
3.2.1	座標系の決定	IV-20
3.2.2	トランスファ・マトリクス	IV-20
3.2.3	トランスファ・マトリクスの安定条件	IV-22
3.2.4	エミッタンス	IV-22
3.2.5	Twiss パラメータの導入	IV-23
3.3	理想的なシンクロトロンの軌道	IV-24
4	誤差による軌道の変動	IV-27
4.1	運動量誤差	IV-27
4.1.1	分散関数 (Dispersion)	IV-27
4.1.2	Momentum Compaction factor	IV-30
4.2	収束力誤差 (Gradient error) とベータatron振動数のずれ (Tune shift)	IV-30
4.3	偏向磁場誤差と閉軌道歪み (Closed Orbit Distortion)	IV-32
4.4	誤差の合成	IV-34
4.5	色収差とクロマチシティ (Chromaticity)	IV-35