

目 次

1 序論	2-1
2 ベータトロン振動 (横方向振動)	2-1
2.1 ベータトロン振動の運動方程式	2-1
2.2 磁場の多極展開	2-3
2.3 ベータトロン振動の線形近似解	2-3
2.4 各構成要素の輸送行列	2-4
2.4.1 自由空間 (ドリフト空間)	2-5
2.4.2 二極電磁石 (セクター型)	2-5
2.4.3 四極電磁石	2-5
2.4.4 エッジ収束	2-6
2.5 Courant-Snyder不変量	2-7
2.6 ベータトロン振動の断熱減衰	2-8
2.7 誤差磁場のビームへの影響	2-8
2.7.1 二極誤差磁場の影響 (整数共鳴)	2-8
2.7.2 四極誤差磁場の影響 (半整数共鳴)	2-9
2.8 分散関数	2-10
2.9 色収差	2-11
2.10 ベータトロン共鳴	2-12
2.10.1 ねじれ四極磁場の影響 (線形結合共鳴)	2-12
2.10.2 六極磁場の影響 (三次共鳴)	2-15
2.10.3 共鳴の補正	2-19
3 シンクロトロン振動 (縦方向振動)	2-20
3.1 周回周期の運動量依存性	2-20
3.2 シンクロトロン振動の運動方程式	2-21
3.3 シンクロトロン振動の安定性	2-22
3.4 シンクロトロン振動の断熱減衰	2-24
4 空間電荷効果	2-24
4.1 ラスレットチューンシフト	2-25
4.1.1 一様分布の場合 (KV分布)	2-25
4.1.2 ガウス分布の場合	2-27
4.2 チューンシフトとラティス共鳴	2-29
4.2.1 整数共鳴	2-29
4.2.2 半整数共鳴	2-30
4.2.3 高次共鳴	2-31
4.3 空間電荷力が誘起する共鳴	2-31
5 大強度ビームへの道	2-33
5.1 RCSの概要とビーム物理学上の課題	2-33
5.2 低電流ビームを用いた各種調整・試験	2-35
5.2.1 光学系パラメータの測定・調整	2-35
5.2.2 磁場の不完全性の同定	2-36
5.2.3 不完全磁場が励起する共鳴	2-39
5.3 大強度ビーム試験	2-41
5.3.1 ペイント入射の概説	2-41
5.3.2 ペイント入射によるビーム損失低減	2-42
5.3.3 シミュレーション	2-43

5.4 今後の計画と課題	2-45
謝辞	2-46
参考文献	2-46