

目 次

1. はじめに	2-1
2. 円形加速器における粒子の運動	2-1
2.1. 座標系のとり方	2-1
2.2. 運動方程式	2-2
2.2.1. 横方向	2-2
2.2.2. 縦方向	2-2
2.2.3. 位相空間での粒子の運動	2-3
2.3. 横方向のスペースチャージ効果	2-4
2.3.1. ラスレットチューンシフト	2-4
2.3.2. エンベロップ方程式	2-6
2.4. 陽子加速器におけるエネルギーの定義	2-7
3. 空洞や円形導波管内での電磁場	2-8
3.1. 円形導波管内での電磁波	2-8
3.2. 円形空洞内の電磁場	2-10
3.3. 空洞の並列共振回路モデル	2-11
4. ウェイク場	2-13
4.1. ウェイク場	2-13
4.2. ウェイクポテンシャル	2-13
4.3. Panofsky-Wenzel theorem	2-15
4.4. ウェイクポテンシャルの振る舞い	2-15
5. インピーダンス	2-17
5.1. インピーダンスの定義	2-17
5.2. インピーダンスの性質	2-18
5.3. インピーダンスの種類	2-18
5.4. インダクタンス	2-19
5.5. Resistive-wall インピーダンス	2-20
5.6. 縦方向スペースチャージインピーダンス	2-22
5.7. 穴やスロットのインピーダンス	2-24
5.7.1. 小さな空洞の作る電磁気ダイポール	2-25
5.7.2. 穴やスロットのインピーダンス	2-27
5.8. ロスファクター	2-28
6. ビーム不安定性	2-30
6.1. 序	2-30
6.2. ロビンソン不安定性	2-30
6.2.1. 点電荷近似	2-30
6.2.2. 有限のバンチ長の場合	2-34
6.3. 結合バンチ不安定性	2-36
6.4. ヘッドテイル不安定性	2-37
6.5. 横方向モード結合不安定性	2-42
6.6. ネガティブマス不安定性とマイクロウェイブ不安定性	2-42
6.6.1. ネガティブマス不安定性	2-43
6.6.2. マイクロウェイブ不安定性	2-43

6.7. Keil-Schnell-Boussard クライテリオン	2-44
6.7.1. ブラソフ方程式	2-44
6.7.2. 分散関係式	2-45
6.7.3. スタビリティダイアグラムとKeil-Schnell-Boussard クライテリオン	2-46
6.7.4. バンチしたビームに対するKeil-Schnell-Boussard クライテリオン	2-48
6.8. 電子雲不安定性	2-48
7. 最後に	2-49
参考文献	2-50
8. 付録A: バンチしたビームに対する縦方向ロビンソン不安定性のブラソフ方程式に基づく解析	2-51
9. 付録B: バンチしたビームに対するヘッドテイル不安定性のブラソフ方程式を使った解析	2-55