

# 目 次

## 陽子ビームモニター

はじめに .....	7-1
<b>1 ビームの作る電磁場 .....</b>	<b>7-1</b>
1.1 荷電粒子の電磁場 .....	7-1
1.2 真空チェンバーと壁電流 .....	7-2
1.3 ビームの電磁場 .....	7-3
1.3.1 鏡像法 .....	7-3
1.3.2 光速以下で進行するビームの電磁場 .....	7-5
1.4 検出信号の周波数分布 .....	7-6
1.4.1 周回していることによる周波数分布 .....	7-6
1.4.2 バンチ内粒子分布の影響 .....	7-6
1.4.3 ベータトロン、シンクロトロン振動の影響 .....	7-6
1.5 周波数特性と波形 .....	7-7
1.5.1 低域通過型 .....	7-8
1.5.2 高域通過型 .....	7-10
1.5.3 帯域通過型 .....	7-11
<b>2 ビーム強度モニター .....</b>	<b>7-13</b>
2.1 電流トランスCurrent Transformer (CT) .....	7-13
2.2 帰還型電流トランス .....	7-15
2.3 Direct-Current Current Transformer (DCCT) .....	7-17
2.3.1 直列フィードバック方式DCCT .....	7-20
2.3.2 並列フィードバック方式DCCT .....	7-22
2.4 J-PARC MR で使用されているCT .....	7-23
2.4.1 DCCT .....	7-23
2.5 Fast Current Transformer (FCT) .....	7-23
<b>3 ビーム位置モニターBeam Position Mon-itor (BPM) .....</b>	<b>7-24</b>
3.1 静電誘導型ビーム位置モニター .....	7-24
3.1.1 ボタン型電極BPM .....	7-25
3.1.2 誘起信号の計算 .....	7-25
3.1.3 ビーム位置感度係数の計算 .....	7-26
3.1.4 三角電極型 .....	7-27
3.1.5 対角線カット型電極BPM .....	7-28
3.2 電磁誘導型ビーム位置モニター .....	7-30
3.2.1 壁電流モニターWall Current Monitor, WCM .....	7-30
3.2.2 ストリップライン型電極BPM .....	7-31
3.3 ビーム振動モニターと位置モニター .....	7-33
3.4 モニターとその応用 .....	7-33
3.4.1 ビーム軌道モニターと軌道の修正(COD の補正) .....	7-34
3.4.2 ベータトロン振動モニター .....	7-34

<b>4</b>	<b>ビームプロファイルモニタ Beam Profile Monitor</b>	7-35
4.1	エミッタンス及びエミッタンスの測定	7-35
4.2	二次電子放出電流検出型ワイヤーモニター	7-36
4.3	残留ガスイオン化式プロファイルモニター-Residual Gas Ionization Profile Monitor (IPM)	7-37
4.4	Optical Transition Radiation (OTR) モニター	7-37
4.5	Flying-wire モニター	7-38
<b>5</b>	<b>ビームロスモニタ Beam Loss Monitor (BLM)</b>	7-39
5.1	大強度陽子加速器におけるビームロス	7-39
5.2	比例計数管検出器	7-39
5.2.1	電離箱の動作原理と動作領域	7-39
5.2.2	比例計数管の構造	7-40
5.2.3	出力波形の時間応答	7-41
5.2.4	プラスチックシンチレーション検出器	7-41
5.2.5	光電子増倍管	7-42
5.2.6	出力波形の時間応答	7-42
5.3	J-PARC MR で使用されているビームロス検出器	7-43
<b>6</b>	<b>ビームフィードバック制御</b>	7-43
6.1	Wake Field	7-44
6.2	不安定性の抑制	7-45
6.3	バンチ・バイ・バンチフィードバック(Bunch by Bunch Feedback)	7-45
6.4	イントラバンチフィードバック(Intra-Bunch Feedback)	7-46
<b>7</b>	<b>Electron Cloud Monitor</b>	7-46
7.1	電子雲不安定性	7-46
7.2	Electron cloud monitor	7-47
	おわりに	7-48
	謝辞	7-49
	参考文献	7-49