目次

1 JLC における物理 **1**

1.1 物理の概観 . . . 1

1.1.1 標準模型の成功 . . . 1

1.1.2 標準模型の問題点 . . . 4

1.1.3 テクニカラーのシナリオ . . . 5

1.1.4 超対称性のシナリオ . . . 5

1.1.5 軽いヒッグス粒子：大砂漠からの使者 . . . 6

1.1.6 プランクスケールへの道 . . . 7

1.2 ヒッグス粒子の物理 . . . 8

1.2.1 概要 . . . 8

1.2.2 拡張された超対称性模型におけるヒッグスセクター . . . 9

1.2.3 MSSM での軽いヒッグス粒子の崩壊分岐比測定による重いヒッグス粒子の質量の決定 . . . 10

1.2.4 軽いヒッグス粒子の崩壊分岐比の測定（シミュレーション） . . . 12

1.2.5 MSSM におけるヒッグス粒子の多重生成 . . . 14

1.3 超対称粒子の探求 . . . 18

1.3.1 概要 . . . 18

1.3.2 超対称模型に関する基本的な仮定 . . . 18

1.3.3 チャージーノ . . . 18

1.3.4 スレプトンの探求 . . . 27

1.3.5 超重力大統一模型の仮定の検証 . . . 35

1.3.6 第 3 世代スレプトンの研究 . . . 39

1.3.7 超対称理論の予言の検証 . . . 47

1.4 トップクォークの物理 . . . 48

1.4.1 概要 . . . 48

1.4.2 理論的背景 . . . 49

1.4.3 しきい値領域での断面積測定 . . . 52

1.4.4 トップクォークの運動量測定 . . . 62

1.4.5 トップクォークの前後方非対称度の測定 . . . 66

1.4.6 トップ湯川結合の直接測定 . . . 67

1.5 電弱相互作用の精密研究 . . . 74

1.5.1 概要 . . . 74

1.5.2 量子効果に現われる重いヒッグス粒子の効果 . . . 74

1.5.3 ゲージ粒子の自己結合とカイラルラグランジアン . . . 77

1.5.4 $e^+e^- \to W^+W^-$ 反応によるゲージ粒子の 3 点結合の測定 . . . 80

1.5.5 $e^+e^- \to W^+W^-Z^0$ によるゲージ粒子 4 点結合の測定 . . . 83

1.5.6 重いヒッグス粒子と WW 散乱 . . . 85

1.6 偏極ビームの物理 . . . 90

1.6.1 概要 . . . 90

1.6.2 散乱断面積の偏極依存性 . . . 90

1.6.3 偏極電子・陽電子ビーム固有の物理の具体例 . . . 97
1.7 光子光子衝突の物理 . . . 99
1.7.1 概要 . . . 99
1.7.2 ヒッグス粒子の二光子崩壊巾の測定 . . . 102
1.7.3 W 粒子の異常結合の測定 . . . 107
1.7.4 ルミノシティ測定 . . . 112

2 ＪＬＣの測定器 121
2.1 測定器の概観 . . . 121
2.2 バーテックス測定器 . . . 122
2.2.1 概要 . . . 122
2.2.2 暗電流と放射線耐性 . . . 124
2.2.3 今後の課題 . . . 127
2.3 中央飛跡検出器 . . . 128
2.3.1 概要 . . . 128
2.3.2 テストチェンバーの構成 . . . 129
2.3.3 ワイヤーサグの計算 . . . 130
2.3.4 ワイヤーテンションの測定 . . . 131
2.3.5 重力および静電サグとその飛跡再構成への影響 . . . 133
2.3.6 宇宙線テスト . . . 138
2.4 カロリーメータ . . . 141
2.4.1 概要 . . . 141
2.4.2 要求される性能 . . . 141
2.4.3 R&D の経過 . . . 147
2.4.4 カロリーメーターの分解能テスト . . . 148
2.4.5 光検出器 . . . 164
2.5 衝突点周辺 . . . 171
2.5.1 概要 . . . 171
2.5.2 シンクロトロン光 . . . 171
2.5.3 ミューオン . . . 173
2.5.4 電子陽電子対 . . . 175
2.5.5 ミニジェット . . . 179
2.5.6 マスクシステム . . . 180
2.5.7 軌跡検出器でのバックグラウンド . . . 182
2.6 ルミノシティーの測定 . . . 183
2.6.1 概要 . . . 183
2.6.2 イヴェントジェネレータ . . . 183
2.6.3 ルミノシティ分布の測定 . . . 185
2.6.4 ビームパラメータの再構成 . . . 187