もくじ

1 核融合の基礎

1.1 エネルギー問題と核融合 *1*

A 古典力学におけるエネルギー *1*

B 化学反応によるエネルギー *2*

C 静止質量とエネルギー *3*

D クーロン力と核力 *4*

E 原子力エネルギー *7*

F エネルギー問題 *8*

1.2 核融合反応 *10*

A 熱運動 *10*

B 平衡分布 *11*

C トンネル効果 *11*

D 衝突断面積と平均自由行路 *12*

E 重要な核融合反応 *13*

F 三重水素の生成 *15*

G 融合反応のエネルギー *15*

H より高度な融合反応 *16*

1.3 ローソン条件 *17*

A 核融合反応によるプラズマの加熱 *17*

B 制動放射 *17*

C 自己点火温度 *20*

D ローソンの条件 *21*

E プラズマの閉じ込め *23*

参考文献 *23*

2 磁界閉じ込め方式

2.1 磁界閉じ込めに関する基礎 25

A 電磁界中の荷電粒子の運動 25

B マクスウェルの応力とピンチ効果 31

C ソーセージ形不安定性 33

D 折れ釘形不安定性 35

E ら旋形不安定性 38

F β 値 39

2.2 トコマク 39

A トコマクの構造 39

B プラズマの電気伝導度 41

C 中性ビーム加熱 46

D 波動加熱 48

E 安全係数と回転変換角 50

F プラズマの拡散 53

G トコマクに現われる不安定性 58

H トコマク装置を用いた研究の現状 61

2.3 トコマク以外の磁界閉じ込め装置 62

A ステラレーター 62

B ミラー磁界 63

C カスプ磁界 65

D ベースボール磁界 67

E テータ・ピンチ装置 68

参考文献 72

3 慣性閉じ込め方式

3.1 慣性閉じ込めに関する基礎 73

A ローソン条件 73

B 標的プラズマの圧縮 74

3.2 **レーザー光の吸収** *76*

A プラズマ振動 *76*

B プラズマ中の電磁波の伝播 *78*

C 古典吸収 *81*

D パラメトリック不安定性 *84*

E 共鳴吸収 *92*

3.3 **標的の爆縮** *95*

A 爆縮の流体力学 *95*

B レーリー・テーラー不安定性 *99*

3.4 **レーザー核融合** *103*

A レーザー *103*

B レーザー核融合実験装置 *106*

3.5 **レーザー以外の慣性閉じ込め核融合実験装置** *111*

A 相対論的電子ビーム *111*

B イオンビーム *115*

参考文献 *116*

4 核融合炉

4.1 **核融合炉の構成** *117*

A 核融合炉の概念 *117*

B 炉心プラズマ *121*

C 第一壁および構造材 *124*

D ブランケットおよびしゃ蔽層 *132*

E 超電導マグネット *135*

4.2 **核融合炉の設計** *139*

A トコマク形核融合炉の設計 *139*

B ミラー形核融合炉の設計 *144*

4.3 **レーザー核融合炉** *149*

A レーザー核融合炉の設計 *149*

B　レーザー核融合炉用レーザー　155
4.4　核融合炉の資源と安全性　164
A　核融合炉の資源　164
B　核融合炉の安全性　166
参考文献　170

付　録　173
さくいん　177