目　　次

1. 固体中のイオン伝導　　宮谷信也

1·1 序　説……1

A. 欠陥の種類…(2)/　B. 欠陥の濃度…(4)/　C. 欠陥の移動…(6)

1·2 イオン伝導に関する測定……9

A. 全電気伝導度…(9)/　B. 秤量法 (Tubandt 法)…(11)/　C. 電子とイオンの混合伝導…(12)/　D. 放射性トレーサー法…(18)/　E. 不純物添加…(21)/　F. 熱電能およびホール効果…(24)/　G. 電池…(26)/

付録　電解質溶液中のイオン伝導…(28)

文　献……32

2. 電子伝導および電流磁気効果　　岡田利弘・椛島成治

2·1 はしがき……35

2・2　電流磁気効果の現象論 ……36

A．電流磁気効果の簡単な電子論…(36)/　B．オンサーガーの相反原理…(38)/　C．磁気抵抗効果とホール効果…(41)/　D．弱磁界での磁気抵抗効果とホール効果…(43)/　E．電流磁気効果テンソルの各成分を求める方法…(47)

2・3　直流による測定 ……53

A．直方体型およびブリッジ型試料を用いる方法…(54)/　B．4探針法およびファン・デル・ポーの方法…(57)

2・4　準定常電磁界による測定 ……61

A．ソレノイドのインピーダンス測定による方法…(61)/　B．インディシャル応答の測定による方法…(67)/　C．回転磁界または回転電界による方法…(70)/　D．伝播磁界による方法…(72)

2・5　高周波での導電率の測定 ……73

A．ブリッジ法…(73)/　B．定在波法…(76)/　C．空胴共振法…(81)

2・6　高周波ホール効果の測定 ……92

A．ファラデー回転による方法…(92)/　B．直交する導波管回路による方法…(95)/　C．2重モードの空胴共振器による方法…(97)

付　録 …… 101

1．ρ_{ijmn} および R_{kmno} の独立成分…(101)/　2．単純な電子論によって求められた電流磁気効果のテンソル成分…(103)

文　献 …… 107

3.　熱電効果および熱磁気効果

青木昌治・青野明義

3・1　熱電効果 …… 109

A．熱電効果の説明…(109)/　B．ケルビンの関係式の導出…(112)/　C．半導体のゼーベック効果…(114)/　D．半導体のペルティエ効果…(116)/　E．半導体のトムソン係数…(117)

3・2　熱磁気効果 …… 118

A．熱磁気効果の説明…(118)/　B．ホール効果・磁気抵抗効果…(119)/　C．エッチングハウゼン効果…(122)/　D．ネルンスト効果…(125)/　E．横ネルンスト・エッチングハウゼン効果…(125)/　F．縦ネルンスト・エッチングハウゼン効果…(127)/　G．リーギ・レデュック効果…

(128)/　H. マギ・リーギ・レデュック効果…(128)/　I. 真性半導体における熱磁気効果…(129)/　J. 断熱変化と等温変化…(129)

3・3　重要な熱電および熱磁気定数の測定法 …… 130

A. ゼーベック係数の測定法…(130)/　B. ネルンスト係数の測定法…(134)

3・4　あとがき …… 136

文　献 …… 138

4.　強電界下の物性

古　川　静二郎

4・1　まえがき …… 139

4・2　強電界中の電気伝導現象に関する理論 …… 141

A. ショクレーの移動度に関する理論…(141)/　B. 飽和速度…(142)

4・3　強電界における電気伝導現象の測定 …… 143

A. 弱電界移動度測定法の問題点…(143)/　B. 強電界における移動度測定法…(144)

4・4　Si, Ge における強電界電気伝導現象 …… 152

A. 強電界における移動度の電界依存性…(152)/　B. ホット・エレクトロンの異方性…(155)

4・5　不安定現象を示す物質の電気伝導現象 …… 157

A. 微分負性抵抗をもつ物質の不安定現象…(157)/　B. 強電界電気伝導現象に与えるトラップ・センターの影響…(159)/　C. ガン効果材料の負性抵抗の生因とドメイン成長時間…(160)/　D. ガン効果材料の非線形電気伝導現象の観測…(162)/　E. 音響・電気効果による負性抵抗…(169)

4・6　固体における電子なだれ現象 …… 173

A. 電子なだれ現象の基礎…(173)/　B. イオン化率の実測…(174)

文　献 …… 177

5. 整流およびトランジスター作用　　新美達也・春原由雄

5·1 はしがき …… 179

5·2 整流作用の原理 …… 180

A. ショットキーの理論…(180)/　B. モットの理論…(182)/　C. ベーテの理論…(182)/　D. PN 接合の理論…(183)/　E. 降伏現象…(190)/　F. トンネル・ダイオード…(191)

5·3 トランジスター作用の原理 …… 192

A. 直流バイアス印加時の特性…(193)/　B. 交流特性…(194)/　C. トランジスター作用の基本的なパラメーター…(195)/　D. トランジスターの降伏現象…(198)

5·4 材料の取扱い方 …… 199

A. 緒言…(199)/　B. 材料の取扱い方…(200)/　C. キャリヤー密度，易動度，抵抗率…(204)/　D. ライフ・タイムの測定…(210)

5·5 合金ダイオードの製作 …… 215

A. 設計の基礎となるパラメーター…(215)/　B. 製作法…(220)

5·6 シリコン・プレーナー・トランジスターの製作 …… 224

A. シリコン・ウェーファーの取扱い…(224)/　B. シリコン・ウェーファーの熱酸化…(227)/　C. フォトエッチング…(230)/　D. 不純物拡散…(237)/　E. 電極形成…(243)/　F. 組立て…(244)/　G. 高周波トランジスターの設計と試作…(244)

5·7 むすび …… 250

文　献 …… 250

6. 電子放射　　納賀勤一・武石喜幸

6·1 仕事関数 …… 254

A. 仕事関数の考え方…(254)/　B. 吸着による仕事関数の変化…(256)　C. 仕事関数の測定…(258)/　D. 清浄表面の作り方…(260)

6·2 熱電子放射 …… 261

A. 金属の熱電子放射…(262)/　B. 半導体の熱電子放射…(263)/

C．熱電子放射の測定…(264)

6・3　光電子放射 …… 266

A．光電子放射機構…(266)/　B．金属，半導体の光電子放射の実例…(270)/　C．光電子放射の測定法…(278)

6・4　2次電子放射 …… 282

A．2次電子のエネルギー分布…(282)/　B．2次電子放射の利得…(284)/　C．金属の2次電子放射機構…(284)/　D．半導体，絶縁体の2次電子放射…(288)/　E．2次電子放射測定法…(290)

6・5　イオンによる2次電子放射…… 291

A．希ガスイオンによる2次電子放射の機構…(291)/　B．イオン中和分光学…(294)/　C．測定方法…(296)

6・6　電界電子放射 …… 298

A．金属の電界電子放射…(298)/　B．半導体の電界電子放射…(300)/　C．電界電子放射の測定…(300)/　D．電界電子放射のエネルギー分布…(302)/　E．電界電子顕微鏡…(303)/　F．電界イオン顕微鏡…(306)

文　献…… 309

7.　電気・機械結合現象

小　川　智　哉

7・1　緒　言…… 315

7・2　圧電気現象 …… 318

A．圧電気効果の表現…(319)/　B．圧電基本式…(321)/　C．結晶の対称要素と圧電気定数…(322)/　D．電気・機械結合係数…(327)/　E．圧電気定数の符号…(330)

7・3　圧電振動子と等価回路 …… 331

A．横振動基本モードの励起…(332)/　B．等価回路…(335)/　C．共振と反共振…(337)/　D．縦振動基本モード…(339)/　E．共振・反共振法による測定…(342)

7・4　圧電正効果と逆効果による測定 …… 345

7・5　電　歪…… 348

7・6　半導体の圧抵抗効果 …… 350

A. 圧抵抗効果の現象論…(350)/　B. ゲージ因子…(351)

7・7 超音波による測定 …… 352

A. 圧電半導体…(353)/　B. Multivalley 半導体…(357)/　C. 音響電気効果…(361)/　D. 圧電ホール効果…(364)/　E. 電磁波による超音波の直接励起…(364)

付　録 …… 367

1. テンソルの定義…(367)/　2. 2階テンソルと図示…(369)/　3. ベクトル積（軸性ベクトル）…(371)/　4. 純モード軸と音波の進行方向…(371)/　5. 複素表示法と超音波減衰とQ値…(374)/　6. 試料の大きさまたは音束のひろがりが音速と音波の減衰測定に及ぼす効果…(376)/　7. 圧電半導体内を伝播する超音波…(377)/　8. 超音波の進行波増幅について…(379)

文　献…… 380

8. 常誘電性

浅　井　健次郎

8・1 誘電率と誘電損失 …… 384

A. 誘電率と分極…(384)/　B. 誘電体の等価回路…(388)/　C. 測定法の概要…(390)/　D. 試料セル…(393)

8・2 誘電率と物質の構造 …… 395

A. 誘電率の変化が意味するもの…(395)/　B. 双極子能率の決定…(397)/　C. 誘電率の温度変化…(400)

8・3 誘電分散…… 405

A. 基礎的事項…(405)/　B. 分子性結晶…(414)/　C. 格子欠陥と誘電分散…(424)/　D. 高分子物質…(426)

8・4 測定にあたり注意すべき事項 …… 430

A. 直流伝導度の効果…(430)/　B. 見かけの分散現象…(432)

文　献…… 434

9. 強誘電性

沢田正三・浜野勝美

9·1　強誘電性の概説 …… 437

A. 強誘電性の定義…(437)/　B. 強誘電体の重要な特性…(440)/　C. 局所電界…(441)/　D. 強誘電体の2つの型…(442)/　E. 代表的強誘電体…(443)/　F. 強誘電性の現象論…(447)/　G. 強誘電性の実験的研究の特色…(450)

9·2　試料作成 …… 450

A. 原　料…(450)/　B. 物質作製…(451)/　C. 結晶育成…(451)/　D. 磁器焼成…(452)

9·3　結晶構造 …… 453

A. 結晶構造の決定…(453)/　B. 散漫散乱…(456)/　C. 衛星反射…(458)

9·4　電気的性質 …… 458

A. 一般的事項…(458)/　B. 電　極…(459)/　C. 誘電率…(459)/　D. 自発分極，分極反転…(465)/　E. 焦電気…(470)/　F. 電気伝導…(471)

9·5　分域構造 …… 471

A. 一般的事項…(471)/　B. 静的分域構造…(472)/　C. 分域反転…(474)

9·6　機械的性質 …… 476

A. 強誘電体の弾性，圧電気，電歪…(476)/　B. 圧電率の測定法…(478)/　C. 電歪定数の測定法…(480)/　D. 弾性率の測定法…(482)

9·7　熱的性質 …… 485

A. 比　熱…(485)/　B. 熱膨張…(489)/　C. 熱伝導…(491)/　D. 電気熱量効果…(491)

9·8　光学的性質 …… 491

A. 一般的事項…(491)/　B. 強誘電体の屈折率に対する現象論的な式…(491)/　C. 屈折率の測定…(493)/　D. 複屈折…(493)/　E. 電気光学効果，光弾性効果…(494)/　F. 2次高調波発生…(496)/　G. 旋光性…(499)

9·9 遠赤外分光 …… 501

A. ソフト・モードの実験的研究手段…(501)/ B. BT の遠赤外反射率…(501)

9·10 ラマン散乱 …… 504

A. ラマン散乱の原理…(504)/ B. BT のラマン散乱…(505)/ C. KDP のラマン散乱…(507)/ D. 電界誘起ラマン散乱…(507)/ E. 非極性ソフト・フォノンによるラマン散乱…(508)

9·11 ブリルアン散乱 …… 508

A. 測定原理と測定装置…(508)/ B. KDP のブリルアン散乱…(510) C. $NaNO_2$ のブリルアン散乱…(511)

9·12 中性子の非弾性散乱 …… 511

A. フォノンによる中性子の散乱…(511)/ B. 分光器の分解能関数…(512)/ C. スキャンニング方法の選択…(513)/ D. ソフト・モードの研究…(513)/ E. 格子振動モードの決定(動的構造解析)…(516)/ F. セントラル・ピーク…(517)

9·13 電子常磁性共鳴 …… 518

A. 誘電体の相転移と EPR…(518)/ B. EPR による $SrTiO_3$ の構造相転移の研究…(518)

9·14 核磁気共鳴 …… 523

A. 誘電体の相転移と NMR…(523)/ B. 電界勾配テンソル…(523)/ C. スピン-格子緩和時間…(525)

文 献 …… 526

索 引 …… 535