

目次

刊行にあたって	廣本 宣久	
【第1章 テラヘルツ研究の歴史】		
遠赤外光からテラヘルツ波へ	阪井 清美, 網脇 恵章	1
【第2章 テラヘルツ波の基礎】		
2.1. 電磁波としてのテラヘルツ波	田中耕一郎	15
2.2. テラヘルツ波と物質との相互作用		
2.2.1. 光遷移のモデル	田中耕一郎	22
2.2.2. 光学スペクトル	芦田 昌明	25
2.2.3. テラヘルツ領域に現れる物質の応答	芦田 昌明	27
2.3. テラヘルツ波の発生	四方 潤一	34
(プランク放射, 電子運動による電磁波放射, レーザー, 非線形光学効果による発生)		
2.4. テラヘルツ波の検出		
2.4.1. 光子検出, 熱的検出および電波検出	廣本 宣久	64
2.4.2. テラヘルツ検出器の雑音	廣本 宣久	69
2.4.3. テラヘルツ波の検出限界	廣本 宣久	74
2.5. テラヘルツ波の伝送		
2.5.1. アンテナ	角屋 豊	77
2.5.2. テラヘルツ伝送路	北川 二郎	84
2.5.3. 準光学系	北川 二郎	93
2.5.4. 大気伝搬	落合 啓	99
【第3章 テラヘルツ光源】		
3.1. 超短パルステラヘルツ光源		
3.1.1. 光伝導アンテナ	谷 正彦, 阪井 清美	103
3.1.2. 半導体表面からのテラヘルツ波発生	斗内 政吉, 鈴木 正人	113
3.1.3. 非線形光学結晶からのテラヘルツ発生		
3.1.3.1. 無機非線形結晶	永井 正也	117
3.1.3.2. 有機非線形結晶		
(1) 有機非線形結晶 DAST	佐々木孝友, 森 勇介, 吉村 政志	120
(2) 有機非線形結晶 BNA	高橋 宏典, 橋本 秀樹	123
3.1.4. フェムト秒レーザー		
3.1.4.1. Tiサファイアレーザー	高田 英行	126
3.1.4.2. Nd:glass 1 μ m レーザ	河仲 準二	133
3.1.4.3. ファイバーレーザー	大竹 秀幸	136
3.1.4.4. 1 μ m超短パルスファイバーレーザー	中塚 正大, 住村 和彦	141
3.2. 非線形光学		
3.2.1. パラメトリック発生・発振	川瀬 晃道	144
3.2.2. 差周波発生	南出 泰亜	151

3.3. 超高速オプトエレクトロニクス素子			
3.3.1. OE変換素子			
3.3.1.1. 光伝導素子	松浦 周二	159	
3.3.1.2. フォトダイオード	伊藤 弘	162	
3.3.2. フォトミキシング			
3.3.2.1. 光伝導素子によるテラヘルツ波発生	松浦 周二	168	
3.3.2.2. UTC-PDによるテラヘルツ波発生	伊藤 弘	172	
3.4. テラヘルツレーザ			
3.4.1. 量子カスケードレーザ	関根 徳彦	176	
3.4.2. p型Geレーザ	寶迫 巖	186	
3.5. 固体電子素子			
3.5.1. ガンダイオード・インパット・タンネット	浅田 雅洋	191	
3.5.2. RTD発振器	浅田 雅洋	195	
3.5.3. 通倍器	鈴木 哲	201	
3.6. 電子管			
3.6.1. BWO (後進波管)	三村 秀典	205	
3.6.2. スミス・パーセル放射光源	根尾陽一郎	208	
3.6.3. ジャイロトロン	出原 敏孝	212	
3.7. 高エネルギー電子			
3.7.1. シンクロトロン放射	清 紀弘	217	
3.7.2. コヒーレント放射	清 紀弘	221	
3.7.3. 自由電子レーザ	浅川 誠	227	
3.8. 熱光源			
3.8.1. 黒体光源, グローバー光源	石井順太郎	231	
3.8.2. 超高圧水銀灯	武田 三男	237	

【第4章 テラヘルツ検出器】

4.1. 時間領域テラヘルツ検出			
4.1.1. 光伝導アンテナ	芦田 昌明	239	
4.1.2. EO結晶, MO結晶	萩行 正憲, 谷 正彦	246	
4.1.3. 自己相関分光法	平川 一彦	252	
4.2. ショットキーバリアダイオード	安井 孝成	255	
4.3. 半導体量子型検出器			
4.3.1. 不純物半導体光伝導型検出器	土井 靖生	264	
4.3.2. 量子井戸検出器	西野 弘師	270	
4.4. 熱的検出器			
4.4.1. ゴーレイセル・焦電型検出器	小田 直樹	275	
4.4.2. 冷却半導体ボロメータ	土井 靖生	279	
4.4.3. アンテナ結合マイクロボロメータ	安岡 義純	284	
4.5. 超伝導検出器			
4.5.1. SISミキサ	王 鎮	289	
4.5.2. HEBミキサ	王 鎮	293	
4.5.3. STJ検出器・TES検出器	有吉誠一郎	296	

【第5章 テラヘルツ光学素子】

5.1. ウィンドウ	碓 智文	301	
5.2. フィルター			
5.2.1. レストシュトラレーンフィルター	阪井 清美	309	
5.2.2. 結晶粉末フィルター	阪井 清美	311	
5.2.3. メタルメッシュフィルター・干渉フィルター	阪井 清美	314	
5.2.4. 誘電体多層膜フィルタ	松本 直樹	321	
5.3. レンズ・ミラー			
5.3.1. レンズ	南出 泰重	326	
5.3.2. ミラー	南出 泰重	329	
5.4. ビームスプリッタ			
5.4.1. ビームスプリッタ	武田 三男, 藤井 高志	332	
5.4.2. ダイクロイックビームスプリッタ	藤井 高志	337	
5.4.3. ワイヤグリッド偏光子	武田 三男, 藤井 高志	341	
5.5. グレーティング	芝井 広	344	
5.6. テラヘルツ波ファイバー	松浦 祐司	349	

【第6章 テラヘルツ電子デバイス・集積回路】

6.1. トランジスタ			
6.1.1. HEMT	末光 哲也	353	
6.1.2. HBT	宮本 恭幸	358	
6.2. 半導体集積回路			
6.2.1. 半導体高周波アナログ集積回路	小杉 敏彦	364	
6.2.2. 半導体超高速デジタル集積回路	村田 浩一	370	
6.3. 超伝導集積回路			
6.3.1. 単一磁束量子回路	藤巻 朗	376	
6.3.2. 単一磁束量子大規模集積回路	藤巻 朗	382	

【第7章 テラヘルツ計測システム】

7.1. 測定器			
7.1.1. 周波数・波長測定	安井 武史	389	
7.1.2. 光オシロスコープ	岩岡 秀人	394	
7.2. 分光器			
7.2.1. 波長掃引型テラヘルツ分光装置	碓 智文	396	
7.2.2. FT-IR (フーリエ変換分光器)	大谷 知行	401	
7.2.3. テラヘルツ時間領域分光法 (THz-TDS)	萩行 正憲, 谷 正彦, 山口真理子, 山本 晃司, 長島 健, 松浦 周二	406	
7.2.4. 時間領域全反射分光法 (TD-ATR)	田中耕一郎	420	
7.2.5. テラヘルツポンププローブ分光	永井 正也	423	
7.3. イメージングシステム			
7.3.1. 走査型テラヘルツイメージング	大谷 知行	426	
7.3.2. 分光イメージング	大谷 知行	431	
7.3.3. 光ファイバ結合型時間分解分光イメージング	斗内 政吉, 井上亮太郎	435	
7.3.4. CCDカメラを用いたテラヘルツイメージング	深澤 亮一	438	

7.3.5.	THz-QCL-二次元アレイ検出器	Qing Hu	442
7.3.6.	レーザテラヘルツ放射顕微鏡 (LTEM)	斗内 政吉, 村上 博成, Sunmi Kim	445
7.3.7.	コンピュータトモグラフィ	安井 武史	450
7.4.	新しい計測技術		
7.4.1.	近接場分光・イメージング	林 伸一郎	457
7.4.2.	偏光センシング	萩行 正憲, 谷 正彦, 長島 健	462
7.4.3.	単一光子検出イメージング	生嶋 健司	471

【第8章 テラヘルツの科学】

8.1.	半導体		
8.1.1.	自由電子とテラヘルツ電磁波の相互作用	平川 一彦	475
8.1.2.	磁気光学効果	島野 亮	480
8.1.3.	自由キャリアの超高速過渡応答	Alfred Leitenstorfer	484
8.1.4.	半導体量子構造		
8.1.4.1.	半導体超格子とブロッホ振動	平川 一彦	489
8.1.4.2.	サブバンド間遷移	鶴沼 毅也	493
8.1.5.	プラズモン共鳴	尾辻 泰一	497
8.2.	機能性材料		
8.2.1.	誘電体	武田 三男	502
8.2.2.	超伝導/強相関電子系	斗内 政吉, 村上 博成, 貴田 徳明, 高橋 宏平	507
8.2.3.	表面モード	永井 正也	517
8.2.4.	金属細線導送路	Daniel M. Mittleman	520
8.2.5.	フォトリソグラフィ・メタマテリアル	宮丸 文章	525
8.3.	気体	松島 房和	532
8.4.	液体		
8.4.1.	水と水溶液	田中耕一郎	538
8.4.2.	有機溶液	山本 晃司	541
8.4.3.	イオン液体・溶液中の分子集合体	山本 晃司	547
8.5.	単分子結晶・ナノマテリアル		
8.5.1.	単分子結晶	永井 直人	552
8.5.2.	ナノマテリアル	Charles A. Schmuttenmaer	556
8.6.	地球環境		
8.6.1.	大気観測	落合 啓	561
8.6.2.	地球の熱収支	笠井 康子	568
8.7.	天文学		
8.7.1.	スペース赤外線天文学	中川 貴雄	570
8.7.2.	サブミリ波天文学	川邊 良平	575
8.7.3.	宇宙背景放射	服部 誠, 大田 泉, 茅根 裕司	579

【第9章 テラヘルツの利用】

9.1.	情報通信		
9.1.1.	テラヘルツキャリア通信	永妻 忠夫	585
9.1.2.	テラヘルツサブキャリア・光通信への応用	尾辻 泰一, 川西 哲也	589
9.1.3.	テラビット級超大容量通信システム	増田 浩次	595

9.1.4.	テラビット級超高速信号処理	和田 修	595
9.2.	安全・安心		
9.2.1.	テラヘルツイメージングの安全・安心応用	大谷 知行	605
9.2.2.	テラヘルツ分光の安全・安心応用	保科 宏道	608
9.2.3.	郵便物非開披検査装置	佐々木芳彰	612
9.3.	バイオセンシング		
9.3.1.	バイオセンサ	田畑 仁	616
9.3.2.	バイオチップ	北川 二郎	621
9.4.	医療・薬品応用		
9.4.1.	医療・薬学応用	大谷 知行	627
9.4.2.	医薬品の結晶多形	熊沢 亮一	631
9.5.	工業応用		
9.5.1.	半導体ウェハ検査	深澤 亮一	634
9.5.2.	ポリマーナノコンポジット	永井 直人	637
9.5.3.	包装シール検査	川瀬 晃道	639
9.5.4.	LSI故障解析装置	山下 将嗣	642
9.6.	農業応用		
9.6.1.	水管理	小川 雄一	646
9.6.2.	農業	小川 雄一	650

【附 資料編】

テラヘルツ関連用語	齋藤 伸吾	653
テラヘルツ材料データ		
大気, 気体/無機固体物質/有機固体物質/医薬品, 農業/生体物質/ 食品/建材/天然樹脂, ワニス等/有機顔料, 染料/無機顔料	福永 香	659

【用語索引】	675
--------	-----