

「マイクロ・ナノ熱工学の進展」 目次

◎口 絵

◎発刊にあたって

◎監修者・編集委員・執筆者一覧

序 論 《丸山 茂夫／竹村 文男》

1. マイクロ・ナノ熱工学の進展／2. マイクロ・ナノ熱流体現象（第1編第1、2章、第2編第1、3、4、7、8章）／3. 固体中のエネルギー輸送（第1編第3、4章、第2編5、9、10章）／4. 界面と熱物質移動（第2編第1、2、5、6、11、12章）／5. ふく射とマイクロ・ナノエネルギー輸送（第1編第5章）／6. ナノ材料（第3編第1～3章）／7. デバイス（第4編第1～3章）／8. マイクロ・ナノ領域における計測（第5編第1、2章）／9. 本書の構成

第1編 マイクロ・ナノ熱工学基礎理論

第1章 気体・液体の輸送現象

第1節 気体の輸送現象 《大宮司 啓文》

1. 状態方程式／2. 気体運動論

第2節 液体の輸送現象 《大宮司 啓文》

1. 分子間力／2. 閉じ込め効果／3. ナノスケールの液体の輸送現象

第3節 熱力学と統計力学 《大宮司 啓文》

1. 熱平衡状態の記述／2. 統計力学（ミクロカノニカル集団、カノニカル集団）

第2章 マイクロ流体力学

第1節 分子流体力学の基礎 《柘淵 郁也／吉本 勇太》

1. 支配方程式と境界条件／2. モンテカルロ直接法／3. 分散低減型モンテカルロ法

第2節 マイクロ・ナノ流体力学 《高木 周》

1. はじめに／2. 連続体力学としての基礎方程式／3. 連続体近似の限界／4. 希薄気体力学／5. 分子動力学／6. さいごに

第3節 粘性流体の基礎 《高木 周》

1. 方程式の無次元化／2. 定常ストークス流れの支配方程式／3. ストークス流れの基本的性質／4. ストークス流れの特異点解法／5. 境界積分方程式による表記

第3章 固体のエネルギー輸送現象

第1節 結晶の熱伝導 《塩見 淳一郎》

1. はじめに／2. 単結晶の熱伝導／3. ナノ構造の熱伝導／4. 複合材の熱伝導

第2節 フォノン・電子・スピンによる熱現象 《山本 貴博》

1. 固体のフォノン比熱／2. 金属の電子比熱／3. 強磁性体のスピン比熱

第3節 電子と熱の相互作用による現象 《李 哲虎》

1. 緒言／2. 超伝導／3. 電子による熱の輸送／4. フォノンによる電子の輸送／5. 熱電変換

第4節 熱流・電流・スピン流の変換現象 《内田 健一》

1. はじめに／2. 磁性体における熱流—電流変換現象／3. 熱流—スピン流変換現象／4. おわりに

第5節 ソフトマターの熱伝導 《菊川 豪太／松原 裕樹／小原 拓》

1. ソフトマターにおける熱伝導のミクロスケール描像／2. アルカン、アルコール液体中の熱伝導機構／3. 架橋高分

子中の熱伝導

第4章 エネルギー輸送現象とシミュレーション

第1節 格子熱伝導の基礎理論と第一原理シミュレーション 《只野 央将》

1. はじめに／2. 格子熱伝導の物理／3. 第一原理シミュレーション／4. おわりに

第2節 電子フォノン相互作用の第一原理シミュレーション 《南谷 英美》

1. はじめに／2. 電子フォノン相互作用の第一原理計算／3. 電子フォノン相互作用から熱へ／4. おわりに

第3節 マイクロ・ナノ熱現象の分子動力学シミュレーション 《松原 裕樹／小原 拓》

1. はじめに／2. 運動方程式／3. マクロ量の計算／4. ポテンシャル関数／5. 分子動力学計算パッケージ

第5章 ふく射の放射

第1節 波長選択近接場ふく射によるエネルギー輸送・変換 《花村 克悟》

1. ふく射の波長制御／2. 近接場ふく射エネルギー輸送／3. 近接場ふく射の波長制御／4. 波長選択近接場ふく射によるエネルギー変換

第2節 大面積熱ふく射メタマテリアルによる波長選択宇宙放熱 《櫻井 篤》

1. はじめに／2. 宇宙放熱技術の最新動向／3. MIM 構造を用いた波長選択性熱ふく射メタマテリアル／4. おわりに

第3節 高融点プラズモニックメタサーフェスによる熱ふく射赤外エミッター 《高原 淳一》

1. はじめに／2. メタサーフェスによる熱ふく射スペクトル制御の原理／3. 高融点プラズモニック材料／4. プラズモニック共振器による完全吸収体の原理／5. HfN メタサーフェスによる熱ふく射エミッター／6. 応用／7. まとめ

第4節 一次元ナノ物質におけるエキシトン波長選択熱ふく射 《宮内 雄平／西原 大志》

1. はじめに／2. 単層カーボンナノチューブの熱ふく射／3. 熱励起子ふく射の特徴／4. 今後の展開／5. おわりに

第2編 熱工学におけるマイクロ・ナノ現象

第1章 界面と濡れ

第1節 気液界面の熱力学 《菊川 豪太》

1. 液体の界面と濡れ／2. 界面を含む系の平衡状態を規定する熱力学状態量／3. 表面過剰量／4. 界面の熱力学における微分関係式

第2節 濡れ 《山口 康隆》

1. Young の式／2. 拡張された Bakker の式による Young の式の解釈／3. 気液界面が平面のときの力の釣り合い

第3節 固液界面の自由エネルギー 《SURBLYS Donatas》

1. 熱力学積分法／2. 付着仕事

第2章 沸騰・凝縮

第1節 沸騰のマイクロ・ナノ現象 《森 昌司／塘 陽子》

1. はじめに／2. 発泡のマイクロ・ナノ現象／3. マイクロ・ナノスケールの微細構造を持った伝熱面と沸騰特性

第2節 マイクロギャップ内の流動沸騰熱伝達 《丹下 学》

1. はじめに：マイクロギャップとは／2. これまでに得ら

れている知見/3. マイクロギャップ伝熱面温度分布の測定/4. まとめ

第3節 濡れ性制御による凝縮伝熱促進 《鶴田 隆治/徳永 教士》

1. はじめに/2. 表面の濡れ性制御と滴状凝縮伝熱/3. おわりに

第3章 混相流

第1節 混相流におけるマイクロ・ナノ現象 《高木 周》

1. 懸濁液の実効粘性/2. ナノバブル/3. 分散混相流の多重スケール構造

第2節 マイクロ分散相 《高木 周》

1. はじめに/2. 分散混相流に関するストークス流れの解/3. バイオ流体分野におけるマイクロ混相流/4. 分散相流れの多重スケール構造 マイクロ分散相の挙動/5. おわりに

第3節 マイクロバブル/ ナノバブルの安定性 《金子 暁子》

1. はじめに/2. 固液界面ナノバブル (Surface nanobubbles)/3. 表面ナノバブルの安定性/4. 表面ナノバブルの応用

第4章 マイクロチャネル

第1節 流れの特性 《嘉副 裕》

1. マイクロ・ナノスケール流れの研究の進展/2. スケール効果/3. マイクロチャネル/4. ナノチャネル

第2節 マイクロ混相流 《田川 義之/武藤 真和/木山 景仁》

1. マイクロチャネル内の混相流の利用/2. 液滴および気泡の生成/3. 液滴の操作

第3節 マイクロ混合・反応 《永木 愛一郎/芦刈 洋祐》

1. はじめに/2. 高速マイクロ混合/3. 高速マイクロ混合による反応選択性制御/4. おわりに

第5章 熱抵抗

第1節 バルク熱抵抗と界面熱抵抗 《小原 拓》

1. 熱抵抗/2. 接触熱抵抗・界面熱抵抗

第2節 界面熱抵抗のメカニズム 《SURBLYS Donatas》

1. フォノン輸送の数理モデル/2. 分子動力学法による数値計算

第3節 界面熱抵抗の制御と設計 《菊川 豪太》

1. 固体接合面における界面熱抵抗の制御/2. 有機分子修飾による界面熱抵抗の低減

第6章 吸着

第1節 ナノポーラス材料における吸着 《遠藤 明》

1. ナノポーラス材料の分類と特性/2. ナノポーラス材料への水蒸気の吸着

第2節 ゼオライトの水熱合成 《脇原 徹》

1. ゼオライトの様々な応用分野/2. ゼオライトの水熱合成/3. おわりに

第7章 電場駆動流

第1節 電荷輸送現象の理論と応用 《徐 偉倫》

1. 電気二重層/2. 電気浸透流 (electroosmosis)/3. ヴィスコエレクトリック効果 (viscoelectric effects) と電荷輸送現象/4. ナノフルイディクスの応用

第2節 誘電泳動 《小穴 英廣/鈴木 雄二》

1. 直流電場における誘電泳動/2. 交流電場における誘電泳動/3. 誘電泳動の応用例

第3節 エレクトロウエットティング 《鈴木 健司》

1. エレクトロウエットティングの概要/2. 液滴輸送/3. 液滴の分割と混合/4. インクジェットプリンターを用いた紙ベースのEWOD デバイス/5. アクチュエータへの応用/6. マイクロ TAS (Micro Total Analysis Systems) への応用

第8章 マイクロ燃焼

第1節 気体燃料の燃焼 《中村 祐二/桑名 一徳/平沢 太郎》

1. 気相火炎を伴うマイクロ燃焼の考え方/2. 無次元数によるマイクロ燃焼の特徴/3. マイクロ火炎の利用法/4. 燃焼下限界/5. 火炎同士の相互干渉/6. 火炎とバーナとの間の相互干渉 (熱循環) /7. まとめ

第2節 液体燃料の燃焼 《三上 真人》

1. はじめに/2. 液膜を用いた燃焼/3. 静電噴霧を用いた燃焼/4. おわりに

第3節 固体燃料の隙間を介したマイクロ燃焼 《中村 祐二》

1. 思考実験/2. 固体燃料隙間におけるマイクロ燃焼の可能性

第9章 熱電変換

第1節 熱電変換の基礎 《村田 正行》

1. はじめに/2. 熱電効果/3. 熱電変換/4. 熱電変換におけるマイクロ・ナノ現象/5. おわりに

第2節 磁場中の熱電変換 《村田 正行》

1. はじめに/2. 磁場中の熱電効果/3. 磁場効果を利用した熱電モジュール/4. おわりに

第10章 スピнкаロリトロンクス

第1節 スピン自由度を活用した熱エネルギー制御原理 《内田 健一》

1. はじめに/2. ロックインサーモグラフィ法を利用した磁気熱電効果の計測/3. 異常エッチングスハウゼン効果/4. 異方性磁気ペルチェ効果/5. おわりに

第2節 異常ネルンスト効果を利用した熱電応用技術 《桜庭 裕裕》

1. 異常ホール効果と異常ネルンスト効果/2. 異常ネルンスト効果を用いた熱電応用/3. 異常ネルンスト効果を用いた熱電応用に向けた材料開発

第3節 機械学習を活用したスピン駆動型熱電材料の開発 《石田 真彦》

1. スピン駆動型熱電材料/2. コンビナトリアル型の実験データ収集/3. 熱電変換性能の予測モデル構築/4. 多次元探索空間におけるパラメータ最適化/5. おわりに

第11章 リチウムイオン二次電池

第1節 リチウムイオン電池の成立と将来展望 《松田 弘文》

第2節 リチウムイオン電池における電池反応と電池特性 《松田 弘文》

第3節 リチウムイオン電池における電池材料 《松田 弘文》

1. 負極材料/2. 正極材料/3. 電解質材料

第4節 全固体型リチウム-空気電池 《北浦 弘和/周 豪慎》

1. はじめに/2. 全固体型リチウム-空気電池の概要/3. 全固体型リチウム-空気電池の電気化学特性/4. 全固体型リチウム-空気電池の反応機構/5. おわりに

第12章 燃料電池

第1節 固体高分子形燃料電池触媒層における気体の吸着・拡散現象の解析 《吉本 勇太/杵淵 郁也》

1. はじめに/2. 多孔質材料の構造特性と気体輸送特性の関係/3. 多孔質材料内部における気体吸着の解析方法/4. 研究事例/5. おわりに

第2節 固体高分子形燃料電池におけるマイクロ・ナノ生成水輸送現象 《田部 豊/境田 悟志》

1. はじめに/2. ガス拡散層内の凝縮水輸送現象/3. マイクロポーラス層内の生成水輸送現象/4. おわりに

第3節 固体酸化物形燃料電池 (SOFC) の電極構造解析 《鹿園 直毅》

1. はじめに/2. 燃料極構造変化の In Operando 観察/3. FIB-SEM による三次元電極構造解析/4. SOFC 燃料極の製造プロセスおよび長期運転中の構造変化予測/5. まとめ

第3編 ナノ材料

第1章 カーボンナノチューブ

第1節 カーボンナノチューブ 《千足 昇平》

1. はじめに/2. SWCNT の合成技術/3. SWCNT の分離、分散および精製技術/4. 分析手法/5. SWCNT の物性

第2節 遠赤外分光法によるカーボンナノチューブ (CNT) 長さ計測とそれを用いた CNT 紡糸特性評価 《田島 奈穂子/岡崎 俊也》

1. カーボンナノチューブ紡糸/2. 遠赤外分光法によるカーボンナノチューブ (CNT) 長さ計測/3. 界面活性剤を用いた CNT 湿式紡糸/4. CNT 繊維の断面積測定/5. CNT 有効長さと CNT 繊維特性との相関/6. まとめ

第3節 単層カーボンナノチューブの熱電物性 《柳 和宏》

1. はじめに/2. Single Walled Carbon Nanotubes (SWCNTs) /3. SWCNT の熱電物性研究/4. Electrolyte Gating と熱電測定/5. 半導体型 SWCNT (直径 1.4 nm) の熱電物性のフェルミレベル依存性/6. (6, 5) 型単一カイラリティ半導体型 SWCNT および金属型 SWCNT とさらに両者を系統的に混在させた場合の熱電特性/7. 一次元構造と薄膜熱電物性の関係/8. SWCNT の熱電特性のユニークさ/9. まとめ

第4節 カーボンナノチューブの湿式紡糸と布状熱電変換素子への応用 《中村 雅一》

1. はじめに/2. カーボンナノチューブ紡糸を用いた布状熱電変換素子/3. タンパク質単分子接合によるキャリア輸送能力を妨げない熱輸送抑制/4. おわりに

第2章 二次元材料

第1節 低次元材料 《清水 直/岩佐 義宏》

1. はじめに 一低次元材料の熱電効果/2. 電気二重層トランジスタ/3. 熱電特性の最適化/4. 二次元超薄膜の熱電効果/5. おわりに

第2節 熱 CVD 法による二次元材料の合成 《ジ ヒュング/吾郷 浩樹》

1. はじめに/2. 二次元材料の作製法/3. 熱 CVD 法による二次元材料の合成/4. ヘテロ構造の作製/5. まとめと今後の展開

第3節 カルコゲナイド系二次元材料の結晶成長法と評価 《北浦 良》

1. はじめに/2. 遷移金属ダイカルコゲナイドの結晶成長と評価/3. その他の結晶成長法/4. まとめ

第4節 低次元ナノ材料の熱電変換における閉じ込め効果 《齋藤 理一郎》

1. 熱電効果を利用して余った熱から発電する/2. 熱電効果の基本的な公式/3. 熱電効果における量子閉じ込め効果/4. 性能指数とパワーファクターの普遍的な関係/5. 熱

電効果におけるバレー縮重効果/6. まとめと今後の展開

第5節 フォノンニック結晶 《志賀 拓磨》

1. コヒーレント・インコヒーレント輸送/2. 二次元フォノンニック結晶の熱伝導/3. Akhieser 減衰/4. おわりに

第3章 ナノ機能材料

第1節 金属有機構造体 (MOF) 《松田 亮太郎/堀 彰宏》

1. はじめに/2. 金属有機構造体 (MOF) /3. MOF ナノ空間の多様な機能/4. ガス吸着過程での熱制御/5. おわりに

第2節 有機分子・高分子の自己集合による大面積精密分子集積薄膜の構築手法の開発 《福島 孝典/石割 文崇/庄子 良晃》

1. はじめに/2. 低分子化合物の自己集合による大面積モノドメイン薄膜形成/3. メソゲン含有ポリマーブラシによる大面積モノドメイン薄膜形成/4. おわりに~有機分子・高分子を用いた熱マネジメント材料の設計~

第3節 炭素系キャパシタ材料 《加登 裕也》

1. はじめに/2. メソ孔性炭素による低抵抗化/3. カーボンナノチューブを用いた電極の低抵抗化/4. おわりに

第4節 カルコゲナイド系熱電変換材料 《太田 道広/Jood Priyanka》

1. はじめに/2. テルル化物系熱電変換材料/3. 硫化物系熱電変換材料/4. セレン化物系熱電変換材料/5. カルコゲナイド系熱電発電モジュール/6. まとめ

第5節 不凍タンパク質 《稲田 孝明》

1. はじめに/2. 不凍タンパク質 (AFP) の機能/3. 不凍タンパク質 (AFP) の代替物質/4. 熱工学分野への応用/5. おわりに

第6節 イオン液体 《村上 陽一》

1. はじめに:イオン液体の特徴と有用性/2. イオン液体の分類/3. イオン液体の“イオン性”/4. 熱工学に関する物性/5. おわりに:分子熱工学分野における研究例と展望

第4編 デバイス

第1章 熱物質移動デバイス

第1節 マイクロ・ナノ反応流動デバイス 《鈴木 崇弘/津島 将司》

1. はじめに/2. マイクロリアクター/3. μ -TAS/4. 多孔質反応流動場/5. まとめ

第2節 ソーレ効果を用いたガス分離デバイスの試み 《小野直樹/松本 壮平/渡邊 辰矢》

1. ソーレ効果によるガス分離/2. 分離増幅ネットワークの原理/3. ネットワーク型デバイスの設計と試作/4. 素子形状の改良/5. 温度差印加技術の改良

第3節 熱駆動マイクロゲルデバイス 《吉田 光輝/尾上 弘晃》

1. はじめに/2. pNIPAM ゲルの膨潤収縮メカニズム/3. 刺激応答性ゲルの動作/4. 今後の展開/5. おわりに

第4節 カンチレバーセンサ 《Nguyen Thanh-Vinh/高橋 英俊》

1. はじめに/2. カンチレバーセンサ/3. カンチレバーセンサを用いた微小液滴の運動計測の例/4. おわりに

第5節 熱伝導率測定用マイクロデバイス 《高松 洋》

1. はじめに/2. マイクロビームセンサ/3. 流体の熱伝導率の測定法/4. 流体の熱伝導率の測定例/5. 本測定法の特長と課題/6. 熱伝導率検出器への応用/7. 薄膜の熱伝導率測定への応用

第6節 マイクロ・ナノヒートパイプ 《馬場 宗明》

1. はじめに/2. 毛細管型ヒートパイプ/3. 自励振動型ヒートパイプ

第7節 燃料電池内その場測定用マイクロ温度センサ 《荒木拓人》

1. 固体高分子形燃料電池内の局所温度測定の必要性/2. マイクロ温度センサ作成方法とその評価/3. 外部から加えたGDL内温度勾配と発電性能/4. おわりに

第2章 エネルギー変換・制御デバイス

第1節 有機・無機熱電デバイス 《宮崎 康次》

1. はじめに/2. Bi₂Te₃ と PEDOT : PSS のコンポジット化/3. Bi₂Te₃ と PEDOT:PSS 界面の熱抵抗/4. まとめ

第2節 熱流制御デバイス 《竹内 恒博/平田 圭佑/松永 卓也》

1. はじめに/2. 熱ダイオード/3. 熱流スイッチング素子/4. おわりに

第3節 ナノカーボン材料を活用した高効率ペロブスカイト太陽電池の創製 《松尾 豊》

1. はじめに/2. 新規フラレン誘導体を電子輸送層に用いたペロブスカイト太陽電池/3. リチウムイオン内包フラレンとカーボンナノチューブを組み合わせて用いたペロブスカイト太陽電池/4. 二層カーボンナノチューブ薄膜を電極として用いたペロブスカイト太陽電池/5. 半導体カーボンナノチューブをペロブスカイト光電変換活性層に用いる例/6. おわりに

第4節 触媒反応を利用したマイクロ燃焼 《高橋 周平》

1. はじめに/2. 多孔質触媒層を有するマイクロコンバスタ/3. おわりに

第5節 マイクロ燃焼を利用した発電システムの現状 《下栗大右》

1. マイクロ燃焼器のスケール/2. マイクロ燃焼器による発電システムの開発/3. 高出力マイクロ燃焼発電システム

第6節 完全自立マイクロ発電システムの構築 《高橋 周平》

1. はじめに/2. マイクロ発電システム要素/3. おわりに

第3章 バイオメディカル応用

第1節 脂質二重膜による膜タンパク質機能計測デバイス 《杉浦 広峻/大崎 寿久/竹内 昌治》

1. はじめに/2. 脂質二重膜の形成/3. 液滴接触法を用いた脂質二重膜デバイス/4. おわりに

第2節 電気パルスによる魚卵のマイクロ穿刺デバイス—電気穿刺法— 《白樫 了》

1. はじめに—背景—/2. 電気穿刺法/3. 魚卵の電気物性/4. 電気穿刺の電場・温度場解析/5. 電気穿刺の機序/6. おわりに

第3節 液体・プラズマ界面応用バイオメディカルデバイス 《山西 陽子》

1. はじめに/2. 電界誘起気泡メス/3. 細胞加工実験/4. マイクロ流路内マイクロプラズマ気泡の生成/5. 活性種生成確認実験/6. おわりに

第4節 生体内毛細血管網の輸送特性と分岐形態最適化 《長谷川 洋介/中山 雅敬》

1. はじめに/2. 血管網分岐形態が血流輸送特性に与える影響/3. 血管網モデリングと血行力学因子との関係/4. おわりに

第5節 皮膚の光計測 《河野 貴裕/山田 純》

1. はじめに/2. 光の輸送方程式と光物性/3. おわりに

第6節 バイオメディカル分野に貢献するマイクロ・ナノ光造形 《丸尾 昭二》

1. はじめに/2. 光造形法の原理と特徴/3. 光造形法の方法材料拡張と応用展開/4. おわりに

第5編 計測

第1章 光計測

第1節 赤外線サーモグラフィ— 《森川 淳子》

1. 赤外線サーモグラフィ—:方法論による分類/2. 各種赤外線センサ/3. 装置群と方法論/4. ミクロスケール熱画像の実測例/5. 熱・分光イメージング/6. まとめ

第2節 ロックインサーモグラフィを用いた熱物性計測 《長野 方星》

1. はじめに/2. ロックインサーモグラフィについて/3. ロックインサーモグラフィを用いた熱物性計測例/4. おわりに

第3節 マイクロ熱流体現象の分光分析 《角田 直人》

1. はじめに/2. 近赤外吸収イメージング法/3. 測定結果/4. おわりに

第4節 蛍光異方性計測 《元祐 昌廣》

1. はじめに/2. 計測原理/3. 計測システム/4. 計測事例/5. おわりに

第5節 近接場光を用いたナノスケール熱・物質輸送性質センシング技術 《田口 良広》

1. はじめに/2. 近接場光を用いたナノスケール温度センシング/3. 近接場光を用いたナノスケール物質輸送センシング/4. おわりに

第6節 顕微ラマン分光計測 《栗山 怜子/佐藤 洋平》

1. はじめに/2. ラマン分光法/3. 顕微ラマン分光計測の基礎/4. 顕微ラマン分光計測の応用/5. その他の顕微ラマン分光計測/6. おわりに

第7節 軟X線分光によるリチウムイオン電池電極材料の電子状態解析 《朝倉 大輔/細野 英司》

1. はじめに/2. 電極材料の軟X線分光/3. オペランド軟X線発光分光/4. おわりに

第8節 単一分子計測法 《松田 佑》

1. はじめに/2. SMT 計測法における解析手法/3. SMT 計測の実験手法/4. SMT 計測による研究例/5. おわりに

第2章 熱物質移動計測

第1節 薄膜・界面の熱物性計測 《八木 貴志/山下 雄一郎》

1. はじめに/2. 時間分解サーモリフレクタンス法/3. 熱輸送フォノンの計測への応用/4. おわりに

第2節 MEMS センサを用いた沸騰熱伝達計測 《矢吹 智英》

1. はじめに/2. 計測対象となる沸騰が内包する伝熱素過程/3. 沸騰熱伝達の高分解能計測技術/4. MEMS センサを用いた沸騰熱伝達研究の例/5. MEMS センサを用いた水の孤立気泡沸騰熱伝達の計測/6. おわりに

第3節 マイクロ燃焼を用いた燃料の反応性評価と反応機構検証 《中村 寿/丸田 薫》

1. はじめに/2. 温度分布制御マイクロフローリアクタ/3. Weak flame と着火の関係/4. 燃料の着火特性計測/5. 反応機構検証/6. おわりに

第4節 レーザ誘起蛍光法を用いたマイクロ燃焼の計測 《范勇/齋木 悠/鈴木 雄二》

1. はじめに/2. マイクロ燃焼における壁面の熱的干渉効果/3. マイクロ燃焼における壁面の化学的干渉効果/4. おわりに

第5節 蛍光燐光マイクロカプセルを用いた熱流動計測 《染矢 聡》

1. はじめに／2. 感温性マイクロカプセルレーザーの作成／3. 感温性マイクロカプセルレーザーの温度応答性／4. 感温性マイクロカプセルレーザーを用いた温度検出原理／5. 二色強度比法に利用可能な感温性マイクロカプセルレーザー

第6節 透過電子顕微鏡による液体の観察手法と熱工学への応用 《高橋 厚史／塘 陽子》

1. はじめに／2. 開発の歴史と現状／3. TEM 観察におけ

る問題点／4. フレネルフリッジ法／5. グラフェンを用いた液体セル／6. おわりに

◎キーワード索引

※本書に記載されている会社名，製品名，サービス名は各社の登録商標または商標です。

なお，必ずしも商標表示（®，TM）を付記していません。