



オプト・エレクトロニクス・エネルギー分野における

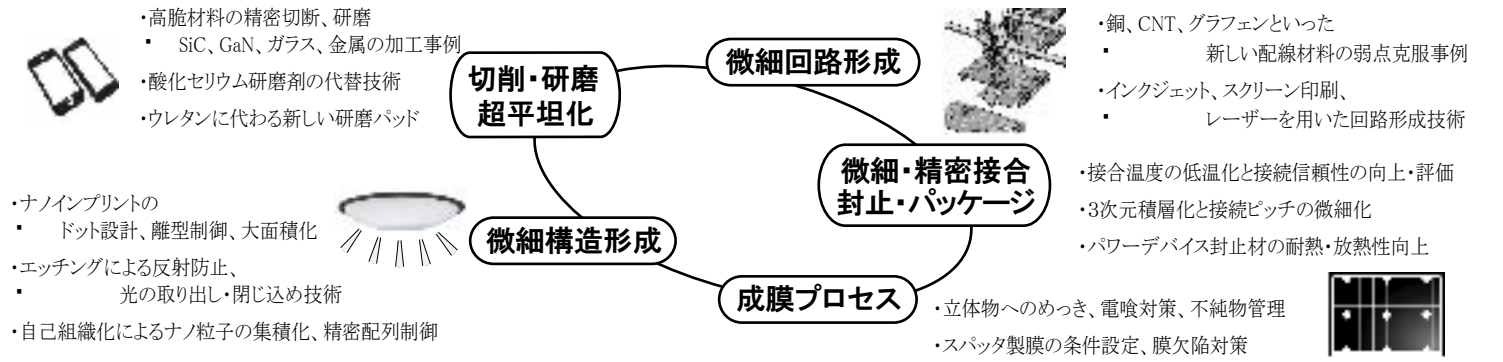
2013年7月
発行書籍

精密加工と微細構造の形成技術

—材料・プロセスの最適化、トラブル対策—

●発行：2013年7月31日 ●体裁：A4判 956頁 ●定価：99,750円(税込)
※試読に関する詳細は、試読担当者までお電話にてお問い合わせください(TEL:03-5436-7744)

本書の構成



執筆者(敬称略)

性能を飛躍的に向上させる新技術、不具合を解決する工夫点の数々を公開!

先進企業の加工・材料設計ノウハウ

不二越機械工業(株)	石橋正三	(株)日立製作所	後藤康	アイトリックス(株)	神谷浩	林純業工業(株)	田湖次広
アキレス(株)	芦澤弘樹	日本電産コバル(株)	国井弘毅	(株)ジェイデバイス	須田亨	パナソニック(株)	田村隆正
パナソニックファクトリーソリューションズ(株)	井上雅文	(株)日立ハイテクノロジーズ	今野充	(株)東芝 セミコンダクター&ストレージ社	瀬戸屋孝	パナソニックファクトリーソリューションズ(株)	田中哲矢
(株)中村超硬	井上誠	(有)エデュース	佐伯準一	(株)三和メッキ工業(株)	西山喬之	(株)日本表面処理研究所	渡辺充広
日本軽金属(株)	遠藤正憲	三鷹光器(株)	三浦勝弘	奥野製薬工業(株)	西城信吾	積水化学工業(株)	湯浅基和
(有)エー・アイ・ティ	加藤凡典	(株)ダイヤセル	三宅弘人	オムロン(株)	西尾英俊	新日鉄住金(株)	藤本辰雄
浜松ホトニクス(株)	河口大祐	前田工業(株)	三瓶和久	三菱電機(株)	西本陽一郎	ナノテック(株)	樋口剛史
(株)フジインコーポレーテッド	河田祐治	サムコ(株)	山口了也	(株)高田工業所	石原儀一	(株)カイジョー	副島潤一郎
芝浦メカトロニクス(株)	岩間誠司	日産自動車(株)	山際正憲	関東化学(株)	石川典夫	(株)ナノクリエート	服部正
荒川化学工業(株)	岩村栄治	エーピーエス リサーチ	若林一民	パナソニックファクトリーソリューションズ(株)	石川隆徳	ナノテック(株)	平塚隆工
(株)セイロジャパン	吉井正樹	(株)日立製作所	守田俊章	ワイエイシイ(株)	川又由雄	太陽インキ製造(株)	峰岸昌司
(株)日立製作所	宮内昭浩	東芝機械(株)	小久保光典	芝浦メカトロニクス(株)	大沢正人	日立電線(株)	末永和史
(株)東レリサーチセンター	橋本秀樹	上村工業(株)	小原勝彦	(株)アルバック	池田公彦	岩崎電気(株)	木下忍
(株)クリスタル光学	桐野宙治	マコー(株)	小方雅淑	(株)ADEKA	中谷光伸	アドバンス・ソフトマテリアルズ(株)	野田結実樹
		浜松ホトニクス(株)	松本聡	デュボン(株)	長谷川拓	DIC(株)	有田和郎
		千住金属工業(株)	上島稔	ハリマ化成(株)	鳥山和重	(株)セツヨーアステック	由宇義珍
		日本パーカラライジング(株)	森和彦	日本アイ・ビー・エム(株)	辻岡正憲	並木精密宝石(株)	會田英雄
		日本エクシード(株)	森澤祐二	日本アイ・ティ・エフ(株)		古河スカイ(株)	兒島洋一

先端技術を支える最新の研究成果

岡山大学	岡本康寛	山形大学	伊藤浩志	東京工業大学	中島章	鳥取大学	木下健太郎
立命館大学	谷泰弘	豊橋技術科学大学	柴田隆行	高知大学	渡辺茂	京都大学	下間清彦
信州大学	佐藤運海	東京理科大学	谷口淳	東京理科大学	橋詰峰雄	大阪大学	藤井英俊
東京大学	伊藤耕三	名古屋大学	石川健治	広島工業大学	日野実	大阪大学	廣瀬明夫
金沢工業大学	伊藤耕三	名古屋大学	式田光宏	群馬大学	小山真司	東北大学	田中秀治
中部大学	畠田道雄	成蹊大学	齋藤洋司	芝浦工業大学	上野和良	東北大学	江刺正喜
長岡技術科学大学	鈴木浩文	東京大学	畑山智亮	東京工業大学	小田俊理	広島大学	末次憲一郎
大阪大学	磯部浩巳	奈良先端大学院大学	一木隆範	豊橋技術科学大学	松田厚範	宇都宮大学	吉原佐知雄
同志社大学	山村和也	東京大学	松井真二	東京工芸大学	星陽一	群馬大学	莊司郁夫
	田坂明政	兵庫県立大学	大越昌幸	佐賀大学	大津康徳	群馬大学	暮茶治
		防衛大学校	田中賢	甲南大学	赤松謙祐	大阪大学	小関泰之
		山形大学	是津信行	群馬大学	井上雅博		安永暢男

次世代を担う超精密加工・機能化事例

(独)産業技術総合研究所	加藤智久	(独)産業技術総合研究所	村田和広	(独)産業技術総合研究所	二瓶瑞久
(一財)ファインセラミックスセンター	石川由加里	(独)産業技術総合研究所	多田哲也	NTT物性科学基礎研究所	日比野浩樹
		秋田県産業技術総合研究センター	池田洋	(独)産業技術総合研究所	明渡純

<申込要領>

- 本書籍は一般書店では取り扱いをいたしていません。
- 配申込書に必要事項をご記入の上、郵送又はFAXにてお送りください。
- ホームページからも申込みできます。 <http://www.gijutu.co.jp/>
- 申込書が届き次第、書籍・請求書をご送付いたします。
- 支払方法
- 振込または現金書留にてお願いいたします。
- 振込振替はごさいません。 振込手数料はご負担ください。
- 振込の場合、原則として領収書の発行はいたしません。
- お申込・お問い合わせ先

〒141-0031 東京都品川区西五反田2-29-5 日幸五反田ビル8F

技術情報協会 TEL 03(5436)7744(代)
TECHNICAL INFORMATION INSTITUTE CO.,LTD. FAX 03(5436)5080
(申込専用)

「精密加工」書籍申込書 (No1720) ・
定価 99,750円(税込)

申込冊数 冊

会社名			
所属			
氏名(フリガナ)	E-mail:		
住所			
TEL	FAX		

今後ご希望しない案内方法に×印をしてください (現在案内が届いている方も再度ご指示ください) [郵送(宅配便)・FAX・e-mail]

[6] ウェットエッチングによる太陽電池テクスチャ形成技術
1. Tex.の分類
2. 各種Tex.の形成方法
2.1 ピラミッド構造(ランダムピラミッド)
2.2 混成Tex.(Isotexture)
3. 金属触媒Tex.
3.1 旧プロセスとの違いマクロポーラス化
3.2 セルプロセスの最適化
3.3 固定砥粒スライスウェハへの適用

[7] エッチングによるレンズモールドへの微細構造形成と反射防止レンズの作製技術
1. 反射防止構造の形状設計
2. 反射防止レンズモールドの作製
3. 反射防止レンズの成形と評価
3.1 球面レンズ
3.2 コリメートレンズ

[8] LEDの光取り出し向上にむけた半導体膜の粗面化技術
1. 発光効率の向上方法
2. ウェットエッチング技術
2.1 パターン形成のためのウェットエッチング技術
2.2 表面凹凸形成のための粗面化エッチング技術

[9] LEDの光取り出し効率向上のためのドライエッチング技術
1. LEDの光取り出し効率の向上について
2. プラズマドライエッチング技術とエッチング装置
2.1 プラズマドライエッチングとは
2.2 CCP-RIE装置とICP-RIE装置
3. プラズマエッチング事例紹介
3.1 サファイアエッチング
3.2 n-GaNの面出し加工(GaNメサ加工)
3.3 GaN量子分離加工
3.4 フォトリソグラフィ

[10] シリコンの深掘りエッチング技術
1. Siの深掘り技術について
2. Boschプロセス機構
2.1 CF系重合膜成膜ステップ
2.2 フィルムエッチステップ
2.3 Siエッチングステップ
3. Siの深掘り技術における問題点

[11] 熱エッチングによるSiCトレンチ底部の形状制御
[12] 大気圧プラズマジェットによる微細加工とその応用例
1. 大気圧プラズマジェット生成技術の概要
2. 超高速エッチング・微細加工への応用例
2.1 シリコンの高速エッチング
2.2 石英ガラスの高速エッチング
3. ポリマー・金属材料の局所表面処理への応用例
3.1 ポリマー材料表面の親水化
3.2 金属酸化膜の還元除去

3節 レーザによる微細加工技術とその応用例
[1] レーザによる薄膜加工とその応用例
1. レーザによる薄膜除去加工のポイント
2. 薄膜加工に適するレーザー発振器
3. 薄膜加工用光学系
3.1 スリット結像光学系
3.2 ホモジナイズ光学素子
3.3 矩形ファイバー光学系
4. 応用例
4.1 薄膜太陽電池のパターニング加工
-TCO膜のパターニング加工
-Si膜、メタル膜のパターニング加工
4.2 MIDのレーザーパターニング

[2] 集束イオンビームによる立体ナノ構造形成と応用
1. 立体ナノ構造形成方法
2. ナノエレクトロメカニクスへの応用
2.1 空中配線の作製と評価
2.2 静電ナノミニチュラ
2.3 ナノスプリング
3. ナノオブティクス
4. ナノバイオへの応用

[3] アルミニウム薄膜のレーザー表面・界面改質と微細加工
1. F2レーザーによるAl薄膜の表面・界面改質
1.1 実験方法
1.2 Al薄膜の表面改質とパターニング
1.3 Al薄膜の界面改質と高密着
2. Al薄膜の表面・界面改質におけるレーザー波長依存性
3. F2レーザーによるAl薄膜の表面・界面改質とその応用

4節 自己組織化による微細構造形成、パターニング技術
[1] 自己組織化によるハニカム構造のパターン化とその医療デバイスへの応用
1. 医療デバイス設計のための微細構造形成
2. 自己組織化による微細構造形成
3. パターン化表面による細胞挙動制御と医療デバイスへの応用
3.1 パターン化表面による芽管細胞の機能制御

3.2 神経幹細胞の分化・増殖制御
3.3 パターン化表面による癌細胞挙動
4. 微細加工化表面を有する医療デバイスの将来展望

[2] スリットコーターによるナノ粒子の精密分散集積
1. 自律型液体ナノプロセス
2. ナノ粒子の精密分散集積
2.1 ナノ粒子の合成
2.2 アミノシラン単分子膜の作製
2.3 成膜速度依存性
2.4 ゼータ電位依存性
2.5 ナノ粒子濃度依存性
2.6 ナノ粒子膜の固定化
3. Au/Pt混合ナノ粒子膜の作製
3.1 ナノドットフローティングゲートメモリ

[3] 基材への撥水性シランの超平滑コーティング技術
1. 酸化物質表面とシランカップリング剤
2. フッ素系シランで撥水処理されたガラスに関する伝説
3. 超平滑シランコーティングの作製とその上での水滴の挙動

[4] 自己組織化技術を利用したナノ集積化、微細構造制御
1. 高分子ミセルの自己組織化ナノ構造テンプレート
2. 自己組織化ナノ構造テンプレートを利用したナノ集積化

第3章 基材の粗化、表面改質と汚れ・残渣除去技術

1節 UV/EBIによるプラスチック・ガラス・金属の表面改質
1. UVによる表面改質
2. EBIによる表面改質
3. EBの特長と物質への作用
4. EB照射によるプラスチック表面改質
4.1 EB照射による高分子材料の架橋と崩壊
4.2 直接照射によるプラスチックの改質
4.3 重合処理 -帯電防止性付与事例
4.4 グラフト重合処理 -イオン交換応用例
4.5 ガラスのEB処理

2節 異種材料接着に向けた基材のプライマー処理
1. 何故接着するかを知る
2. 被着材の表面処理
2.1 金属表面のプライマー処理
-金属表面の性質
-金属表面処理の考え方
-金属表面処理の実際
-金属表面のプライマー処理
-プラスチックの表面処理

3節 異種材料との接合強度向上に向けた金属の粗面化処理
1. 金属材料表面の粗面化が接着性に及ぼす効果
2. 接着下地用粗面化処理の種類と適用例
2.1 鉄鋼材料へのゴムの接着下地処理
2.2 制御エッチングによる
* アルミニウム材料への樹脂接着下地処理
2.3 陰極電解法による
* アルミニウム材料への樹脂接着下地処理

4節 樹脂との接着性向上に向けたアルミニウム粗化技術
1. アルミニウム表面処理
1.1 機械的処理
1.2 物理的処理
1.3 電気化学的処理(アルマイト処理)
1.4 化学的処理
2. 開発技術
3. 応用展開

5節 シランカップリング剤による金属・樹脂基材の接着性向上
1. 異種材料の接着
2. シランカップリング剤を利用した新しい接着法の開発
2.1 表面処理したポリイミドフィルムと
* シランカップリング処理したチタン板との接着

6節 めっきの密着性向上に向けた基材の表面処理
1. めっき素材の性状
2. めっき膜の結合状態と前処理
3. 密着力の定量化
4. 各種材料へのめっき前処理と密着性
4.1 Al,Mgへのめっき前処理と密着性
4.2 プラスチックへのめっき前処理と密着性

7節 密着性向上のための電解処理技術
1. 処理工程
2. 皮膜性状
3. 皮膜特性
3.1 高密着性
3.2 低環境負荷
3.3 高信頼性

8節 非鉄金属材料の精密接合とその接合強度向上に向けた表面処理技術
1. 金属塩生成接合法とは
1.1 金属塩生成処理
-Al表面への金属塩生成処理
-Cu表面への金属塩生成処理

1.2 金属塩生成接合法の適用効果
9節 大気圧プラズマ処理によるガラス基板の洗浄技術
1. LCDガラス基板用洗浄技術
2. 洗浄メカニズム解析
3. LCD向けフォトマスク工程用アッシング技術
10節 超音波による基材の洗浄とダメージ、ムラ対策
1. 微細加工における減圧洗浄
2. 超音波洗浄の原理と設置条件
2.1 原理
2.2 設置条件
2.3 超音波の配置
2.4 pHの影響
3. ケース別洗浄
3.1 超音波洗浄で注意が必要なもの
3.2 水の置換性が悪い場合(再付着防止)
3.3 細かい部分を洗浄する場合
4. 超音波による粒子拡散作用
5. 超音波による疎水粒子への影響

第4章 製膜プロセスの高速・大面積化とその応用例

1節 ウェットコーティングによる微細構造形成、機能性付与事例
[1] 金属表面へのめっき加工における電泳現象対策
1. めっきとは何か
2. 電泳とは
3. 電泳対策
[2] 集積回路配線用銅めっき膜の不純物管理
1. 銅めっき膜中の不純物
2. 銅めっき浴の添加剤管理
3. めっき膜中の不純物の影響

[3] ナノ分散ポリビニール液を用いためっき技術と応用
1. ポリビニールめっき法
2. 印刷法を用いたパターンめっき
3. 連続無電解めっき
4. 立体形状品へのパターンめっき

[4] ディップコーティング法ナノ結晶シリコンの集積化、構造制御
1. ディップコーティング法を用いたナノ結晶シリコン堆積
1.1 ナノ結晶シリコンとは
1.2 デバイス応用例
1.3 ナノ結晶シリコンの集積化、構造制御
1.4 ナノ結晶シリコン分散液
1.5 ディップコーティング法
1.6 平面シリコン基板上へのディップコーティング
1.7 ディップコーティング法と堆積位置、層数の制御
1.8 電気泳動を利用したディップコーティング法
[5] ソルゲル法によるマイクロ/ナノパターンニングとホログラム形成
1. エンボス法・インプリント法
2. フォトリソグラフィ法・干渉露光法
3. 光感応性無機有機ハイブリッドへのホログラム形成

2節 ドライコーティングによる高速、大面積成膜とその条件設定
[1] スパッタ成膜における条件最適化
1. 光学膜における膜性能、生産性に与えるスパッタリング成膜パラメーター
1.1 機械的ディメンジョン(ターゲットと基板の配置)
-成膜速度、膜厚分布
-膜質
2. 放電電力
3. 真空度
4. 導入ガス
5. 基板前処理
6. アーキング

[2] スパッタリング法における製膜条件の最適化と膜欠陥対策
1. スパッタリング成膜プロセスの概略と膜欠陥
1.1 スパッタリングによる薄膜形成過程
1.2 スパッタ原子とプラズマの特長
1.3 高エネルギー粒子の打ち込み効果
2. スパッタ膜における膜欠陥と発生要因
3. 制御すべきパラメーターと最適化の考え方
4. 膜欠陥対策

[3] 反応性スパッタ法による薄膜作製とそのトラブル対策
1. 反応性スパッタ法の原理とそこで起きる諸現象
2. 反応性スパッタによる高速成膜法の実現
3. 放電の不安定性の改善

[4] スパッタリング法による鉛フリー圧電薄膜の作製と構造制御
1. NbO3圧電体の薄膜作製
2. NbO3の圧電薄膜の評価と基本諸物性
3. NbO3圧電薄膜の結晶構造解析
3.1 結晶構造の簡易評価
3.2 結晶配向解析
3.3 結晶格子歪み解析
3.4 結晶配向性と格子歪みとの関係
4. NbO3圧電薄膜の微細加工と圧電特性
[5] プラズマコーティングによる基材への凹凸構造形成、撥水膜作製
1. プラズマコーティングのためのプラズマ発生方法
2. プラズマCVDによる
* 基材への凹凸構造形成と超撥水性膜合成

2.1 微細凹凸構造形成と超撥水性膜
2.2 高周波プラズマCVD法による
* 凹凸構造形成による超撥水性膜合成
3. スパッタリングによる撥水膜合成
[6] SiC単結晶基板へのグラフェン膜形成技術
1. グラフェン作製法
2. SiC熱分解法
3. SiC熱分解法によるグラフェン層数制御
4. SiC上グラフェンの電子構造
5. SiC上グラフェンの伝導特性

[7] DLC薄膜の評価試験と品質管理
1. スクラッチ試験
2. 硬さ試験
3. 摩擦摩耗試験
4. 分光エリブソト法による光学特性評価試験

[8] 高分子基材上へのDLCコーティングと膜特性、応用例
1. フレキシブルDLCの製法と構造
2. フレキシブルDLCの特徴
2.1 摺動特性
2.2 ガスバリア性
3. フレキシブルDLCの応用例
3.1 低摩擦・耐摩耗用途
3.2 固着防止用途
3.3 剛性向上用途
* フレキシブルDLCの今後の展開

第5章 微細回路形成に向けた材料設計とプロセス

1節 微細配線用ソルダーレジストの解像性、電気絶縁性の向上
1. パッケージ用ソルダーレジスト
1.1 アルカリ現像型ソルダーレジストの解像性
1.2 アルカリ現像型ソルダーレジストの電気絶縁性
-塩化物イオンの低減
-加水分解耐性の向上

2節 樹脂の表面改質を利用した銅薄膜・パターン形成
1. 金属イオンを吸着した樹脂を前駆体とする
* ダイレクトメタリゼーションプロセス
2. 樹脂の部位選択的改質を利用した銅回路パターン形成
3. 銅薄膜の析出プロセスと銅/樹脂界面の微細構造制御
3.1 銅ナノ粒子集合体薄膜の析出機構
3.2 樹脂・金属界面の構造制御
3.3 界面構造と銅イオンの還元速度の関係

3節 プリント配線板におけるめっき膜厚の制御技術
1. めっきプロセス
2. 膜厚分布の改善手法
2.1 めっき装置の形態
2.2 槽構造
2.3 治具構造
2.4 アノード
2.5 膜厚分布の評価
3. 電流分布シミュレーションを使った膜厚の制御技術
4. 電流分布シミュレーションの支配方程式
5. 遮蔽と補助カソードの効果
5.1 治具の抵抗と遮蔽の影響
5.2 パターンめっきの解析
5.3 解析結果と考察

4節 ビアフィリングめっきの均一電着性向上技術
1. 硫酸銅めっき
1.1 硫酸銅めっきの概要
1.2 添加剤とその役割
2. ビアフィリングめっきの均一電着性向上
2.1 均一電着性
2.2 ビアフィリングめっき添加剤のタイプ
2.3 パターンめっきの均一電着性向上
-高硫酸濃度化の必要性
-塩化物イオン濃度の重要性
-開浴の特長
2.4 スルーホール混在ビアフィリングめっきの均一電着性向上

5節 高密度回路配線に向けたウェットエッチング技術
1. ウェットエッチングの基礎技術
1.1 エッチング液による銅溶解反応
1.2 薬液の諸条件による影響
1.3 各薬液における銅溶解時の酸化力の低下
1.4 各種薬液の再生法
1.5 装置技術
2. 超微細化の技術

6節 微細配線に向けた銀ペーストの設計
1. 銀ペーストの分類
1.1 ナノ粒子ペーストおよび関連材料
-銀ナノ粒子ペースト
-その他の銀系ナノマテリアルを用いたペースト
1.2 ミクロ/ナノハイブリッドペースト
1.3 ミクロ粒子ペースト
1.4 銀塩や錯体を用いたペースト
2. 高精細印刷を目指したペーストのレオロジー特性評価
3. 印刷配線と基材表面との密着性
4. 新しいペースト材料設計に向けた基礎研究
7節 ITO透明導電膜形成用ナノ粒子インクの設計
1. ITO透明導電膜形成用インク
2. インクに用いるナノ粒子

