

その方形管、きれいに曲がります

Al合金方形管の回転引き曲げ加工

アピールポイント

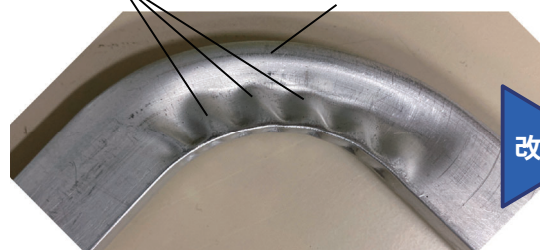
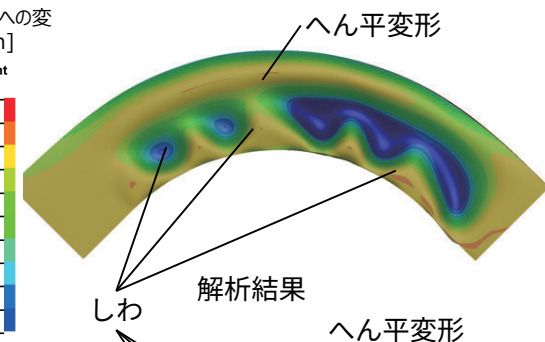
- ✓ 方形管をきれいに曲げる回転引き曲げ加工法
- ✓ 自由に曲がる心材

技術の特徴

- 有限要素解析 (FEA) を用いた高精度な変形予測による不良対策の提案
- 不良対策として、積層弾性心材を方形管の回転引き曲げ加工へ適用
- 積層弾性心材による不整変形 (しわ、へん平変形等) を抑制

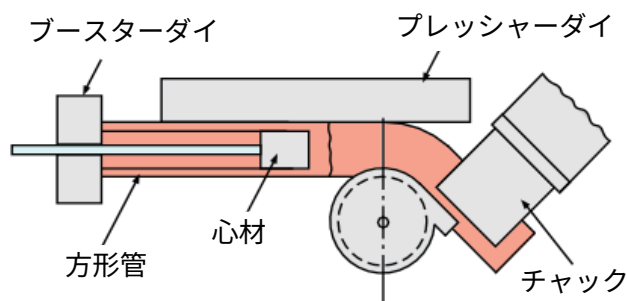
技術の概要

画面方向への変形量 [mm]



実験結果

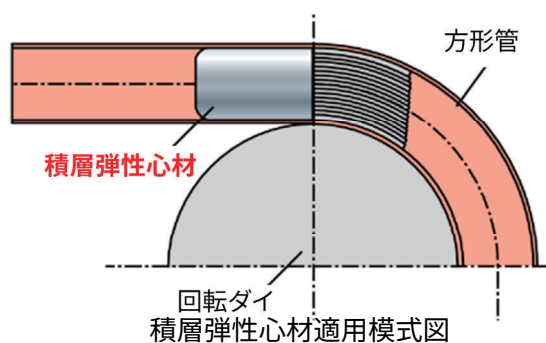
通常の回転引き曲げによる方形管の曲げ加工結果



回転引き曲げ加工模式図

企業へのご提案

- FEAを活用した塑性加工解析を用いた共同研究を実施したい。
 - 曲がった方形管が欲しい、または、方形管を曲げて欲しい。
- 等、本技術にご興味ございましたら、お気軽にご相談ください。



実験結果

積層弾性心材の不整変形抑制効果

【関連資料】

Y.Okude et al., ICAA18 abstract book 105 (2023).

共同研究機関 株式会社八洋

物理応用技術部
機械技術グループ

奥出 裕亮

発泡スチロールのリサイクル到新提案

発泡スチロール容器の低環境負荷リサイクル方法による再商品化

特許出願中

アピールポイント

- ✓ 溶剤や摩擦熱を利用しない
- ✓ 減容率95%以上
- ✓ 再資源化を経由しない再商品化



技術の特徴

- ポリスチレン(PS)のガラス転移温度(95°C)以上で、減圧そして常圧に戻す処理で、減容効果が得られる
- 市販の減圧恒温槽や真空乾燥機などを利用することで実現可能

企業へのご提案

製品化・事業化に向けての共同研究

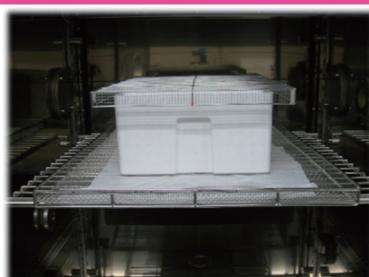
- インテリア用品の企画・製造
 - 発泡スチロールの製造・リサイクル
- 新規設備の共同開発
- 「洗浄→(粉碎・裁断)→減容→修飾」一連のプロセスが可能なシステム

技術の概要

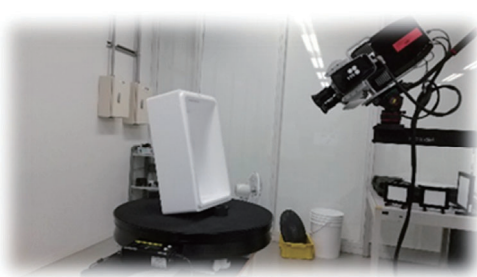


従来のリサイクル

新提案



減圧恒温槽による処理

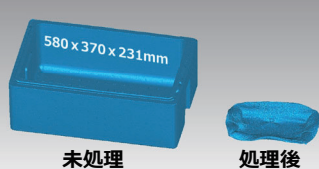


デジタイザによる評価



例2

粉末は処理後人工砂に



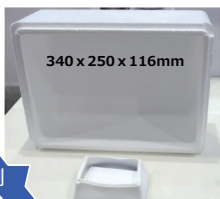
未処理

処理後

発泡スチロール容器	重さ (g)	体積 (mm ³)	密度 (kg/m ³)	減容率 (%)
未処理	250.51	14,933,511	16.8	0
処理後	246.99	466,530	529	96.8

密度の増加から、物性の向上が期待される

再商品化の実施例



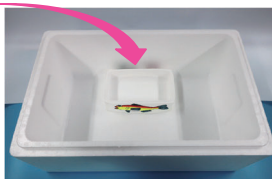
例3

処理後名刺入れに



例1

処理後小物入れに



機能化学材料技術部
マテリアル技術グループ
許 琛(シュイ チン)

加工技術

樹脂と金属の高強度接着を実現

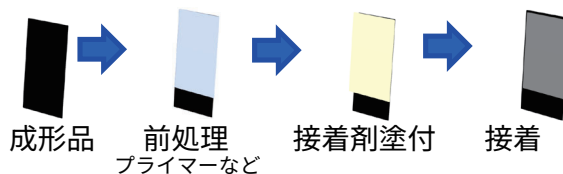
炭素繊維強化プラスチック（CFRTP）の前処理なし接着を開発

特許出願中

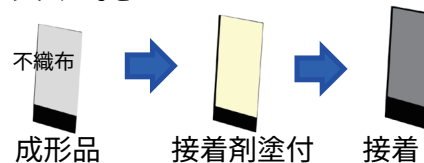
アピールポイント

- ✓ 接着強度が2.5倍に向上
- ✓ 導入が容易
- ✓ 前処理を省略しコスト削減

従来法



開発法



技術の特徴

- 前処理が不要
- プレス成形時に不織布を一体成形し微細な凹凸形状を形成し接着強度向上
- 鋼材のスポット溶接と同等の接着強度

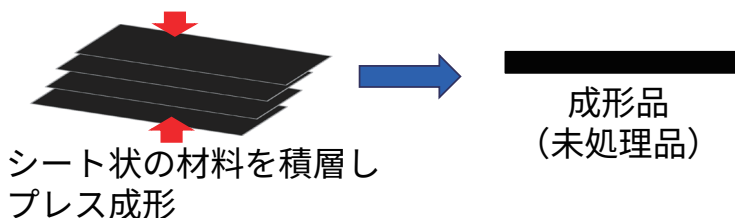
企業へのご提案

共同研究の募集

- 金属材料からCFRTPへ材料変更による輸送機器の軽量化
- マルチマテリアル部材の開発

技術の概要

一般的なプレス成形

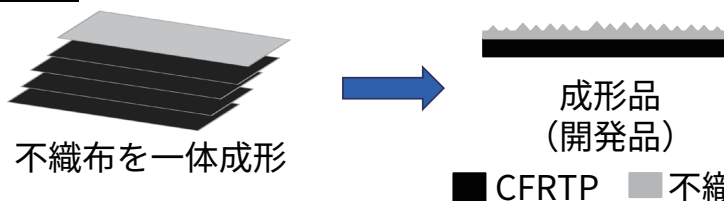


最表面に樹脂、形状は平滑
⇒ 接着強度は低い

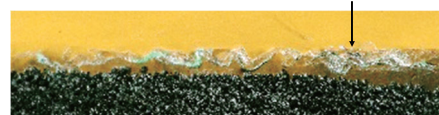


成形品の断面写真

開発法



最表面に不織布、形状は凹凸
⇒ アンカー効果による接着強度向上



成形品の断面写真

	未処理品	プライマー処理品	ショットブラスト処理品	開発品
引張せん断接着強度(MPa)	3.4	4.9	5.3	8.6

※CFRTPの樹脂はPP樹脂を使用

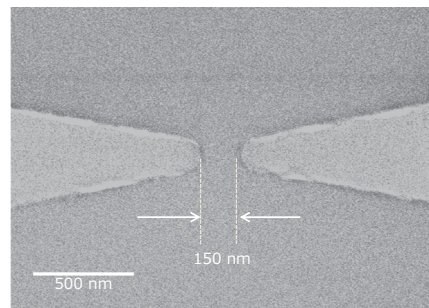
多摩テクノプラザ
複合素材技術グループ
武田 浩司

微細構造つくれます

省エネ、高速、高感度なセンシングデバイスを微細構造で実現

アピールポイント

- ✓ 電極間150nmの微細構造
- ✓ 超微細化による
省エネ・高速応答・高感度化



微細電極のギャップ部

技術の特徴

- 電極間150nmの微細構造を利用した真空度センサを開発(図1)
- 数Vから電界放出が可能。(従来数百V)従来のセンサに比べ省エネ化(図3)
- $3 \times 10^{-3} \sim 8 \times 10^{-1}$ Paまで測定可能電離率の違いよりガス種を同定(図4)

企業へのご提案

超小型真空計やガスセンサとしての応用が期待出来ます。また、微細材料(CNT/グラフェンなど) 評価電極としての応用が可能です。

本研究では電子線リソグラフィを用いデバイスを試作しましたが、インプリント法による簡易なプロセスの検討も行っています。

技術の概要

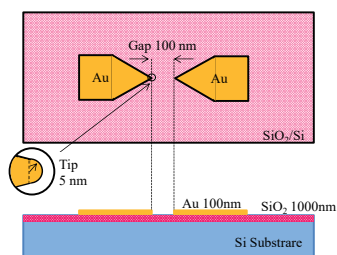


図1 デバイスの概略

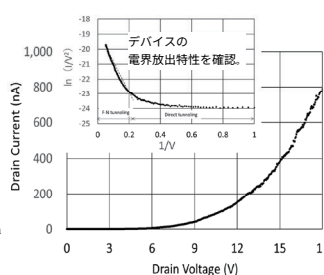


図2 デバイスのIV特性

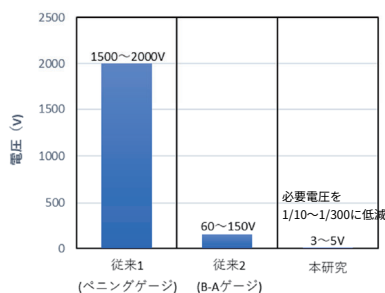


図3 従来と本研究の必要電圧

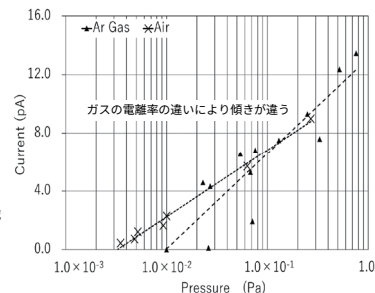


図4 アルゴンおよび空気の真空度と電極間電流

- 電極間(図1)が超微細(100nm~150nm)であるため、真空度が高真空から低真空(図4)まで、電界放出が低電圧(図2)で可能
- 本デバイスは小型化することで従来高い電圧が必要だったものを低電圧化(図3)
- 電離係数の違いによりガス種を同定できることから、ガスセンサとしての応用も可能(図4)

【関連資料】

小宮, 第39回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, S-039

共同研究機関 東京都立大学

物理応用技術部
電気技術グループ

小宮 一毅

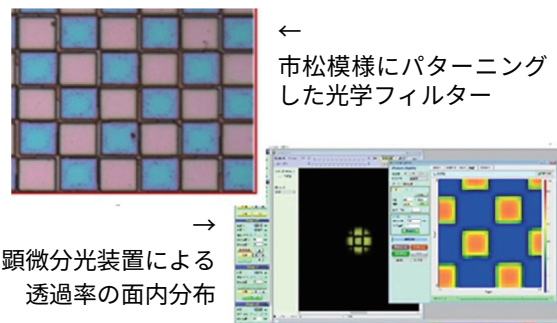
多層膜光学フィルターの微細加工技術

マイクロメートルスケールで集積化した多層膜光学フィルターチップの開発

特許出願中

アピールポイント

- ✓ 多層膜光学フィルターを数十 μm の任意形状にパターンニング
- ✓ 同一面上に複数の波長特性のフィルターを集積配置可能



技術の特徴

- 加工寸法に合わせて多層膜の膜厚(層数)を最適設計することで、パターン外周付近でも波長シフトが少ない透過スペクトル特性を發揮
- ダイクロイックタイプ(多層膜構造)のため、吸収タイプの光学フィルターよりも自由度の高い光学設計が可能

企業へのご提案

- 各種光センサの小型集積化に応用可能
- 特定波長だけを透過する光学フィルターを「微細な形状にパターンニングしたい」、「複数のフィルターを同一面に配置したい」、といった要望に対応

技術の概要

目的：光学センサの小型微細化

→半導体微細加工プロセスによる光学フィルター加工方法の確立

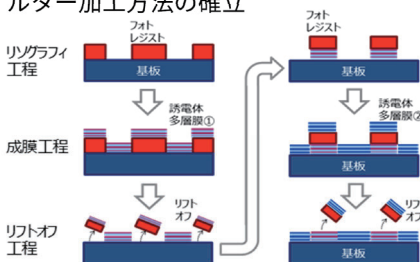
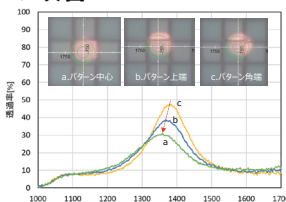


図1. 半導体微細加工プロセス(リフトオフ法)によるフィルターチップの加工工程

課題：領域内における透過波長均一性の改善



<問題点>
同一のピクセル領域内で中心波長のシフトが発生

<原因>
パターン面での多層膜厚の不均一性

図2. 多層膜の膜厚ばらつきに由来するバンドパス透過スペクトルの中心波長シフト

解決策：膜厚設計、加工条件の最適化

→光学特性と総膜厚(波長均一性とトレードオフ関係)のすり合わせ

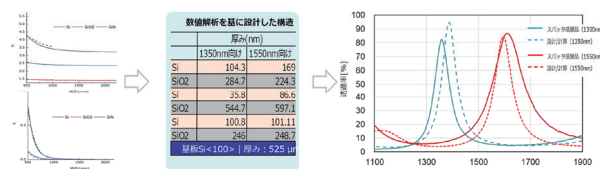


図3. 多層膜材料光学定数の解析(左)、膜厚を最適化した多層膜設計(中央)、透過スペクトル(右、実線:実測値、破線:設計値)

試作結果：集積バンドパスフィルター(中心波長1275nm&1515nm)

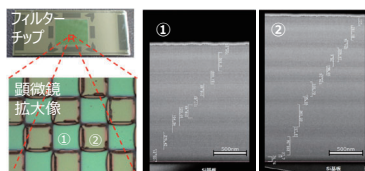


図4. 試作した集積バンドパスフィルターチップ(左)、各断面のTEM像(右)

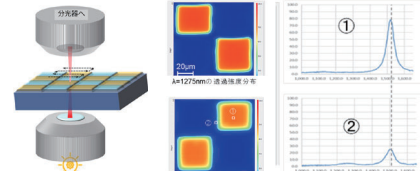


図5. 顕微分光測定した各波長の透過強度2次元マップと透過スペクトル

まとめ：

半導体微細加工プロセス(リフトオフ法)のパターン寸法に合わせて光学設計を最適化することで中心波長シフトの少ない多層膜バンドパスフィルターの集積化技術を確立

本研究の一部は経済産業省戦略的基盤技術高度化支援事業で行われたものです。

共同研究機関 株式会社三井フォトンクス、早稲田大学

物理応用技術部
電気技術グループ
宮下 惟人