

医療機器開発に関わるラピッドプロトタイピングの検討 －医療用鋼製小物の設計支援－

企画支援部 長嶋 宏之、ものづくり基盤技術第2部 飯村 崇
岩手大学地域連携推進センター、岩手県立大学、有限会社デンタルクリエイト

【技術のポイント】

医療での手技や処置に最適な鋼製器具を設計するため、使用評価機能を備えた樹脂製試作品の製作について、ラピッドプロトタイピング(RP)技術の有効性を検討しました。

【技術内容】

■ 鋼製小物開発に要するラピッドプロトタイプの特性把握

センター保有RP設備(光造形法式、熱溶解積層法式)の造形モデル試作条件を検討。医療用鋼製小物のモデルを製作し、方式、条件による差異を把握しました。



図1 ラピッドプロトタイピング装置
(左：熱溶解積層法式、右：光造形法式)

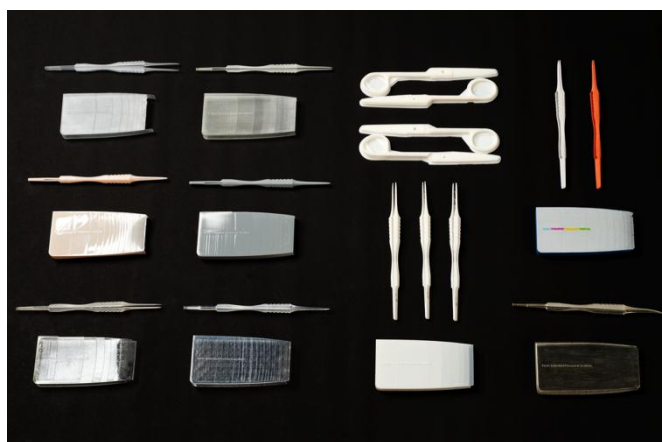


図2 製作したサンプルモデル

■ 医療機器（インプラント）についてのラピッドプロトタイピングの検証

上述のRP装置にて小型犬用骨折整復プレートの精密鑄造用消失模型を比較製作したところ、熱溶解積層法式のモデルが消失模型として適している事がわかりました。そこで、外部機関にて歯科用精密鑄造技術を用いてCCM合金製プレートを製作、プレートの有効性を検証するため実際に動物実験を実施しました。

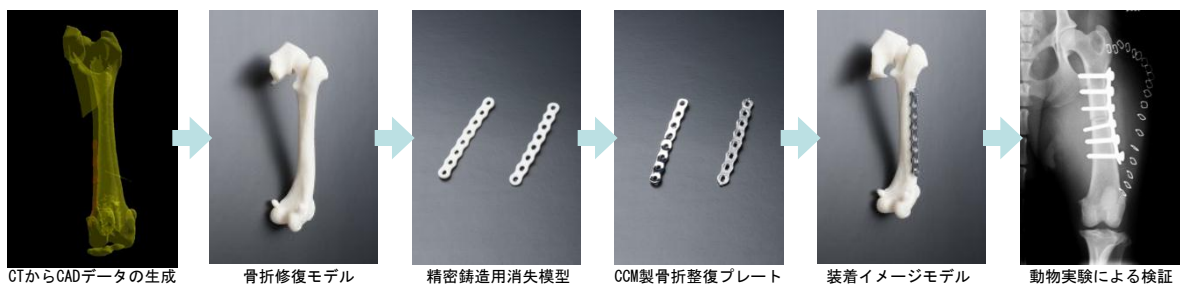


図3 小型犬用骨折整復プレート製作の流れ

【対象業種】精密機器

【応用分野（用途・製品）】医療機器、鋼製小物

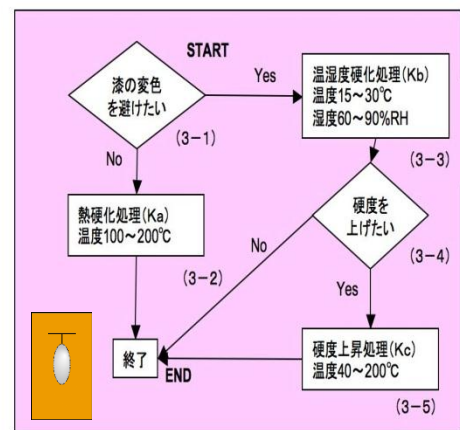
お問い合わせ先：地方独立行政法人 岩手県工業技術センター 企画支援部 長嶋 宏之
TEL:019-653-1115 / FAX:019-635-0311

企画支援部 小林正信

繭工芸品の高付加価値化を図るため、漆塗料を塗装したいというニーズがあった。漆塗装の従来技術では、漆液は常温高湿度雰囲気では硬化させる方法が一般的である。しかし、繭の場合、内部に浸透した漆塗料が硬化しづらいため、製造時間を要し、漆カブレの原因ともなりうる。そこで、繭の耐熱性を考慮して焼付塗装条件を検討し、繭への焼付塗装法を確立した。結果的に、従来技術に比べて塗装時間を約80%短縮し、しかも丈夫でカブレにくい漆塗装が可能となり、全く新しいジュエリー製品の早期商品化を実現した。

```

graph TD
    START([START]) -- Yes --> Box1[塗装  
塗装方法は、適宜選択できる  
・刷毛塗り  
・吹き付け  
・含浸]
    START -- No --> Box2["○高粘度の場合  
塗料用シンナー、エタノール、  
アセトン等で希釈  
○低粘度の場合  
粘度の高い漆を混合して調整"]
    Box1 -- (2-3) --> END([END])
    Box2 -- (2-2) --> END
  
```



```

graph TD
    Start([START]) --> S1[菌玉・平面菌]
    S1 --> D1{着色する}
    D1 -- Yes (1-1) --> S2[着色工程 Sa]
    S2 --> D2{切断する}
    D2 -- Yes (1-3) --> S3[切断工程 Sb1  
内皮除去工程 Sc1  
成形工程 Sd1]
    S3 --> D3{研磨または鏡付けなどにより表面の凹凸を減らす Sg}
    D3 -- Yes (1-9) --> S4[塗装工程 Se]
    D3 -- No --> D4{再塗装するか}
    D4 -- Yes (1-7) --> S5[乾燥工程 Sf]
    S5 --> D5{表面凹凸をなくす}
    D5 -- Yes --> S4
    D5 -- No --> D6{切断する}
    D6 -- Yes (1-10) --> S6[切断工程 Sb2  
内皮除去工程 Sc2  
成形工程 Sd2]
    S6 --> D7{完成}
    D7 --> S1
    D6 -- No (1-11) --> D7
    
```



図2 焼付塗装による商品例
 繭と漆によるジュエリー（ブローチ）

【製造】

工房夢蘭＊花（ユメマユカ）

〒020-0884

岩手県盛岡市神明町1-24

Tel 019-623-6509

<http://www.yumemayuka.com/>

【特許】 蕨加工品の製造方法及び蕨加工品（特許公開2011-230342）

【対象業種】 その他製造業

【応用分野（用途・製品）】 各種耐熱素材への漆液の焼付塗装

お問い合わせ先： 地方独立行政法人 岩手県工業技術センター 企画支援部 小林 正信

TEL: 019-635-1115 / FAX: 019-635-0311

石川啄木に関わる家具の復刻 ー木製品製造業に対する技術支援ー

企画支援部 内藤廉二、有賀康弘

【技術のポイント】

石川啄木没後100年を記念した家具の提案を行いました。地域の活性化、情報発信の手段として石川啄木が愛用した文机と、旧渋民尋常高等小学校に保存されている教室用家具を復刻し、商品化に向けた提案を行いました。

【技術内容】

- ・復刻にあたって実物の計測・図面化し、使用材料の調査をしたところ、材料には岩手県特有の木材が使われていることが分かりました。
→文机の材料は主にアカマツ材で、抽斗の前板はクリ材でした。
→学校用家具の材料はアカマツ材でした。
- ・作図にあたってはオリジナルに忠実な再現寸法と、商品化も踏まえ現代人の体形に合わせて調整したものの2種類を提案し、作図しました。



図1 石川啄木愛用の文机（オリジナル）
石川啄木記念館所蔵

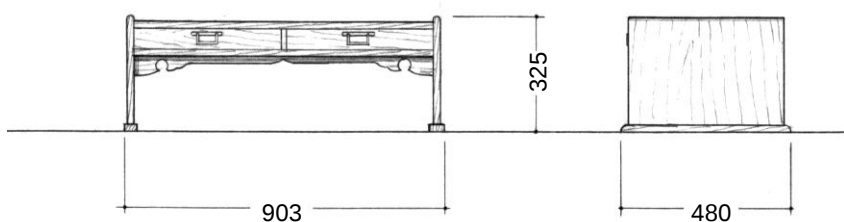
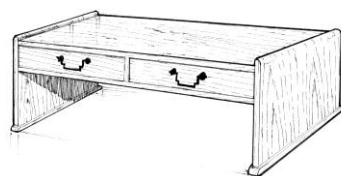
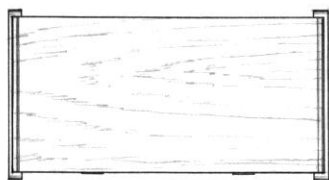


図2 石川啄木愛用の文机 三面図（商品化を踏まえ寸法調整）

【対象業種】 その他製造業

【応用分野（用途・製品）】 家具、建具、小木工品

お問い合わせ先：地方独立行政法人 岩手県工業技術センター 企画支援部 内藤 廉二

TEL:019-635-1115 / FAX:019-635-0311

MgZnO薄膜のバンドギャップ制御と紫外線センサ開発 ー感度波長範囲をカスタマイズー

電子情報技術部 遠藤治之

【技術ポイント】

ZnOは直接遷移型でバンドギャップが3.4 eVと大きく、紫外線の吸収係数も大きいことから、LEDのみならず高感度の紫外線センサ材料としても期待されています。本研究は、c面ZnO基板の+c面にショットキー電極を形成する技術を核として、紫外線吸収層としてバンドギャップ制御したMgZnO薄膜とPtのショットキー接触によりUV-A、BおよびC紫外線の弁別検出可能なセンサを開発するものです。

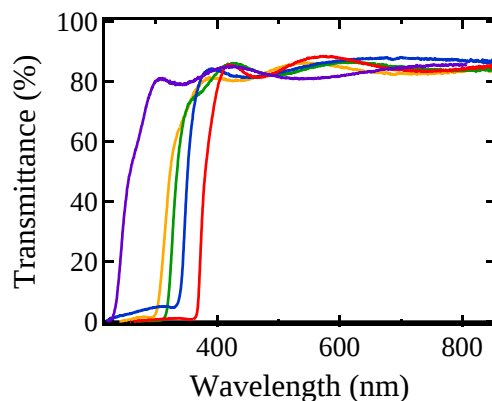
【技術内容】

c面ZnO単結晶基板には、+c面と-c面の極性があります。私達は、ショットキーフォトダイオードにおけるショットキー電極形成面の基板極性依存性を研究しました。その結果、+c面へショットキー電極を形成することで、-c面に比較して高感度化が可能であることを発見しました。

また、紫外線の感度波長制御技術開発として、ラジカルソース分子線エピタキシー(RS-MBE)法によるMgZnO成膜技術開発を進めています。RS-MBE法は、超高真空中で蒸発させた金属の原子を一層一層成膜することで、高品質な単結晶薄膜が成膜可能な方法です。本研究では、MgとZnの蒸発源温度で組成比を変えることで、バンドギャップ制御したMgZnO薄膜を成膜し、紫外線を吸収する波長を制御することに成功しました。現在、これらの技術を基にZnO紫外線センサの開発を進めています。



図1 RS-MBE装置

図2 サファイア基板上に成膜した
Mg_xZn_{1-x}O薄膜の分光透過率

【特許】

- ①光起電力型紫外線センサ（特許第5109049号）
- ②複数の紫外線センサを備える装置（特許第4806812号）

【対象業種】電気機器（電子部品・デバイス製造業）

【応用分野（用途・製品）】太陽光紫外線センシング、紫外線照射装置の紫外線量モニタ

お問い合わせ先：地方独立行政法人 岩手県工業技術センター 電子情報技術部 遠藤 治之

TEL:019-635-1115 / FAX:019-635-0311

安全性向上のための車載機器の研究開発

－Kinectセンサを用いた物体検出－

電子情報技術部 長谷川 辰雄、菊池 貴

【技術のポイント】

交通事故防止のため、衝突の危険性の高い歩行者や自動車を車載カメラ等で事前に検出し、警告表示やアラーム音で運転者に知らせる運転支援装置の性能向上を目指しています。

【技術内容】

歩行者や車両をカメラ画像のみで検知しようとする、日照の変動や人の体勢の変化を適切に画像処理で捉えることが出来ず、検知率が100%に満たない現状があります。そこで、検知率向上のために可視光カメラと近赤外線カメラ（図1）による距離測定実験（表1）から、夜間の近距離での人物検知に有効との結果を得ました。

近赤外線パターン照射 可視光カメラ 近赤外カメラ



図1 Kinectセンサ

表1 測定結果

実距離(m)	距離測定(m)	誤差(m)
5.0	5.125	0.125
6.0	6.124	0.124
7.0	7.287	0.287
8.0	8.550	0.550
9.0	9.489	0.489



図2 近赤外線画像

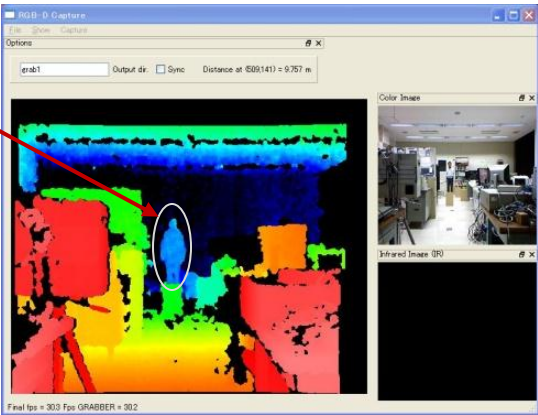


図3 距離画像（赤域：1～3m、青域：7～9m）

【対象業種】電気機器（情報通信機械器具製造業）
【応用分野（用途・製品）】人物検知、衝突検知

お問い合わせ先：地方独立行政法人 岩手県工業技術センター 電子情報技術部 長谷川辰雄
TEL：019-635-1115 / FAX：019-635-0311

微細形状を有するプラスチック成形用金型への 離型膜の開発

— エポキシ樹脂ですら、くっつかない離型膜 —

ものづくり基盤技術第1部 鈴木一孝、藤原真希
(株)東亜電化

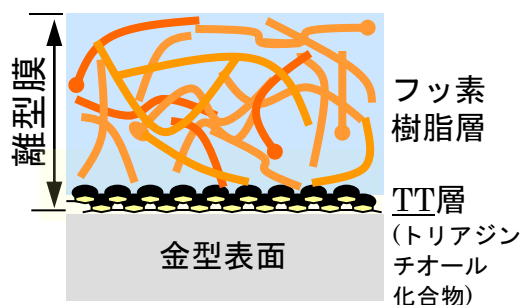
【技術のポイント】

離型剤を使用せず透明エポキシ樹脂での成形を可能にする離型膜の開発を行いました。

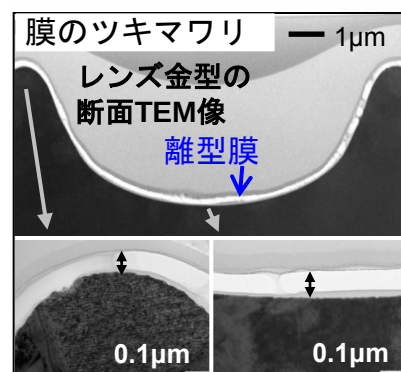
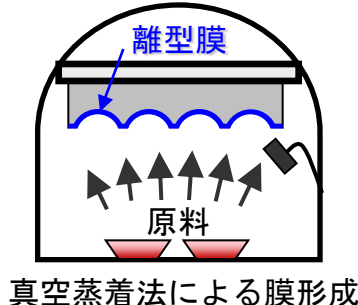
開発した離型膜は、膜厚が50nm程度で金型表面に均一な厚みの膜を形成でき、エポキシ樹脂のほか、ウレタン樹脂やシリコン樹脂などの、難離型性樹脂に対して優れた離型効果を発揮します。

【技術内容】

<離型膜の構造>

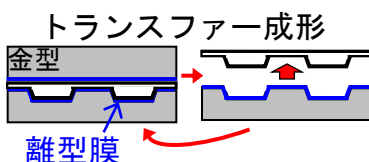
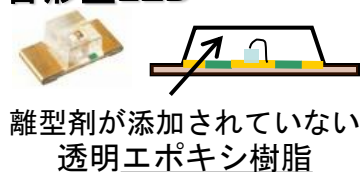


<工法>



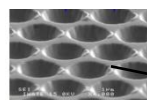
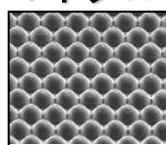
<耐久性評価結果>

台形型LED



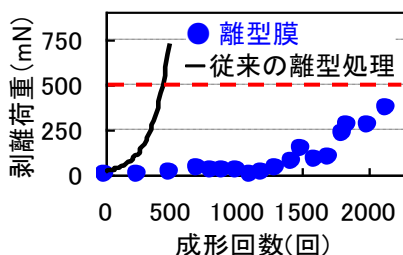
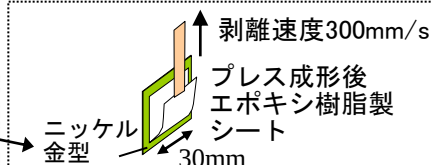
5,000回以上離型可能
不良率も従来の離型剤塗布
による成形に比べ1/10以下

マイクロレンズアレイ



エポキシ樹脂製シートのプレス成形

剥離荷重を測定し耐久性を評価



500mN以下の
剥離荷重で
2,000回以上の
成形を達成

【特許】特許第4567019号 金属表面被膜形成方法

【対象業種】精密機器

【応用分野（用途・製品）】光学部品（プラスチックレンズ、光学フィルム等）、医療用品

お問い合わせ先：地方独立行政法人 岩手県工業技術センター ものづくり基盤技術第1部
鈴木一孝、藤原真希
TEL：019-635-1115 / FAX：019-635-0311

超短パルスレーザーによる硬脆材料の微細加工 ーあらゆる素材への高付加価値加工ー

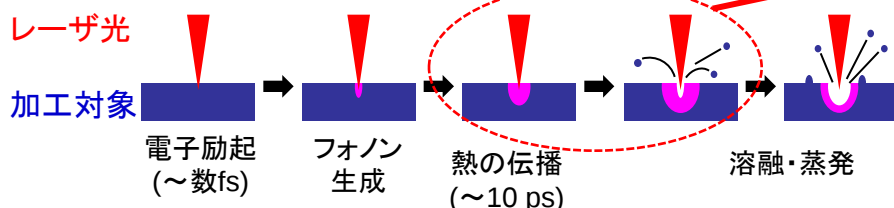
ものづくり基盤技術第1部 目黒和幸
岩手大学

【技術のポイント】

電子部品や精密機械分野では市場ニーズの多様化に伴い、様々な素材への微細加工と少量多品種の試作・生産向け低コスト加工技術が必要とされています。本研究では、熱影響が少なく加工対象が広い超短パルスレーザーを用いた微細加工技術の開発を行っています。

【技術内容】

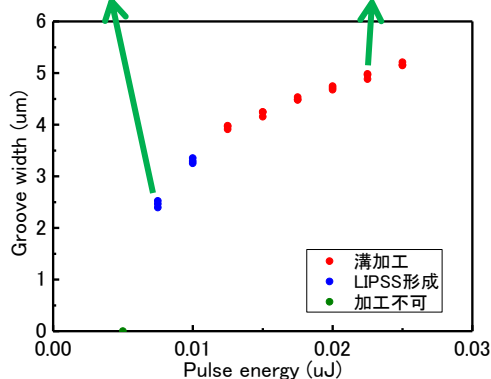
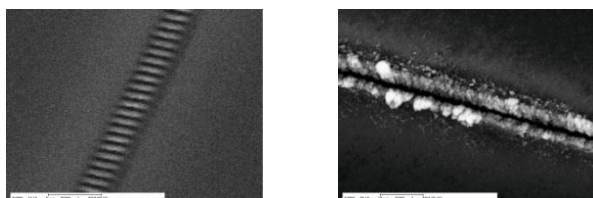
レーザー加工の過程



超短パルスレーザーなら、
(パルス幅：最短260 fs)
熱が伝播する前にレーザー光の照射が終了するので、
・熱影響の範囲が少ない
・微細加工が可能

また、多光子吸収が生じやすいので透明体の加工も可能。

シリコンの加工例



LIPSS : Laser Induced Periodic Surface Structure
光の干渉効果で自発的に周期構造が形成される現象

サファイア



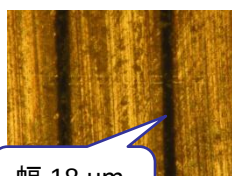
幅 12 μm
深 3.4 μm

石英



幅 12 μm
深 2.8 μm

超硬合金



幅 18 μm
深 8.4 μm

SUS304

(t0.1mm 切り抜き)



わんこきょうだい そばっち
©岩手県観光協会

様々な素材に対して最適加工条件の探索を順次進めています。

【対象業種】 電気機器(電子部品・デバイス製造業)、精密機器

【応用分野(用途・製品)】 精密部品・治具、MEMS、MID、医療器具など

お問い合わせ先：地方独立行政法人 岩手県工業技術センター ものづくり基盤技術第1部

目黒 和幸

TEL : 019-635-1115 / FAX : 019-635-0311

電着塗装を利用したVOC低減化技術の開発 —公募型共同研究事業—

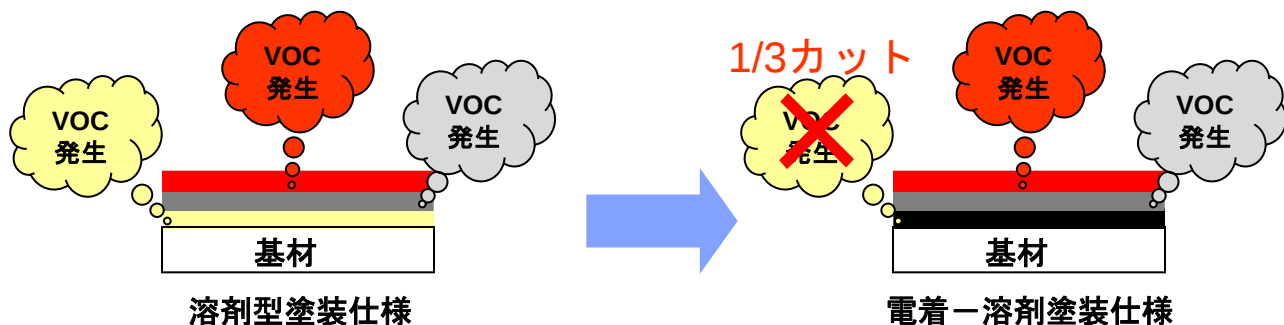
ものづくり基盤技術第1部 佐々木 麗
東北日東工業(株)、ピーエス(株)、和同産業(株)

【技術のポイント】

溶剤型塗装企業ではVOCの削減、粉体塗装企業では複雑な形状の部品への付きまわり性の向上、水性塗料を用いた電着塗装設備保有企業では、稼働率の向上が課題になっています。

そこで、本研究では、溶剤型及び粉体塗装の下塗りに電着塗装を利用することで、それぞれの課題を解決することを目的として、各種性能試験を行いました。

【技術内容】



溶剤型塗装の下塗りに電着塗装を利用することで、VOC排出量が**1/3削減**されます。

【塩水噴霧試験結果】



粉体塗装仕様



電着-粉体塗装仕様



溶剤型塗装仕様



電着-溶剤塗装仕様

電着塗装を下塗りに利用することで、**耐食性能の向上**が確認されました。

【対象業種】非鉄金属・金属製品、機械、自動車・自動車部品

【応用分野（用途・製品）】自動車、汎用機器、空調設備

お問い合わせ先：地方独立行政法人 岩手県工業技術センター ものづくり基盤技術第1部
佐々木 麗

TEL：019-635-1115 / FAX：019-635-0311

いわて発戦略的地産地消型リン資源循環システムの研究 ー廃棄物リサイクルによるリン資源の地域内循環ー

ものづくり基盤技術第2部 菅原龍江、佐々木昭仁
電子情報技術部 阿部貴志
岩手県下水環境課

【技術のポイント】

リン鉱石は全量輸入に頼っていますが、国内では下水汚泥焼却灰のようにリンを大量に含む廃棄物が排出されています。

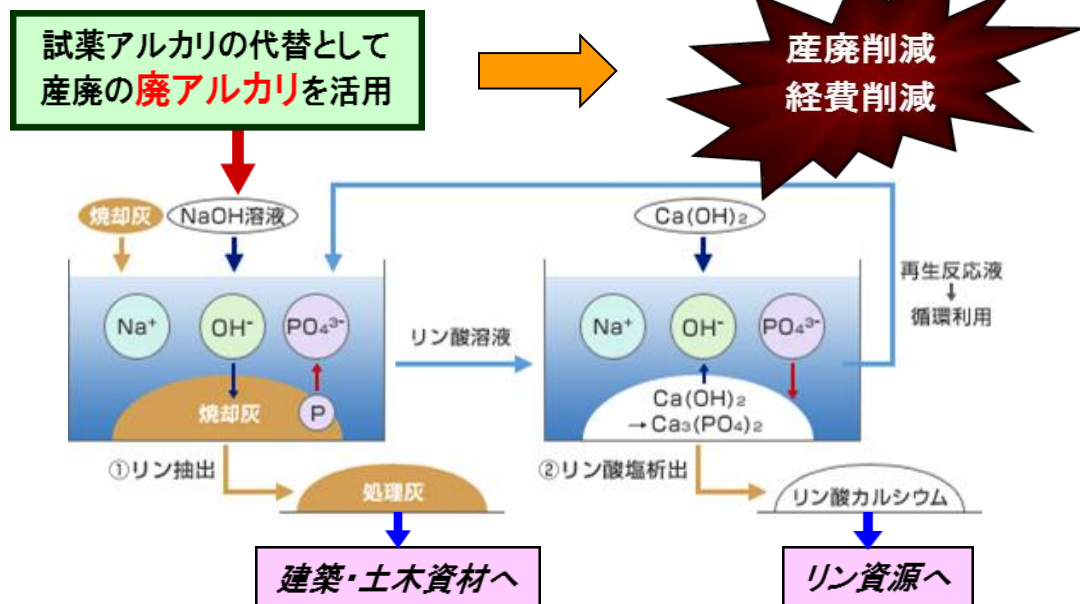
そこで、地域で発生するこれらの廃棄物からリンを回収し、肥料等の形で地域で活用しようとするものです。

【技術内容】

下水汚泥焼却灰からのリン回収技術は各種提案されていますが、いずれもコスト的に事業化は困難な状況にあります。そこで、当センターでは、代表的なリン回収技術である「灰アルカリ抽出法」に着目し、その方法においてリン抽出時に使用する試薬アルカリを、産業廃棄物である廃アルカリに代替させることにより、経費削減と産廃活用を同時に実現しながらリンを回収する方法について研究を進めました。

その結果、廃アルカリ代替時も問題なくリン回収できることを確認しました。また、県内の下水処理場においてリン回収システムを導入した場合の稼働コストを試算したところ、大幅な経費削減が可能であり、事業化できる可能性が高いことが分かりました。

<灰アルカリ抽出法によるリン回収>



【特許】廃棄物処理方法（特開2012-35220）

【対象業種】化学工業

【応用分野（用途・製品）】リン肥料

お問い合わせ先：地方独立行政法人 岩手県工業技術センター ものづくり基盤技術第2部

菅原 龍江

TEL：019-635-1115 / FAX：019-635-0311

微細放電加工の高精度化に関する研究

- IMY（岩手，宮城，山形）連携会議_超精密加工G-

ものづくり基盤技術第2部 和合 健、飯村 崇
岩手大学

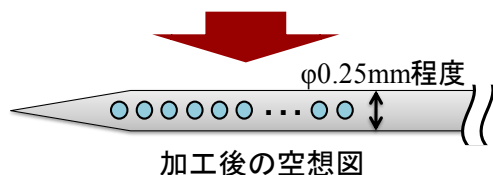
【技術のポイント】

メソスケール（100 μ m～1 μ m）領域のマイクロ加工を対象に、 ϕ 0.25mmの針側面に ϕ 0.1mmの貫通穴を放電加工で加工する技術を構築しました。針の材質は生体材料として優れた特性を持つCo-Cr-Mo合金とし、この医療用針に多数個穴を開ける技術確立が出来たことから薬剤投与などが行える機能針としての活用が期待できます。

【技術内容】

<要求事項>

医療用針に多数個穴を開けること

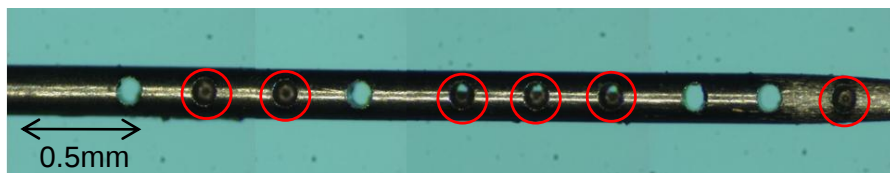
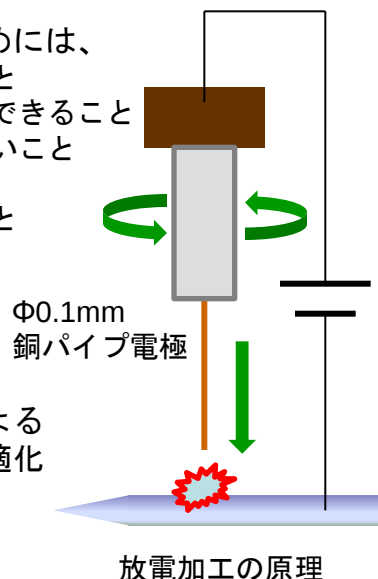


要求を実現するためには、

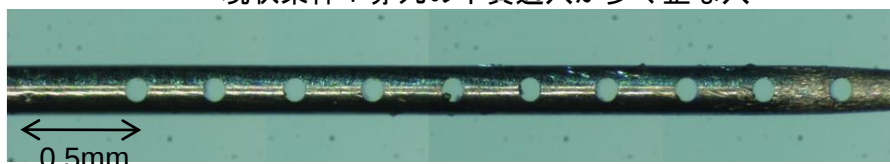
- ①加工力が小さいこと
- ②小さい穴径が加工できること
- ③工具の消耗が小さいこと
- ④穴位置の正確さ
- ⑤加工能率が高いこと



パラメータ設計による
放電加工方法の最適化
を行い達成できた



現状条件：赤丸の不貫通穴が多く歪な穴



最適条件：穴は鋭利なエッジを持ち真円な穴

【特許】 米国特許仮出願，発明の名称：A drug delivery system using an acupuncture needle
出願整理番号：IU120441US01

【対象業種】 機械、精密機器

【応用分野（用途・製品）】 精密金型，医療器具，MEMS

お問い合わせ先：地方独立行政法人 岩手県工業技術センター ものづくり基盤技術第2部
和合 健

TEL：019-635-1115 / FAX：019-635-0311

耐久性に優れるダイカストスリーブ ー耐溶損性がアップしますー

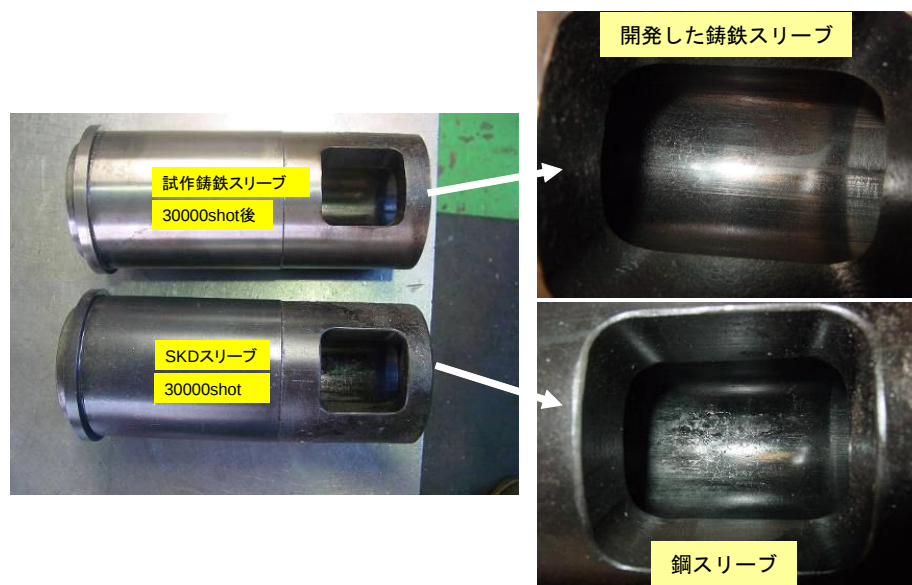
ものづくり基盤技術第2部 池 浩之、高川貫仁、岩清水康二
秋田大学、(株)小西鑄造

【技術(施設・装置)のポイント】

鑄鉄に合金元素を添加して、セラミックスに近いアルミ溶湯に対する耐溶損性ダイカストスリーブを開発しました。

【技術内容】

鑄鉄は、一般の鋼に比較してアルミ溶湯に対する耐溶損性は優れます。しかし、セラミックスなどに比較すると、耐溶損性は劣ります。そこで、鑄鉄にある合金元素を添加することにより、セラミックスに近い耐溶損性を得ることが可能となりました。鑄鉄は、セラミックスに比較して耐衝撃性に優れ、機械加工もしやすいので、安くて耐久性に優れるダイカストスリーブが提供できます。



開発した鑄鉄製スリーブと鋼（SKD61）スリーブの比較 （30000ショット使用後）

【対象業種】非鉄金属・金属製品

【応用分野（用途・製品）】ダイカスト、低圧鑄造機

お問い合わせ先：地方独立行政法人 岩手県工業技術センター ものづくり基盤技術第2部
池 浩之

TEL:019-635-1115 / FAX:019-635-0311

高齢者向けスープ製品開発 ー素材そのまま物性調節ー

食品醸造技術部 武山 進一

小野食品(株)、(財)いわてリハビリテーションセンター

【技術(施設・装置)のポイント】

嚥下機能が低下した高齢者に対応する食品物性機能を有し、健康志向にも配慮したスープ製品を開発しました。配合と物性及び官能検査結果から高齢者向けスープの物性範囲を求め、自主物性基準を作成しました。

【技術内容】

物性調整技術向上

- ・ 高齢者向けスープ→ 温度による粘度変化は少ない方が望ましい・・・

- ・ 馬鈴薯デンプンは、温度低下で粘度が極端に上昇し、食塩添加により粘度が極端に低下する特徴
- ・ コーンスターチとの組合せで上記の欠点が解消されることを確認（物性調整の一例）

自主物性基準を作成

- ・ 模擬スープ(トロミ剤で粘度調整)で専門家の官能試験・粘度測定

- ・ 粘度: $0.07 \sim 0.88 [\text{Ps} \cdot \text{s}]$ (60°C時)
- ・ 動的粘弾性: 弾性率 $G' = 0.5 \sim 10 [\text{Pa}]$ 、粘性率 $G'' = 0.5 \sim 4 [\text{Pa}]$ (歪率10%、周波数1Hz、60°C時)

【対象業種】 食品

【応用分野(用途・製品)】 家庭向け、介護施設向けスープ商品

お問い合わせ先: 地方独立行政法人 岩手県工業技術センター 食品醸造技術部 武山 進一

TEL: 019-635-1115 / FAX: 019-635-0311

ヤマブドウを丸ごと利用したアンチエイジング素材の開発 ー搾り粕、葉、枝の有効利用ー

食品醸造技術部 高橋 亨

岩手大学、東京農工大学、ヤエガキ醗酵技研(株)

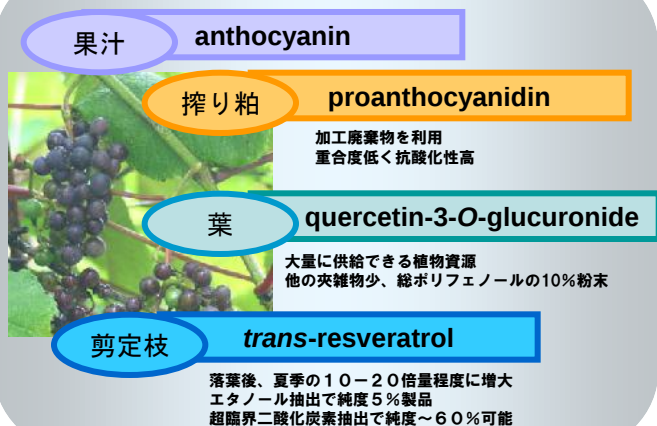
【技術のポイント】

ヤマブドウの栽培では季節毎に剪定を行います、その時の芽、葉、枝などはそのまま廃棄されます。また、搾汁後の搾り粕もほとんどがそのまま廃棄されています。これら廃棄物には種々のポリフェノールが含まれていることから、ポリフェノール素材としての可能性や機能性について検討しました。

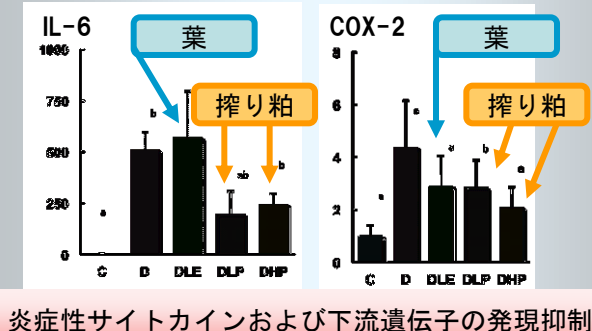
【技術内容】

搾り粕はプロアントシアニジン、葉はケルセチン配糖体、枝はレスベラトロールと、それぞれ特徴あるポリフェノール素材としての可能性を見いだしました。また、搾り粕ポリフェノールには皮膚水分量改善効果や抗炎症作用が確認されました。

素材活用時期・抽出・濃縮方法を確立



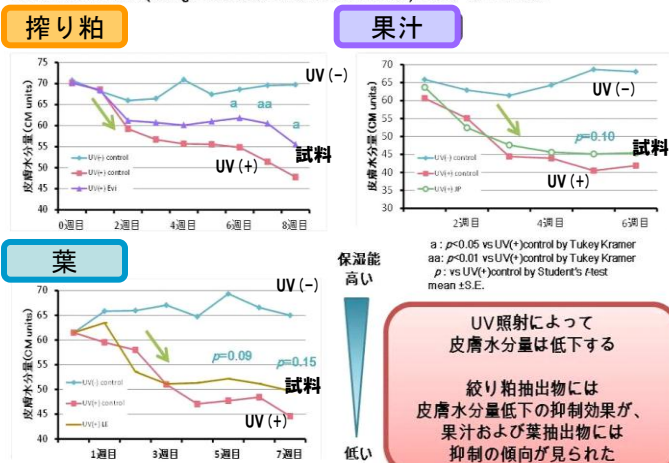
大腸炎モデルマウスの炎症抑制



光老化マウスの皮膚水分改善

皮膚水分量の経時的変化

• Comeometer CM825 (Courage+Khazaka electronic GmbH社製) を用いて週2回測定



事業化に向けた栽培・加工

低残留農薬での栽培技術

栽培面積あたりの発生量・回収時間把握

ポリフェノール強化商品試作とユーザー把握

【対象業種】食品、医薬品

【応用分野（用途・製品）】機能性食品素材、化粧品素材

お問い合わせ先: 地方独立行政法人 岩手県工業技術センター 食品醸造技術部 高橋 亨

TEL: 019-635-1115 / FAX: 019-635-0311

オールいわて清酒が完成！

— 酒米・酵母菌・麴菌・南部流技術の結集 —

食品醸造技術部 佐藤稔英、甲斐谷梢、米倉裕一、中山繁喜

【技術のポイント】

岩手オリジナル種麴を開発することにより、原料・発酵微生物・製造技術すべて岩手にこだわった「オールいわて清酒」を実現させ、酒類業界の復興に役立てたい。

【技術内容】

日本酒は「1:麴、2:モト(酵母)、3:造り」と言われるほど、麴が大切。しかし、岩手にはオリジナルの種麴がありませんでした。開発した種麴は、「黎明平泉（れいめいひらいずみ）」と達増知事が命名し、「黎明平泉」を使った「オールいわて清酒」は、H24年春から順次販売され話題になっています。

麴菌 H23年 当センター新開発
吟ぎんが・ゆうこの想いと好相性

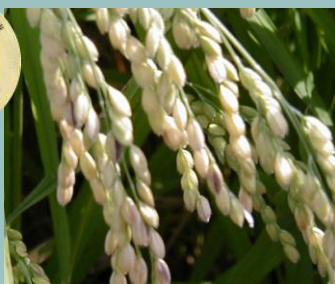
いわて初オリジナル種麴
黎明平泉



酵母菌 H20年 当センター開発
発酵力旺盛、味のキレが良い



酒米 H20年 当センター共同開発
やわらかで豊かな味わい



南部流醸造技術
400年に渡る確かな技術



【対象業種】食品

【応用分野（用途・製品）】清酒醸造

お問い合わせ先: 地方独立行政法人 岩手県工業技術センター 食品醸造技術部 中山 繁喜

TEL: 019-635-1115 / FAX: 019-635-0311