

2023年度

「九州・沖縄 Earth 戦略Ⅱ」実現に向けた
オープンイノベーションによる新事業創出補助事業

委託調査成果報告書

(要約のみ掲載)

2024年3月

一般財団法人 九州オープンイノベーションセンター



この事業は、競輪の補助を受けて実施しました。

<https://jka-cycle.jp>

目 次

骨肉腫等の病理診断における安全かつスピーディな骨切断方式の確立 （株式会社ファインテック）	1
カーボンニュートラルに貢献する超高速研削工具の研究開発 （九州工業大学）	3
RFID タグ埋込型ガラス器具の開発 （株式会社クライミング）	5
廃材を用いた(エアバッグ等の)新たなソックスエイドの商品開発 （天佑株式会社）	6

2023年度 JKA 補助事業「九州・沖縄 Earth 戦略Ⅱ」実現に向けた
オープンイノベーションによる新事業創出 機械工業振興チャレンジ研究調査

成果報告書 要約版

2024年3月31日

<研究担当>

- ・株式会社ファインテック
- ・株式会社ケイ・アイ・ステイナー

<研究テーマ>

骨肉腫等の病理診断における安全かつスピーディーな骨切断方式の確立

<研究経緯及び研究目的>

病理診断において、骨肉腫等の診断を行う場合、病変が疑われる部分の骨を患者から摘出し、20mm程度の厚みに切り出した後、脱灰処理で骨を柔らかくし、20mm角、厚み5mm程度に小片化したものを作成し、病理標本を作成する。摘出された骨を20mm角程度、5mmの厚みに小片化する工程は、現在人の手で骨を固定し切断装置で切っており、非常に危険な作業となっている。また、現在の摘出された骨の大きさでは脱灰に要する期間が長く、未脱灰の部分が残しやすい点が課題となっている。

本研究開発では、①摘出された骨を5mm厚みに切断する工程と、②20mm角に切断するという工程を同じ装置で切断し、骨を安全に且つスピーディーに切断出来る装置を開発し、作業者のけがのリスクの低減と脱灰期間の短縮を図る。

<研究内容>

本研究では、以下の内容について研究を行った。

- I. 骨の切断に最適な刃先形状の開発
- II. 欠けにくい素材開発
- III. コーティングの開発
- IV. 骨切断装置の開発
 - IV-1. 骨の包埋方法の検討
 - IV-2. 骨を直接固定する方法の検討

<研究結果>

I. 骨の切断に最適な刃先形状の開発

2水準で切断荷重を測定した結果、刃先先端 R100nmの方が切断に掛かる最大荷重が約1/4程度であることが分かった。2水準の切断荷重の結果は下表の通り。

先端 R	R100nm	R500nm
最大荷重	約930N	約3800N




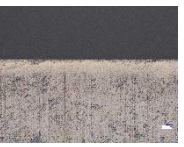
II. 欠けにくい素材開発

コバルト含有量の違いで2水準(Co量12%・19%)の素材を検討。刃先の損傷具合からCo量19%の素材を選定。2水準の素材の物性値は下表の通り

材料名	コバルト含有量 重量%	硬度(HRA)	ヤング率(GPa)	破壊靱性値 (MPa・m ^{1/2})
材料 A	19%	89.9	490	13.0
材料 B	12%	91.2	570	15.0

III. コーティングの開発

DLCコーティングを検討し、耐摩耗試験を行った。その結果、コーティングの剥がれがないことを確認した。

	薄切前	10回目	20回目	30回目
DLCコーティング有り				

IV. 骨切断装置の開発

試作機を設計するにあたり、骨の保持方法の検討が必要となるため、以下の2つの研究を行った。

IV-1.骨の包埋方法の検討

2液性エポキシレジンで包埋した骨を2分割の切断に成功した。

IV-2.骨を直接固定する方法の検討

マジックバイスによる骨のクランプ方法を検討したが、固定時に骨とバイスの間に隙間があり、骨の固定が不十分だったため、切断の途中で刃物が割れた。

<研究課題と今後の予定>

本研究開発で以下の課題が残った。

①切断荷重の低減

②骨のクランプ方法の改善

Go-tech 補助事業で引き続き開発を行い、装置を完成させる。

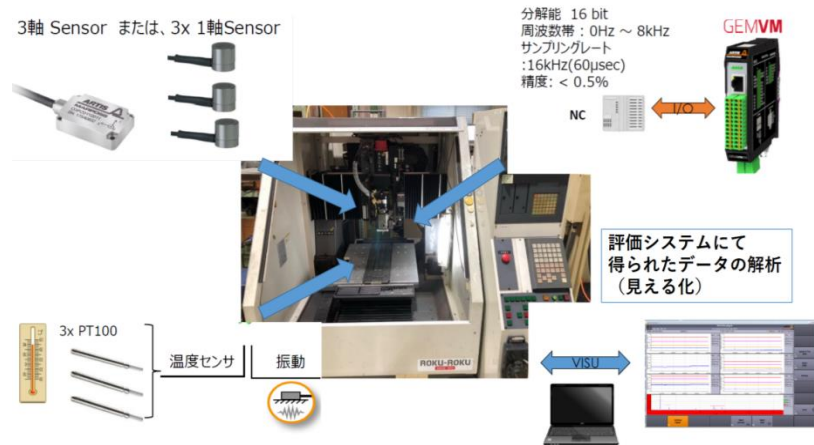
カーボンニュートラルに貢献する超高速研削工具の研究開発

九州工業大学 工学府機械知能工学専攻 生産加工研究室 森 直樹

1. 緒言

近年EV等に使われる回転駆動部の高速化と共に高精度化が求められた結果、部品も加速度的に精度が求められる。内面研削加工に用いるクイル軸の高信頼性が必須であるが、高速回転の為接続部に課題が発生する。回転駆動部における速度は従来の2-3倍以上となり、高速化と高精度化に伴い周辺部品も加速度的に精度が高くなることが必要となっている。

2. 研究概要



工具・被削物の微小振動を計測する。サンプリングレートは16,000[Hz]と設定する。研削現象の高速回転にも追従する仕様。μオーダーの加工振動も検知可能なシステムを構築した。

3. 研究結果

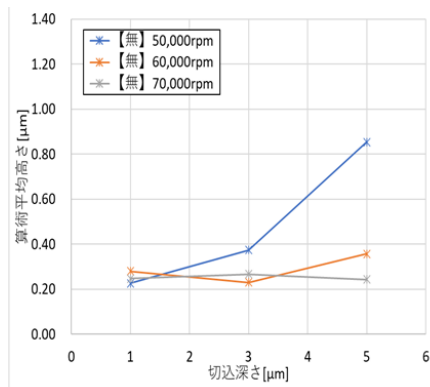


図 【無】表面粗さ

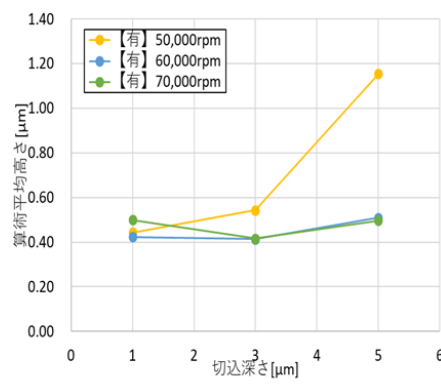


図 【有】表面粗さ

砥石に最も大きな負荷がかかる研削条件 (50,000[rpm]・5[μm]) は加工精度が低い。高速回転域 (60,000-70,000[rpm]) かつ最大切込(5[μm])でボイド有クイル軸は精度低下した。工具のボイドは空隙上の欠陥。ろう付け部の強度低下がクイル軸先端の振れ増加を誘起する。切込時に砥石の十分な接触が起きていないことが振動データから見出された。

4. 考察、今後の進め方

ボイド無クイル軸はボイド有クイル軸より高精度かつ精密な加工が可能である。高速回転域ではボイドが精密加工に大きな影響を与えることが判明した。カーボンニュートラルに貢献するEV向けモータ、トランスアクスル等の性能向上を図るために、駆動系の高速回転化や医療機器の小型化高信頼性に貢献することが出来る。

2023 年度 JKA 補助事業「九州・沖縄 Earth 戦略Ⅱ」実現に向けたオープンイノベーション による新事業創出機械工業振興チャレンジ研究調査 成果報告書 要約版

研究代表者： 株式会社クライミング 代表取締役社長 濱地 信
共同研究者： 九州計測器株式会社、福岡県工業技術センター 化学繊維研究所
研究テーマ： R F I D タグ埋込型ガラス器具の開発

1. 研究目的

- ・製薬業界など、貴重なサンプルの調製や保管にガラス器具が多く利用されており、その器具およびサンプルの管理を正確に行う必要がある。
- ・数多いサンプルや器具の情報管理には、これまで手書きやバーコードが用いられてきたが、汚れに弱く、洗浄しづらいなどの課題があり、現場からより正確で簡単に安定して利用できる方法が望まれている。
- ・近年、書き換え容易で、汚れに強い RFID タグが注目されているが、ガラス表面に貼付するものしかなく、剥離や劣化の可能性は否めない。そこで本研究では、ガラス内へのタグの埋め込みを目指し、その実用性を調査するとともに、埋め込み技術を確立することで、付加価値の高いガラス器具製品を開発する。

2. 研究内容

- ① 「ガラス製品ユーザーを対象とした RFID タグ付製品のニーズ調査」
 - ・ RFID タグ付きガラス器具のニーズ調査（㈱クライミング）
 - ・ RFID タグ付きガラス器具の活用方法（九州計測器㈱）
- ② 「ガラス部材への RFID タグ埋込技術の開発」（福岡県工業技術センター）
 - ・ ガラス内部に RFID タグを埋め込むための手順や封止材を検討するとともに、埋め込みによる耐久性（化学的、強度的）への影響を調査する。

3. 研究結果

- ① ガラス器具の管理を求めるユーザーのニーズがある。
- ② RFID タグを選定することで、比較的過酷な製造条件や使用条件でも対応できる可能性がある。
- ③ 埋込材としては樹脂系の方が馴染みが良い。今後、耐久性の検証が必要である。

4. 今後の事業化計画

- ① 埋込技術の確立
 - ・耐薬品・耐熱性のある素材で封入をする。
 - ・洗浄を行った時に、RFID タグに水が侵入しない封入方法。
 - ・ RFID タグを封入した部分が、使用上邪魔にならない封入方法。
- ② メスシリンダー以外の製品開発
 - ・メスフラスコ・ピペット類は、封入場所を決めるのが難しい。
 - ・ピペット類は、RFID タグも小型でなければならない。
- ③ 利用者向けシステムの開発
 - ・ユーザーモニターを選定し、共同で開発を行う。
 - ・必要としている書き込み情報の調査。

—以 上—

2023年度JKA補助事業「九州・沖縄Earth戦略II」実現に向けたオープンイノベーション
による新事業創出 機械工業振興チャレンジ研究調査報告書（要約版）

2024年 3月 25日

研究代表者：天佑株式会社 CEO 新城 秀樹

研究分担者：株式会社ワールドグローブ 代表取締役 本田 一光

久留米大学医療センターリハビリ部 作業療法士/副技師長 原野 裕司

久留米大学研究推進戦略センター 准主幹 URA 村上 郁磨

研究機関：久留米大学医療センター

研究題目 「廃材を用いた(エアバッグ等の)新たなソックスエイドの商品開発」

◆背景および研究目的

現在、靴下が履けない高齢者、妊婦に適応する自助具としてソックスエイドが広く利用されている。久留米大学医療センターでは人工股関節手術後の患者に既製品を紹介しているが、いずれの製品もオーバースペックで高額のため購入希望者は少ない。DIYにて安価に製作することも可能であるが、足型の違いや耐久性、美観が悪いなどの理由により、満足な使用感を得られていない。

本研究調査では、廃材エアバックの利活用と、さらに久留米絣など美観を起こす色彩を用いた新たなソックスエイドの開発である。久留米大学にて、試作品を用いた実証実験を行い、既製品よりも利便性が高く、安価で耐久性がある製品の開発を目指す。

開発内容の概要(体制)

筑後地域

産学連携で、廃材を用いた新たな「ソックスエイド」を開発！



(廃材エアバック)

安価で高品質な「ソックスエイド」を提供

◆実施内容

ソックスエイドの製作に使用する素材は、廃材エアバックと宮田織物の残反生地などを用いてデザイン性まで検討した。さらに利用者が履きやすい抜き型についても協議を重ねて製作した。完成した試作品を用いて、人工股関節術患者を対象に実証実験を行い、従来製品との比較検証をアンケート調査により行った。

◆研究結果

ソックスエイドの素材は、表面（足を挿入する側）は車のエアバッグ廃材を利用し、デザイン性を考慮して黒色の染色を行った。滑りが良く、撥水性・耐久性、擦れにも強いことが確認できた。裏面（靴下を装着する側）の素材は、靴下装着時に滑らず、生地が丈夫で擦れにも強い宮田織物の生地を使用した。ソックスエイドの形状を従来の丸型から製品化する際の縫製作業の行程を考慮し直線型（踵側）を採用した。医療センターの患者を対象に実証実験を行った結果、本研究にて開発されたソックスエイドは高額な既製品に比べて、準備のしやすさ、デザイン性、出来栄えについて高い評価が得られた。



(装着時の様子)



(表面：足を挿入する側)



(裏面：靴下を装着する側)

◆今後の予定

久留米大学病院の患者の利用普及と、その先は天佑社・WG社のネットワークを通じて、九州地域（全国）の医療・介護施設、妊婦の方などに本製品を紹介していく。また、本研究開発の成果を基に、次はリウマチ患者、高齢者が利用する足袋型、5本指ソックスエイドの開発を進めるために、研究開発助成などの申請を検討していく。