

なら

奈良県産業振興総合センター

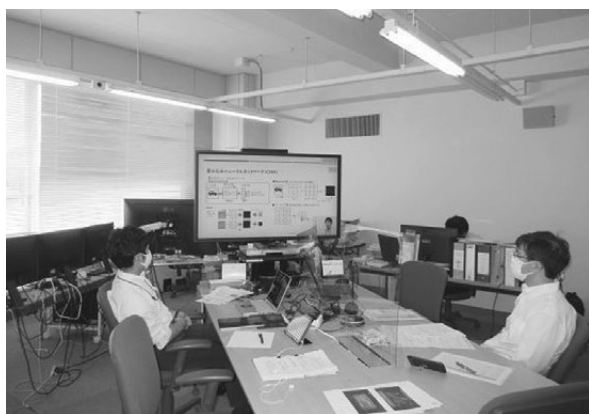
技術だより

182

2021.10.NO.

令和3年度奈良県産業振興総合センター研究発表会を開催しました。 (令和3年8月31日(火)オンライン開催)

研究発表会は、当センターが前年度実施した研究開発の成果を発表し、県内企業のみなさまの事業化や製品開発に活用していただくことを目的として毎年開催しています。以前はセンター内のイベントホールで開催しておりましたが、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、昨年度にひきつづきオンラインでの開催となりました。今年度は、スムーズな進行とコロナ感染対策のため発表を事前に録画する方式にしたほか、より多くのテーマを紹介するためセンターHPでのポスター展示も行いました。たくさんのご参加をいただきありがとうございました。



令和3年度 研究発表会 ◆ポスター発表◆		
ポスター発表		
研究発表のポスターを公開します。(研究発表会の記録用と重複する内容を含む場合があります。) 各テーマをクリックしていただくと、ポスター(PDFファイル)が閲覧できます。 これらの研究成果についてご興味がある場合は、お気軽にお問い合わせください。 お問い合わせ先：産業技術開発課 研究支援室 TEL 0743-33-0863		
なお、各ポスターの無断転載等は禁じますので、ご了承ください。		
機械・電気・材料 グループ		
電	「機能性色素の合成と物性評価に関する研究」(pdf:872KB)	主任研究員 近藤千晴
電	「超音波処理加工が金属加工面の粗さと機械応力に与える影響」(pdf:1322KB)	主任研究員 森田雅亮
電	「5軸加工の精度改善の工夫と実用化の事例」(pdf:879KB)	主任研究員 多田信也
バイオ・食品 グループ		

目次

- ★ IoT推進グループのご紹介.....2
- ★ 繊維・毛皮革・高分子グループのご紹介.....4
- ★ 今年度実施中の研究開発紹介.....6
- ★ 公式SNSのご案内・知的財産権セミナーのご案内.....7
- ★ 「ならA1ラボ」セミナーのご案内.....8

IoT推進グループのご紹介

当グループでは、県内ものづくり企業の皆様のデジタル化に寄与できるようIoT構築・AI活用・3Dデータなどの情報関連技術の研究開発及び技術相談を行っています。今年度は第二期中期研究開発方針に基づき「ITを活用したものづくりの自動化・省力化」をテーマにデジタル化による生産性の向上や自動化に向けた研究開発を実施しています。また、「ならAIラボ」では企業の皆様の研究開発やその実証試験にご利用いただけるようデジタル機器の開放やデジタル化に関する技術セミナーを開催しています。以下に当グループ研究員の研究内容や担当分野等を紹介させていただきます。

(1) はじめまして

主任主事 田中 秀俊

令和3年度より本グループに着任しました田中秀俊と申します。どうぞよろしくお願い申し上げます。奈良県庁ではこれまで情報システム課、防災統括室に在籍しました。情報システム課では業務用パソコンの管理やシステムの保守、防災統括室でもシステムの保守や新型コロナウイルス感染症に関するオープンデータの公開等ICTに関する業務に携わってきました。

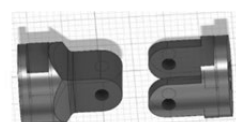
研究テーマについては、先輩方にご助言いただきながら、画像処理等鋭意勉強中です。8月のセミナーでは勉強中の画像処理ソフトについてご説明しました。画像処理にご興味のある方はぜひ一緒に学びましょう。

これまでの部署での経験を県内企業への技術支援に活かせるよう、日々精進してまいります。

デジタルものづくりは、設計・製造にコンピュータを活用し、総合的にデジタル化することと言えます。従来のものづくりで必要であった試行錯誤を大幅に減らし、開発期間の短縮やコスト削減を実現できるものとして普及してきています。下に示すような3Dスキャナ、3DCAD、3Dプリンタ等の活用に興味がありましたら、ご相談くださればと思います。



3Dスキャナ
ハンディタイプ



3DCAD・モデリングソフト



光硬化型3Dプリンタ



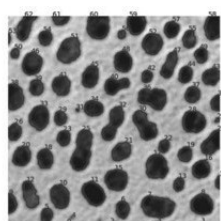
切削加工機

(2) 画像認識と3次元ものづくり

主任研究員 増山 史倫

私は主に、情報処理・画像認識及びデジタルものづくりなどを担当しています。

情報処理・画像認識では、画像等のデータの変換・特徴量抽出や画像に何が写っているかといった画像認識などの技術支援が可能です。ディープラーニングの学習に利用できる高性能なコンピュータも備えています。



画像の粒子解析例



高性能コンピュータ
(GPUサーバー)
CPU:Xeon Gold6126
メモリ:192GB
GPU:Tesla V100x2

また、今年度は、アーム型の3Dスキャナを導入する予定です。多くの3Dスキャナが苦手な「黒色」や「光沢面」を持つワークに対して、スプレーやマーカー貼付などの準備工程なしで、三次元計測が可能です。より高精度でスキャン時間を短縮することが可能ですので、是非ご利用ください。

研究開発では、「画像処理による粒子解析」、「ディープラーニングを用いた画像分類」、「3DCADや3Dプリントを用いた製品開発の迅速化」等のテーマで、企業の皆様の自動化・省力化につながる取組を進めています。

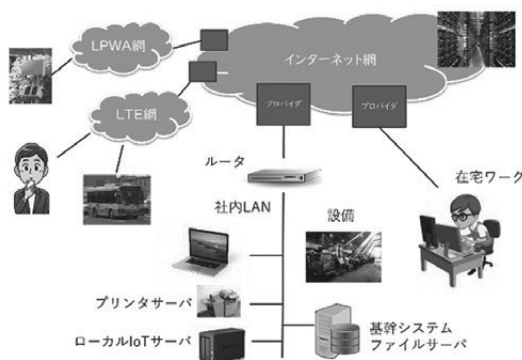
もし上記の内容にご興味がありましたら、まずはお話だけでも結構ですので、お気軽に当センターまでお問い合わせください。

(3) ローカルIoTサーバの開発

主任研究員 林田 平馬

デジタル化やDXなどの言葉が日常でも多く聞かれるようになり、産業界のみならず、多くの場面でAIやIoTなどのデジタル技術を使った課題解決や新たな仕組み作りが始まっています。その多くはクラウドサービスと呼ばれる、巨大なデータセンターに構築された共用システムを利用したインターネットサービスが用いられます。いつでもどこでもつながるインターネットと、共用システムを用いることで、圧倒的な計算能力と豊富な機能を、現実的なコスト感で提供できるからです。一方で、インターネットサービスはランニングコストでみると割高な場合があったり、共用サービスに合わせる必要があったりと、導入時や長期利用時の不安が大きいのも事実です。そこで、「クラウドサービスに近い高機能を、社内LANに置いたコンピュータ上でも実現できる」をコンセプトにローカルIoTサーバの開発を進めています。

ローカルIoTサーバは、Node-REDと呼ばれるビジュアルプログラミングツールをベースにしており、世界中で開発が進む最新の機能を、マウス操作で簡単に組み込める点が特徴です。Webの仕組みを利用した近年のプログラミングは、オブジェクト指向化が進み、機能をブロック化し、機能間のやりとりをメッセージと呼ばれるデータの塊で行う方式が主流になっており、定められたメッセージに沿ってシステムを設計することで、短時間で高度な仕組みが構築できます。当センターでは、この特徴をモノづくりの現場で活かせるように、様々な機能を組み込んで動作検証を進めていますので、皆様の現場で、試したいデジタル技術活用がありましたら、是非お声がけください。



(4) 組み込みシステムとデジタル化

統括主任研究員 木田 裕之

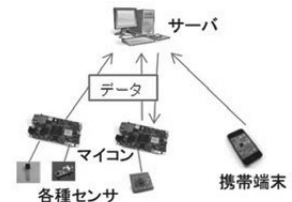
IoTシステムとは、様々な物に通信機能を持たせ、サーバなどと相互に通信することにより、自動認識や自動制御、遠隔計測などを行う仕組みのことを言います。

サーバに対してデータを送信する物(端末)にはマイコンが使用され、各種装置に内蔵されたものは組み込みシステムと呼ばれています。

センサは多種多様な物があり、電流・電圧・温度・湿度・気圧・照度・加速度・方位・光・圧力・振動・ガス、更には位置情報や画像の検出などが可能となっています。使われるマイコンで8bitのものはPICやAVRが扱いやすくよく使われています。32bitの高速・高機能が必要な場合、ARMがデファクトスタンダードとなっています。これらはパラレル、シリアルIO、通信機能等を内蔵し、1chipでほぼすべて賅うことができるようになっています。更にマイコンシステム構築のハードルを低くするため開発環境は無料でそろえることができます。

一方、サーバでは可視化やデータ構築など高度な処理を行います。一般的に業務のデジタル化の第一歩は各種データの集積・統合化から始まります。当センターでは事務データの共有サーバにLinuxを用いています。設定等の知識は必要となりますが安価で構成が可能です。Windows PCとのデータ共有にはSambaというシステムを導入しファイルサーバを構築しています。また、ファイアウォールによりセキュリティを確保し、Webサーバで情報提供するなど自由にシステムの構築を行うことができます。IoT機器との通信には、スクリプト言語やPython等でプログラムを書くことによりデータ共有が簡単にできます。

IoT機器からのデータを一カ所に集めることで工場内の状況を監視したり、稼働状況を確認し、更にAIを活用することで機器の異常予測、製品不良等を発見することができるようになります。このような皆様の生産現場で課題があり、IoTの導入を検討されている方、製品に電子回路等の付加価値をつけたい方はお気軽にご相談ください。



繊維・毛皮革・高分子グループ技術紹介

I. スポーツソックスの機能に関する研究

総括研究員 辻坂 敏之

(1) はじめに

本研究では滑り止め機能、疲労軽減のために蒸れの改善、及びかかと部分のクッション性を良くしたスポーツ用ソックスを試作して、一般的なテニス用ソックスを対照として比較評価を行い、横への急激な動き及びテニスにおける効果を確認しました。

(2) 実験方法

2.1 試料

試料のスポーツソックスとして、2種類のソックスを試作しました。試料ソックス1は図1のようにつま先部分の近くにポリウレタン糸で滑りにくい編地を編成し、点線部分にメッシュ編地を編成しました。さらに一点破線部分をパイル編みで編成しています。また、つま先部分は指を動かしやすいようにゆったり大きめに編成しています。試料ソックス2は、一般的に販売されているテニス用ソックスとするため、試料ソックス1と同じ糸使いで全面的にパイル編みを編成しました。



図1 試料ソックス1

2.2 横方向への動作実験

中央に縦ラインをひき、その両側1mのところには2本の平行ラインをひきました。被験者は中央ラインをまたいで立ち、反復横跳びの要領で右側へ動き始め、右へ5回、左へ5回動いた時の経過時間を測定しました。被験者は30代男性一人で、試料ソックス1で測定→試料ソックス2で測定を3回繰り返しました。

2.3 テニスをした時の官能評価実験

被験者は試料ソックス1及び試料ソックス2を履いてテニスを行い、一対比較法による官能評価実験を行いました。評価項目は、"靴下と靴のすべりにくさ"、"靴下と足のすべりにくさ"、"ストロークのしやすさ"、"蒸れにくさ"、"すずしさ"、"疲れにくさ"、"パフォーマンスの良さ"の7項目です。被験者は10代から50代の普段よくテニスをしている9名です。

ス2を履いてテニスを行い、一対比較法による官能評価実験を行いました。評価項目は、"靴下と靴のすべりにくさ"、"靴下と足のすべりにくさ"、"ストロークのしやすさ"、"蒸れにくさ"、"すずしさ"、"疲れにくさ"、"パフォーマンスの良さ"の7項目です。被験者は10代から50代の普段よくテニスをしている9名です。

(3) 実験結果

横方向への動作実験の結果、3回の実験いずれにおいても試料ソックス1を履いたほうが動作が速くなりました。このことにより、滑り止めのポリウレタン糸による編地が影響を与えていることが明らかになりました。

テニスをした時の官能評価結果では、いずれの項目においても試料ソックス1のほうが試料ソックス2よりも評価が良いという結果になりました。特に"蒸れにくさ"および"すずしさ"で試料ソックス1のほうが評価が高いのは、試料ソックス2では全体に編成してあるパイル編みでは空気層ができて熱がこもりやすくなるのに対し、試料ソックス1ではパイル編みはクッション性を持たせるかかと部分のみで、足裏部分にもメッシュ編みで通気性を良くした構造にしているためと考えられます。蒸れにくくて涼しいソックスは熱がこもることを軽減するので、疲れにくく、パフォーマンスを良くすると考えられます。

(4) まとめ

スポーツにおける動作、特に左右への俊敏性の補助、および疲労の軽減を目的として、ソックスの試作・開発を行いました。その結果、滑り止めの編地、蒸れの改善のためのメッシュ編地、および、クッション性を持たせるパイル編みを最適に配置することによりパフォーマンス実験で効果がみられ、被験者の評価も高くなりました。

II. 光硬化型3Dプリンターの特性

主任研究員 琴原 優輝

(1) はじめに

近年、3Dデータがあればプラスチックを成形できる3Dプリンターの市場が広がってきています。とりわけ、製造業においては金型を用意する必要がないため試作などの検討も容易に行えるほか、成形品自体を部品に用いる動きがあり、今後、ますます需要が大きくなることが見込まれます。3Dプリンターは、樹脂粉末を熱で熔融させて成形する粉末焼結積層法や熔融させた樹脂を押し出して積層させる熔融樹脂積層法などいくつかの方式が採用されており、用途に応じて使い分けがなされているため、各方式による特性を理解することはとても重要になると考えられます。うち、当センターには、平成31年1月に設置・開所されたオープンイノベーション拠点「ならAIラボ」において光硬化型の3Dプリンター（Zortrax製 Inkspire）が導入されています。今回は、この3Dプリンターを用いた、光硬化型ならではの、成形品の機械的特性の特徴を1つご紹介させていただきます。

(2) 光硬化型3Dプリンターによる成形

当センターに導入されている3Dプリンターは、光硬化型の中でも規制液面法と呼ばれる方式のもので、原料（モノマー）の下から光を照射し、造形テーブルの下方に積層させて成形品を得ます。しかし、これにより得た成形品は、硬化領域を広げないため、硬化の余力を残した状態、すなわち、やや柔らかい状態で取り出されることとなります。従って、必要に応じて日光やUVステーションにより追加で硬化（ポストキュア）することが求められます。この工程こそが他の熔融樹脂を利用した方式のものとは異なる、光硬化型ならではの特徴と言えます。

(3) 機械的特性の経時変化

そうすると次に、どの程度追加で硬化さ

せる必要があるのかという疑問が生じます。そこで今回の主題にもなりますが、実際に数日間日光にさらした試験片（日光）と、暗室に放置した試験片（暗室）の機械的特性（曲げ弾性率及びシャルピー衝撃値）がどう変化するのが評価してみました。結果を図.1にお示しします。図.1に示したとおり、曲げ弾性率（図上側）では、暗室の方はほとんど変化がないのに対し、日光の方は成形直後（0日目）から3日目にかけて約3倍向上しています。同様に、シャルピー衝撃値（図下側）でも、暗室の方はほとんど変化がないのに対し、日光の方は3日目にかけて低下していることが分かります。このように、日光にさらす期間だけでも機械的特性に大きな差が出るため、こういった特性があるのか事前に理解しておくことがいかに重要であるかお分かり頂けるかと思います。

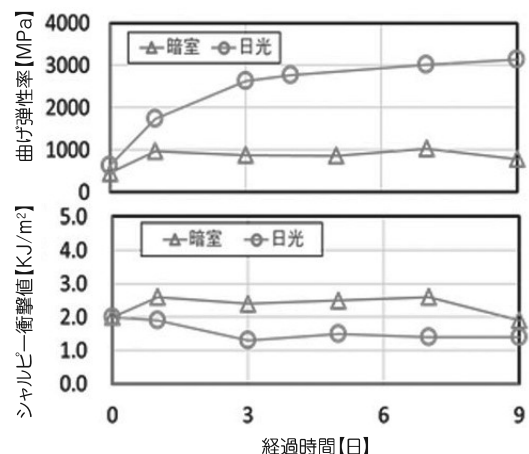


図.1 機械的特性の経時変化
(上側:曲げ弾性率、下側:シャルピー衝撃値)

(4) おわりに

今回、光硬化型3Dプリンターの機械的特性の特徴について1例をお示しました。

当グループでは現在、この光硬化型3Dプリンターにセルロースナノファイバー（CNF）が応用できないか検討を進めています。良い結果が出れば何かの機会を利用してまたご紹介できればと思っていますので、その時はよろしくお願いいたします。

＜研究開発紹介＞超音波援用加工が金属加工面に与える影響

機械・電気・材料グループ 主任研究員 森田 陽亮

1. 緒言

金属材料の切削加工面には、引張の残留応力が発生することが多くあります。この引張の残留応力は、疲労強度の低下や微小亀裂の進展、応力腐食割れといった重大なトラブルの原因となる恐れがあります。そのため、引張の残留応力を除去し、逆に圧縮の残留応力を付与することを目的として、ショットピーニング等の工程を追加することがあります。しかし、この工程を追加することによる時間とコストの増加や、ショットピーニングにより加工面が粗くなってしまう等、欠点もあります。そこで我々は、超音波加工機を使用することで、切削加工の段階で圧縮の残留応力を付与することが出来ないか、検討を進めてきました。

2. 実験

加工実験にはDMG 森精機(株)より無償貸与いただいた超音波加工機ULTRASONIC 20 linear (写真1)を使用しました。この加工機は工具のZ軸方向に超音波振動を付与することができ、特にガラスやセラミック等の脆性材料を割らずに加工することができる機械です。本研究では、金属材料を被削材として、超音波振動により工具の底面が加工面をたたいたり押し均したりするような作用が働くことで加工面に圧縮の残留応力が付与されることを期待して実験を行いました。被削材として炭素鋼S45C、析出硬化系ステンレス鋼15-5PHを用意し、スクエアエンドミルを用いて溝加工を行いました。溝加工は超音波を付与した超音波加工と、超音波を付与しない慣用加工でそれぞれ行い、各加工面の残留応力を測定して結果を比較しました。



写真1 超音波加工機

3. 結果

残留応力の測定結果を図2に示します。

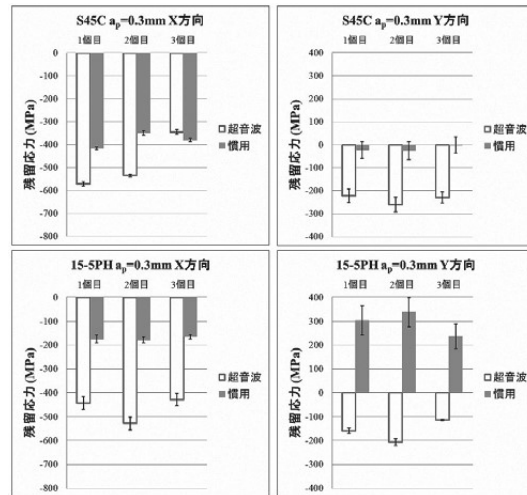


図2 残留応力の測定結果

各条件で3個ずつ被削材を用意して実験を行い、その結果を並べて表示しています。ここで、X方向は工具送り方向、Y方向はそれに垂直な方向と定義します。また、残留応力の値は正值ならば引張、負値ならば圧縮の残留応力が存在することを意味します。図2から、ほとんどの結果で超音波加工の方が慣用加工より大きな圧縮の残留応力を付与できていることが分かりました。特に15-5PHのY方向の結果が顕著で、慣用加工では引張の残留応力が存在しているのに対して、超音波加工ではそれが圧縮に転じていることが分かります。

4. 結言

超音波加工の方が慣用加工より圧縮の残留応力の値が大きくなったのは、工具の超音波振動により加工面をたたいたり（ピーニング）、押し均したり（バニシング）するような作用が働いたためと考えられます。この推測が正しければ、加工面の硬さの増加や耐摩耗性の向上なども期待できます。今後はそういった観点からの実験および評価についても進めていく予定です。

研究部公式SNSのお知らせ

奈良県産業振興総合センター産業技術研究部では、公式SNSアカウントを運用しています。イベントやセミナーの情報、保有機器の案内、研究成果の広報等を幅広く配信します。

YouTube		○機器紹介 産業振興総合センターに設置されている一部の機器について、機器のメーカー・型番、サンプル形状、分析項目、試験の様子などを動画で紹介
Facebook		○イベント、セミナー案内 産業振興総合センター研究発表会、各種技術セミナー 分析機器のセミナー、知的財産権セミナーなど ○機器紹介 設置機器の紹介、新規設備導入のお知らせ
Twitter		○刊行物の紹介 研究報告、業務報告、技術だより、パンフレットなど ○その他お知らせ 各種募集案内、書類様式改正のお知らせなど

募集

知的財産権セミナーのご案内

奈良県産業振興総合センターでは、奈良県知的財産戦略推進事業として、県内企業のみなさまに知的財産の創造・保護・活用の促進、人材育成を目的としたセミナーを開催しています。お気軽にご参加ください。

題 名	日 程	時 間
意匠法・商標法改正のポイントと実務への影響	令和3年10月19日(火)	13:30~15:30
ネット時代の著作権問題	令和3年11月24日(水)	
海外事業展開時のマーケティングとブランド戦略	令和3年12月15日(水)	
知財ミックスで市場競争力とブランド価値向上	令和4年 1月13日(木)	

【定 員】:20名

【定 員】:無料

【場 所】:奈良県産業振興総合センター 1F イベントホール

【お申し込み、お問い合わせ】

(一社)奈良県発明協会のWEBサイト(<http://www4.kcn.ne.jp/~jiiinara>)をご覧ください。

募集

「ならAIラボ」セミナーのご案内

奈良県産業振興総合センターの「ならAIラボ」は、ものづくり工程におけるデジタル技術の活用を推進するため、双腕ロボット、3Dスキャナ、3Dプリンタ、切削加工機、画像検査システム、VRシステムなど様々なデジタル関連機器を備えています。

設計段階・試作では3Dスキャナ・3DCAD・3Dプリンタや切削加工機、検査の自動化に画像検査システム、稼働状況のセンシング等、ものづくり工程の各段階でのデジタル技術の活用について、実際に見て、触れて、体感できる環境を整えています。手間のかかる作業・業務の軽減など、デジタル機器の活用方法の相談にも対応しておりますので、是非お気軽にお問い合わせください。



「ならAIラボ」に整備された機器

また、毎月第3金曜日の午後は、デジタル技術に関する様々なテーマを選定し「ならAIラボ」セミナーを実施しています。もしご興味がありましたら、どうぞお気軽にご参加ください。

【今後のセミナー予定】

セミナーは毎月1回程度開催しています。今後のセミナーの予定はセンターHP、メルマガ等で案内します。また、皆様の希望に沿うテーマを検討していますので、是非参加いただき、ご意見をお願いします。

(過去の開催テーマ「プログラミングPython初級講座」「画像処理入門」「データ分析」等)

【対象者】 デジタル技術の活用に興味のあるものづくり事業者

【開催】 毎月第3金曜日の午後(13時～15時)

【受講料】 無料

【申込方法】 HPからお申し込みください。

【IoT推進グループのメールマガジンについて】

IoT推進グループでは、セミナー情報や機器説明会等の情報をお知らせするメールマガジンを発行しております。もしよろしければ、次のURLまたは右のQRコードのリンク先から、ご登録をお願いします。

(URL: <https://forms.office.com/r/Mhf8LJXFch>)



■ お問い合わせ先

奈良県産業振興総合センター IoT推進グループ

TEL:0742-33-0863 FAX:0742-34-6705

なら 技術だより

Vol.40 No.2 (通巻182号)

令和3年10月10日発行

■編集発行

奈良県産業振興総合センター

〒630-8031 奈良市柏木町129の1

TEL 0742-33-0817(代表)

FAX 0742-34-6705

<http://www.pref.nara.jp/1751.htm>