

静岡県工業技術研究所
富士工業技術支援センター

研究業務

●CNF科

- ・次世代自動車軽量化のためのCNF複合材の開発（新成長戦略研究）

●製紙科

- ・再生紙の低密度化に関する研究（県単独研究）
- ・ほぐれやすさ試験機の技術開発（県単独研究）
- ・段ボール古紙を使用した「茶色いトイレトーパー」の開発（県単独研究）

●機械電子科

- ・計測・センシング技術の動物繁殖現場への応用展開（一般共同研究）
- ・プラズマ照射による樹脂表界面の新規改質技術の開発（一般共同研究）
- ・深層学習を用いた画像解析による牛群中での子牛の疾病検知システムの開発（競争的資金）

機器の紹介

- ・位相差顕微鏡
- ・遊星式混練機

ふじのくに CNF研究開発センター

脱炭素社会実現に向けた技術開発とデジタル化への対応を進めます

センター長 佐野 禎彦

富士工業技術支援センターでは、CNFを活用した企業の製品開発に対する支援体制を強化するため、センター内に新たな産学官連携拠点「ふじのくにCNF研究開発センター」をオープンして2年が経過しました。これまで「静岡大学CNFサテライトオフィス」に入居された青木特任教授による講義やセンターの設備を使用した実習、「CNFラボ」に入居された3社との共同研究を実施しておりますが、より一層のコストダウンと性能向上が必要であると実感しております。CNF科ではこのような取組みに加え、3年目となる新成長戦略研究「次世代自動車軽量化のためのCNF複合材の開発」では、特性が発揮されるCNFと樹脂の混練・成形条件とCNFの分散性評価法を確立しているところです。製紙科では、段ボール古紙等新たな古紙原料の利用技術の開発を進めています。国の2050年カーボンニュートラル宣言を受け、CNFや古紙原料は脱炭素社会の実現に寄与する材料として、今後も重点的に研究開発に取り組んで参ります。機械電子科では、付加価値の高い樹脂材料開発に必要な塗装・めっき等表面改質技術の研究を進めます。また、酪農家の経営管理を支援するため、AIを活用した乳牛疾病予防のための牛群観察システムの開発を新たに開始し、工業用途に資する技術を蓄積していきます。

技術開発を取り巻く環境変化として、昨年から続く新型コロナウイルスの影響により、テレワークやオンライン会議等デジタル化の流れが加速しています。当センターにおきましても3月に初めてオンラインによる研究発表会を開催でき、多くの皆様にご視聴いただくことができました。開発・生産現場においてもデジタル化による生産性向上で、その方法が大きく変わっていく途上にあるものと認識しております。

脱炭素とデジタル化という大きな潮流に方向を合わせた技術支援を推進して参りますので、是非当センターをご利用ください。

CNF科

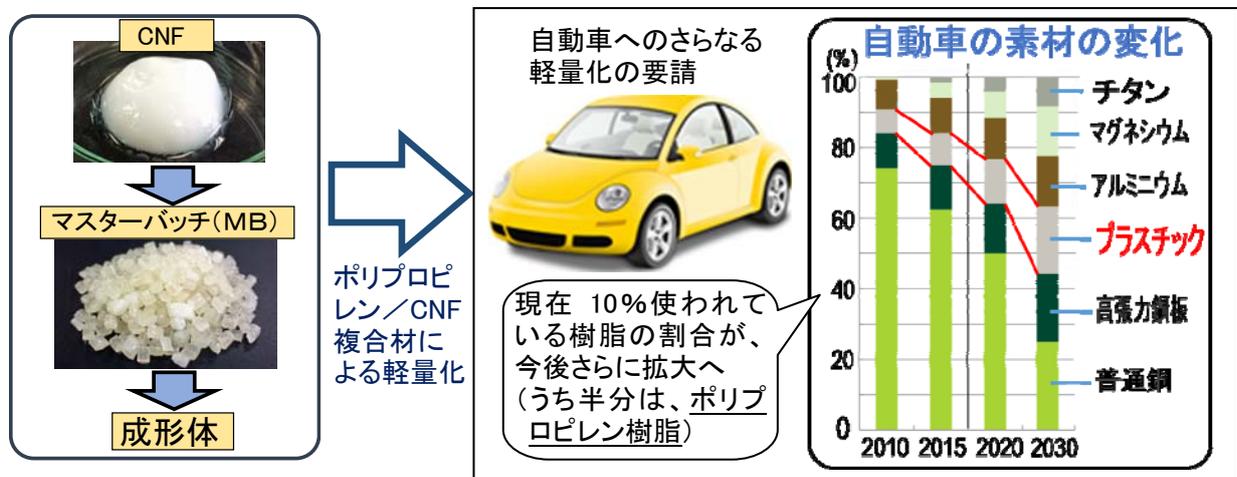
■新成長戦略研究

次世代自動車軽量化のためのCNF複合材の開発

(研究期間：令和元年度～3年度)

次世代自動車など自動車部材へのセルロースナノファイバー(CNF)の活用が、軽量化や、環境保全などの観点から世界的に期待されています。しかしながら、地域自動車関連企業のCNF産業への参入に2つの障壁、①樹脂・CNFの複合材を作製するための「マスターバッチ」が手に入りにくい、②マスターバッチを入手して試作をしても求める特性が得られない、があり、産業振興に結び付いていません。そこで、本プロジェクトでは、自動車の樹脂として最も使われているポリプロピレンのマスターバッチを開発し、県内企業にマスターバッチの提供と製造技術の普及を行うことにより、企業のCNF関連産業への参入を推進することを目指しています。

これまでに、CNFの形状が複合材強度に及ぼす影響を調べ、繊維長が長い方が複合材の強度が高くなる事が明らかになりました。そのため、長い繊維が得られるリファイナーを使ったCNFの作製手法を検討し、このCNFからPP/CNFマスターバッチを作製しました。さらに、開発したマスターバッチを実機で射出成形し、複雑形状の自動車部材を試作しました。



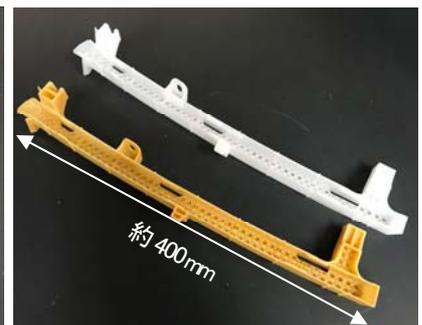
▲ 開発の背景



▲ リファイナーで作製した CNF



▲ PP/CNF 複合材ペレット
左 CNF5%, 右 CNF20%



▲ 実機による成形品
上 PPのみ, 下 CNF10%

製紙科

■令和2年度の主な研究成果

再生紙の低密度化に関する研究

(研究期間：令和元年度～令和2年度)

県内製紙会社が国内の80%以上を生産する特殊更紙は、100%古紙から作られ、近年の古紙品質の低下に伴い、重要な品質である紙の厚さを確保するのが難しくなっています。紙を低密度化することで、紙厚を維持したまま使用する古紙原料を減らし、コストを低減することを目的に研究を実施しました。研究の結果、低密度化に影響する要因・効果について右表のようにまとめました。

▼ 低密度化に影響する要因・効果

		低い ← 密度 → 高い
原料	パルプの種類別	機械パルプ ↔ LBKP、NBKP等
	古紙原料	雑誌 ↔ 新聞・切付
	繊維形態	長い ↔ 短い
古紙処理	熟成	加温あり ↔ 加温なし
	熟成時間	長い (上限あり) ↔ 短い
抄造	プレス圧	低い ↔ 高い

ほぐれやすさ試験機の技術開発

(研究期間：令和2年度)

トイレトペーパーは水流でほぐれやすいことが重要です。JIS P 4501:1993により、ほぐれやすさはマグネチックスターラーを用いて測定しますが、現在市販のマグネチックスターラーは規格制定時よりも性能が向上しており、従来どおりの測定と異なり、品質管理に課題がありました。そこで、規格制定時と同様に安定した測定ができる「ほぐれやすさ試験機」を開発しました。



▲ 開発したほぐれやすさ試験機(製品)

■令和3年度の研究テーマ

段ボール古紙を使用した「茶色いトイレトペーパー」の開発

(研究期間：令和3年度～令和4年度)

トイレトペーパーの生産量はコロナ禍にあっても漸増しており、再生紙トイレトペーパーの原料となる比較的品質と価格が高い印刷情報用紙はデジタル化などの影響で生産量が減り続け、トイレトペーパーの原料となる上質古紙を確保することが難しくなっています。段ボールの生産量は堅調に維持し、古紙回収率が100%を超えていることもあり、段ボール古紙は豊富な流通量で、価格も比較的安価で安定しているといった、原料古紙として適した特徴を有しています。しかし、段ボール古紙はこれまでほぼ段ボール原紙に再生され、その他の紙、特に風合いが重要な家庭紙には利用されませんでした。このため、段ボール古紙を原料にしたときのトイレトペーパーの品質、家庭紙工場に適した古紙処理方法、古紙処理工程に及ぼす影響を明らかにし、「茶色いトイレトペーパー」の開発に取り組みます。

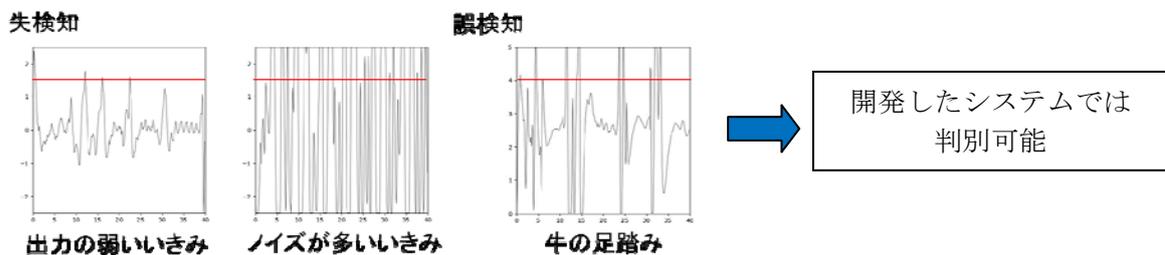
機 械 電 子 科

■ 令和2年度の主な研究成果

計測・センシング技術の動物繁殖現場への応用展開

(研究期間：令和元年度～令和2年度)

動物を扱う繁殖現場では、昼夜勤務による大きな労働負荷や、出産の失敗による大きな経済的損失といった問題があります。そこで牛の分娩検知技術の開発に取り組み、酪農家で一般的なつなぎ飼いのセンサシートを開発し、実証試験で牛のいきみ波形を収集して、この波形にディープラーニングを活用した新たな分娩検知プログラムを適用したところ、高い精度で牛の陣痛検知が可能となりました。開発した分娩検知プログラムは、獣医師では判別できない分娩兆候についても新たに検知できる可能性があります。



▲正しく検知できなかった牛のいきみ波形を適切に判別可能

■ 令和3年度の研究テーマ

プラズマ照射による樹脂表界面の新規改質技術の開発

(研究期間：令和2年度～令和3年度)

樹脂材料に塗装やめっき等の表面加工を施す際、材質によっては前処理が必要となります。従来の技術では、大きなサイズで複雑な形状の成形品に適した方法が無いため、新たな方法の開発が求められています。これまでの研究で、新型プラズマ照射装置を開発し、接着の前処理方法を検討したところ、樹脂材料に適していたため、塗装やめっきに対する耐久性等の改質効果について更に検討を行います。



▲プラズマ照射の様子

深層学習を用いた画像解析による牛群中での子牛の疾病検知システムの開発

(研究期間：令和3年度～令和5年度)

近年の酪農では、省力化、規模拡大のため、個体管理を行う「つなぎ飼い」から、舎内で放し飼いを行う「群飼育」への移行が増加しています。一方で、群飼育は疾病やけが等の個体管理が非常に難しく、特に子牛は疾病による損失リスクが高いため、非拘束で簡便な異常検知方法が求められています。研究では子牛の疾病で代表的な下痢、呼吸器疾患を対象として、深層学習と映像解析等を用いた異常検知方法の検討を行います。



▲群飼育の様子

機器の紹介

位相差顕微鏡

サンプルを通過する光の「回折光」と「直進光」との光路差(位相のずれ)を利用して、サンプルに明暗のコントラストを付けることにより、簡便な操作で透明材料の微細形状を観察できる光学顕微鏡です。

仕様

機種名：オリンパス(株) BX43

倍率：40倍～1000倍

レンズ：接眼レンズ 10倍、対物レンズ 4倍、
10倍、20倍、40倍、100倍(油漬)

その他：エクステンドフォーカス画像取得機能



遊星式混練機

回転するブレードで、水に分散したセルロースナノファイバー(CNF)と分散剤を強力に混合・攪拌・混練しながら加熱・真空減圧することで乾燥し、プラスチックに混合可能なCNF粉体(種材)を作製するための装置です。

仕様

機種名：(株)井上製作所 トリミックス TX-15

容量：10.5L (タンク容量 15L)

回転数：公転 11～34rpm、自転 34～101rpm

加熱温度：最高 140℃



ふじのくにCNF研究開発センター

企業のCNF関連事業に進出するための製品化・事業化を支援する産学官連携の拠点として、技術指導や共同研究を進めています。

■施設

静岡大学CNFサテライトオフィス：事務室仕様 57 m²

- ・目的 CNFの研究拠点の形成と関連産業の振興を図り、CNFの研究開発と人材育成を行います。
- ・概要 技術相談、セミナー・実習、共同研究に使用

CNFラボ1～3 (3室)：研究室仕様 48 m²

- ・目的 共同研究によりCNF関連の製品化・事業化を図ります。
- ・概要 使用期間1年間(更新可)、使用料無料(光熱費実費負担)、ラボへの機器持ち込み可、ラボは365日24時間使用可、当センターの機器使用料無料(共同研究課題実施のための使用に限ります)。



■研究 (令和元年度～令和3年度)

- ・CNF製造に関する解繊エネルギーの低減 (相川鉄工株式会社)
- ・樹脂中に含まれる微小な植物繊維の定量評価法検討 (日本製紙株式会社CNF研究所)
- ・古紙等のパルプ繊維を複合化したハイブリッド樹脂におけるCNF分散制御技術の確立 (エフピー化成工業株式会社)

※今年度、令和4年度から実施する共同研究課題の募集・審査を行います。

職員一覧(全21名)

センター長	佐野 禎彦		
研究統括官	飯野 修		
総務課富士分室	分室長 高松 彰	主 査 長野 佐和子	会計年度任用職員 1名
技術支援担当	上席研究員 三宅 健司		
製紙科	科 長 杉本 芳邦	上席研究員 深沢 博之	上席研究員 齊藤 和明 会計年度任用職員 3名
C N F 科	科 長 大竹 正寿	上席研究員 田中 翔悟 主任研究員 前田 研司	主任研究員 河部 千香 会計年度任用職員 1名
機械電子科	科 長 本間 信行	上席研究員 高木 誠 主任研究員 井出 達樹	主任研究員 中島 大介

お問い合わせ

所 属	電話番号	電子メール
代 表	0 5 4 5 - 3 5 - 5 1 9 0	fujikougi@pref.shizuoka.lg.jp
製 紙 科		fk-seishi@pref.shizuoka.lg.jp
C N F 科		fk-cnff@pref.shizuoka.lg.jp
機械電子科		fk-kd@pref.shizuoka.lg.jp

メールマガジン E-SIRI NEWS のご紹介

講演会・セミナーや研究発表会等の行事のお知らせ、刊行物のご紹介、導入機器のご紹介など、皆様のお役に立つ情報をメールマガジンとして随時配信しています。是非、ご登録ください。

詳しくはこちら <<https://www.iri.pref.shizuoka.jp/emagazine/>>



発行 静岡県工業技術研究所
富士工業技術支援センター

〒417-8550 静岡県富士市大淵2590-1
TEL (0545) 35-5190
FAX (0545) 35-5195

URL <https://www.iri.pref.shizuoka.jp/about/fuji>

静岡県工業技術研究所

静岡県工業技術研究所(本所)
〒421-1298
静岡市葵区牧ヶ谷2078
TEL (054)278-3002
FAX (054)278-3066

沼津工業技術支援センター
〒410-0022
沼津市大岡3981-1
TEL (055)925-1100
FAX (055)925-1108

浜松工業技術支援センター
〒431-2103
浜松市北区新都田1-3-3
TEL (053)428-4152
FAX (053)428-4160