

# セルロースナノファイバー(CNF)の 安全性評価

Safety assessment of cellulose nanofibers (CNFs)

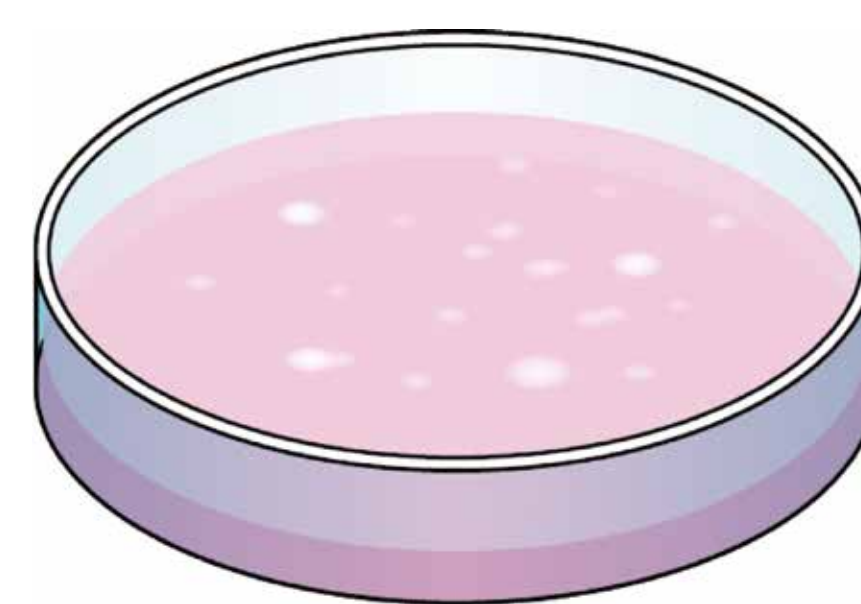
ナノセルロース / 安全性 / リスク

nanocellulose / safety / risk

## 研究開発の概要 Research Highlights

### ■ 簡易迅速な吸入影響評価手法の開発と評価

培養細胞試験を用いた簡易迅速な吸入影響評価手法の開発を行っています。



培養細胞試験  
In vitro test



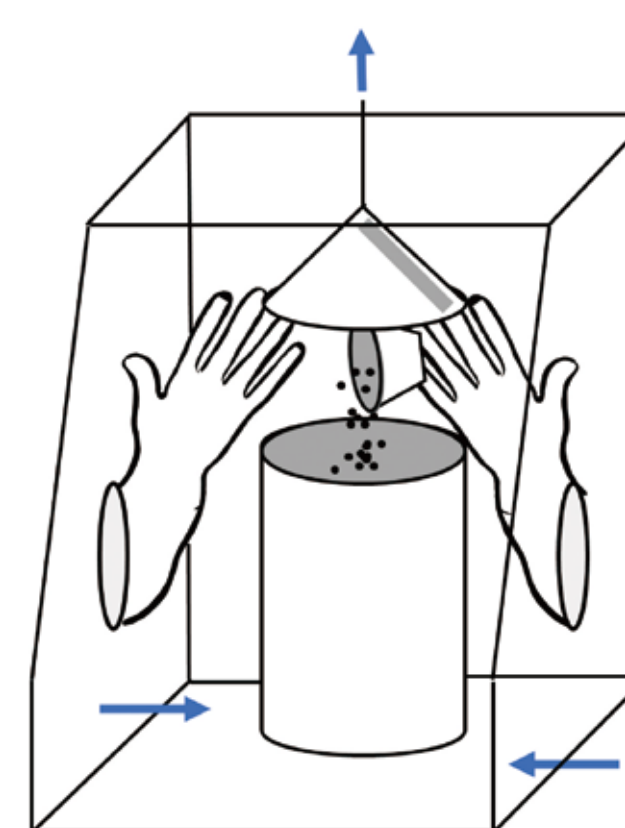
動物試験  
In vivo test

### ■ 中皮腫発生の検証

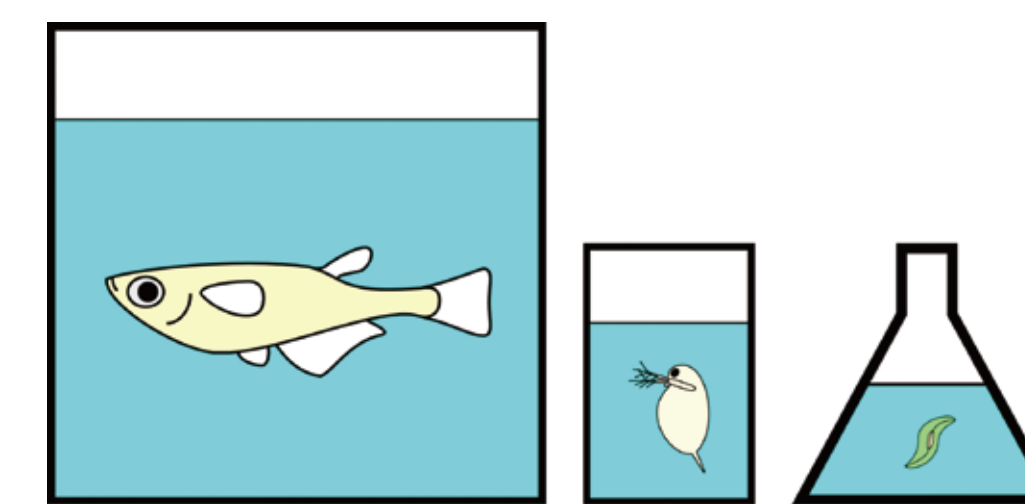
動物試験および培養細胞試験により、CNFの中皮腫誘発性の可能性を評価しています。

### ■ 排出・暴露評価

模擬排出試験や作業環境測定により、CNFの排出・暴露の実態や可能性を評価しています。



模擬排出試験  
Emission test



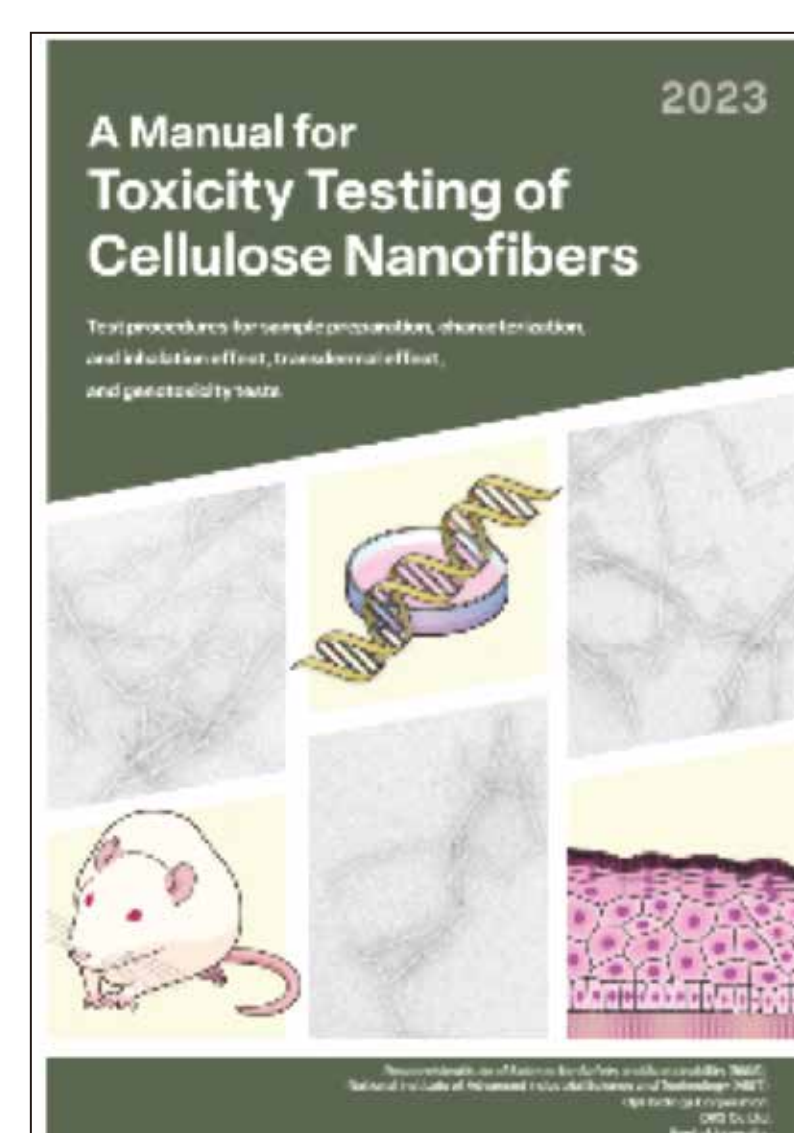
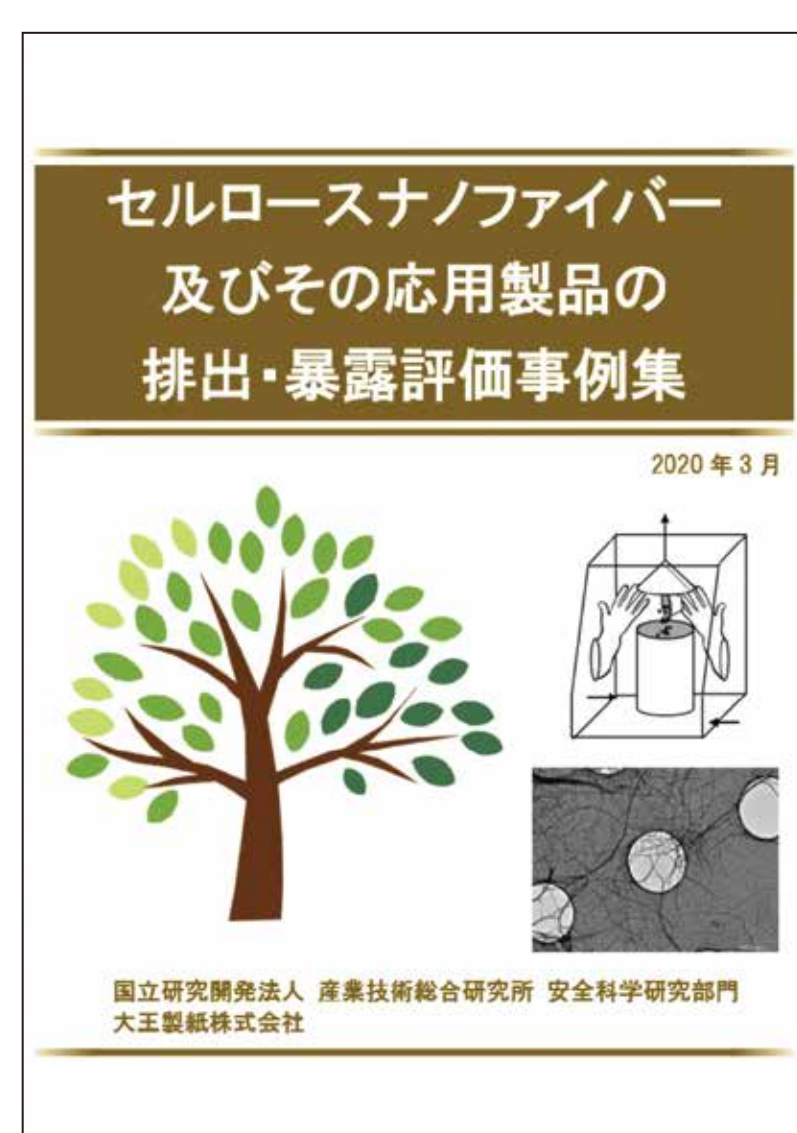
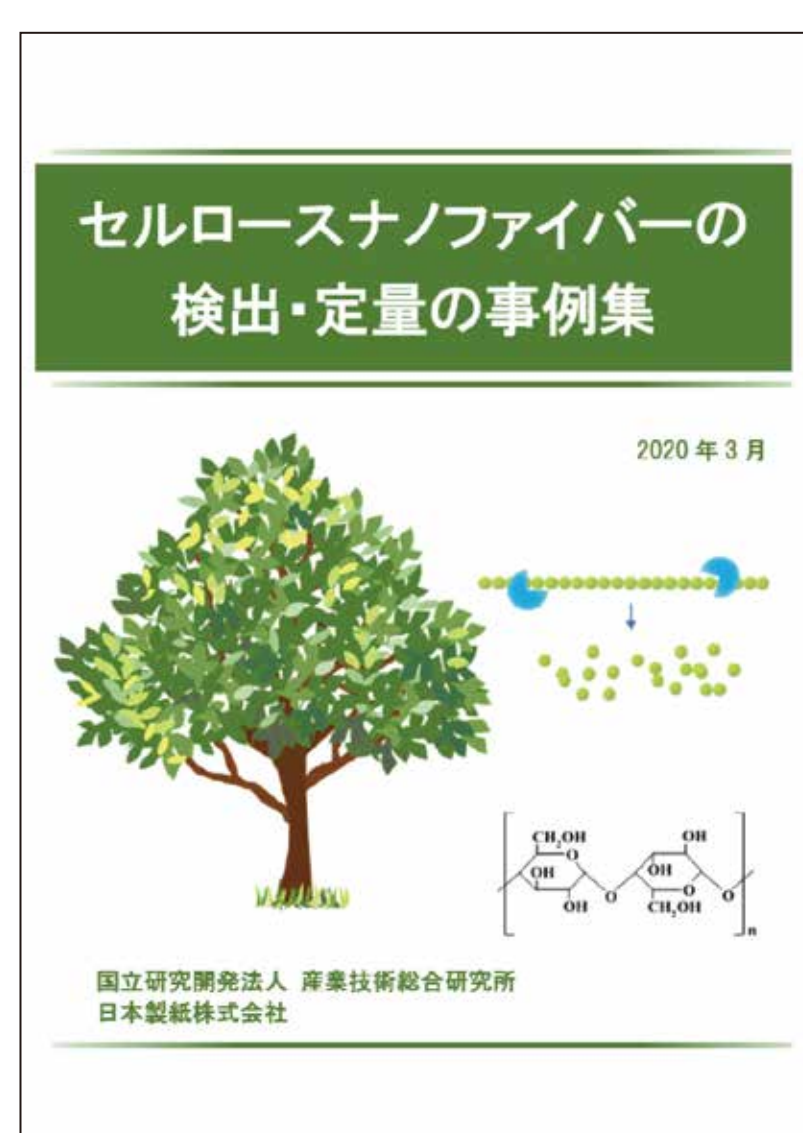
生態毒性試験  
Ecotoxicity test

### ■ 生態影響の評価

CNFの水生生物への影響を評価しています。

## 来場者に向けて For Visitors

CNFの安全性評価の手順や事例をとりまとめた文書類を公開しておりますのでご覧いただければ幸いです。CNFの安全性や現場の安全管理などでお困りのことがございましたら、お気軽にお声掛けください。



ナノ材料の安全性情報の発信  
Information on the safety of nanomaterials

# NANO SAFETY Web Site

Google 検索

- ホーム Home
- ナノ炭素材料の安全性評価 Research.01
- セルロースナノファイバーの安全性評価 Research.02
- それ以外のナノ材料の安全性評価 Research.03
- 世界各国・各機関の情報 World Information

### 関連サイト

(国研)産業技術総合研究所 安全科学研究部門  
<https://riss.aist.go.jp/results-and-dissemin/1625/>



Nanosafety Web Site  
<https://riss.aist.go.jp/nanosafety/>



NEDOプロジェクト名称 炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発 / CNF利用技術の開

実施期間 2020年度 ~ 2024年度

問い合わせ先 (国研)産業技術総合研究所安全科学研究部門 Mail: M-cnfsafe-ml@aist.go.jp

# 動物実験によるCNFの安全性評価 (CNFの吸入曝露と経口摂取の安全性)

Safety evaluation of CNFs by animal experiments (eating CNFs, inhaling CNFs)

鼻部曝露 / 経口投与 / 急性毒性 OECD TG412 / TG407 / Toxicity

## 研究開発の概要 Research Highlights

### ■ 日本における動物実験による安全性評価の重要性

日本においては世界のどの国よりもナノ材料への安全性が強く求められています。CNFが人体に安全であることを動物実験により確認して安心して日本でのCNFの利用促進を推し進めます。

### ■ CNFの経口摂取の影響

優れた増粘効果のあるCNFは天然由来であり食品添加物として利用が広く期待されています。OECD TG407ガイドラインによるラットに28日間1000mg/kg/dayの経口摂取の限度試験を実施しています。

### ■ CNFの肺への吸入の影響

ヒトがCNFを吸い込んだ時の安全性をOECD TG412ガイドラインによる限度濃度35mg/m<sup>3</sup>のCNFを28日間ラットに吸入させて、その安全性の確認を実施しています。

### ■ さらなる安全性の追求

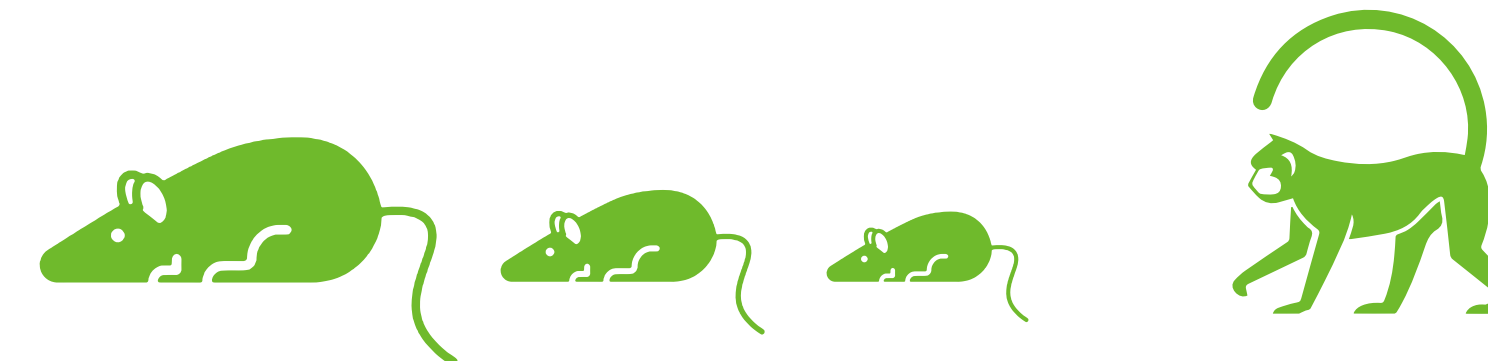
OECDガイドラインに沿った鼻部曝露装置の導入や独自の全身曝露装置、CNFの染色技術による肺組織内の病理解析を通じて安心できるCNFの普及を推進します。

## 来場者に向けて For Visitors

福井大学ではCNFを含めた多種多様なナノ材料の動物実験による安全性試験を通してあらたな材料開発の推進をお手伝いしています。

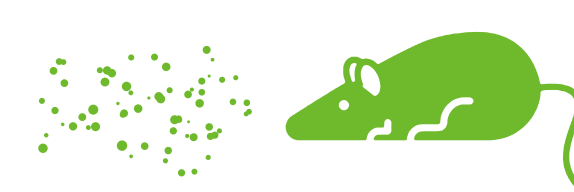
### ■ 経口曝露による影響

マウスによるCNFおよびCNFコンポジット粉砕品を摂取することによる生体への影響の確認  
マウスによるCNFを摂取したマウスの継代による遺伝子への影響の確認  
サルによるCNFおよびCNFコンポジット粉砕品を摂取することによる生体への影響の確認



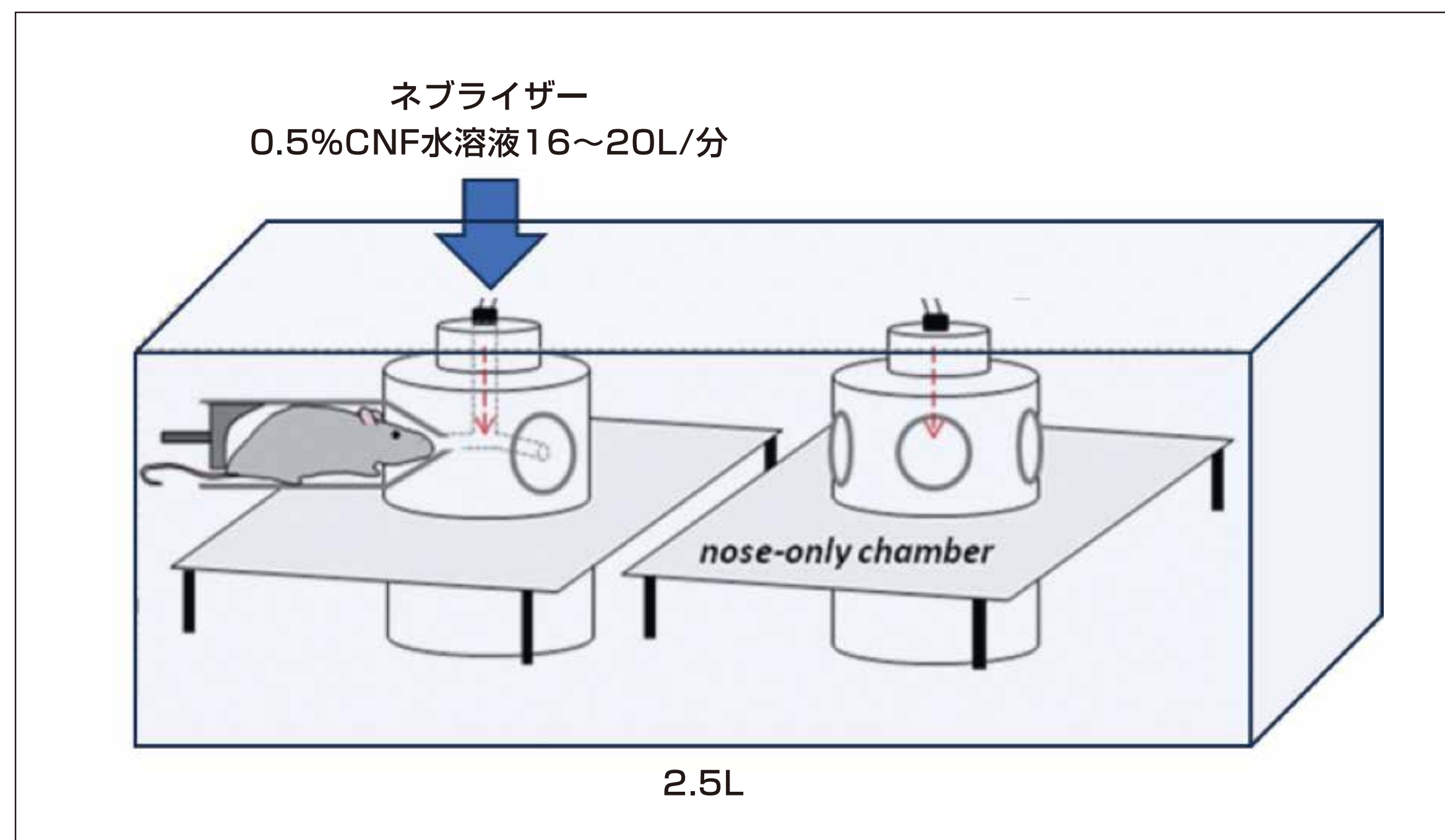
### ■ 吸入曝露による影響

マウスによるCNFおよびCNF粉じんの吸入による肺での炎症の確認



	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
マウス	粉塵の発生法の検討		予備試験	CNFの吸入試験	
		CNFの経口摂取		CNF摂取の継代影響	
マーモセット			CNFの経口摂取		

CNF安全性評価の目標と計画  
CNF Safety Assessment Goals and Plans



CNF鼻部曝露試験  
CNF Nasal Exposure Test

$$C_{Exp} = \frac{\left( \frac{W_{crv}}{R_{tr}} \right)}{V_{c air}}$$

- $C_{Exp}$  : 曝露濃度(最小単位:0.1mg/L)
- $W_{crv}$  : 捕集試験雰囲気残渣質量(最小単位:0.01mg)
- $V_{c air}$  : 捕集空気量(最小単位:0.1L)
- $R_{tr}$  : 蒸発残渣の質量比(0.58%、予備検討に基づく値)

曝露濃度の算出方法  
Method of Calculating Exposure Concentration

### 関連サイト

福井大学  
<https://www.u-fukui.ac.jp/>



福井大学医学部ライフサイエンス支援センター  
<https://www.med.u-fukui.ac.jp/cars/>



NEDOプロジェクト名称 炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発 / CNF利用技術の開発

実施期間 2020年度 ~ 2024年度

問い合わせ先 福井大学繊維・マテリアル研究センター Tel: 0776-27-9899

# 花王の界面制御技術による TOCN配合高機能性樹脂の開発

Development of high-performance resin composites containing TOCNs using interface-control technologies of kao

CNF / 樹脂物性制御

CNF / Resin physical property control

## 研究開発の概要 Research Highlights

### ■ 背景、開発内容

花王はこれまで培った界面制御技術を用いて、TOCN (TEMPO-oxidated cellulose nanofiber)の表面疎水化及び樹脂複合化技術開発を行っています。

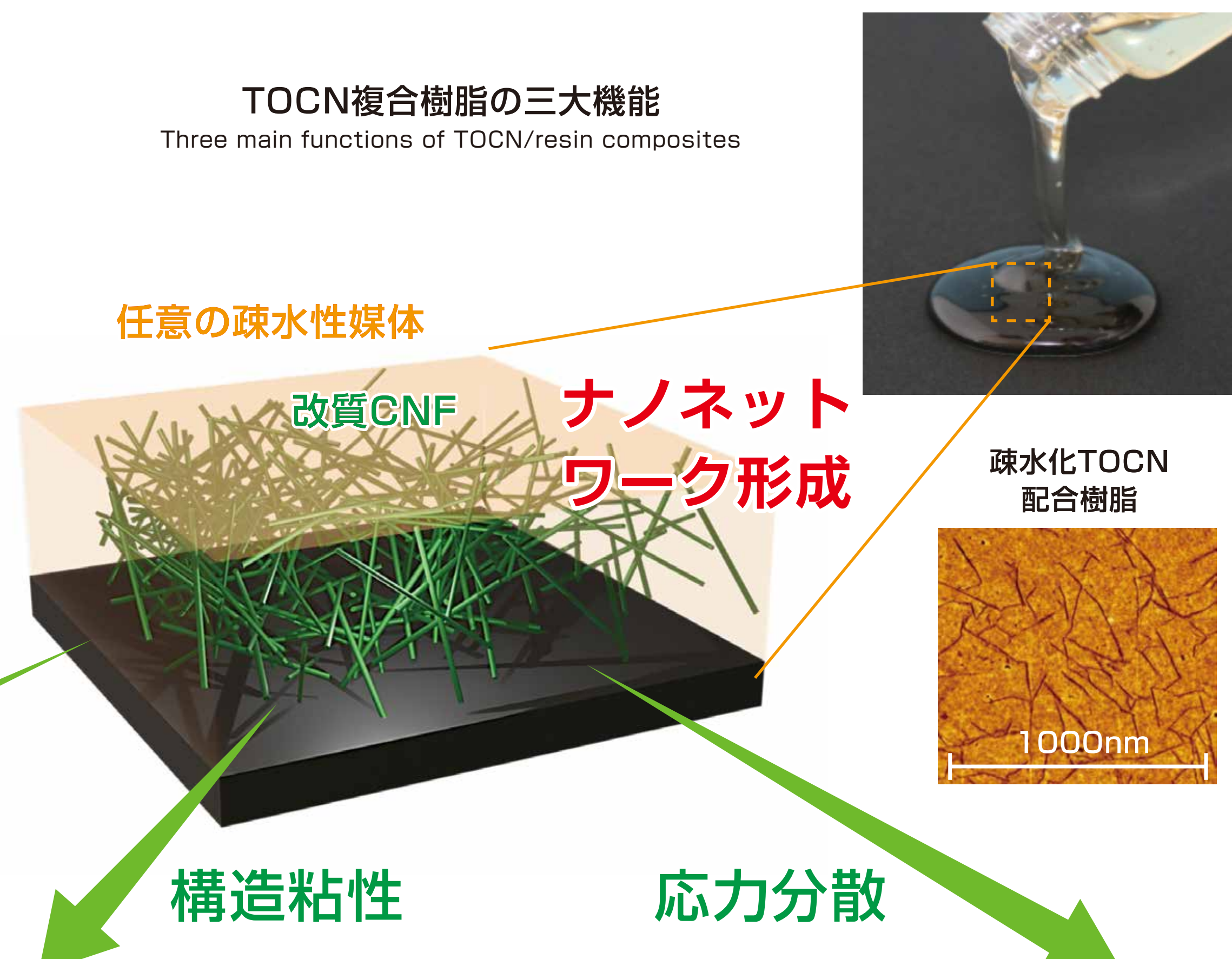
### ■ 今後の展望

TOCN配合高機能樹脂を、ユーザー様の目的や用途にあわせてカスタマイズし『LUNAFLEX® (ルナフレックス)』シリーズとして、提供を開始しています。本事業では、より高物性を発現できる疎水化TOCN及び樹脂複合化の低コスト製造プロセス技術の開発を目指しています。

### ■ 成果

従来困難とされていたTOCNの疎水性媒体への均一ナノ分散を達成しました。また、TOCNのナノネットワークにより、複合化樹脂の靱性向上、熱膨張抑制、レオロジー制御など様々な価値を確認できました。

TOCN複合樹脂の三大機能  
Three main functions of TOCN/resin composites

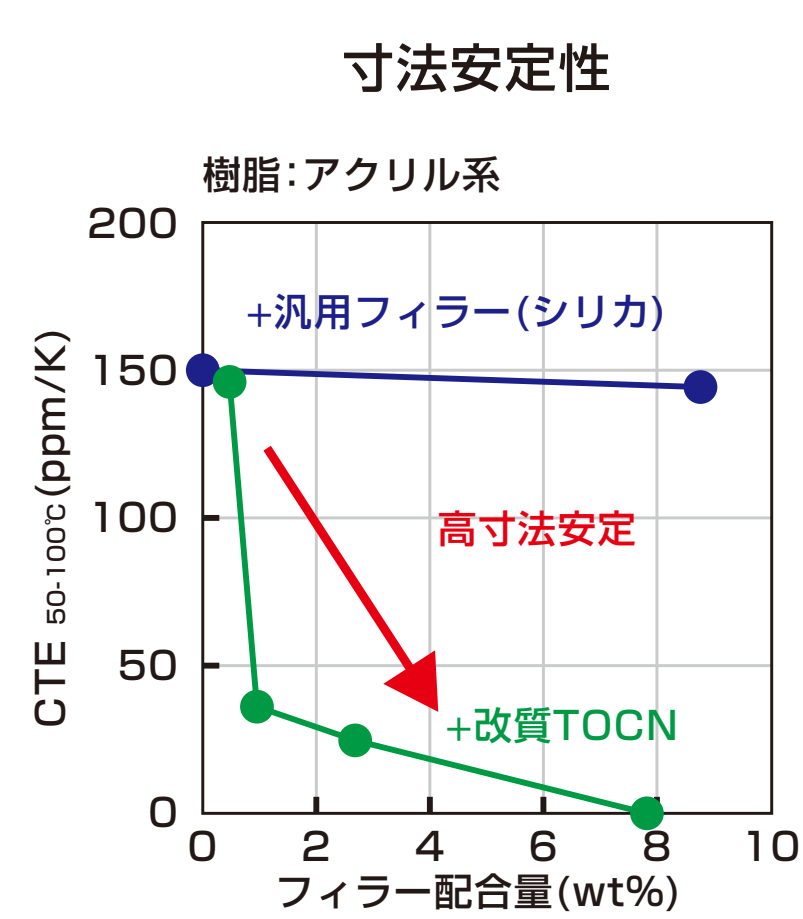


全体補強

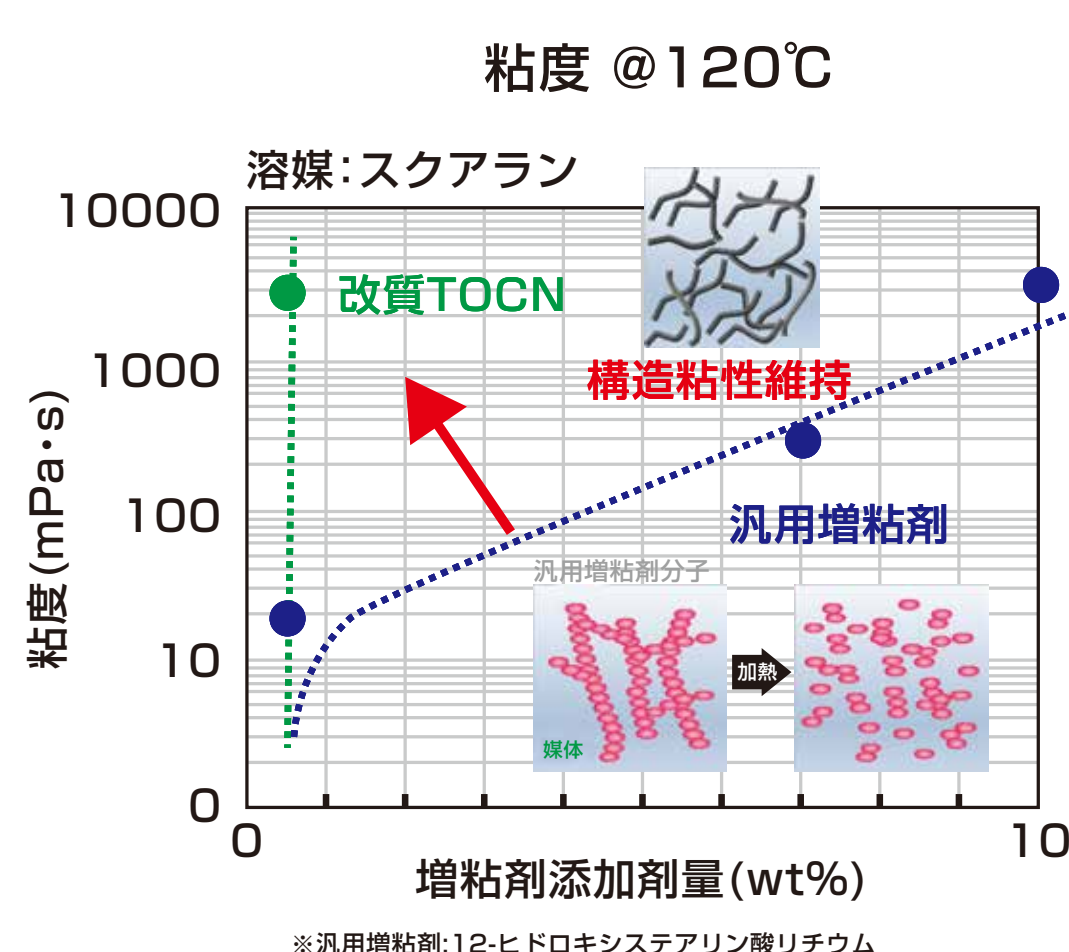
構造粘性

応力分散

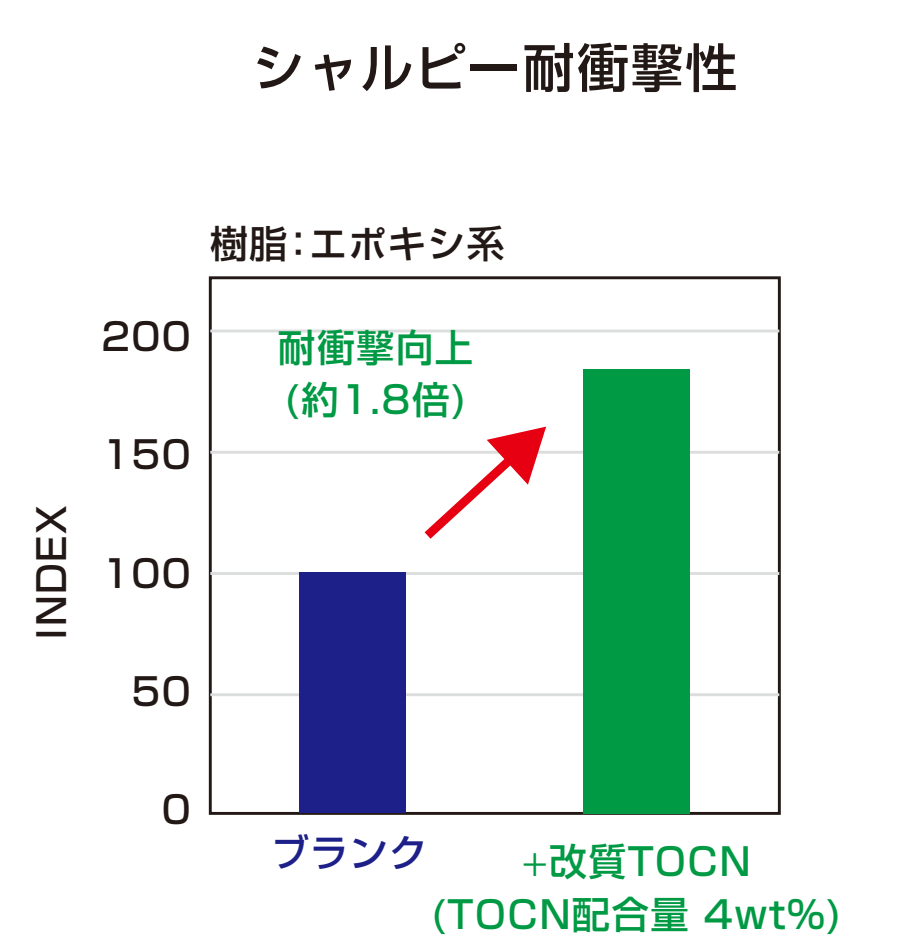
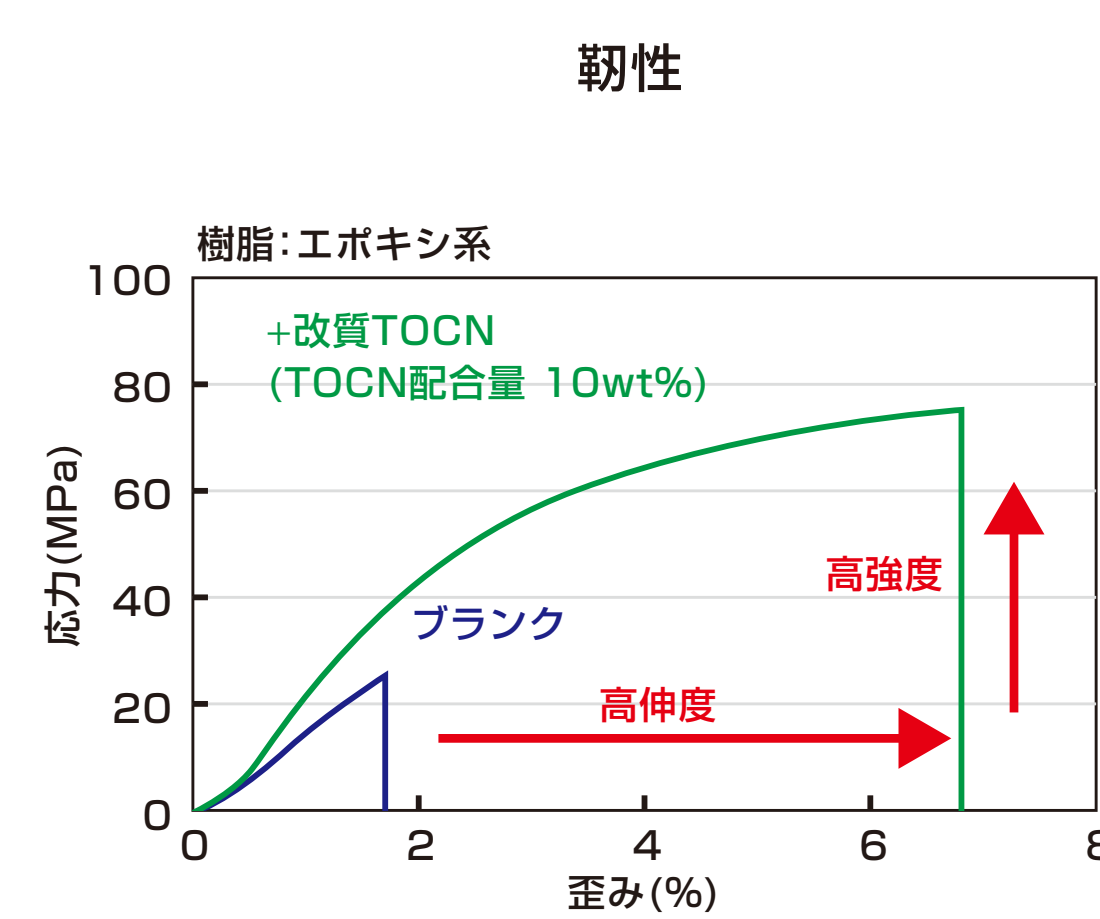
#### 熱膨張性制御



#### 溶液物性制御



#### 靱性・弾性・耐衝撃性制御



## 来場者に向けて For Visitors

樹脂をはじめとする疎水性媒体の物性向上・レオロジー制御を考えている企業様とのビジネスマッチングを希望します。対象：構造材料、電子材料、接着剤、塗料 etc...  
まずは説明員もしくは下記サイトのお問い合わせ口より、ご相談いただけますと幸いです。

関連サイト

LUNAFLEX®特設HP  
<https://chemical.kao.com/jp/lunaflex/>



NEDOプロジェクト名称 炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発 / CNF利用技術の開発

実施期間 2020年度 ~ 2024年度

問い合わせ先 花王(株) ケミカル事業部門 機能材料事業部 <https://kaochem.my.site.com/inquiry/s/> \*LUNAFLEX®特設HP お問い合わせ口

# CNF強化樹脂(PA6、PP)の 低コスト製造プロセス技術の開発

Development of low-cost manufacturing process for CNF-reinforced plastics (PA6,PP)

CNF / 強化樹脂 / バイオマス Cellulose Nano Fiber / Reinforced plastics / Biomass

## 研究開発の概要 Research Highlights

### ■ 概要

製紙メーカーの日本製紙と、樹脂メーカーのUBE等が共同で、植物由来の物質であるセルロースナノファイバー(CNF)を強化材として用いるCNF強化樹脂(PA6・PP)の低コスト製造プロセス技術の開発を行っています。

### ■ CNF強化樹脂の特徴

軽量・高強度であり部材薄肉化も可能です。また成形後に粉砕・再成形を繰り返しても強度低下が少なく、リサイクル性に優れています。他にも低熱膨張・気泡安定性などに優れます。

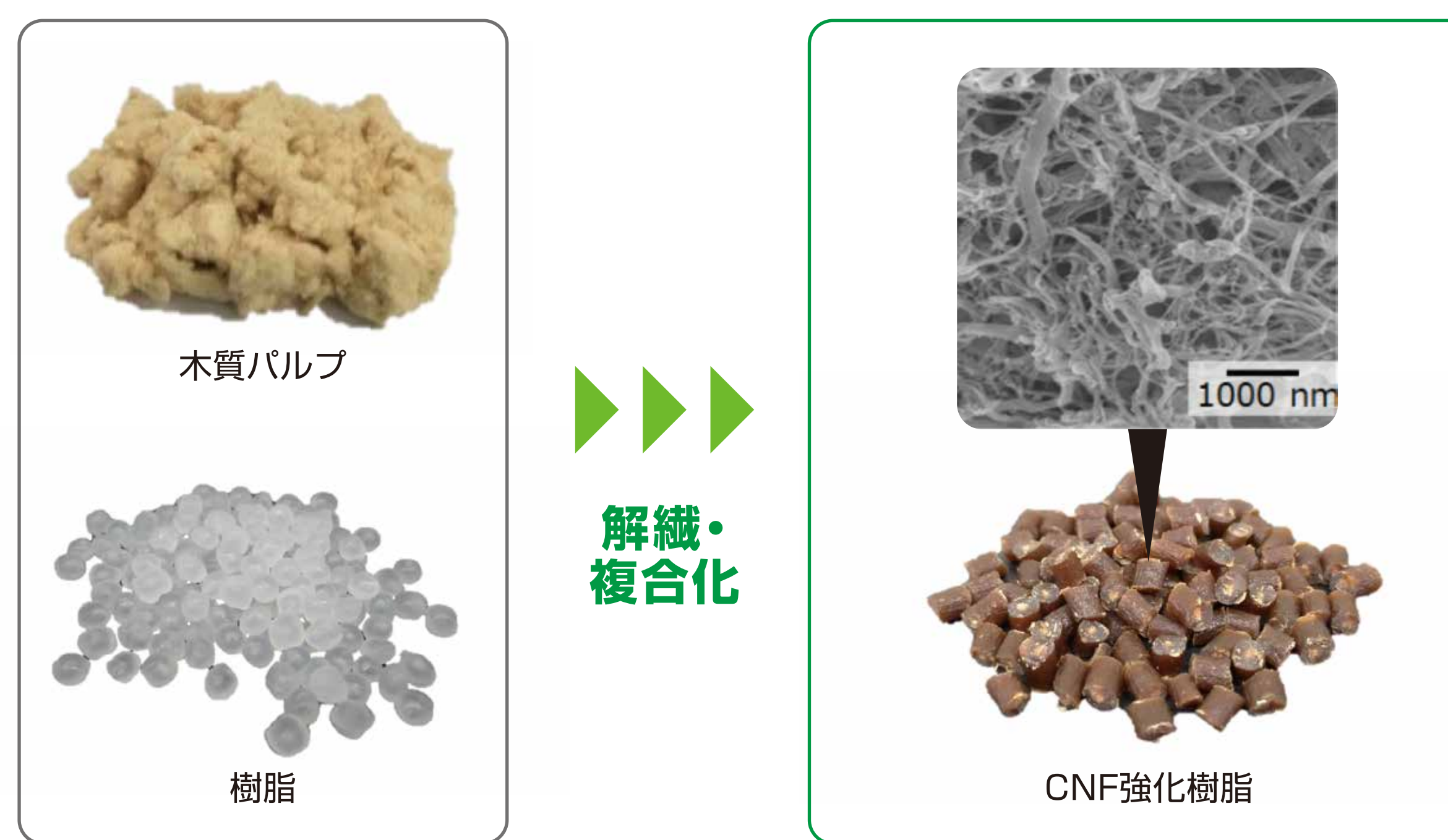
### ■ 成果 サンプル製造能力を拡張

NEDOの助成金を活用し、日本製紙富士工場内にてCNF強化樹脂を年間50トン以上生産可能になりました。

### ■ 成果の展開 輸送機器部品での量産品として世界初の採用

ヤマハ発動機の水上オートバイの2024年モデルのエンジン部品にCNF強化PPが採用されました。CNF強化樹脂を用いた輸送機器部品の量産化は、世界初(注1)の事例となります。今後、PJの成果を活用して、商品化の実例を増やし、強化樹脂の普及拡大を進めます。

(注1:当社およびヤマハ発動機調べ)



工程概略  
Process overview



CNF強化樹脂実証生産設備  
Pilot production equipment of CNF-reinforced plastics



採用事例  
Application example

## 来場者に向けて For Visitors

CNF強化樹脂を使用して、部材開発を共同で推進していただけの企業様を募集しています。

### 関連サイト

日本製紙株式会社  
<https://www.nipponpapergroup.com>



UBE株式会社  
<https://www.ube.co.jp>



NEDOプロジェクト名称 炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発 / CNF利用技術の開発

実施期間 2020年度 ~ 2024年度

問い合わせ先 上記日本製紙サイト「お問合せ・資料請求」からご連絡ください。 担当部署:日本製紙株式会社 富士革新素材研究所

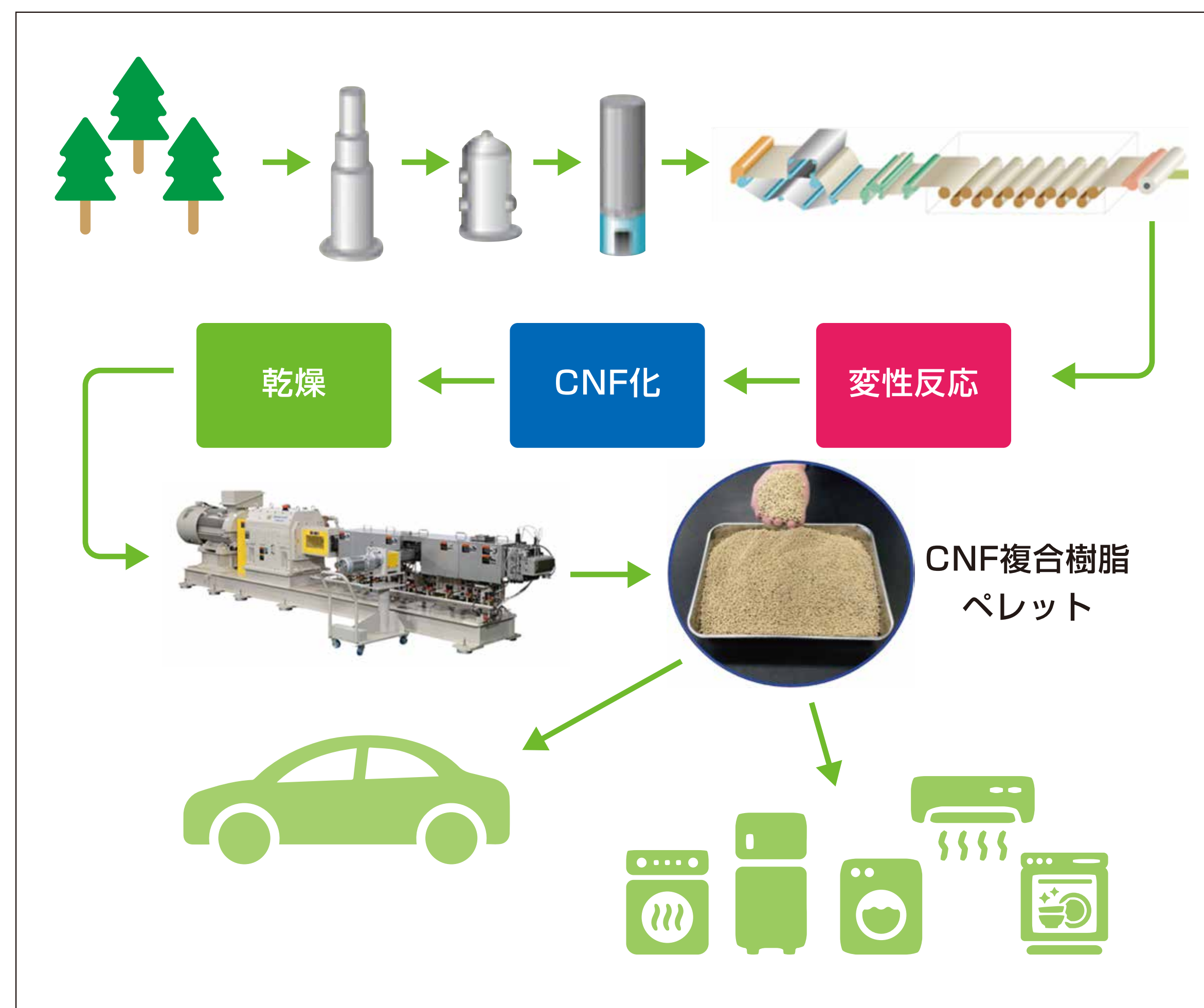
# 高濃度CNF複合マスターバッチペレットの 量産化技術の開発

The Development of manufacturing process for high contents CNF Composite Pellets

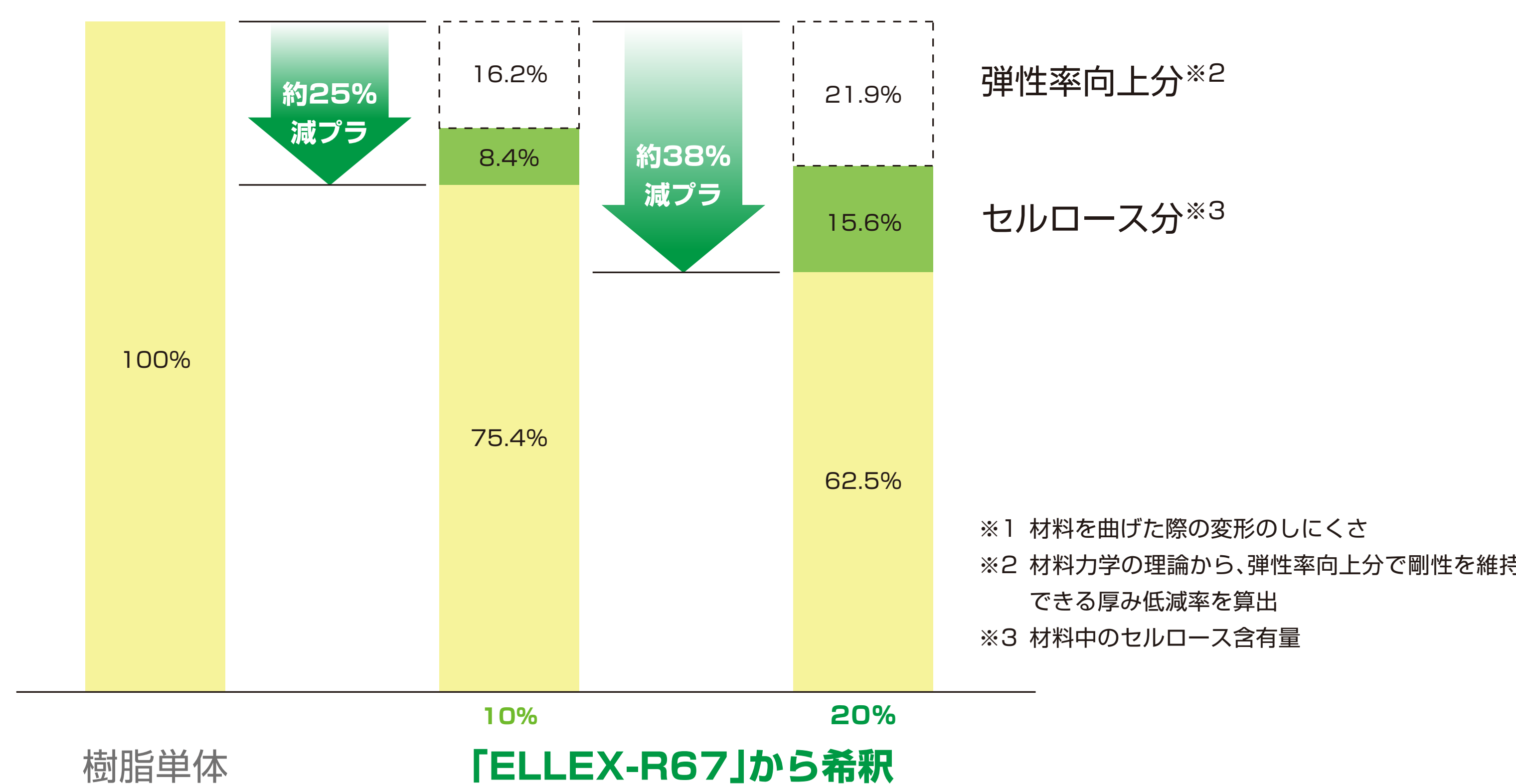
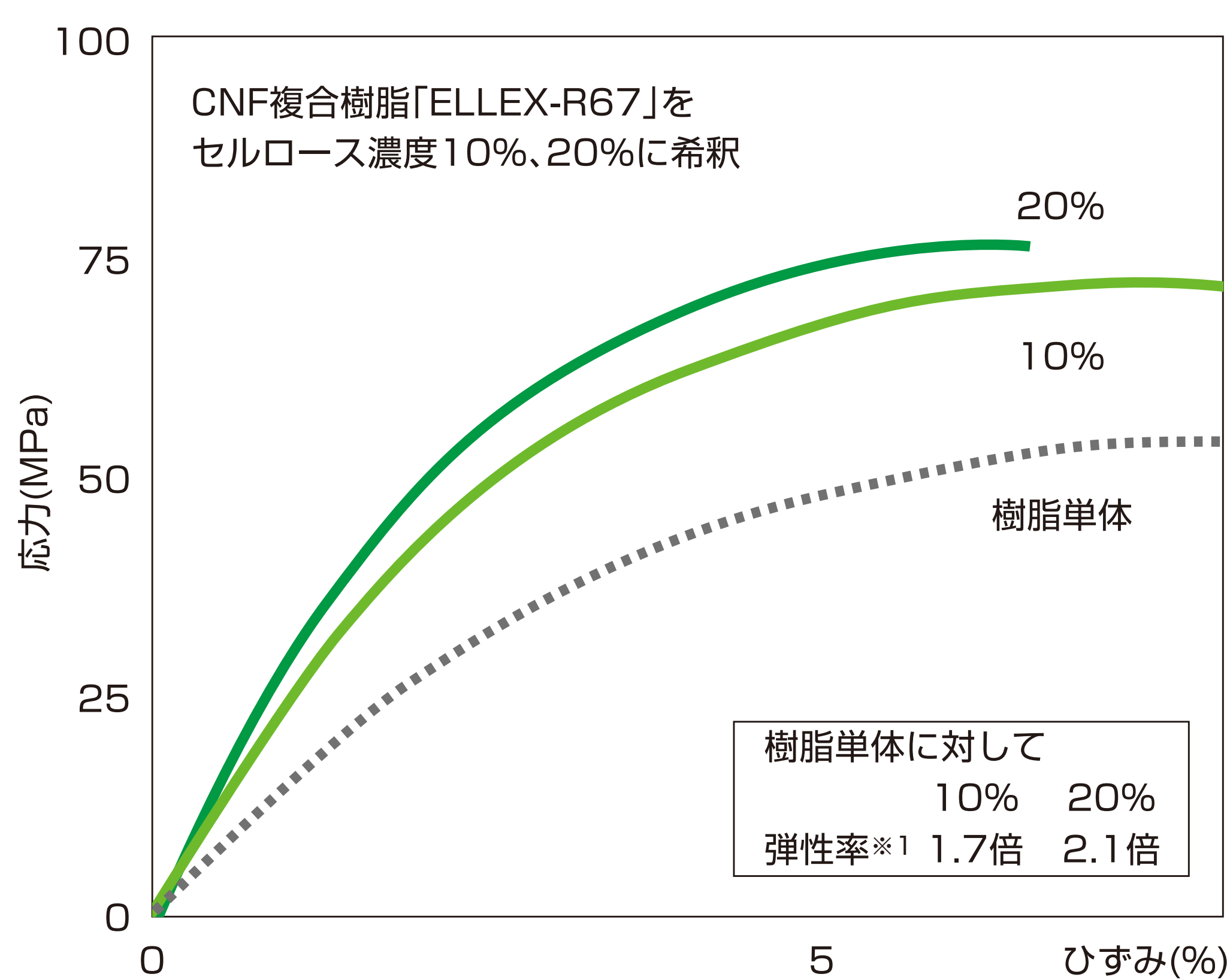
セルロースナノファイバー / CNF / 脱プラ / 減プラ / リサイクル / カーボンニュートラル Cellulose nanofiber / CNF / plastic free / plastic reduction / Recycling / Carbon neutral

## 研究開発の概要 Research Highlights

- CNF原料から複合樹脂ペレットまでの一貫製造プロセスの基礎技術の開発。
- 製造工程およびCNF複合樹脂の強度向上により自動車の軽量化に伴う燃費向上や家電筐体等に用いられる樹脂削減等によりCO<sub>2</sub>削減。
- 芝浦機械株式会社が得意とする二軸混練押出機を用いた樹脂複合化技術と、そのフィードバックを受けた大王製紙株式会社の原料調整プロセスの改良。



提案する一貫製造プロセスのフロー



注:上記データは測定値の1例であり、品質を保証するものではありません。

## 来場者に向けて For Visitors

CNFを樹脂に複合化することで強度を向上でき、樹脂材料の軽量化の実現とともに、減プラスチックやリサイクルを推進できるため、環境にやさしい素材の社会実装を進めます。

### 関連サイト

詳しい情報はこちら→→  
<https://www.daio-paper.co.jp/>



詳しい情報はこちら→→  
<https://www.shibaura-machine.co.jp/>



NEDOプロジェクト名称 炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発 / CNF利用技術の開発

実施期間 2020年度 ~ 2022年度

問い合わせ先 大王製紙(株)新素材研究開発室 Tel: 0896-23-9491 Mail: ellex@daiogroup.com

# CNF複合材料の改良製造法開発と 構造材料への適用

Revised Manufacturing Process of CNF/Resin Composite for Application to Structural Materials

CNF複合材料

CNF / Resin Composite

## 研究開発の概要 Research Highlights

### ■ 構造材料への適用による石油資源使用量の削減

構造材料に適用することで石油資源使用量の削減が期待できます。一方でCNF複合材料を実用化するためにはコスト面が課題であり、生産性の向上が必要です。

### ■ CNF複合材料製造プロセスの見直し

CNF複合材料は樹脂と変性パルプを混練しながらパルプをナノ解繊することで製造しています(Fig.1)。生産速度を上げるため変性パルプ製造、混練の各プロセスの改良を進めています。

### ■ 生産速度向上と自動車部品に必要な物性の評価

各プロセスの改良により物性向上と生産速度向上の両立が進んでいます(Fig.2)。また構造材料の中でも要求物性の高い自動車部品において、基礎物性および一部の実用物性の目標を達成しています(Table 1.)。



Fig. 1 CNF/Resin Composite Manufacturing Process

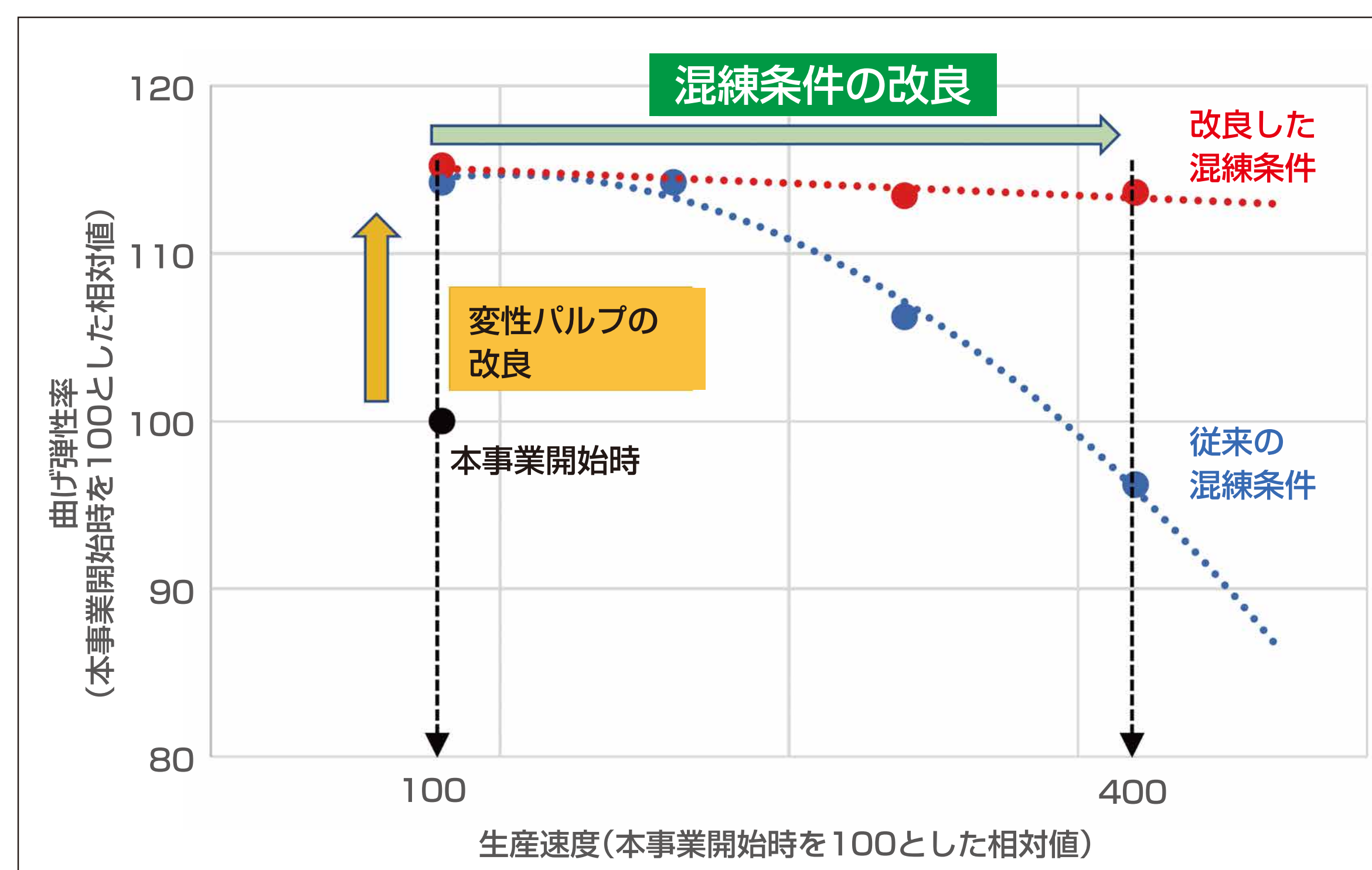


Fig. 2 The Comparative Study on Manufacturing Process between New and Ordinary Process

## 来場者に向けて For Visitors

CNF複合材料を実用化するためには、他の複合材料では成しえない「CNFならではの」特性、実用物性を活かすことが重要と考えています。CNFの用途開発にご興味ありましたら、是非私たちにご連絡ください。

部材評価	評価結果
曲げ剛性	○
流動性	○
成形収縮率	GFより異方性小
VOC発生量	GF品同等
耐熱試験	○
冷熱繰り返し試験	○
衝撃試験(全体)	×

Table 1. CNF/Resin Composite Properties

関連サイト

セルロース配合樹脂 STARCEL®  
<https://www.seikopmc.co.jp/products/newtech/cnf/>



NEDOプロジェクト名称

炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発 / 革新的CNF製造プロセス技術開発 / 高性能、高生産性セルロースナノファイバー複合材料の革新的製造プロセスの開発

実施期間

2020年度 ~ 2024年度

問い合わせ先

星光PMC株式会社 技術本部 CNF事業推進部 Mail: otoiawase@seikopmc.co.jp

# ウォータージェットが創る 人と環境に優しいセルロースナノファイバー

People- and environment-friendly cellulose nanofiber created by water jet

カーボンニュートラル / 生物資源

Carbon Neutrality / Biomass

## 研究開発の概要 Research Highlights

### ■ 高品質・低コスト化による セルロースナノファイバー(CNF)の普及

CNFは持続可能な生物資源のため注目されています。より広く市場を形成するため、高品質・低コスト化が重要です。

### ■ 高効率CNF水分散液製造設備の開発。CNF乾燥粉末製造技術の高度化。高機能CNF/樹脂複合体の開発

ウォータージェット技術をコア技術とし、機械解繊CNFの製造および応用開発を実施しています。

### ■ 安価なCNFのみならず、 マスターバッチ(MB)など二次加工品も販売。

CNF/樹脂MBやCNF添加CFRPプリグレグ、CNF/天然ゴムMBも販売しています。ポリ乳酸(PLA)と複合化すると、生分解性を維持しつつ弾性率や耐衝撃性が向上しました。

### ■ 今後の展望

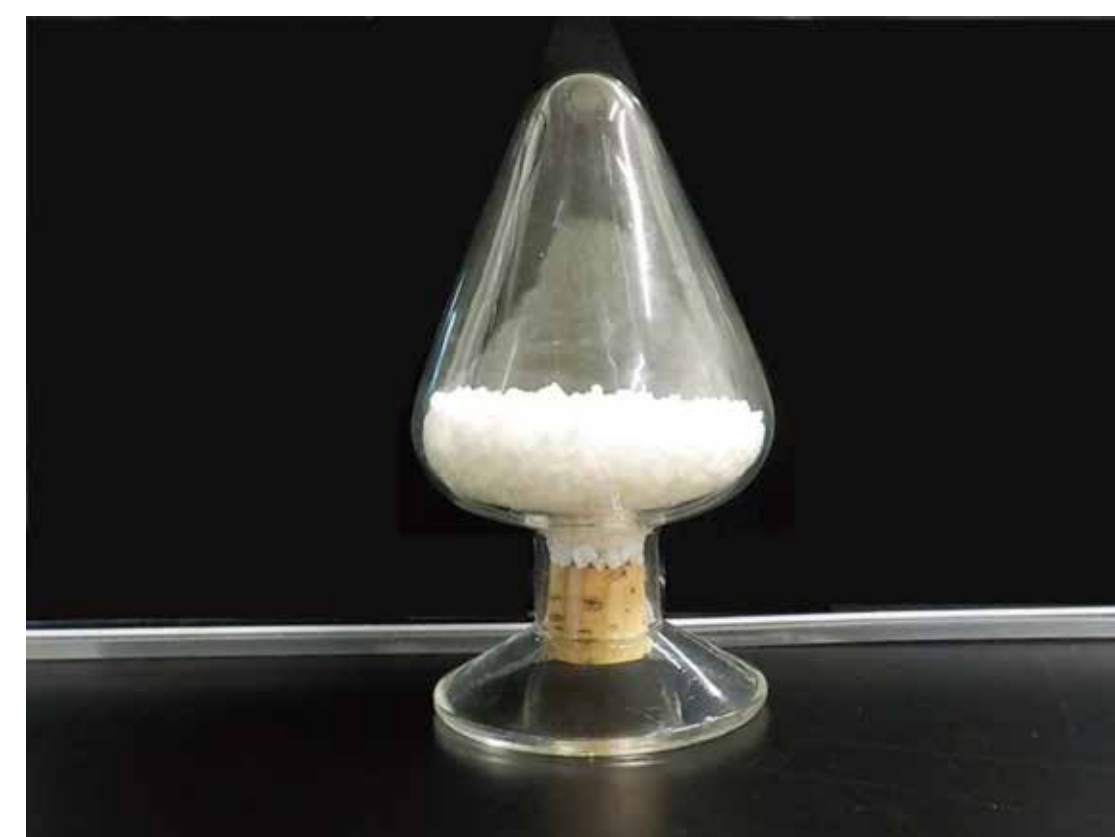
更なるCNFのコストダウンを進めます。CNFの適した使用方法・用途展開を模索し、提案します。



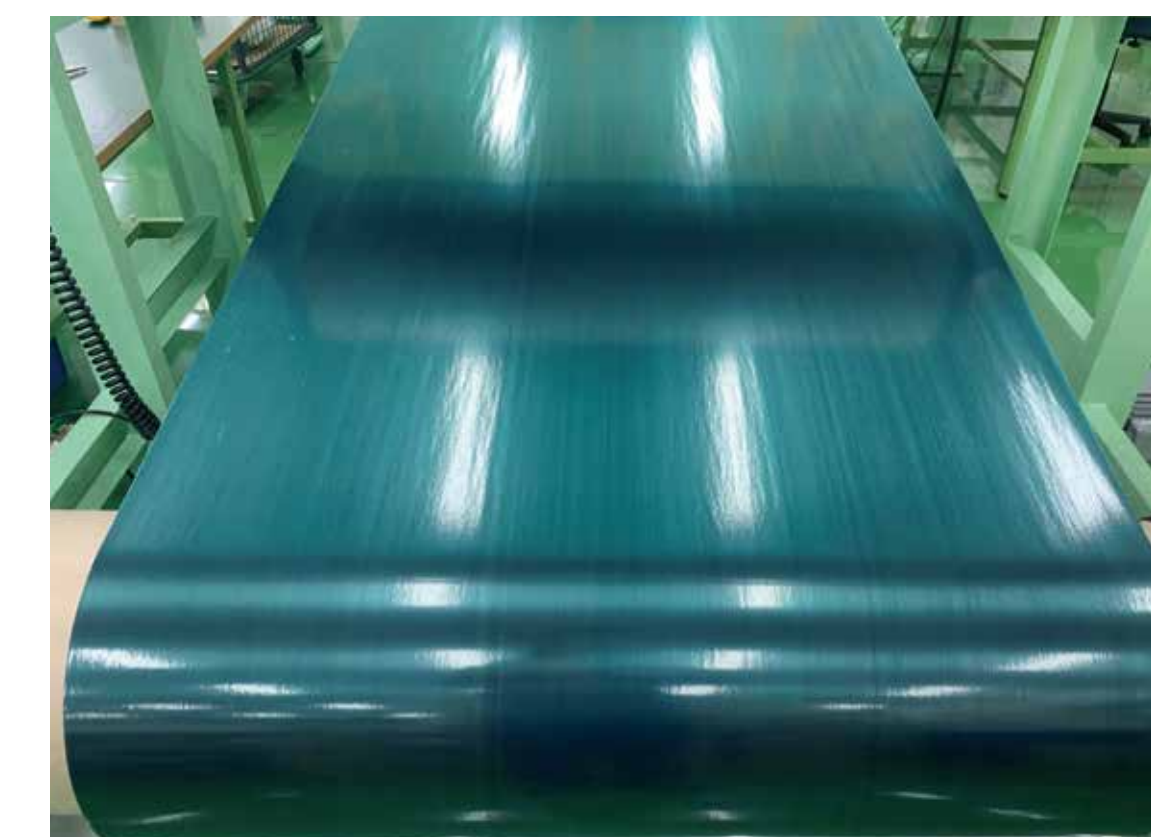
CNF水分散液  
CNF aqueous dispersion



CNF乾燥粉末  
CNF dry powder



CNF/PLA複合体  
CNF/PLA composite



CNF添加CFRPプリグレグ  
CNF-added CFRP prepreg

## 来場者に向けて For Visitors

カーボンニュートラルの実現に向けてバイオマス(CNF)を用いた商品開発を行いたい方や、自社のバイオマスの有効利用をご検討中の方など、ぜひお問い合わせください。

関連サイト

(株)スギノマシン

<https://www.sugino.com/site/biomass-nanofiber/>



NEDOプロジェクト名称

炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発 / 革新的CNF製造プロセス技術開発 / 高性能、高生産性セルロースナノファイバー複合材料の革新的製造プロセスの開発

実施期間

2020年度 ~ 2024年度

問い合わせ先

株式会社スギノマシン 新規開発部 Tel: 076-477-2572 Mail: binfis@sugino.com

# CNF技術を利用した 住宅・非住宅用内装建材の開発

Development of interior building materials for residential and non-residential use utilizing CNF technology

脱炭素 / 建材

decarbonization / building-materials

## 研究開発の概要 Research Highlights

### ■ CNFのコストダウンのニーズ

炭素固定の促進にCNFの活用が望まれています、コストの高さが普及のネックになっています。

### ■ CNFを基材として用いた内装建材用材料の開発

建材の基材へCNFを活用することで、CNFの大規模需要の創出と高付加価値製品の市場投入を狙っています。

### ■ 耐水・耐湿性の向上と床材への適用

樹脂板の製造で培った技術により、CNF成形板の水・湿度による寸法変化の抑制に成功しました。  
内装建材の加工技術を活かし、CNFを使った床材を開発しました。

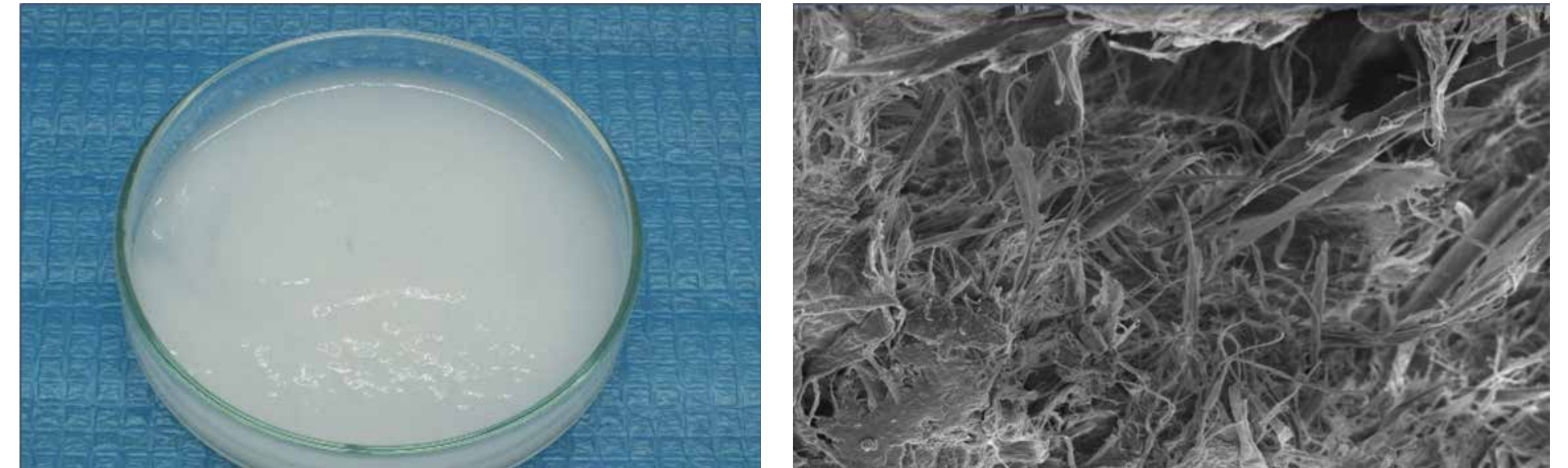
### ■ 用途拡大、コスト削減

CNFを使った内装建材の更なる商品開発を継続し、CNF成形板のコスト削減を目指します。

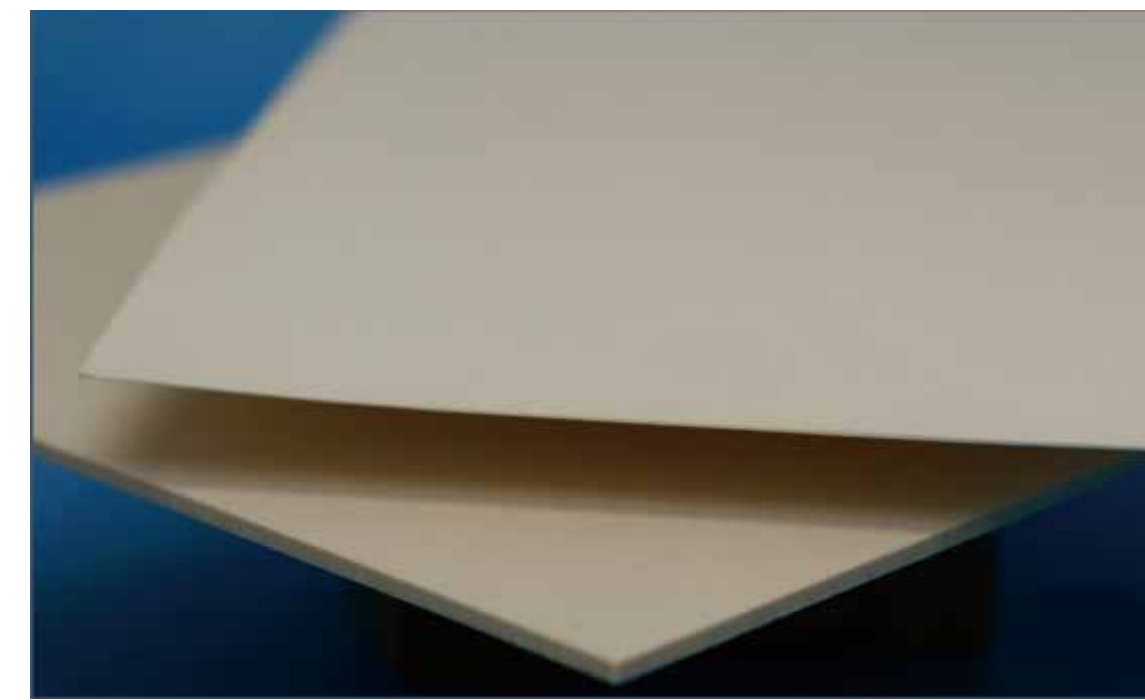
## 来場者に向けて For Visitors

本事業により開発したCNF成形板の内装建材への適用拡大、建材以外への展開により、脱石油化への貢献が期待できます。CNF成形板の活用、建材の石油資源依存度の低減へのマッチングを模索しています。

CNFの成形・樹脂含浸技術  
Molding and resin impregnated technologies for CNF



cellulose nanofiber (CNF)

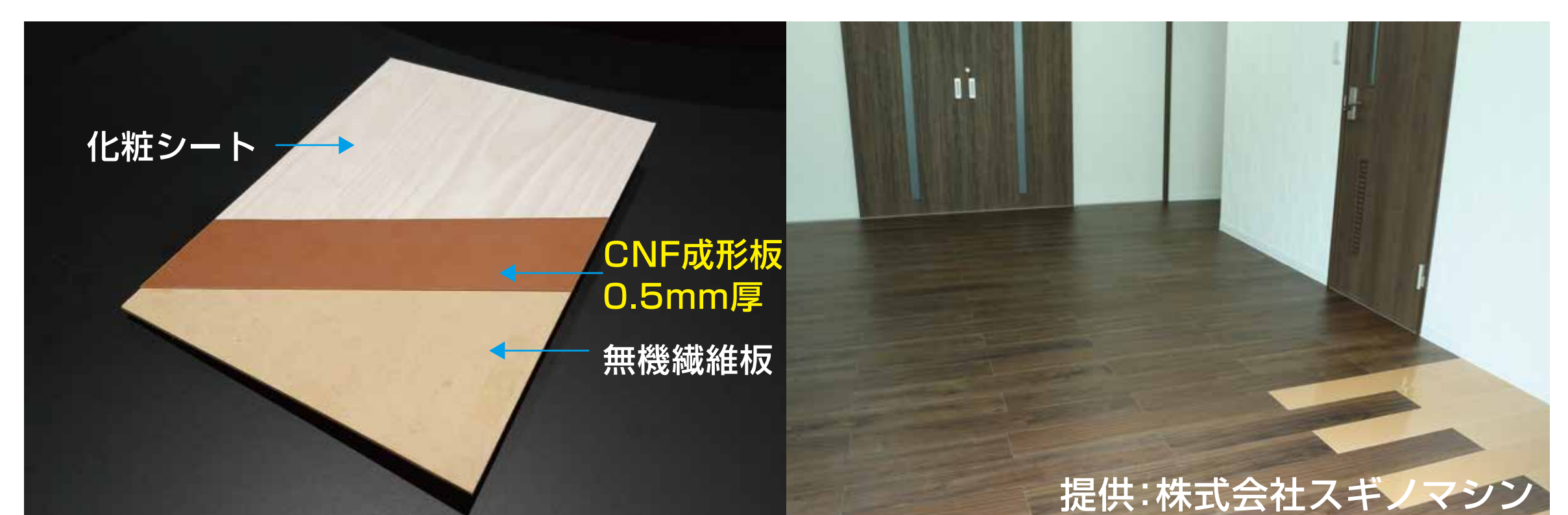
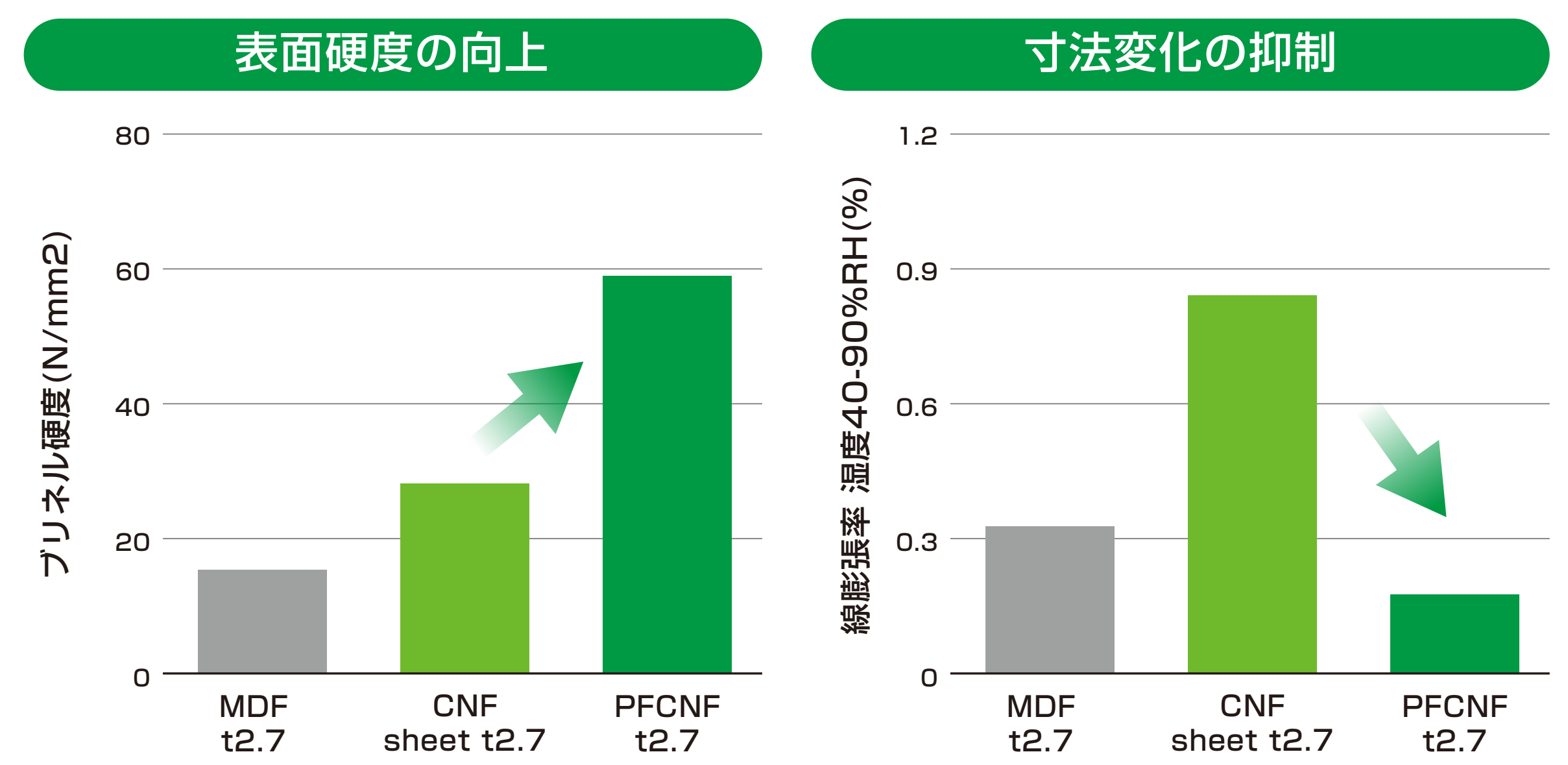


100% CNF sheet



Resin-impregnated CNF sheet

樹脂含浸CNF成形板(PFCNF)の特性  
Properties of the resin-impregnated CNF sheet



樹脂含浸CNF成形板(PFCNF)の特性  
Properties of the resin-impregnated CNF sheet

提供:株式会社スギノマシン

### 関連サイト

利昌工業株式会社  
<https://www.risho.co.jp/>



大建工業株式会社  
<https://www.daiken.jp/>



NEDOプロジェクト名称 炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発 / CNF利用技術の開発

実施期間 2020年度 ~ 2022年度

### 問い合わせ先

利昌工業株式会社 開発本部 先進材料開発室 Mail: Hiroshi\_Okumura@risho.co.jp

大建工業株式会社 R&Dセンター 開発企画担当 Mail: ishiguro-shigeki@daiken.co.jp



# CNFによる 炭素繊維強化熱可塑性樹脂の高強度化

Improvement of the mechanical properties of CFRTP with CNF

セルロースナノファイバー / 炭素繊維強化熱可塑性樹脂 / スポーツ用品

CNF / CFRTP / Sporting goods

## 研究開発の概要 Research Highlights

### ■ 炭素繊維強化樹脂

スポーツ用品など、軽量性と強度が求められる材料には炭素繊維強化樹脂(CFRP)が用いられています。

### ■ CNFによる高強度化

環境に配慮した水系プロセスでCNFと熱可塑性樹脂(ウレタン樹脂エマルジョン)を混合し、これを炭素繊維不織布に含浸し、成形することで、リサイクル可能な炭素繊維強化熱可塑性樹脂(CFRTP)の創製を検討しています。

### ■ 本事業の成果

CNFを用いた場合、曲げ弾性率が108%、曲げ強度が138%向上することが確認されました。

### ■ 今後の展望

本成果をもちいて、スポーツ用品やその他の工業材料への実用化を目指します。

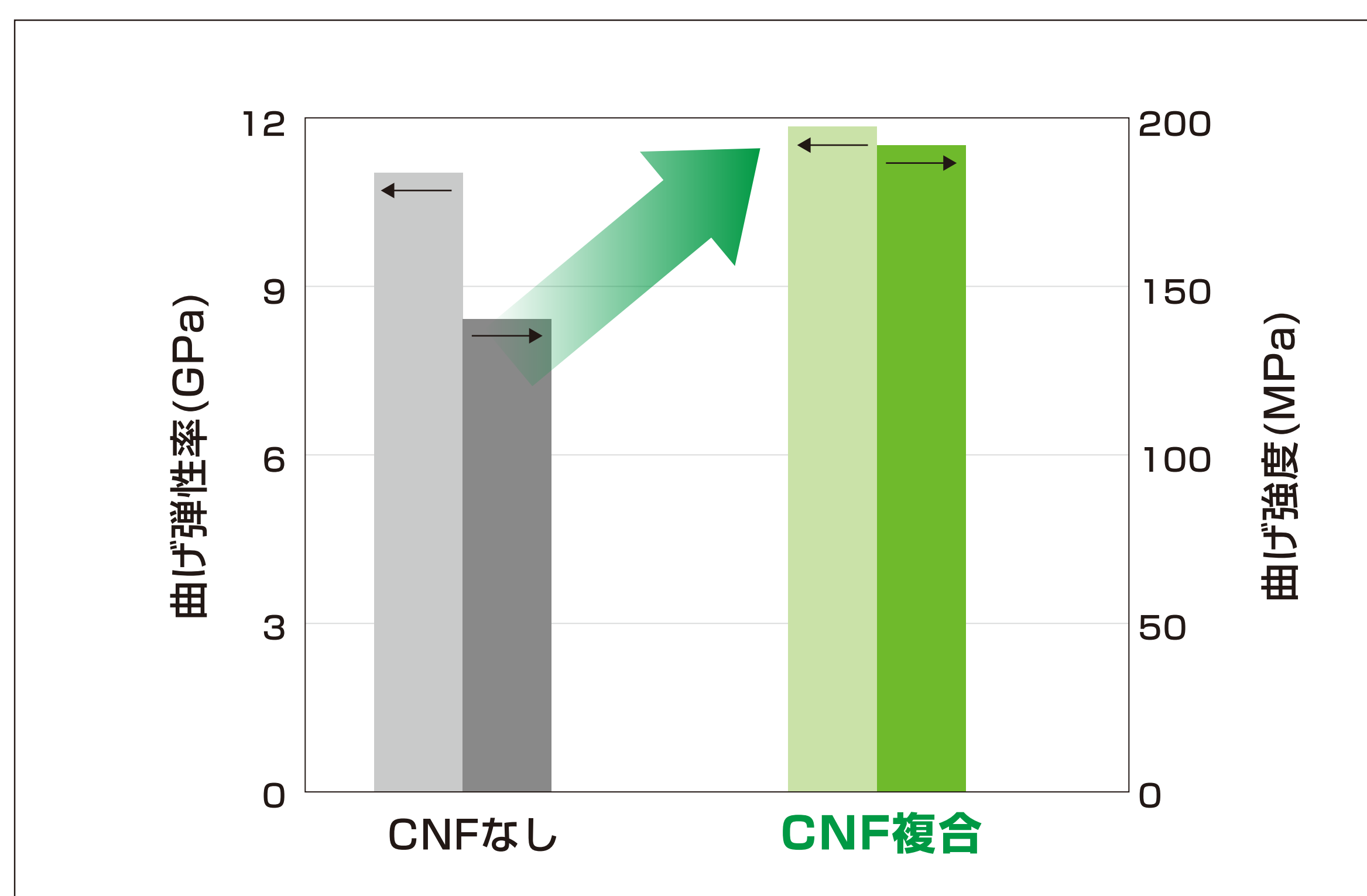
## 来場者に向けて For Visitors

CNF複合CFRTPや、本事業で用いているCNFにご興味がある方は是非お問い合わせください。

また、複合化プロセスなどに対してご助言を頂ける方も募集しています。



成形金型と成形物  
Molds and the products



CNF複合CFRTPの力学的強度  
Mechanical Properties of CFRTP with CNF



採用製品のイメージ(シューズの中敷とウエーブプレート)  
Image of applied product (Insole and Wave plate of carbon sheet)

### 関連サイト

ミズノ株式会社  
<https://corp.mizuno.com/jp>



第一工業製薬株式会社  
<https://www.dks-web.co.jp/>



NEDOプロジェクト名称 炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発 / CNF利用技術の開発

実施期間 2021年度 ~ 2023年度

問い合わせ先 ミズノ株式会社 桑 和弘 Mail: kkume@mizuno.co.jp 第一工業製薬株式会社 後居 洋介 Mail: y-go@dk-web.co.jp

# NEDO 材料・ナノテクノロジー部 CNF関連事業成果の紹介

Introduction of business results of CNF in Bioeconomy Promotion Division Materials Technology and Nanotechnology Department

CNF / 人材育成 / 調査 Cellulose Nano Fiber / engineer training / research

## 研究開発の概要 Research Highlights

### ■ 炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発(2020~2024年度)

#### 「革新的CNF製造プロセス技術の開発」

● 高コスト原因となっている化学処理プロセスなどの飛躍的な改良により大幅なコストを削減する。

#### 「量産効果が期待できるCNF利用技術の開発」

● 樹脂などとCNF複合材料を広く普及させていくために市場の大きい分野での用途開発を行う。

#### 「成果普及に必要となる評価手法等の開発」

● CNF利用における信頼性向上のための安全性評価開発を行う。  
● ライフサイクルアセスメント視点でのCNF含有製品の評価法開発を行う。(2023年度新規研究開発項目)

### ■ セルロースナノファイバーの市場及び技術動向調査事業(2022年度)

将来のCNFの社会実装の姿やそれによってもたらされる波及効果などを整理し、今後解決すべき課題を時間軸上に落とし込んだロードマップ・戦略を策定し、NEDO成果報告書データベースに公開。

2022年度に同調査事業の更新調査を実施。

[https://www.nedo.go.jp/library/database\\_index.html](https://www.nedo.go.jp/library/database_index.html)

本CNF事業のプロジェクト番号「P20009」を入力して検索のうえご一読ください

### ■ セルロースナノファイバー先端開発技術者養成に係る特別講座(2020~2023年度)

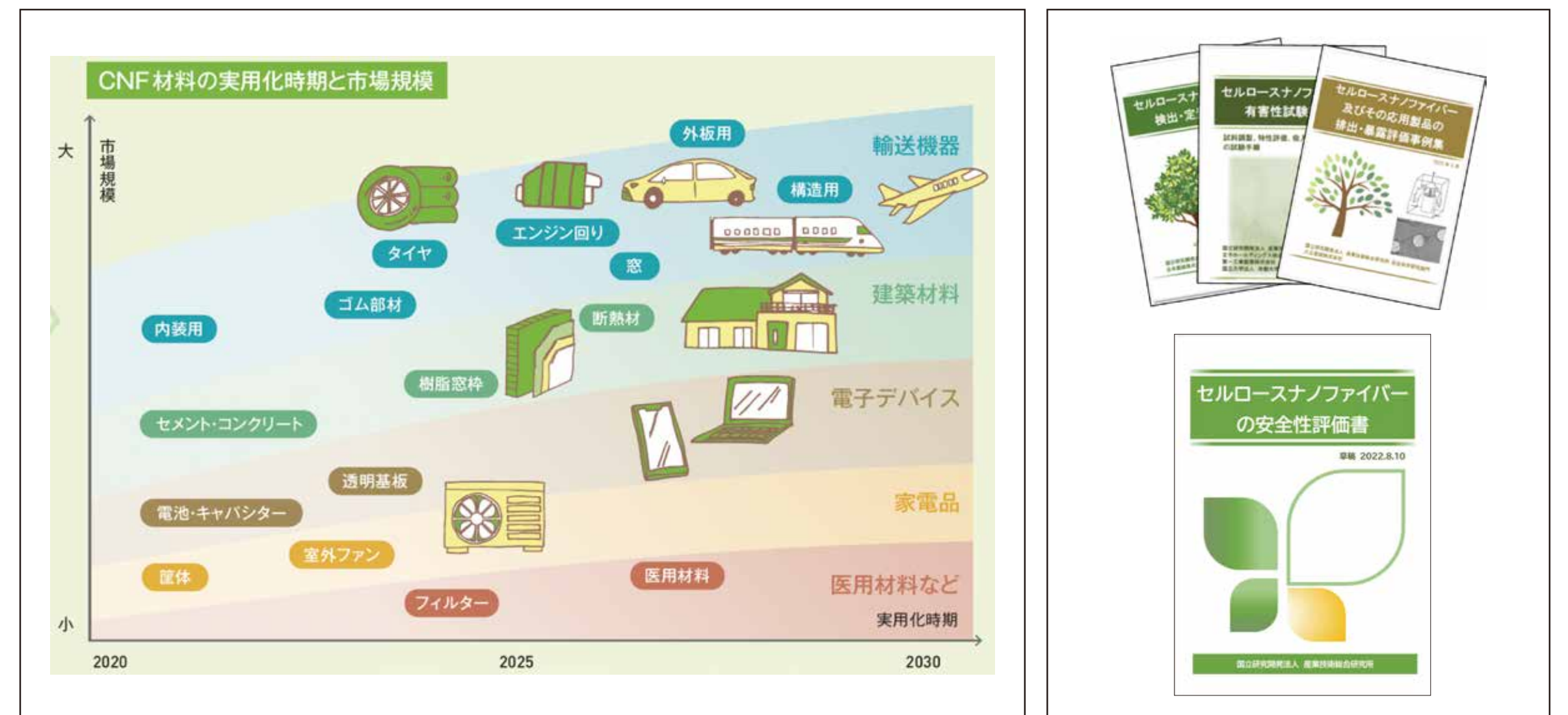
CNFに関する技術・知見を蓄積した4機関が相互に連携し、次世代注目素材であるCNFの社会実装を加速できる企業の先端開発技術者を育成する。

受講者は、講義と実習を通じて、CNFの製造技術、樹脂・ゴム複合材料化技術、特性評価技術を習得。

2023年度後期講座実施中。次年度以降、民間への講座の移行を検討中。

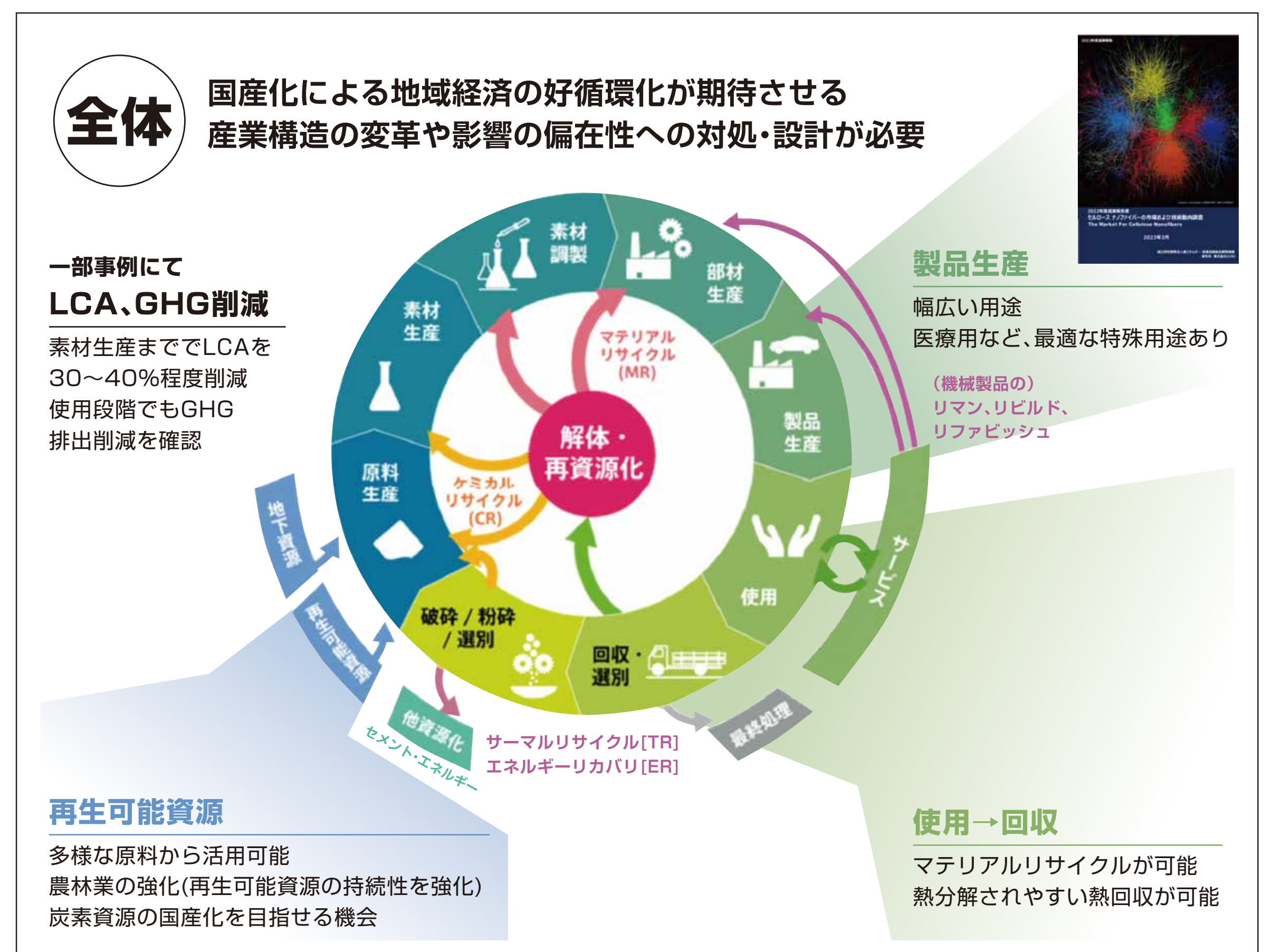
## 来場者に向けて For Visitors

NEDOは本事業を通じて、CNFの有用性を広く訴求し社会実装を推し進めることで、カーボンニュートラル社会の早期実現に貢献します。

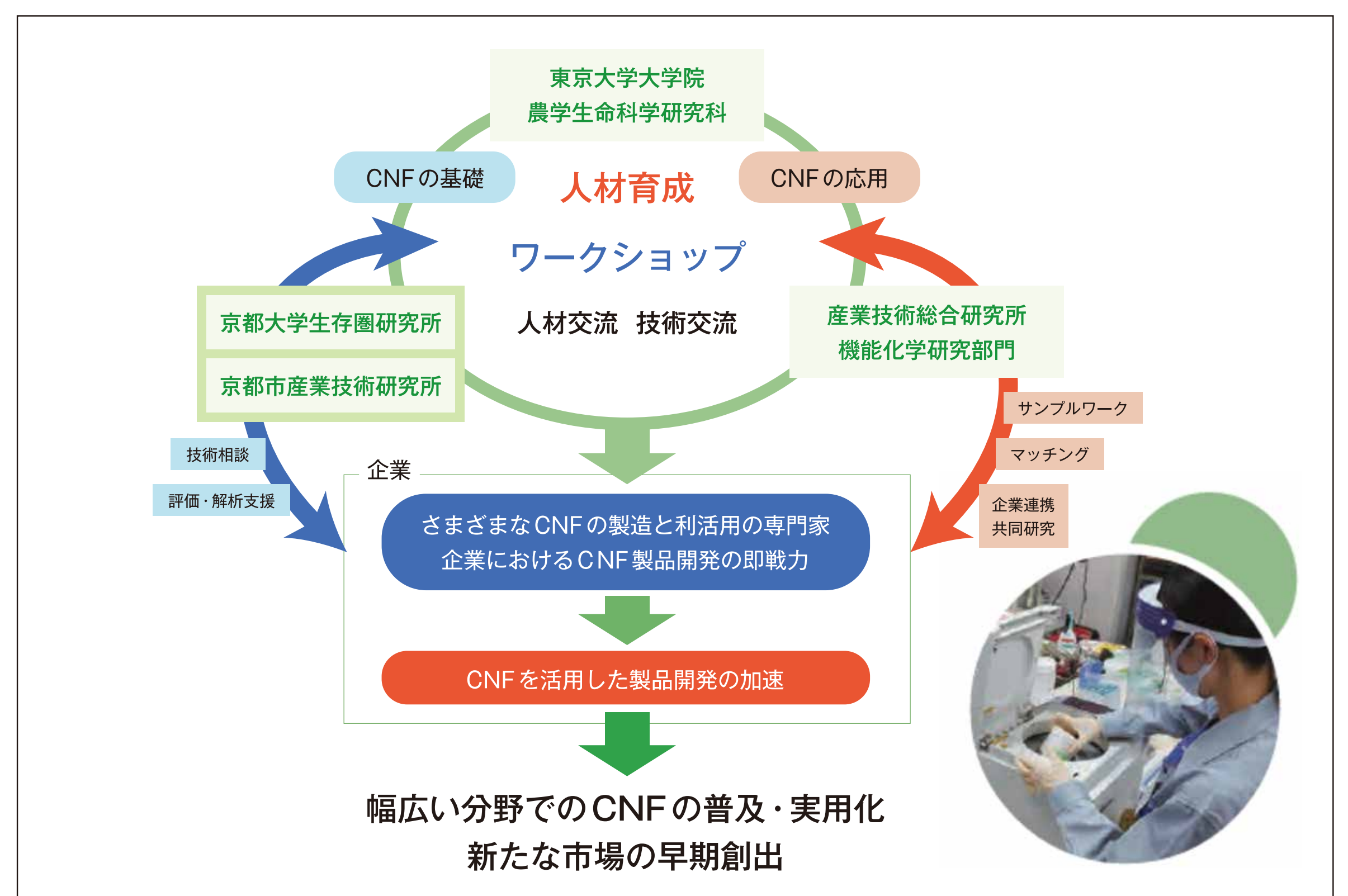


成果適用イメージ  
Application of the product image

安全性に関する文書類  
Documents on the safety



ライフサイクル思考に基づくCNFの有用性  
Availability of CNFs based on life-cycle consideration



2023年度後期講座実施中  
Second half of 2023 course in progress

### 関連サイト

炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発  
[https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP\\_100169.html](https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100169.html)



NEDOプロジェクト名称 炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発 / CNF利用技術の開発

実施期間 2020年度 ~ 2024年度

問い合わせ先 松永 服部 小野 Mail: cnf-pj@ml.nedo.go.jp

# 高効率ナノセルロース製造のための革新的量子ビーム技術開発

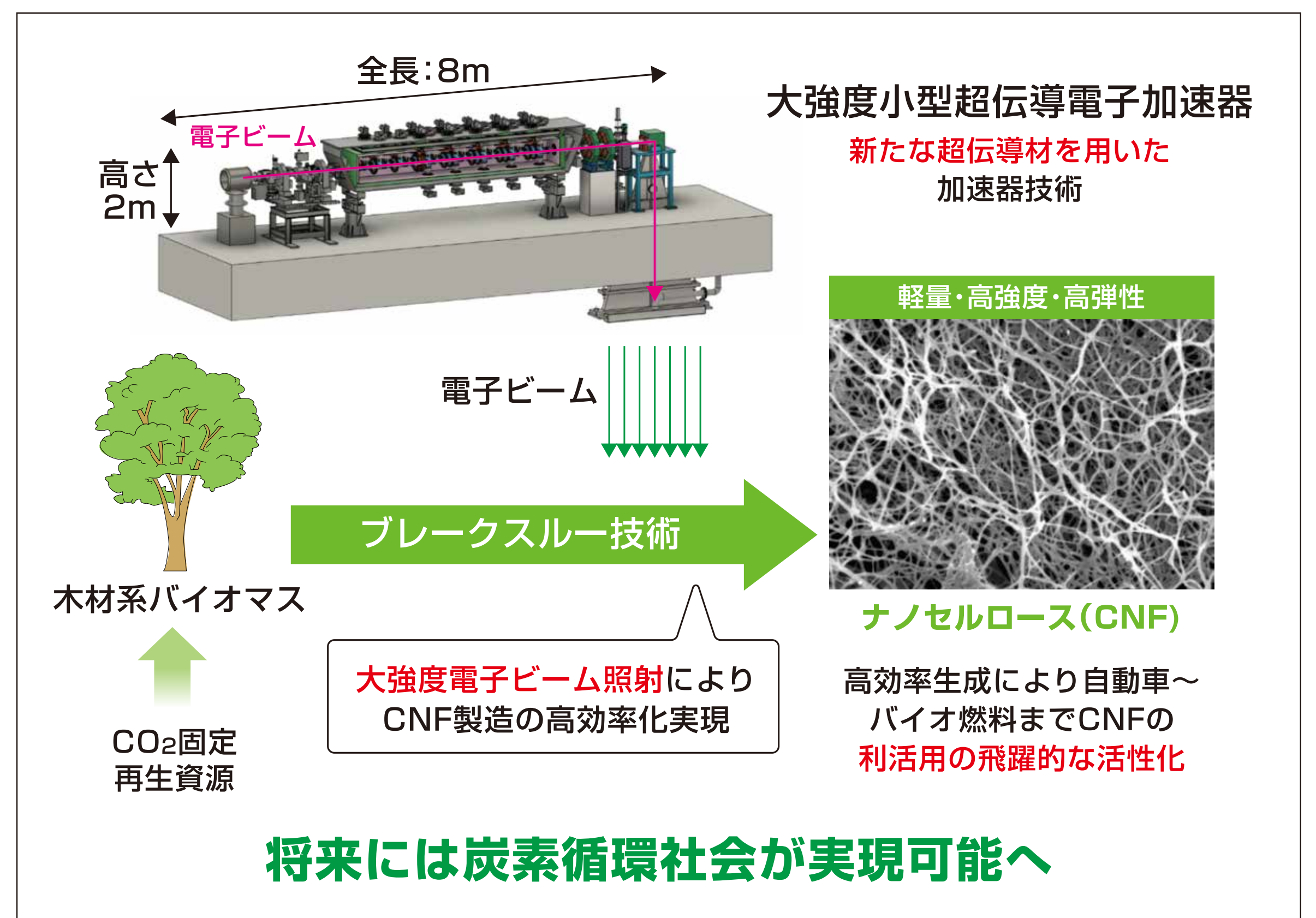
Development of innovative quantum beam technology for high-efficiency nanocellulose (CNF) production

CNF / カーボンニュートラル / 加速器

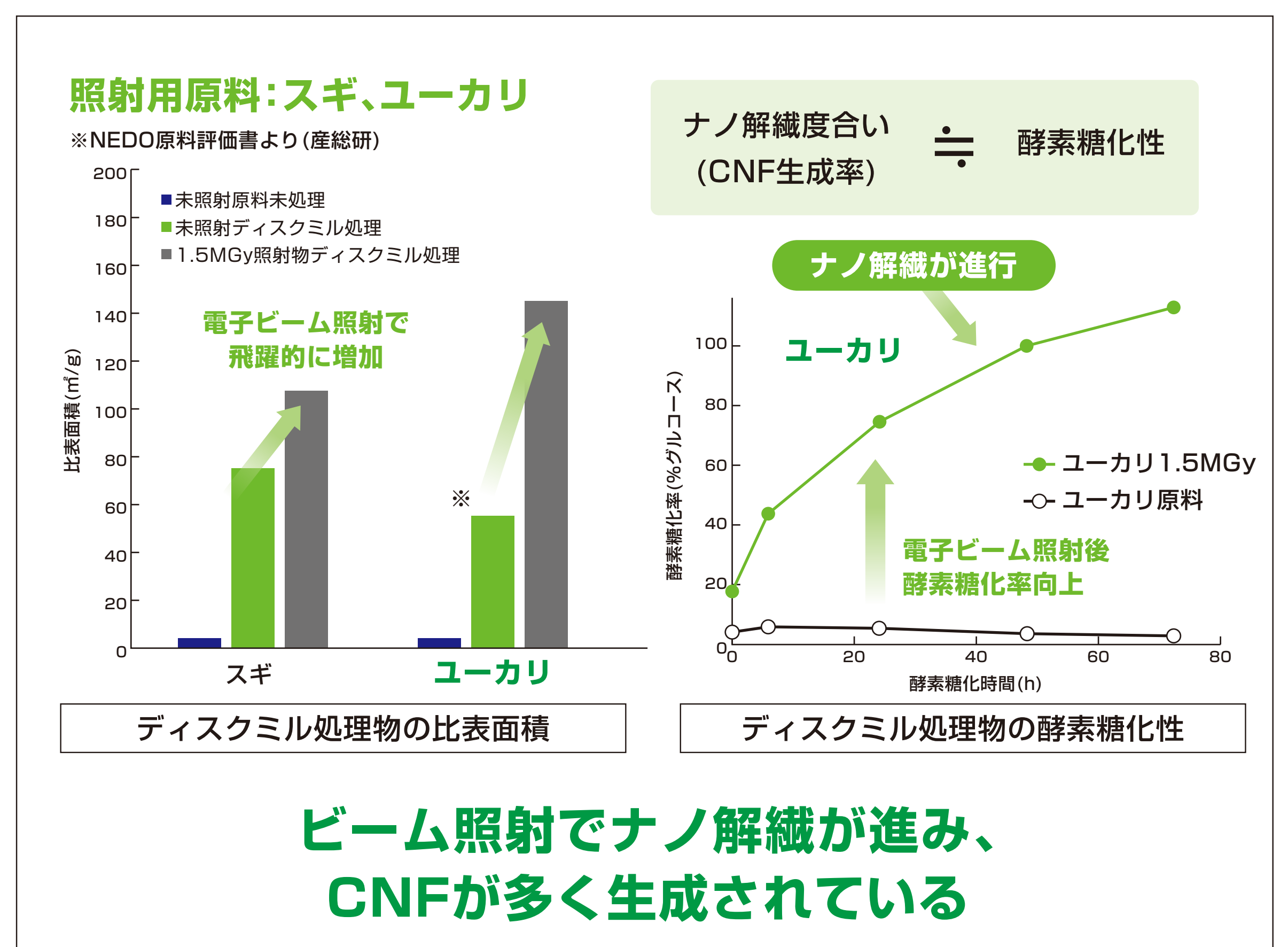
CNF / carbon neutral / accelerator

## 研究開発の概要 Research Highlights

- **木材から作られる新素材ナノセルロースの生成は特殊な化学処理や多数回の機械処理により高コスト**  
現在の方法では単価数千円/kgかかります。本研究の成果が反映されれば、数百円/kgのCNFが生成できます。
- **大強度電子ビームによる高効率CNF生成**  
大強度電子ビームを実現する小型で汎用的な加速器を開発し、今までにない電子ビーム照射法でCNFを高効率に生成します。
- **電子ビーム照射でCNFの高効率生成を実現、また将来のCNF需要に見合う大強度加速器を設計**  
新たな超伝導材料を用い、小型大強度電子ビーム加速器製作可能に。木材照射実験で80%以上のCNF高効率生成可能に。
- **今後の展望**  
実機レベルの大強度加速器の製作と、より実用に適した木材を使用したCNF高効率生成を目指します。



大強度電子ビーム照射によるCNF生成概要  
Overview of CNF production by high-intensity electron beam irradiation



電子ビーム木材照射実験結果  
Results of CNF production by electron beam irradiation

## 来場者に向けて For Visitors

電子ビーム照射を利用することで、滅菌作用によりCNFの保存状態も良く、本提案の大強度電子ビーム小型加速器では木材の調達地である山の麓におくことも可能です。長距離の運搬をすることなく、現地で木材からのCNF製造を行うことも可能です。超伝導材料、加速器関係者のみならず、照射したCNFに興味のある方は是非、ご連絡ください。

### 関連サイト

高エネルギー加速器研究機構(KEK) 応用超伝導加速器イノベーションセンター  
<https://www2.kek.jp/casa/cERL/ja/index.html>  
 産業技術総合研究所(AIST)機能化学研究部門セルロース材料グループ  
<https://unit.aist.go.jp/ischem/ischem-clm/index.html>



NEDOプロジェクト名称 NEDO先導研究プログラム / エネルギー・環境新技術先導研究プログラム

実施期間 2021年度 ~ 2021年度

問い合わせ先 高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設 応用超伝導加速器イノベーションセンター  
教授 阪井寛志 Tel: 029-864-5222 Mail: hiroshi.sakai.phys@kek.jp

# ヒトへの安全性が高い分子標的型の農薬

Molecular targeted pesticides with high human safety

農薬 / タンパク質構造解析 / 構造ベース創薬

Pesticides / Protein structure analysis / Structure-based design

## 研究開発の概要 Research Highlights

### ■ 安全性の高い『分子標的型』の新規農薬の開発

食料の安定供給のために農薬の必要性が高まる中、安全性基準の厳格化により新規農薬の開発難易度も上がっています。当社が提案する『分子標的農薬』は、雑草や害虫などに特有のタンパク質を標的とするため、ヒトへの安全性が高いと期待されています。この農薬の開発には、標的となるタンパク質の立体構造を基に農薬を設計しますが、この開発手法はまだ農薬分野で一般的ではありません。そこで、安全性が高い分子標的農薬の開発を推進するため、上記手法の基盤となる『創農薬プラットフォーム』の確立を行いました。そして、創農薬プラットフォームを活用し、除草剤、殺虫剤、硝化抑制剤の創農薬を行い、有望な化合物を複数得ることに成功しました。

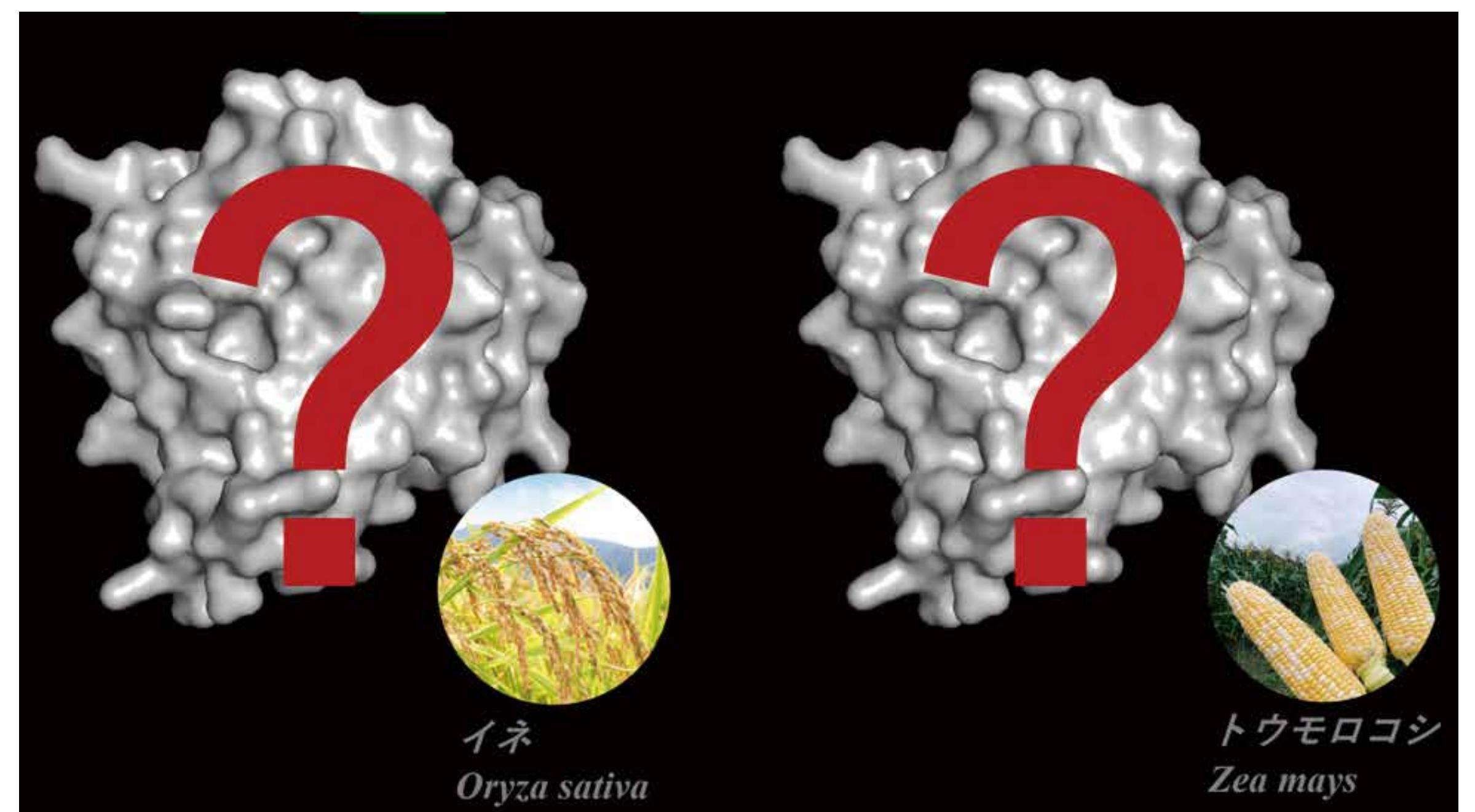
### ■ 分子標的農薬の『創農薬プラットフォーム』の概要

創農薬プラットフォームは、①標的タンパク質の迅速な立体構造解析、②大量に得られた構造情報を利用してコンピューターによる効率的な農薬設計、③生化学実験のオートメーション化、の3つの要素から構成されています。

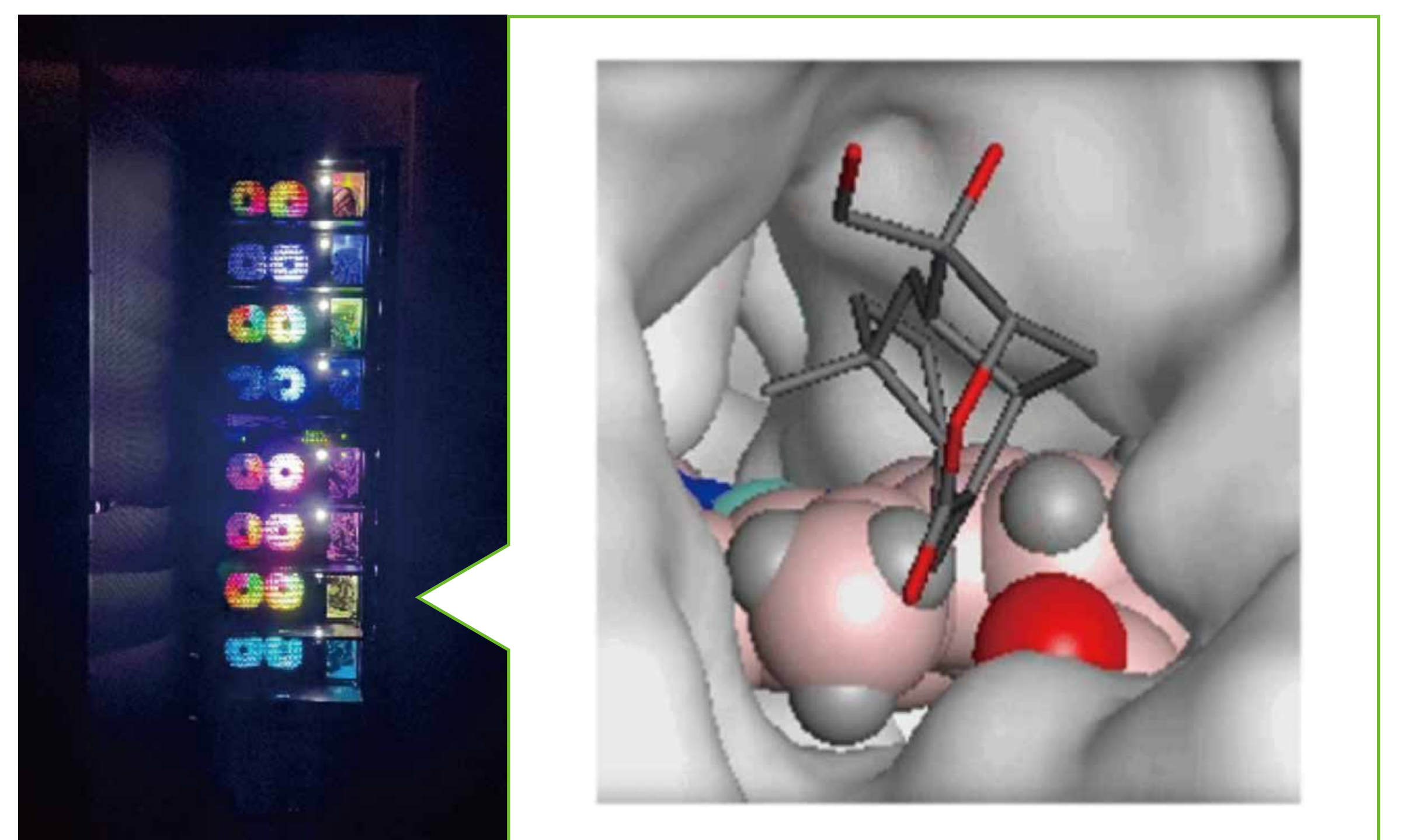
## 来場者に向けて For Visitors

本展示会では、創農薬プラットフォームを用いた分子標的農薬の開発を推進する新たな協業先を模索しております。また、自社創農薬だけでなく当社のコア技術であるタンパク質の立体構造解析を活用した研究支援サービス(サービス名: AgroBox)も提供し、オープンイノベーションの促進にも貢献してまいります。

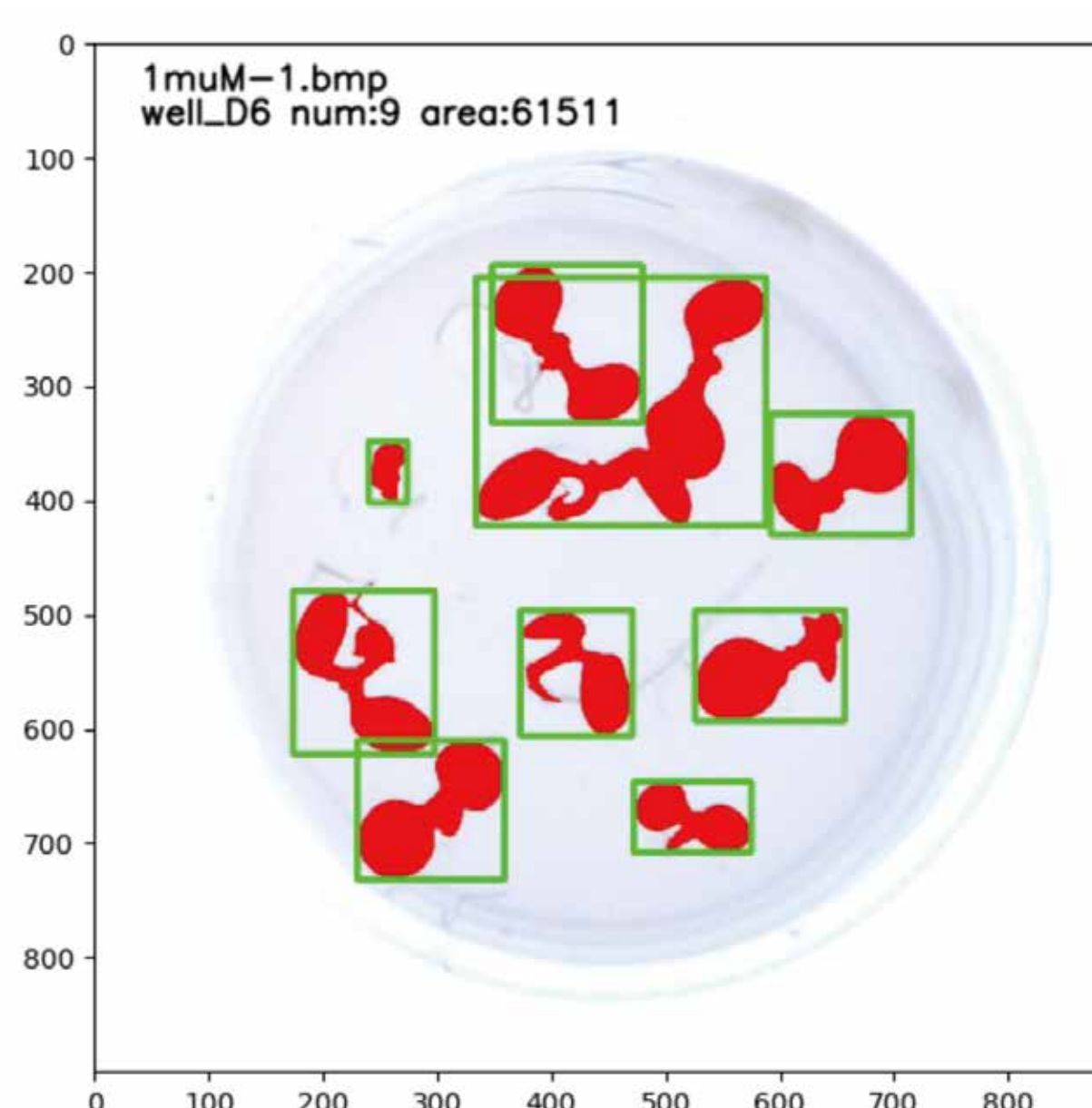
### 分子標的農薬の創農薬プラットフォーム



①タンパク質の立体構造解析  
Protein structure analysis



②構造ベース創農薬  
Structure-based design



③創農薬バイオ実験DX  
Laboratory automation

### 関連サイト

株式会社アグロデザイン・スタジオ 公式ウェブサイト  
<https://www.agrodesign.co.jp/>



タンパク質結晶構造解析サービス「AgroBox」ウェブサイト  
<https://www.agrobox.jp/>



### NEDOプロジェクト名称

研究開発型スタートアップ支援事業 / シード期の研究開発型スタートアップに対する事業化支援

### 実施期間

2021年度 ~ 2022年度

### 問い合わせ先

株式会社アグロデザイン・スタジオ

〒277-0882 千葉県柏市柏の葉六丁目2番地3 東京大学柏IIキャンパス 産学官民連携棟303 Mail: pr@agro.design

# バイオものづくり革命推進事業 —バイオの力で未利用資源から多様な製品を生産—

Research and Development of Technologies to Promote Biomanufacturing

バイオものづくり / 未利用資源

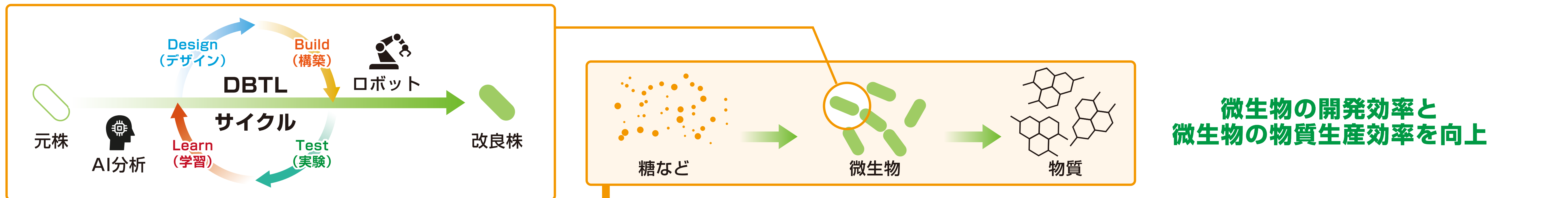
Biomanufacturing / Unused resources

## 研究開発の概要 Research Highlights

■ 合成生物学の発展により、バイオものづくりで利用可能な原料や製造可能な製品の幅が拡大しています。本事業では、バイオものづくりによる環境問題の解決と経済成長を志向し、バリューチェーン構築に必要な技術開発から実証までを一貫して支援します。

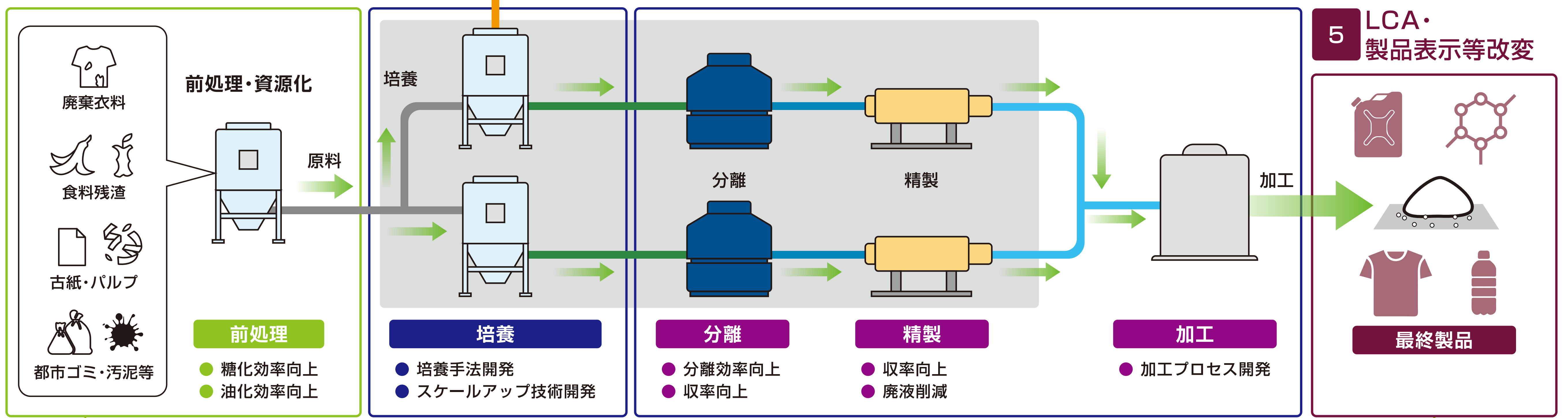
バイオものづくりによる製品の製造フロー(イメージ) Schematic diagram of biomanufacturing technology.

### 2 産業用微生物等の改良技術の開発



微生物の開発効率と  
微生物の物質生産効率を向上

### 4 分離・精製・加工技術の開発・実証



### 1 未利用資源の調達・原料化のための実証等

### 国内サプライチェーンの構築と前処理技術の高度化による原料の安定供給

**研究開発項目 1** 未利用資源の収集・資源化のための開発・実証  
R&D item 1 Development and demonstration for collecting and recycling unused resources

**研究開発項目 2** 産業用微生物等の開発・育種及び微生物等改変プラットフォーム技術の高度化  
R&D item 2 Sophistication of technology of developing and breeding industrial microorganisms and microbial modification platform technology

**研究開発項目 3** 微生物等による目的物質の製造技術の開発・実証  
R&D item 3 Development and demonstration of technology of manufacturing target substances by microorganisms

**研究開発項目 4** 微生物等によって製造した物質の分離・精製・加工技術の開発・実証  
R&D item 4 Development and demonstration of technology of separating, refining, and processing substances produced by microorganisms

**研究開発項目 5** バイオものづくり製品の社会実装のための評価手法等の開発  
R&D item 5 Development of assessment methods for socially implementing bio-manufactured products

## 来場者に向けて For Visitors

「バイオものづくり革命推進事業」に係る第2回公募について [https://www.nedo.go.jp/koubo/EF2\\_100215.html](https://www.nedo.go.jp/koubo/EF2_100215.html)

### 関連サイト

バイオものづくり革命推進事業の紹介  
[https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP\\_100246.html](https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100246.html)



NEDOプロジェクト名称 バイオものづくり革命推進事業

実施期間 2023年度～2032年度

問い合わせ先 材料・ナノテクノロジー部 バイオものづくり基金事業推進室 Mail: bio-kakumei22@ml.nedo.go.jp