



埼玉県産業振興公社 CNF実用化セミナー資料

**セルロースナノファイバー関連事業について
ご紹介**

2021年3月12日

**国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
材料・ナノテクノロジー部
バイオエコノミー推進室**

1. NEDOの紹介

2. 材料・ナノテクノロジー部の紹介

3. これまでのCNF関連事業

4. CNF事業の紹介

5. CNF関連調査

6. CNF事業成果の紹介

1. NEDOの紹介

NEDOとは

- NEDOは、持続可能な社会の実現に必要な技術開発の推進を通じて、イノベーションを創出する、国立研究開発法人です。
- リスクが高い革新的な技術の開発や実証を行い、成果の社会実装を促進する「イノベーション・アクセラレーター」として、社会課題の解決を目指します。

NEDOのミッション

【 エネルギー・地球環境問題の解決 】

新エネルギーおよび省エネルギー技術の開発と実証試験等を積極的に展開し、新エネルギーの利用拡大とさらなる省エネルギーを推進します。さらに、国内事業で得られた知見を基に、海外における技術の実証等を推進し、エネルギーの安定供給と地球環境問題の解決に貢献します。

【 産業技術力の強化 】

産業技術力の強化を目指し、将来の産業において核となる技術シーズの発掘、産業競争力の基盤となる中長期的プロジェクトの実施および実用化開発における各段階の技術開発に取り組みます。その際、産学官の英知を結集して高度なマネジメント能力を発揮することで、新技術の市場化を図ります。

～ 第4期中長期計画に基づく3つの取り組み ～

【 技術開発マネジメントによる成果の社会実装 】

【 研究開発型ベンチャーの育成 】

【 中長期技術開発の方向性提示 】

1. NEDOの紹介

イノベーション・アクセラレーターとしてのNEDOの役割

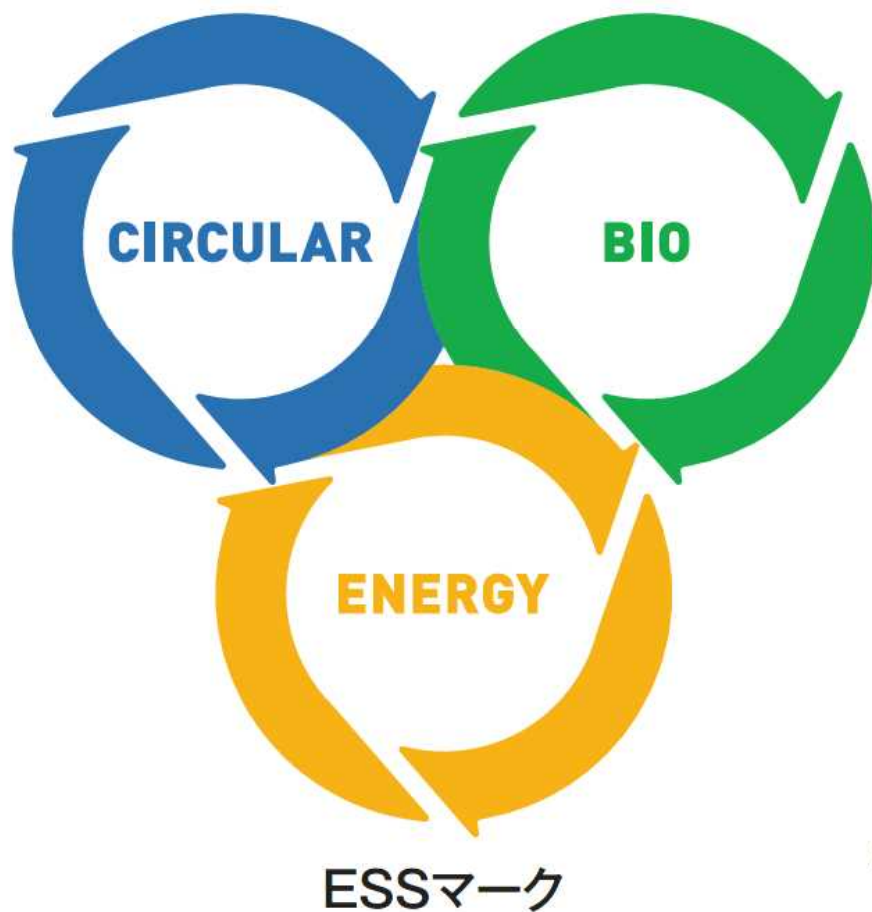
技術戦略の策定、プロジェクトの企画・立案を行い、プロジェクトマネジメントとして、産学官の強みを結集した体制構築や運営、評価、資金配分等を通じて技術開発を推進し、成果の社会実装を促進することで、社会課題の解決を目指します。



1. NEDOのご紹介

持続可能な社会を実現する3つの社会システム

3 Essential Social Systems for Sustainable Society



持続可能な社会実現のためには、以下の3つの社会システムを、継続的に発展していくことが不可欠です。これをNEDOは「持続可能な社会を実現する3つの社会システム」と定義、「ESSマーク」としてシンボルマーク化し、広く皆様と共に、取り組みを推進していきます。

1. サーキュラーエコノミー
(地球の象徴であるブルーで表現)
2. バイオエコノミー
(生物の象徴であるグリーンで表現)
3. 持続可能なエネルギー
(エネルギーの象徴であるオレンジで表現)

1. NEDOの紹介

2. 材料・ナノテクノロジー部の紹介

3. これまでのCNF関連事業

4. CNF事業の紹介

5. CNF関連調査

6. CNF事業成果の紹介

2. 材料・ナノテクノロジー部の紹介

材料・ナノテクノロジー部が推進する4つの材料開発分野

金属・樹脂・セラミックスをはじめとする日本の材料産業は、世界的に高い技術力を有しており、製造業全体を支える重要な基幹産業となっています。また、物質の構造をナノ領域（ 10^{-9}m ）で制御するナノテクノロジーの活用により、これまでにない優れた機能・特性を持った新材料が登場するようになっていきます。

NEDOは、このナノテクノロジーを材料開発に生かしつつ、川上・川下産業、異分野異業種の連携を図り、革新的な材料を創出することで、日本の産業技術力強化を目指しています。

また、2019年10月1日より、材料・ナノテクノロジー部にバイオエコノミー推進室を設置しています。バイオ産業の更なる発展に向けて活動を進めていきます。



構造材料分野

軽量・高強度を特徴とする革新的構造材料の開発を目指します。

【キーワード】CFRP、マルチマテリアル、CMC、SiC、自動車、航空機、エンジン



機能性材料分野

ナノ材料や新素材の新規機能発現や産業応用に向けた技術開発を促進します。

【キーワード】ナノ材料、レアメタル、モーター、マテリアルズ・インフォマティクス（MI）、AI、センサ、IoT



化学品製造プロセス分野

省エネルギー・低炭素社会を実現する革新的な化学品製造プロセス技術の開発を目指します。

【キーワード】人工光合成、触媒、分離膜、有機ケイ素、フロー合成、連続精密生産



バイオエコノミー関連分野

バイオエコノミー社会の実現に向けて、バイオテクノロジーを利用した材料技術の開発を目指します。

【キーワード】バイオテクノロジー、スマートセル、ゲノム編集、海洋生分解性プラスチック、セルロースナノファイバー

1. NEDOの紹介

2. 材料・ナノテクノロジー部の紹介

3. これまでのCNF関連事業

4. CNF事業の紹介

5. CNF関連調査

6. CNF事業成果の紹介

3. これまでのCNF関連事業



**コストダウン、用途拡大、社会実装促進
(主に助成事業)**

**2020年度～2024年度
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**

**企業において、CNF関連製品開発の中心
を担う即戦力人材を育成(拠点形成)**

**2020年度～2021年度
NEDO特別講座(人材育成講座)**

1. NEDOの紹介

2. 材料・ナノテクノロジー部の紹介

3. これまでのCNF関連事業

4. CNF事業の紹介

5. CNF関連調査

6. CNF事業成果の紹介

4. CNF事業の紹介①



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事業

セルロースナノファイバーの社会実装に向けて、製造コストの抜本的な低減、実用化促進のための技術を開発

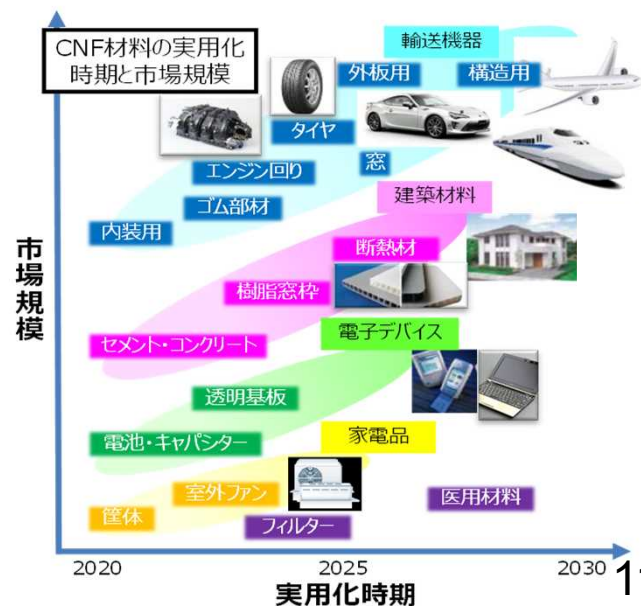
事業概要

世界的に石油消費量が拡大する中、輸入に頼る石油の価格上昇や枯渇リスク、CO2 排出量の増大に伴う温暖化問題に直面しており、将来的に石油資源の供給リスクを克服し、かつ持続可能な低炭素社会を実現していくためには、バイオマス等の様々な非石油由来原料への転換が必要となっています。

低炭素社会の実現に向けて、CNF の製造プロセス及び用途開発は進められているものの、実用化に達しているものは未だ多くない状況であり、CNF の実用化、用途拡大のためには、CNF の製造コスト低減が重要であるとともに、各製品用途に応じたCNF の利用拡大への加速が必要となっています。

本事業では、CNF を種々用途に展開していくために、革新的CNF 製造プロセス技術の開発(研究開発項目①)及び量産効果が期待されるCNF 利用技術の開発(研究開発項目②(1))を促進し、同時に多様な製品用途に対応した有害性評価手法の開発と安全性評価(研究開発項目②(2))を行ない、社会実装・市場拡大を早期に実現し、低炭素社会の実現に貢献します。

成果適用イメージ



4. CNF事業の紹介①

研究開発項目①「革新的CNF製造プロセス技術の開発」【助成事業】（事業期間：最大5年）

CNF複合樹脂の製造コストを300円～500円/kg程度まで低減させるためには、

①生産性の大幅な向上による**労務費、原動費の削減**

②樹脂との相溶性を高めるための化学処理での**薬品コストの低減等を含む製造プロセスの見直し**

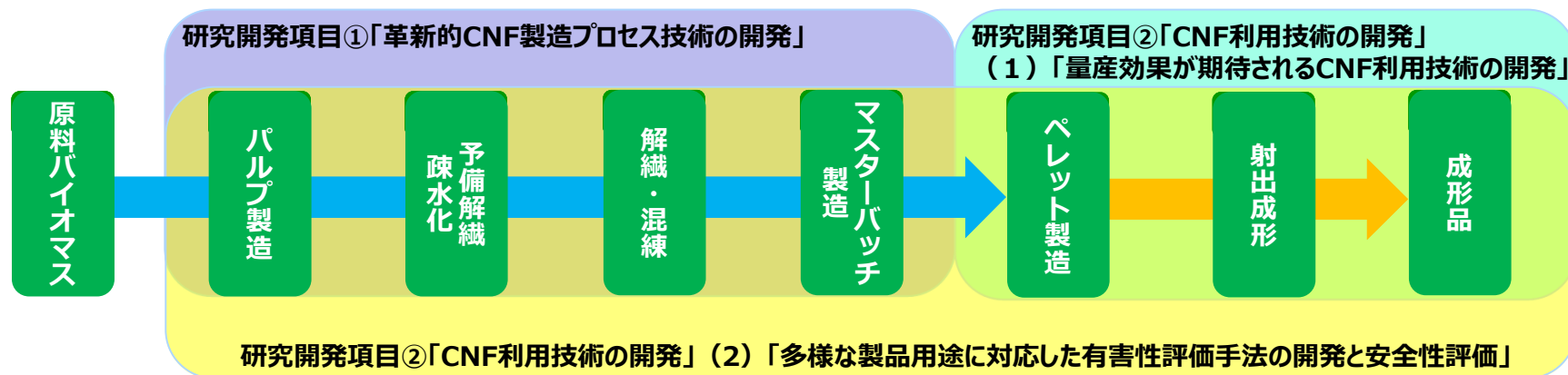
が必要であり、コスト目標を実現するために、従来の技術の延長ではなく、抜本的な見直しを行った新しい製造プロセス技術の開発を行う。

研究開発項目②「CNF利用技術の開発」（1）「量産効果が期待されるCNF利用技術の開発」【助成事業】（事業期間：最大3年、2021年度および2022年度に追加公募を予定）

広く普及出来る可能性のある自動車、建築資材、土木資材、家電分野等に適用させていくため、各種用途に適した製造技術の開発、成形・加工技術の開発等を行う。

研究開発項目②「CNF利用技術の開発」（2）「多様な製品用途に対応した有害性評価手法の開発と安全性評価」【委託事業】（事業期間：5年）

多様な用途への拡大が見込まれることから、それら用途に対する安全性評価、及び企業が製品化の際に、各自で簡易的に評価可能な有害性評価手法の開発を行い、事業化支援につなげる。

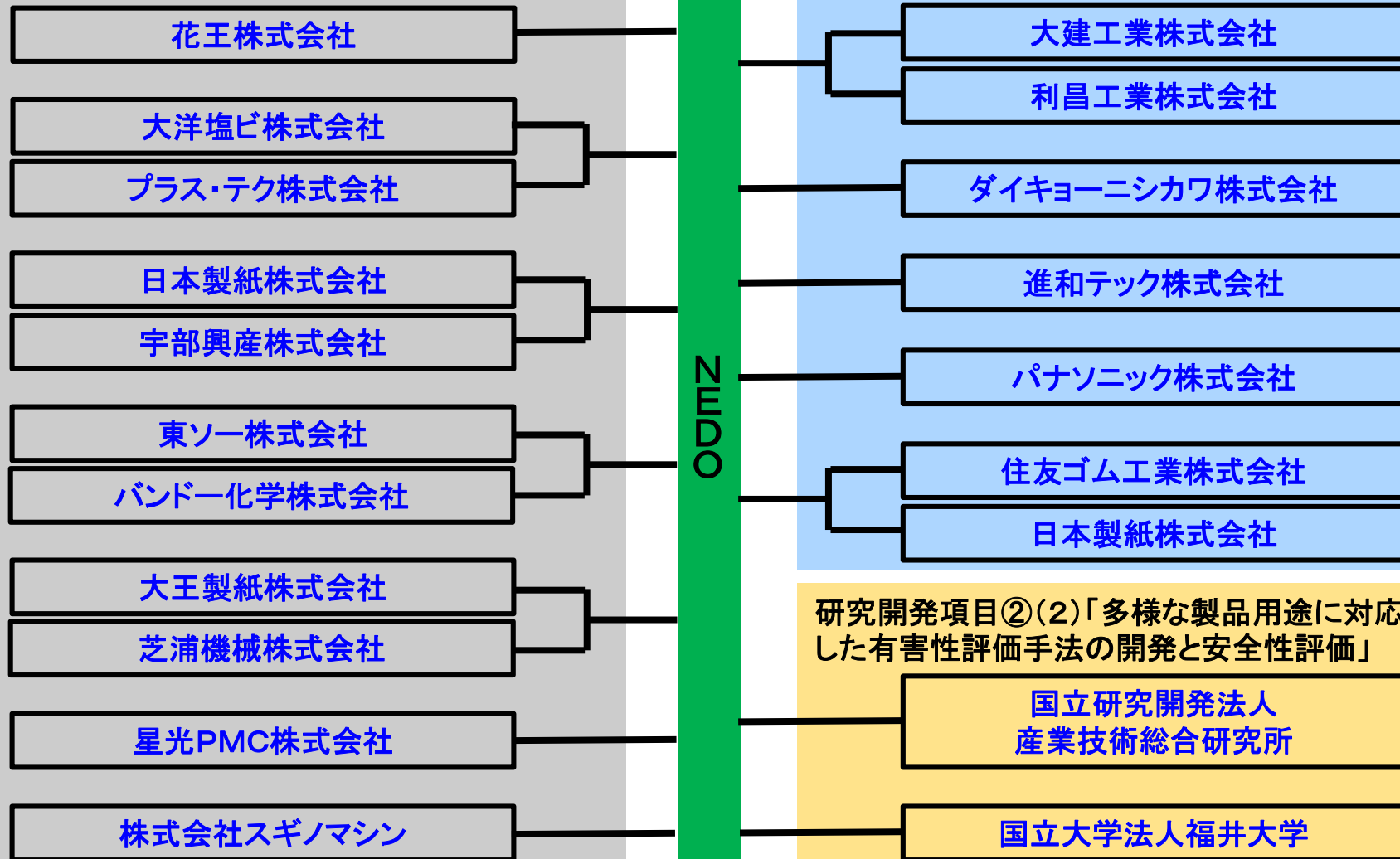


4. CNF事業の紹介①

2020年度の実施体制

研究開発項目①「革新的CNF製造プロセス技術の開発」(7テーマ)

研究開発項目②(1)「量産効果が期待されるCNF利用技術の開発」(5テーマ)



4. CNF事業の紹介②

プロジェクト名 : NEDOプロジェクトを核とした人材育成、産学連携等の総合的展開
講座名 : 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

事業概要

「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発／高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造プロセスと部材化技術開発」プロジェクトの技術成果を人材育成や企業の技術開発に有効に活用すると共に、新素材であるセルロースナノファイバーを幅広い分野で実用化や普及を加速させる。当該、プロジェクトに参画していない企業の参加も積極的に促し、セルロースナノファイバーを使用した製品開発における企業の裾野を広げる。



1. 人材育成
2. 人的交流等の展開
3. 周辺研究の実施

4. CNF事業の紹介②

事業内容



幅広い分野でのCNFの普及・実用化
新たな市場の創出

4. CNF事業の紹介②

人材育成拠点の形成

NEDO・リグノCNFプロジェクトに参加していた事業者、下記の4機関(3拠点)が共同で参画し、**CNFの社会実装を拡大・促進するための「場」(拠点)を構築する。**

- ・リグノCNFのコアとなる京都プロセスによる樹脂複合化技術を持つ①京都大学生存圏研究所、②京都市産業技術研究所
- ・特性評価のTEMPO酸化CNFや特性評価技術を持つ③東京大学農学部、④産業技術総合研究所中国センター

④産業技術総合研究所中国センター(広島県東広島市)

※木質等から直接的リグノCNF製造技術とCNFの特性評価技術を中心とした人材育成

※講座参加者が実際にサンプル作製・測定に携わって技術習得を行う。

・バイオマス資源からの機械処理によるリグノCNF製造技術

・リグノCNFの特性評価技術(形状、比表面積、結晶性等)

・リグノCNFの直接的樹脂・ゴム複合化技術

③東京大学農学部(東京都:弥生キャンパス)

※TEMPO酸化CNF関連技術を中心とした人材育成

※講座参加者は、東京大学の担当者のサンプル作製・測定に立ち会い、技術習得を行う(電子媒体等での記録も含む)

・TEMPO酸化CNF製造技術

・TEMPO酸化CNFフィルム化技術

①京都大学生存圏研究所(京都府:宇治キャンパス)

②京都市産業技術研究所(京都府京都市下京区)

※京都プロセスで開発した技術を中心とした人材育成

※講座参加者は、京都大学・京都市産業技術研究所の担当者のサンプル作製・測定に立ち会い、技術習得を行う(電子媒体等での記録も含む)

・京都プロセスによるリグノCNF樹脂複合化技術

・京都プロセスによるリグノCNF複合材料成形加工技術



1. NEDOの紹介

2. 材料・ナノテクノロジー部の紹介

3. これまでのCNF関連事業

4. CNF事業の紹介

5. CNF関連調査

6. CNF事業成果の紹介

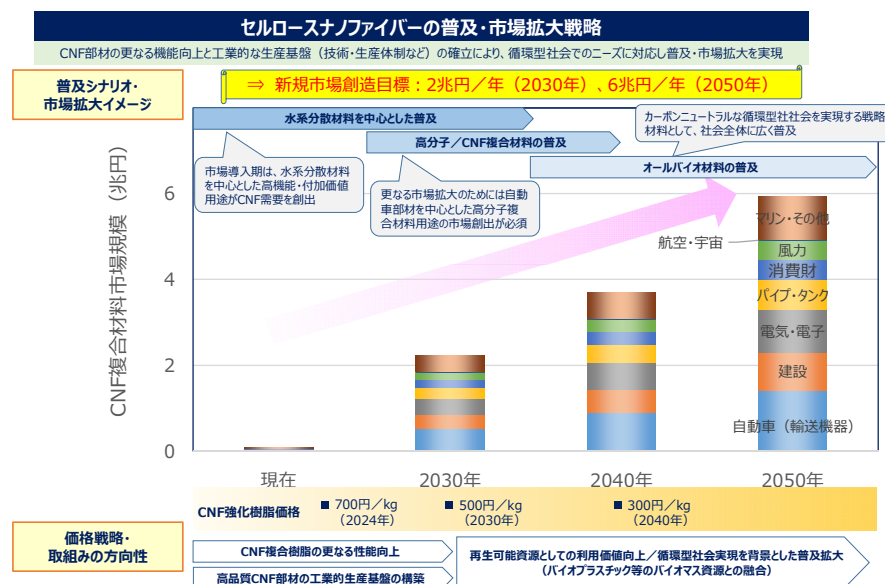
5. CNF 関連調査

情報収集事業「セルロースナノファイバーの市場及び技術動向調査」

NEDOでは、ナノテクノロジー・材料技術分野の激しい国際競争を我が国が勝ち抜くための技術開発を推進しており、同分野の技術開発事業の企画・立案、マネジメント等に資するための情報基盤としてロードマップを策定している。

2014年に作成された「**製紙産業の将来展望と課題に関する調査報告書**」(経済産業省)の中で、CNFによる市場創造戦略とロードマップが示され、2030年には1兆円産業に育成していくことが目標として掲げられており、その戦略の中で、市場拡大には、製造コストの大幅なコストダウンのための革新的技術開発が必要と明示されていました。

本調査(「**セルロースナノファイバーの市場及び技術動向調査**」2019年度実施)において、CNFの最新の市場動向や技術動向の調査を行い課題などを整理するとともに、今後の**技術開発に向けた指針となるロードマップ**を策定しました。



1. NEDOの紹介

2. 材料・ナノテクノロジー部の紹介

3. これまでのCNF関連事業

4. CNF事業の紹介

5. CNF関連調査

6. CNF事業成果の紹介

6. CNF事業成果の紹介

成果事例①

非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発

CNF関連事業者の自主安全管理を支援する安全性評価手法に関する文書類を公開

産総研を主体とする産学連携グループが、試料中の微量なセルロースナノファイバ(CNF)を検出・定量する手法の開発や、吸入影響試験や経皮影響試験等の有害性試験手法の開発、CNF粉体およびCNF 応用製品の製造・使用・廃棄プロセス等におけるCNFの排出・暴露可能性に関する評価手法の開発を行い、確立した試験手法や評価手法を3つの文書にまとめ、公開しました。

今後は、これら文書類を活用してCNFを取り扱う素材メーカーや消費者製品メーカー等の安全管理を支援し、植物由来の新材料として多様な応用が期待されるCNF部材の社会実装を後押しします。



セルロースナノファイバーの安全性評価手法に関する文書類

6. CNF 事業成果の紹介

成果事例②

非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発

「セルロースナノファイバー利用促進のための原料評価書」を公開

森林総合研究所を主体とする産学連携グループが、木質系バイオマス(原料)の物性を明らかにしつつ、原料をパルプ化、セルロースナノファイバー(CNF)化して、これらの特性を明らかにし、原料の性質と関連させ系統的にまとめました。さらにCNFの製造に携わる材料メーカーや利用に携わる製品メーカー等に、原料・パルプ・CNFの特性と、さまざまなCNFを製品に利用した場合の適性を示すことにより、原料の効率的な選択を支援することを目的として「CNF利用促進のための原料評価書」にまとめて公開しました。

今後は本評価書を活用して、CNFの材料メーカーや製品メーカー等のCNF部材の社会実装を後押しします。



セルロースナノファイバー利用促進のための原料評価書

ご清聴ありがとうございました。