



「NEDOバイオエコノミー室の取り組み」

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

室長 吉木 政行

目次

1. NEDOとは
2. セルロースナノファイバー関連プロジェクト
3. セルロースナノファイバー関連調査
4. 今後に向けて

目次

1. NEDOとは
2. セルロースナノファイバー関連プロジェクト
3. セルロースナノファイバー関連調査
4. 今後に向けて

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 **産業技術力の強化**

NEDOの役割



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。



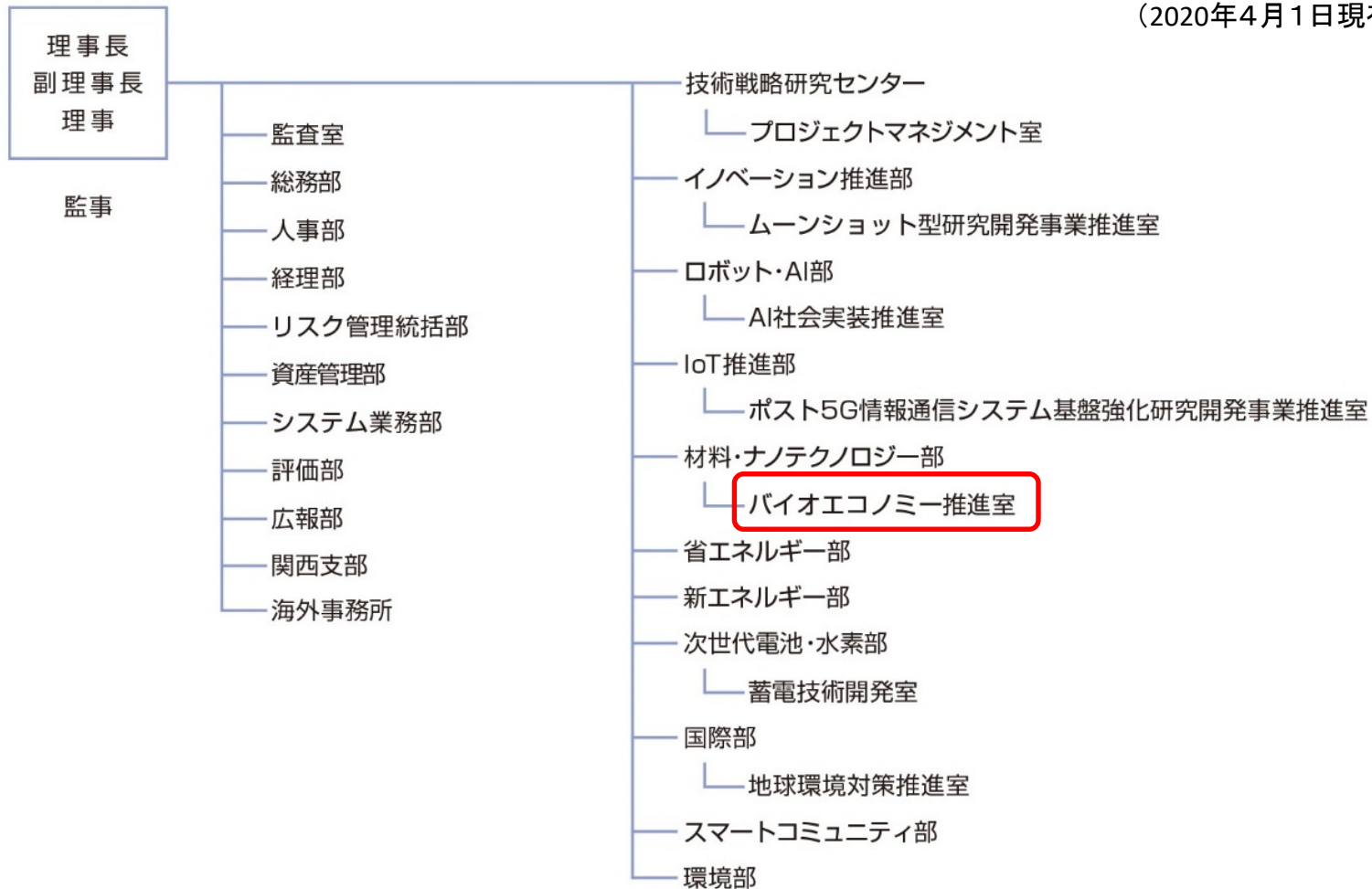
NEDOの組織図



機構概要

組織図

(2020年4月1日現在)



NEDOの予算



予算

予算 **1589**億円

(2020年度当初予算)

技術シーズの発掘から中長期的プロジェクトの推進、実用化開発の支援まで、一貫した技術開発マネジメントにより、日本の技術力強化・エネルギー問題の解決を目指します。

※主な事業を掲載しているため、予算総額と内訳の合計は一致しません。

エネルギーシステム分野

563億円

【技術内容】

- 系統対策技術
- 蓄電池等のエネルギー貯蔵技術
- 水素の製造から貯蔵・輸送利用に関する技術
- 再生可能エネルギー技術 等

省エネルギー・環境分野

434億円

【技術内容】

- 未利用熱エネルギーの活用技術
- 高効率石炭火力発電技術開発
- フロン対策技術
- 国際実証、JCM 等
- 環境調和型プロセス技術
- 二酸化炭素回収・有効利用・貯留技術
- 資源選別・金属精錬技術等の3R技術

産業技術分野

450億円

【技術内容】

- ロボット・AI技術
- IoT・電子・情報技術
- ものづくり技術
- 材料・ナノテクノロジー
- バイオテクノロジー 等

新産業創出・シーズ発掘等分野

66億円

【技術内容】

- 研究開発型ベンチャーの育成
- オープンイノベーションの推進 等

※上記の他、特定公募型研究開発基金を設置し、以下の事業を実施。

- ムーンショット型研究開発事業
- ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業

NEDOの目指す未来像



- 気候変動問題は人類共通の課題である。たとえ大きな困難が伴ったとしても、我々は、この気候変動問題を乗り越え、環境、経済、社会が調和を形成し、新しい価値が創造され続け、持続的に発展し続ける社会、すなわち「持続可能な社会」を目指す必要がある。

目指す未来像



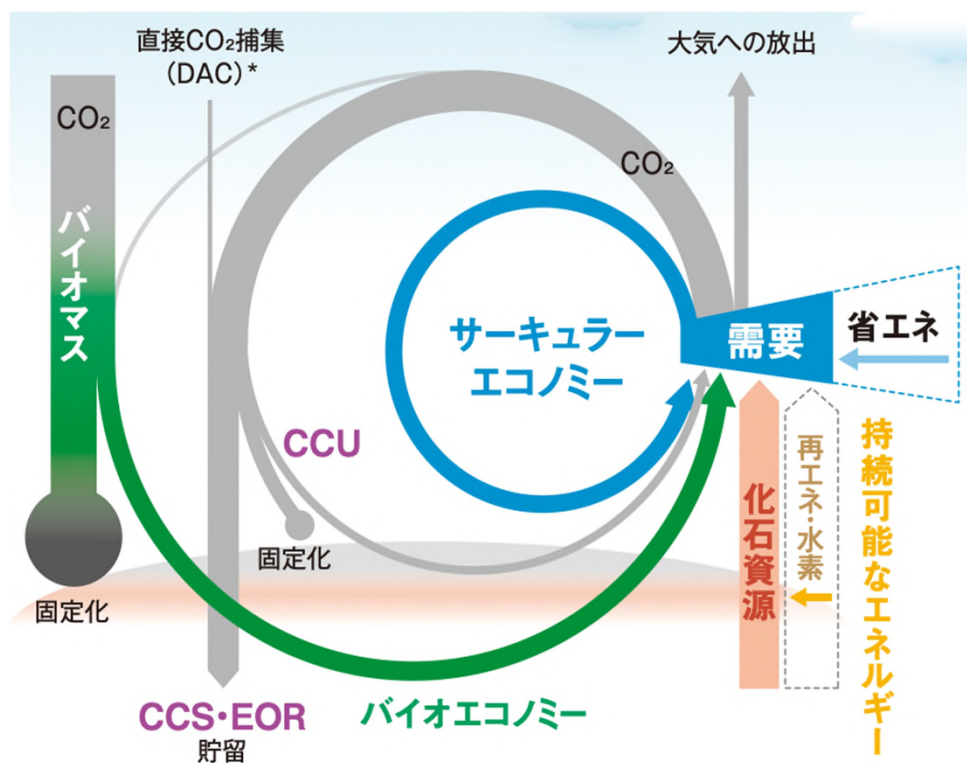
気候変動問題を乗り越え、持続可能な社会を目指す

- 100年後も世界が経済的に豊かで、環境に優しく、自然と共生した社会
- 将来にわたり、自然界、生態系の多様性が維持、発展され続ける社会
- 将来世代の社会的ニーズを損なわず、むしろ将来世代の方がより良い社会

国連の持続可能な開発目標（SDGs）の要素と整合的に気候変動対策を進める

炭素循環から見た社会システム

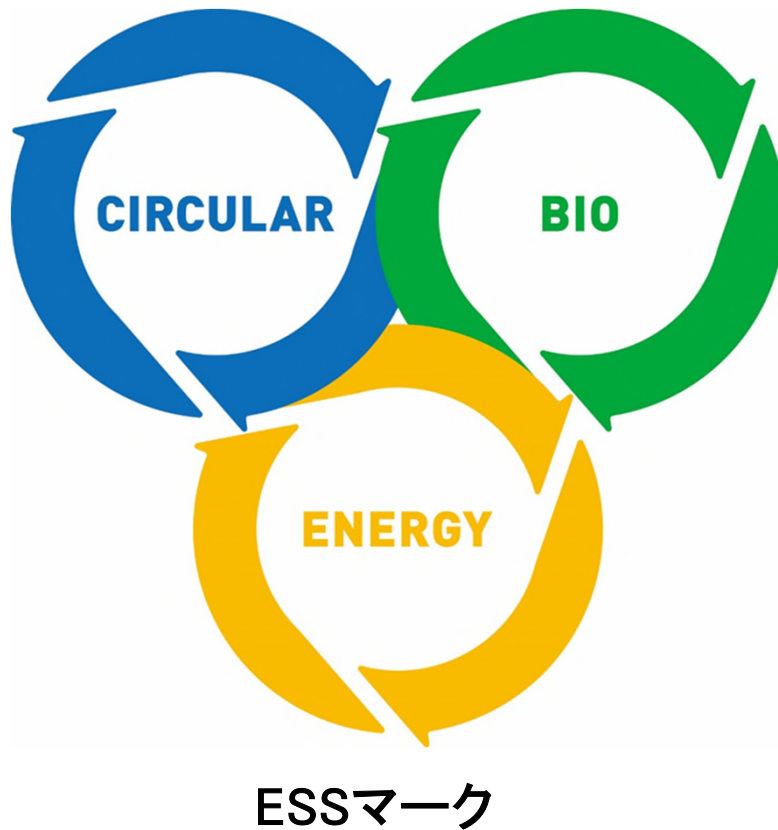
- 省エネや再エネ・水素等(持続可能なエネルギー)によりCO₂排出量が削減されるほか、リサイクル等(サーキュラーエコノミー)によりエネルギーや物質自体の需要を削減。
- 排出されたCO₂は分離回収され、CCS・EORにより貯留され、CCUにより利用。
- 大気中のCO₂は、植林によるバイオマスへの固定化、DACにより分離回収。
- バイオマスから需要物質を作り出すバイオエコノミーの推進。



持続可能なエネルギー、
サーキュラーエコノミー、
バイオエコノミーの
「3つの社会システム」が、
持続可能な社会の実現に
不可欠であり、
有機的に結び付き、炭素
循環社会を形成

出典：NEDO技術戦略研究センター作成(2019)

持続可能な社会を実現する3つの社会システム 3 **E**ssential **S**ocial **S**ystems 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。

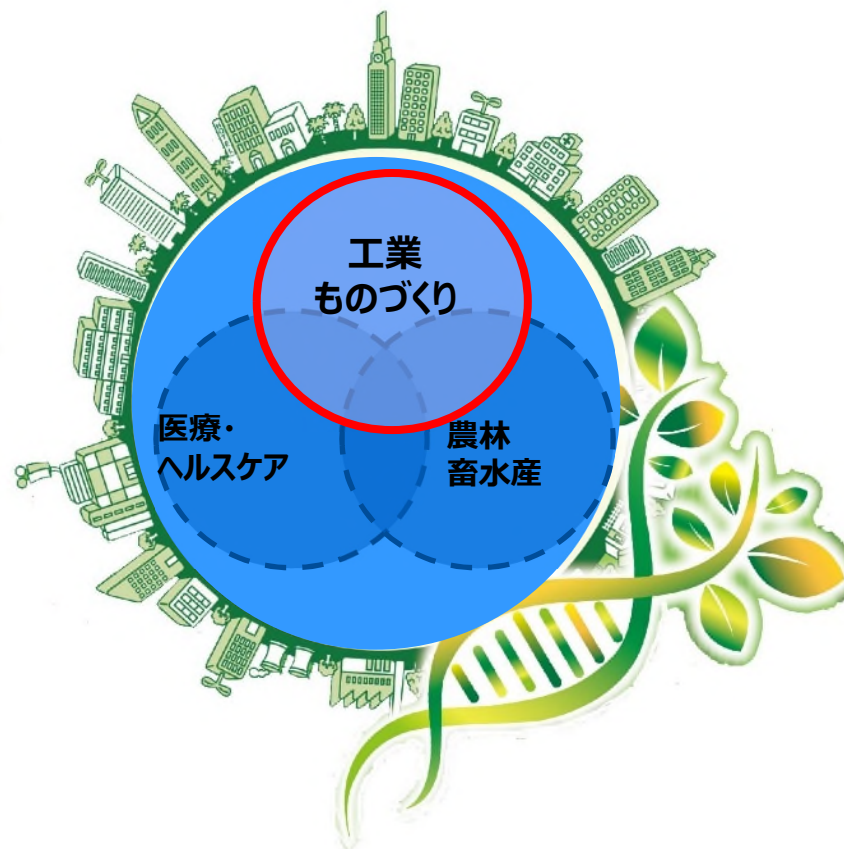
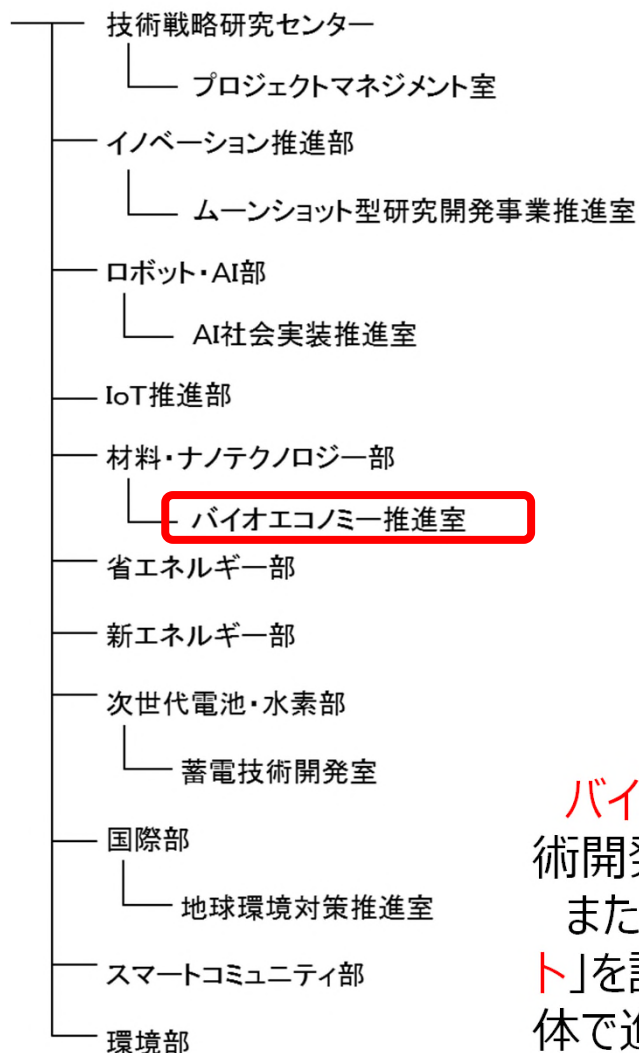
これをNEDOは「持続可能な社会を実現する3つの社会システム」と定義、「**ESS**マーク」としてシンボルマーク化し、広く皆様と共に取り組みを推進していきます。

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)

バイオエコノミー推進室を新設（2019年10月1日）

組織図

（2019年10月1日現在）



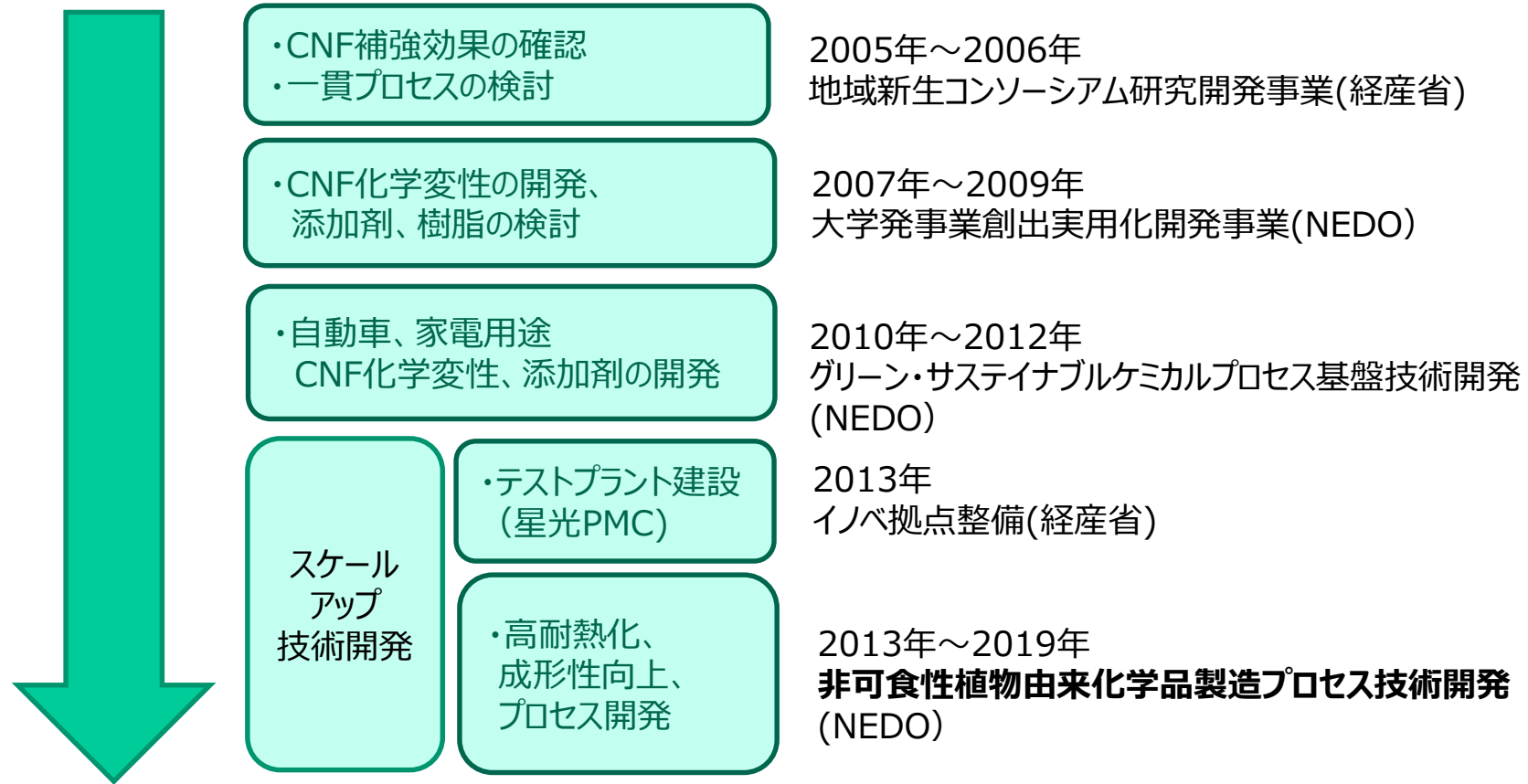
バイオエコノミー推進室では、バイオエコノミー関連の技術開発事業を推進します。

また、技術戦略研究センターに「**バイオエコノミーユニット**」を設置し、技術戦略の策定とプロジェクトの立案を一体で進めていきます。

目次

1. NEDOとは
2. セルロースナノファイバー関連プロジェクト
3. セルロースナノファイバー関連調査
4. 今後に向けて

経済産業省・NEDOのCNF関連プロジェクト



**コストダウン、用途拡大、社会実装促進
(主に助成事業)**

2020年～2024年 新規プロジェクト
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(NEDO)

**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～
NEDO特別講座 (人材育成講座)

非可食性バイオマス並びに競合となりうる可食性バイオマスを活用した**化学品製造プロセスの技術開発、実用化の最新動向**を収集、分析し、本事業の運営に活用することを目的に、NEDO調査事業「バイオマスを活用した化学品製造プロセス開発に係る最新動向分析」(2014年6月)、「非可食性バイオマスを活用するスマート化学生産システムに関する調査」(2016年3月)を実施した。

- 現在**商業化**できているのは、主に可食性バイオマス
- 非可食性バイオマス由来化学品の製造技術開発は、ようやく**実証段階**
- 成功事例では、
 - ・研究開発の初期段階から、サプライチェーンを意識した取り組み
 - ・**コストダウン**、**機能性評価**や**用途開発**、スケールアップを常に意識した研究開発
- 地域別ではアジア、欧州、米国に事例が多かった。国別の集計では、**米国**や**日本で**
の件数が特に多く、それにドイツ、中国、フランスが続いた。
- 化学品別では、ポリマーではPA610(12例)やPLA(25例)、PUR(10例)、モノマーおよび中間体では1,4-ブタンジオール(9例)やエタノール(13例)、ポリオール(13例)などの製造を目指す事例が特に多かった。

2- (1)

**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関連をピックアップ)**

プロジェクトの目的

- 非可食性バイオマスから最終化学品生産までの、コスト競争力のある一貫製造プロセスを構築し、化石原料から非可食性バイオマス原料への転換を目指す。
- 再生可能な原料である非可食性バイオマスを利用した省エネルギーな化学品製造プロセスの実現による二酸化炭素の排出量削減により、持続可能な低炭素社会を目指す。



研究開発項目①【助成事業】

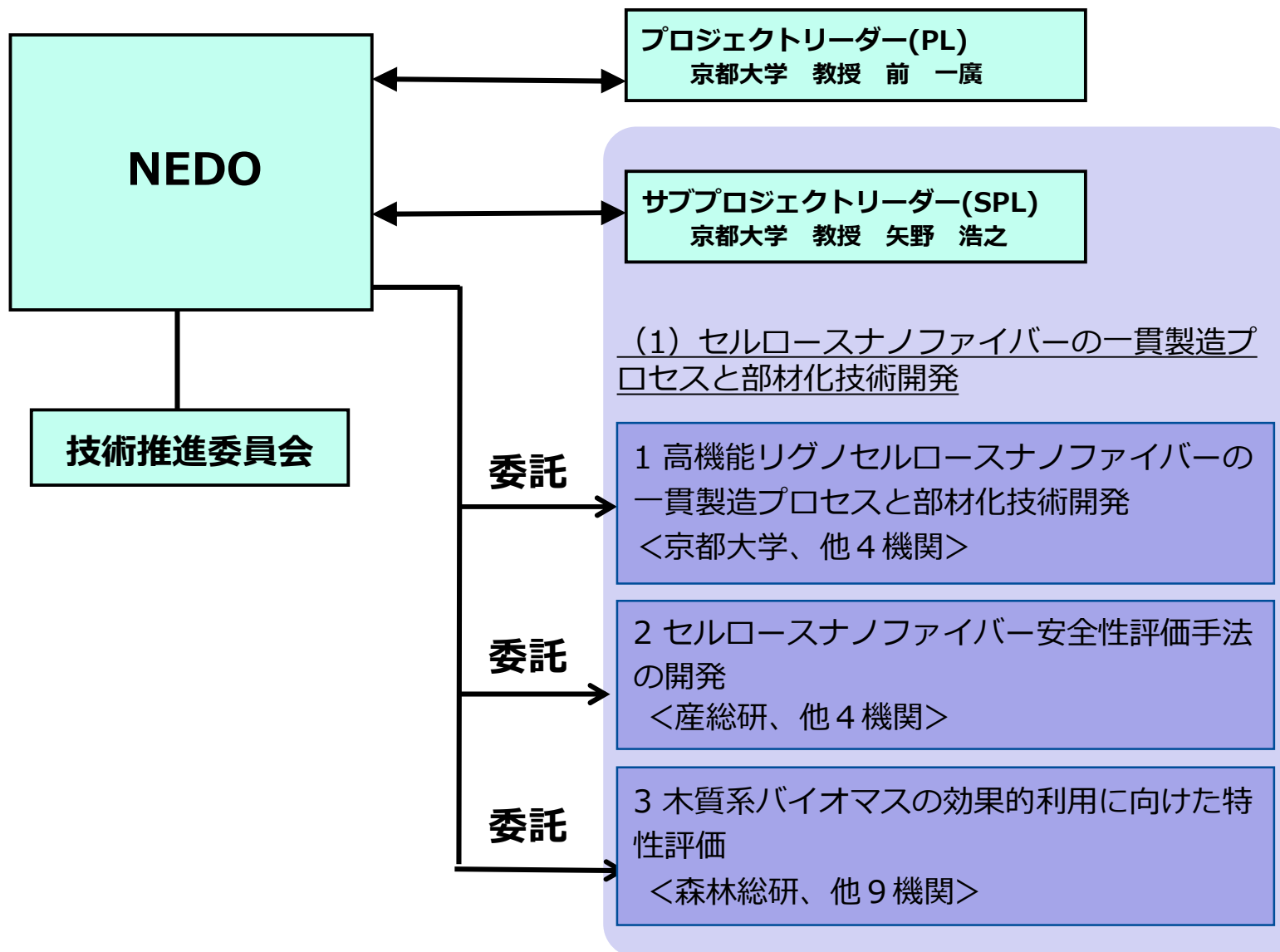
非可食性バイオマスから化学品製造までの実用化技術の開発

- ①(1) 植物イソプレノイド由来高機能バイオポリマーの開発
- ①(2) 非可食性バイオマス由来フルフルール法THF製造技術開発

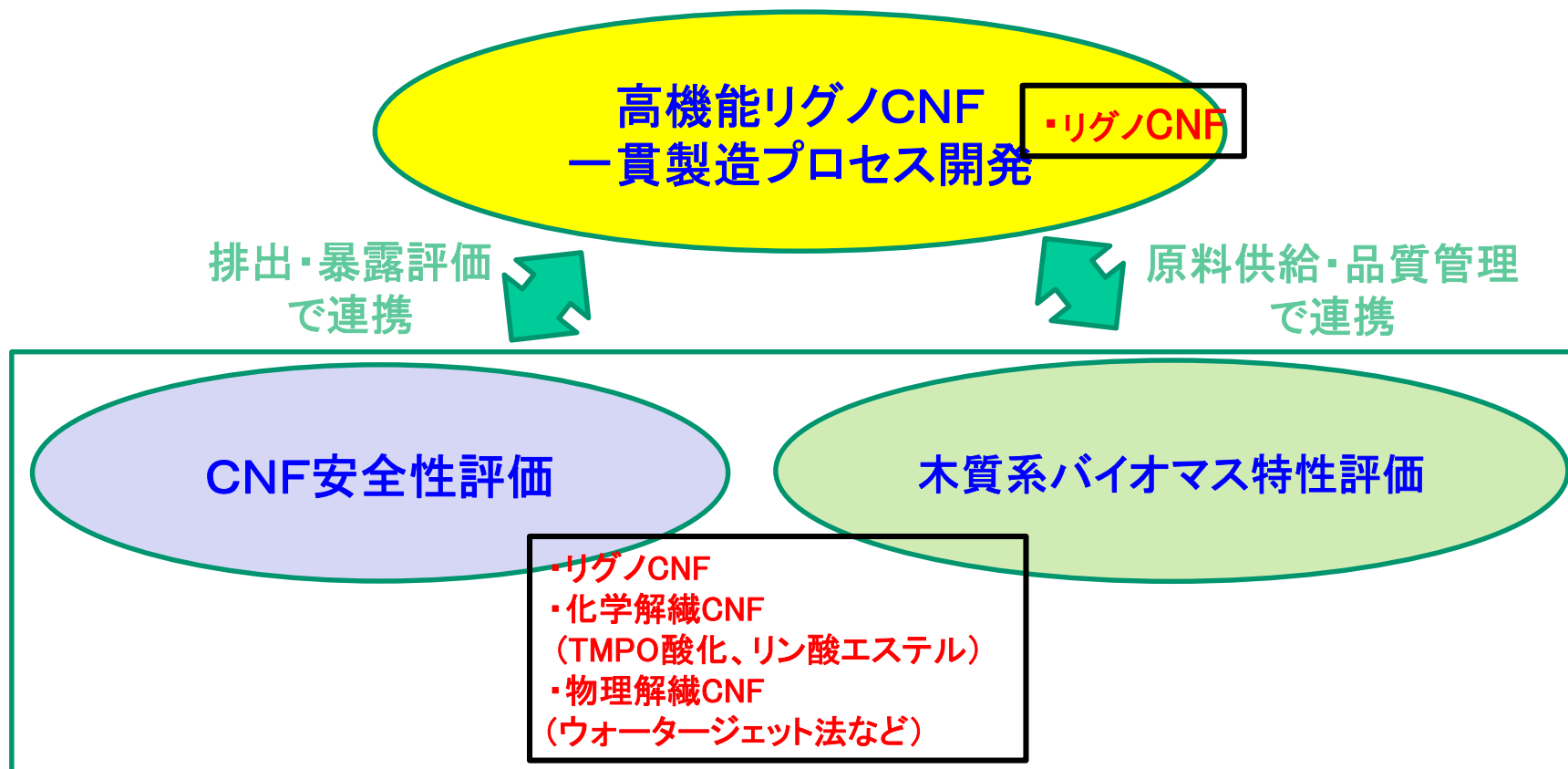
研究開発項目②【委託事業】

木質系バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスの開発

- ②(1) 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
 - ②(1)-1 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
 - ②(1)-2 CNF安全性評価手法の開発
 - ②(1)-3 木質系バイオマスの効果的利用に向けた特性評価
- ②(2) 木質バイオマスから各種化学品原料の一貫製造プロセスの開発



- ・新しい材料として多様な応用が期待されるCNFについて、実用化や普及を加速し支援するため、信頼性向上や原料供給・品質管理を強化する必要がある。
- ・既存のリグノCNFの一貫製造プロセスと部材化技術開発と連携しつつ、CNFの安全性評価手法の開発や木質系バイオマスの効果的利用に向けた特性評価を実施する。



2-(2)

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

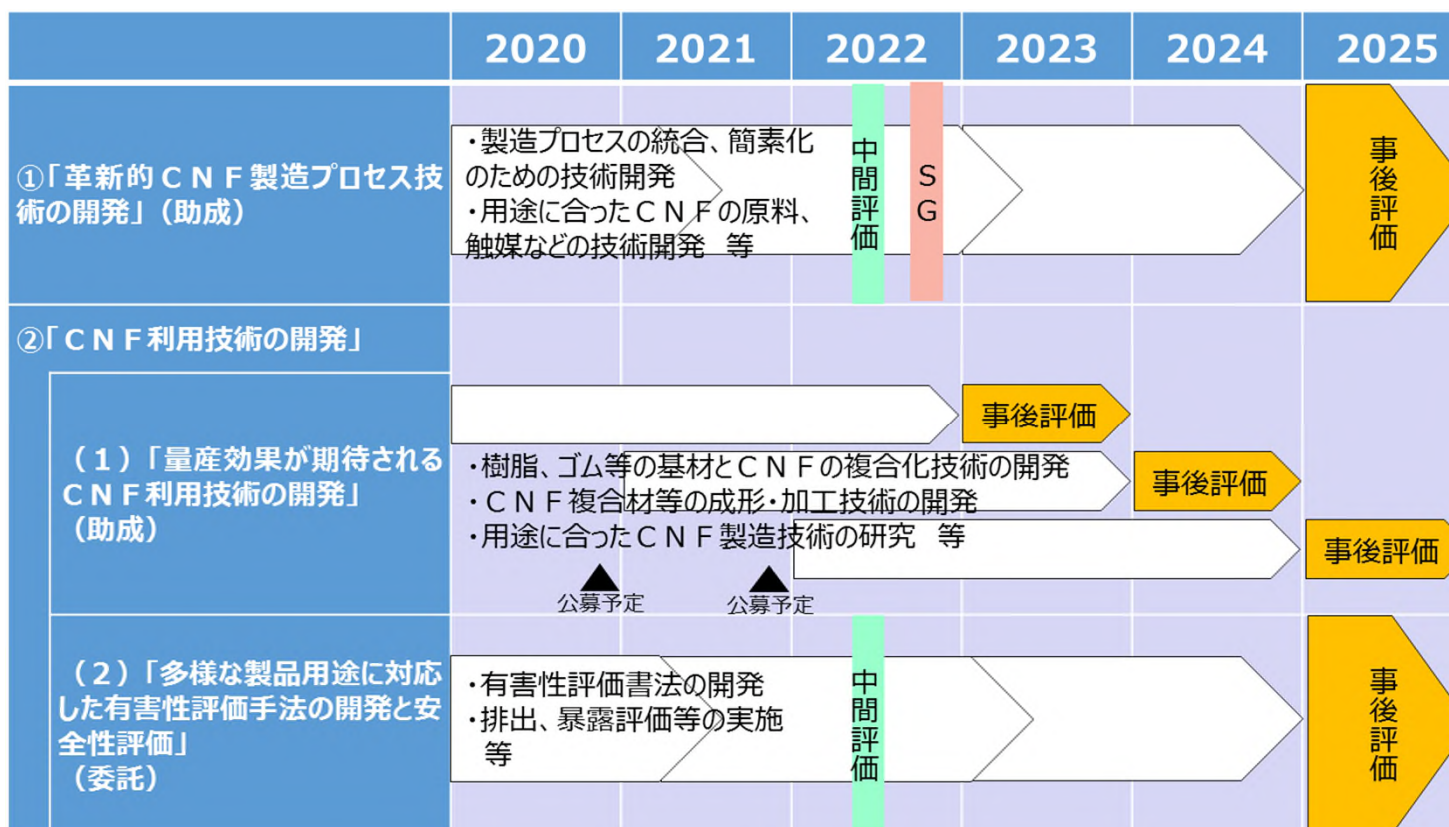
プロジェクト内容



本プロジェクトでは、高コストの原因となっている生産性や化学処理のプロセスの飛躍的な改良により、大幅にコストを削減する**革新的 C N F 製造プロセス技術の開発**を行います。

また、樹脂、ゴム等の基材と C N F の複合化材料を、広く普及させていくために市場の比較的大きい分野での用途開発を促進する**量産効果が期待される C N F 利用技術の開発**を行います。

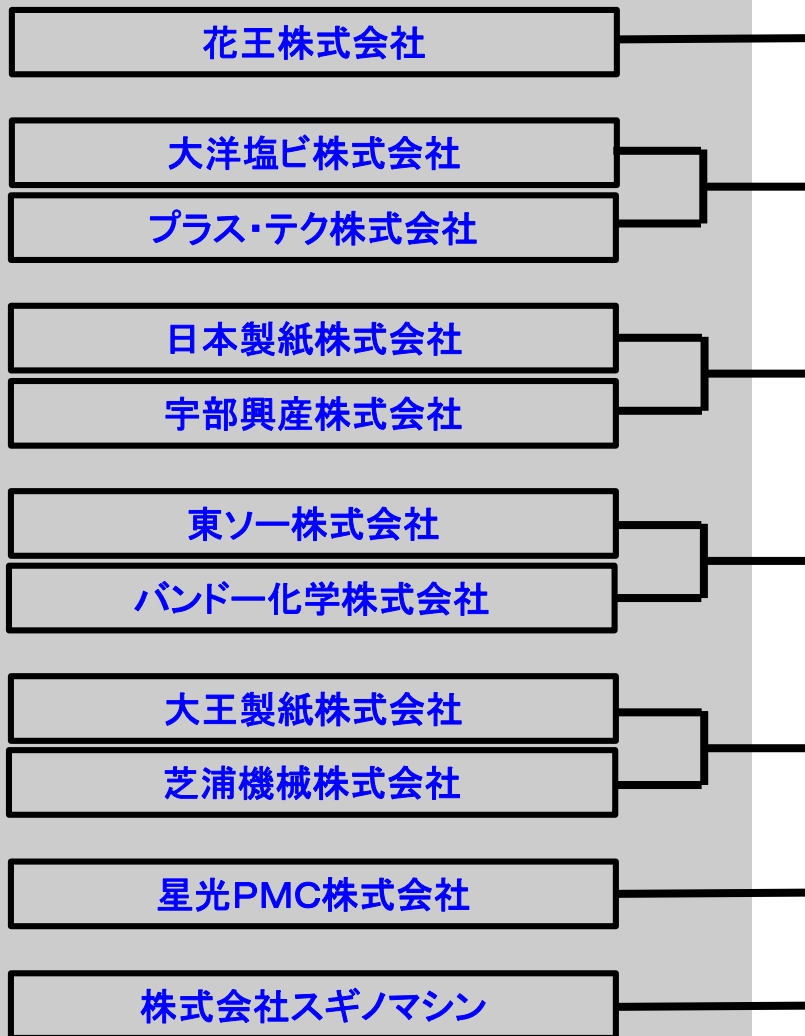
新しい複合材料の実用化や普及を加速し支援するため、**長期的な利用における信頼性向上や品質管理強化を目的に安全性評価**を実施し、多様な C N F 製品用途に対する有害性評価手法と評価結果、及び排出・暴露評価結果をまとめた安全性評価書を作成します。



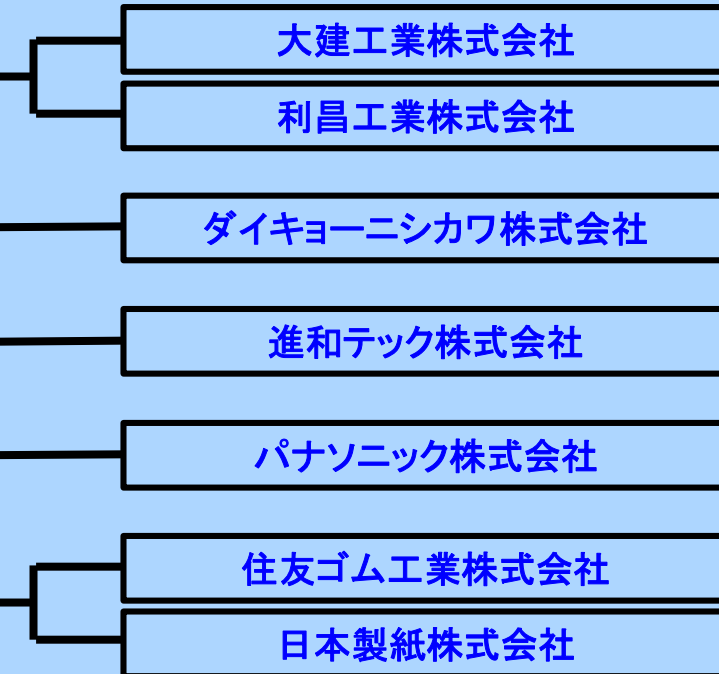
実施体制



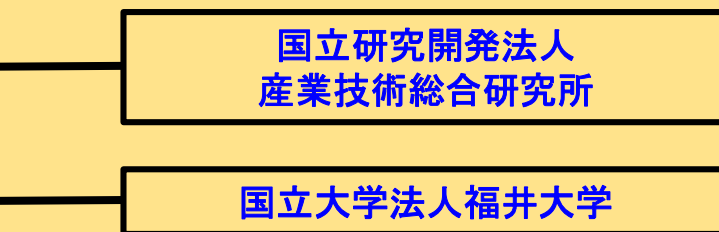
研究開発項目①「革新的CNF製造プロセス技術の開発」



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」



研究開発項目②(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」



2- (3)

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

プロジェクト名

N E D O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

(2020年9月～2023年3月)

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、プロジェクトに参加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

開講スケジュール＜2020年度前期／後期＞



・2020年度スケジュール

	2020年										2021年		
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
当初計画		前期							後期				
コロナ対応						前期			後期				

実施場所： 東京大学、産総研（中国）、京都大学、京都市産技研

・開催方法

		東京大学	産総研(中国)	京都大学	京都市産技研
開催方法	現地	×	前期○、後期×	×	×
	リモート	○	○	○	○

2021年度参加者を4月から募集予定

目次

1. NEDOとは
2. セルロースナノファイバー関連プロジェクト
3. セルロースナノファイバー関連調査
4. 今後に向けて

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る。

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**）では、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**を策定する。

普及・拡大に向けたロードマップ・戦略



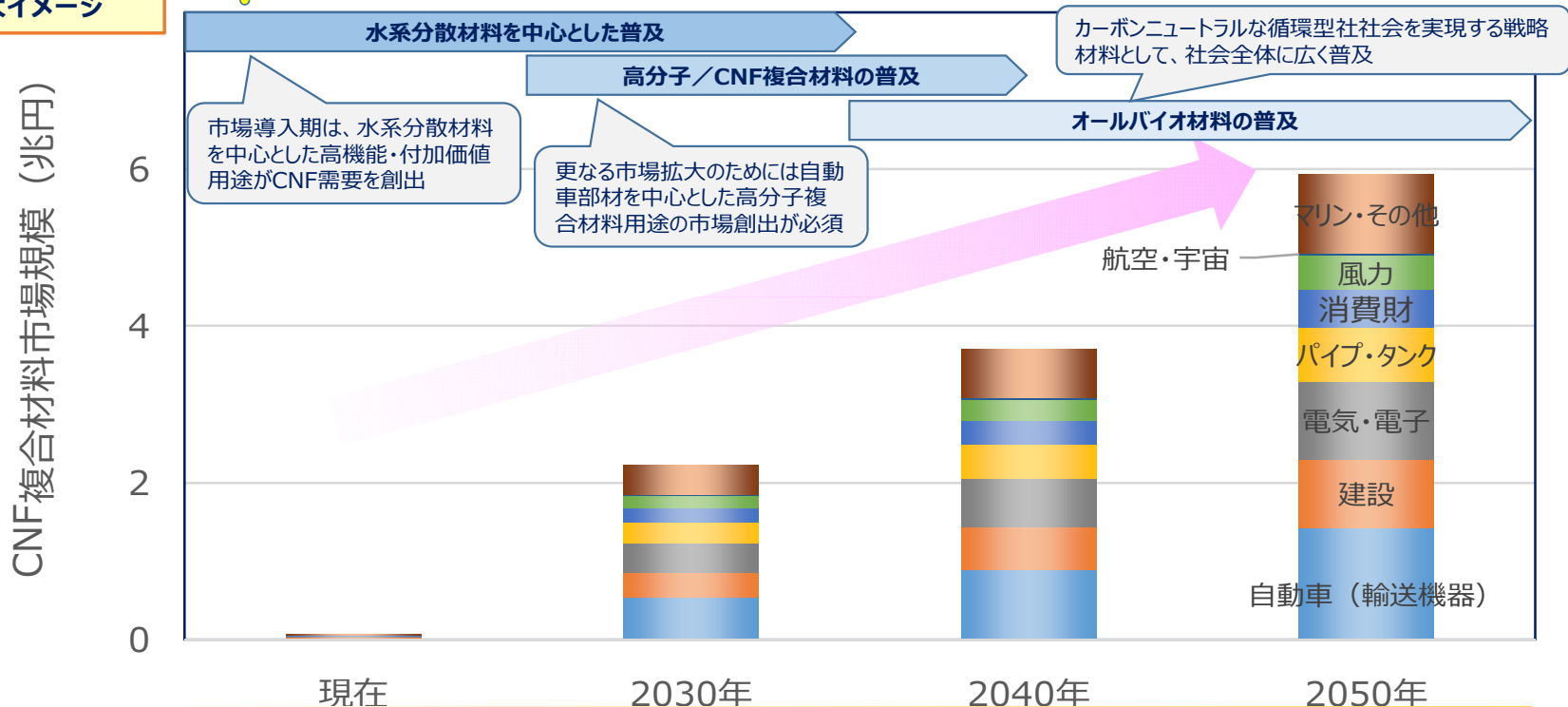
【ロードマップ・戦略】

セルロースナノファイバーの普及・市場拡大戦略

CNF部材の更なる機能向上と工業的な生産基盤（技術・生産体制など）の確立により、循環型社会でのニーズに対応し普及・市場拡大を実現

普及シナリオ・市場拡大イメージ

⇒ 新規市場創造目標：2兆円／年（2030年）、6兆円／年（2050年）



CNF強化樹脂価格 ■ 700円/kg (2024年) ■ 500円/kg (2030年) ■ 300円/kg (2040年)

価格戦略・取組みの方向性

CNF複合樹脂の更なる性能向上

高品質CNF部材の工業的な生産基盤の構築

再生可能資源としての利用価値向上／循環型社会実現を背景とした普及拡大（バイオプラスチック等のバイオマス資源との融合）

普及・拡大に向けたロードマップ・戦略

【社会像】

セルロースナノファイバーがつくる2050年の社会像



航空機・鉄道

- 内装（床材、ドア材、荷台など）にCNF強化樹脂、CNF成形ボード／構造体などが利用
- 機体・車両の軽量化への貢献、振動抑制による快適性の向上へ貢献

公共施設

- 音楽ホールやスタジアムなどの反響板・防音壁に、CNF成形ボードなどを用いた構造体を利用

ドローン・空飛ぶ自動車

- CNF強化樹脂を筐体に用いて軽量化を実現
- 搭載される二次電池のセパレータ、電極材料等にCNFが利用され、電池の高密度化・サイクル寿命の延伸に貢献

長寿命・省エネルギー・住宅

- CNF強化樹脂サッシ、遮熱ガラスフィルム、遮熱塗料に利用し、住宅の断熱性の向上に貢献
- 外壁・外構の塗装、水周りの製品のコーティングなどへの利用により、耐候性・防汚性の向上に貢献
- 免振材としてCNF強化ゴムを利用

農林水産用器具・資材

- 農業用機械（トラクターなど）のタイヤ、ゴムベルトなどにCNF強化樹脂を利用
- 農林水産用資材（農業用シート、育苗ポット、獣害防止ネット、魚網・ロープなど）、土壌改質のための吸着剤にCNFを利用

医療・ヘルスケア

- 創傷被服材に添加し、保湿性を確保、治療効果を改善
- DDSの担持材としてCNFを利用
- CNF成形体や3Dプリンティングインクを用いた人工骨や人工臓器

スポーツ・レジャー

- CNF強化樹脂、エアogel、CNF成形ボードなどが広く、スポーツ用品やレジャー用品に広く利用
- 弾性や強度、デザイン性などを通して製品の付加価値化に貢献

建設機械・資材

- 建設機械のベルトやウインドウにCNF強化ゴム、CNF強化透明樹脂を利用
- 防音壁に、CNF成形ボードなどを用いた構造体を利用
- CNFをセメント・コンクリートに添加してひび割れ抑制効果等を発揮

環境・エネルギー施設

- 水処理施設等でCNFを用いた浄化膜などが利用され、高い処理効率を実現
- 風力発電のブレード等の発電設備においてもCNFを用いた高強度・軽量構造体を利用

輸送トラック

- 冷凍輸送トラックなどの断熱材として、CNF成形ボード紙、エアogelなどを用いた構造体を利用
- 軽量かつ高い断熱効果に貢献

自動車

- 内装材、外板パネル、タイヤ、樹脂ウインドウ（サイド、リアなど）にCNF強化樹脂、CNF強化ゴム、CNF成形ボードなどが広く利用
- 燃費向上、衝突安全性などに貢献

NEDOホームページ「成果報告書データベース」より入手可能です。

ユーザ登録の上、ご利用ください。
登録・ご利用は無料です。

https://www.nedo.go.jp/library/database_index.html

目次

1. NEDOとは
2. セルロースナノファイバー関連プロジェクト
3. セルロースナノファイバー関連調査
4. 今後に向けて

グリーン社会の実現

成長戦略の柱に経済と環境の好循環を掲げて、**グリーン社会の実現**に最大限注力。

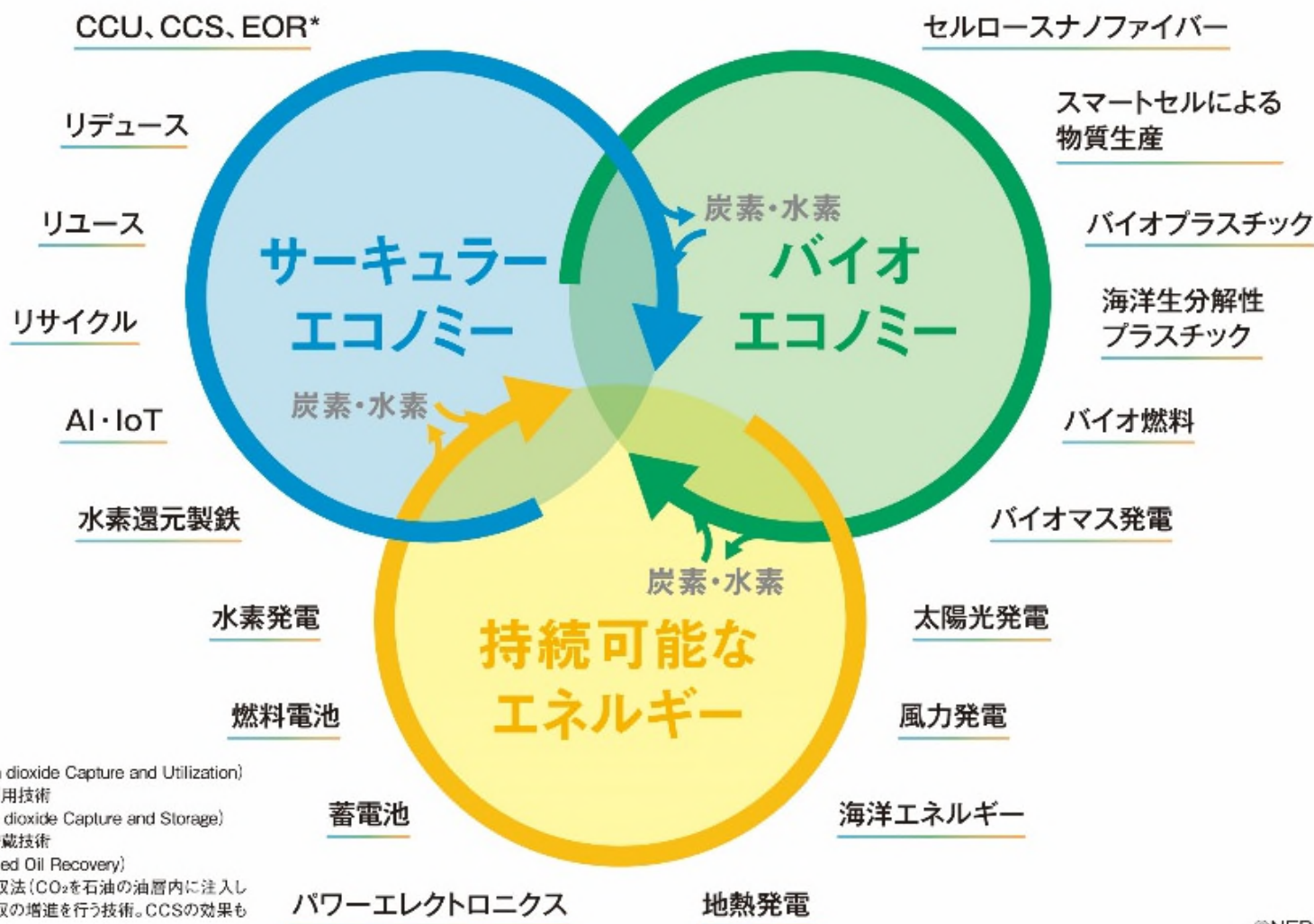
我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち**2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現**を目指すことを、ここに宣言。

鍵となるのは、次世代型太陽電池、**カーボンリサイクル**をはじめとした、革新的なイノベーションで、**実用化を見据えた研究開発を加速度的に促進**。

環境関連分野のデジタル化により、効率的、効果的にグリーン化を進めていきます。世界のグリーン産業をけん引し、経済と環境の好循環を創出。

省エネルギーを徹底し、**再生可能エネルギーを最大限導入**し、安定的なエネルギー供給を確立。

持続可能な循環型社会に向けた総合戦略(3つの柱と技術例)



*
 CCU(Carbon dioxide Capture and Utilization)
 :CO₂の回収利用技術
 CCS(Carbon dioxide Capture and Storage)
 :CO₂の回収貯蔵技術
 EOR(Enhanced Oil Recovery)
 :石油増進回収法(CO₂を石油の油層内に注入して、石油の回収の増進を行う技術。CCSの効果も期待される)

グリーンイノベーション基金事業

令和2年度第3次補正予算額 **2.0兆円**

産業技術環境局
カーボンニュートラルプロジェクト推進室
03-3501-1733

事業の内容

事業目的・概要

- 2050年までのカーボンニュートラル目標は、「今世紀後半のなるべく早期」という従来の政府方針に比べ大幅な前倒しで、現状の取組を大幅に加速することが必要です。
- 当該目標に向け、我が国の温室効果ガス排出の約85%をエネルギー起源CO2が占めていることを踏まえ、エネルギー転換部門の変革や、製造業等の産業部門の構造転換を図るため、革新的技術の早期確立・社会実装を図ります。
- 2050年までに、新たな革新的技術が普及することを目指し、グリーン成長戦略の「実行計画」を踏まえ、具体的な目標年限とターゲットへのコミットメントを示す企業の野心的な研究開発を、今後10年間、継続して支援します。

成果目標

- 政府資金を呼び水として、民間企業の研究開発・設備投資を誘発することが見込まれます。また、世界で3,000兆円規模のESG資金を国内の事業に呼び込み、経済と環境の好循環を実現します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）

補助（基金造成）

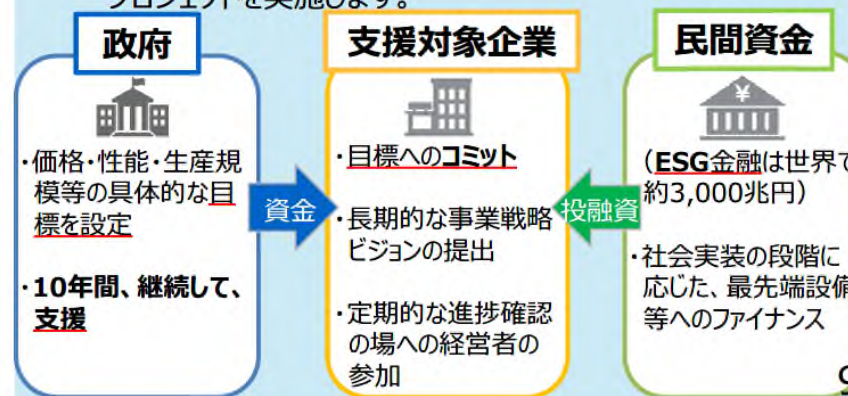
委託/補助



事業イメージ

- NEDOに基金を設け、具体的な目標年限とターゲットへのコミットメントを示す民間企業等に対して、今後10年間、継続して支援を行うことで、革新的技術の早期確立・社会実装を図ります。
- カーボンニュートラル社会の実現に必須となる3つの要素、
 - ① 電化と電力のグリーン化（次世代蓄電池技術等）
 - ② 水素社会の実現（熱・電力分野等を脱炭素化するための水素大量供給・利用技術等）
 - ③ CO2固定・再利用（CO2を素材の原料や燃料等として活かすカーボンリサイクルなど）

等の重点分野について、社会実装につながる研究開発プロジェクトを実施します。



ご清聴ありがとうございました。