

「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」（終了時評価）

2020年度～2025年度 6年間

プロジェクトの説明（公開版）

2025年12月3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

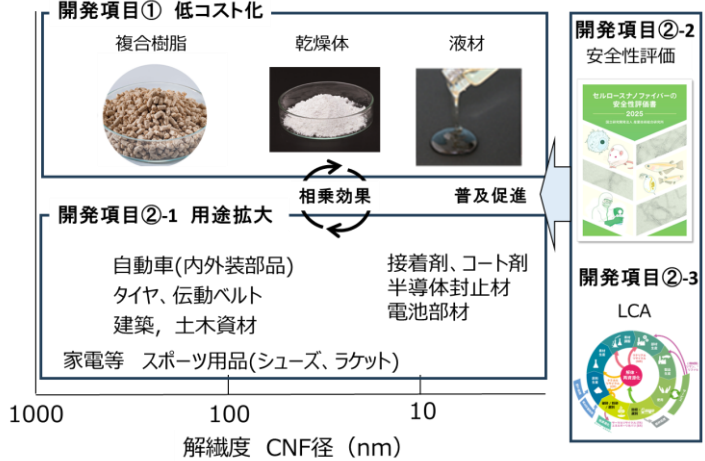
バイオ・材料部

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



事業の概要

セルロースナノファイバー（CNF）は、軽量かつ高強度またガラスの1/50の低熱膨張性を有する力学特性の優れたバイオマス素材である。CNF利用製品は、カーボンリサイクルの一端を担うことができ、炭素循環社会の実現に貢献する。しかしながら、CNF関連技術の社会実装には製造コスト低減と製品用途の開拓による市場拡大が課題である。本事業では、CNF製造プロセスの最適化によるコスト低減と、CNF複合樹脂や加工技術等の用途拡大との相乗効果を図った。また、安全性評価法および先制的ライフサイクルアセスメント(LCA)の開発により、CNF製品が安全かつカーボンネガティブであることを示した。今後、国内外に対してCNF普及拡大を促進し、事業機会の創出を推進する。



プロジェクト類型：標準的研究開発

バイオ・材料部 松永啓之（PMgr）

関連する技術戦略： バイオエコノミー戦略

前身プロジェクトとの関係

非可食性植物由来化学品製造プロセスの技術開発（NEDO：2013-2019）
・ CNF樹脂複合材の一貫製造プロセス（京都プロセス）を世界に先駆けて開発
・ CNFの安全評価基盤技術を開発

想定する出口イメージ等

アウトプット目標	開発項目① 低コスト化技術 CNF(乾燥体、液剤) 製造コスト1/4、CNF複合樹脂 1300円/kg → 700円/kg (母材樹脂相当)) 開発項目②-1 実用化の目途 (5件) 開発項目②-2 安全性評価書を作成、公開 開発項目②-3 LCA評価手法の開発
アウトカム目標	2030年に750万トン-CO ₂ /年の削減
出口戦略 (実用化見込み)	・ 製造コスト低減 (CNF材料 1/10、CNF複合樹脂 700 円/kg) ・ 自動車、建築資材、土木資材、家電等、日用品へのCNF利用拡大の加速、量産効果による低価格化 ・ 安全性評価書の作成、公開により実用化技術の普及を加速 ・ 先制的LCA評価手法の開発により、グリーンマテリアル製品の (将来製造技術) による炭素循環社会への貢献度の予測、普及活動推進 ・ 顧客共創(高付加価値、低コスト化)による、モビリティ分野への採用
グローバルポジション	PJ開始時：DH PJ終了時：LD (日本発の低コスト化技術による多様な製品の上市)

事業計画

期間：2020年度～2025年度（6年間）
総事業費（NEDO負担分）：約35億円

中間評価 評価対象期間 終了時評価

研究開発項目	2020	2021	2022	2023	2024	2025
① 革新的CNF製造技術の開発 (助成)	化学処理最適化 プロセス統合 スケールアップ					量産ライン
② CNF利用技術の開発	空調フィルタ 自動車、家電等	日用品	シューズ スポーツ用品 (ラケット等)	建築、土木資材 製品化	製品化	顧客評価
②-1 量産効果が期待されるCNF利用技術の開発 (助成)				接着材 コート材		
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 (委託)	有害性評価、排出暴露評価 安全性評価書作成					安全性評価書公開
②-3 CNF材料のLCA評価手法の検討と評価 (委託)				LCA手法の検討		LCA公表

ページ構成

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋



2. 目標及び達成状況



3. マネジメント

※本事業の位置づけ・意義
(1)アウトカム達成までの道筋
(2)知的財産・標準化戦略

(1)アウトカム目標及び達成見込み
(2)アウトプット目標及び達成状況

(1)実施体制
※受益者負担の考え方
(2)研究開発計画

- 事業の背景・目的・将来像
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ
- 外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）
- 他事業との関係
- アウトカム達成までの道筋
- 知的財産・標準化：オープン・クローズ戦略
- 知的財産管理

- 実用化・事業化の考え方と
アウトカム目標の設定及び根拠
- アウトカム目標の達成見込み
- ※費用対効果
- 非連続ナショプロに該当する根拠
- 前身事業との関連性
- 本事業における研究開発項目の位置づけ
- アウトプット目標の設定及び根拠
- アウトプット目標の達成状況
- 研究開発成果の副次的成果等
- 特許出願及び論文発表

- NEDOが実施する意義
- 実施体制
- 個別事業の採択プロセス
- 研究データの管理・利活用
- ※予算及び受益者負担
- 目標達成に必要な要素技術
- 研究開発のスケジュール
- 進捗管理
- 進捗管理：事前/中間評価結果への対応
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- 進捗管理：成果普及への取り組み
- 進捗管理：開発促進財源投入実績
- モティベーションを高める仕組み

＜評価項目 1＞ 意義・アウトカム（社会実装） 達成までの道筋

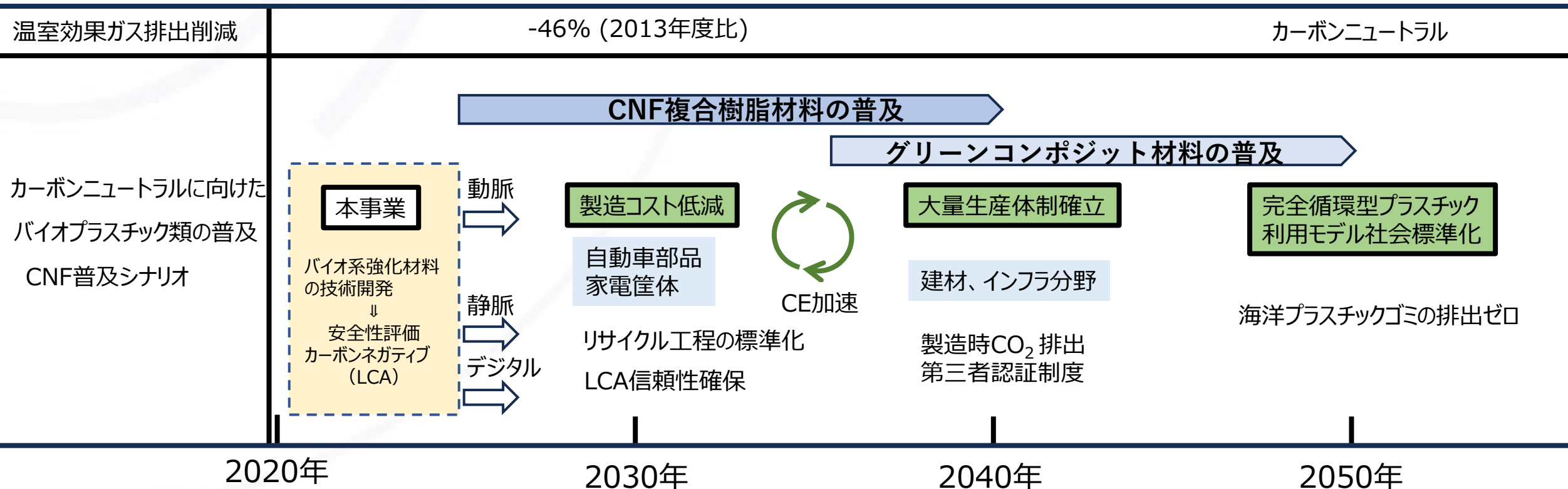
- ※ 本事業の位置づけ・意義
- （１）アウトカム達成までの道筋
- （２）知的財産・標準化戦略

事業の背景・目的・将来像

- カーボンニュートラルに向け、化学業界（プラスチック、ゴム等樹脂）では、カーボンリサイクル、バイオ原料の活用が進展
- 母材にバイオプラスチック、強化材にセルロース繊維を用いたグリーンコンポジット材料に期待
- 炭素循環社会への転換には、サーキュラーエコノミーへの移行を推進する新材料、デジタル技術、静脈プレーヤーの育成が必須

リニアエコノミーからサーキュラーエコノミ(CE)へ

炭素循環社会への転換



政策・施策における位置づけ – バイオエコノミー戦略 –

■ CNFの社会実装により、石油由来製品から(安全性、環境性を担保した) **バイオ由来製品への市場展開を促し**、社会課題の解決と持続可能な持続可能な経済成長の実現を推進

バイオエコノミー市場拡大を目指した取組の推進 2030年に国内外で100兆円規模

	バイオものづくり・バイオ由来製品	一次生産等（農林水産業）	バイオ医薬品・再生医療等、ヘルスケア
目指す姿	各産業のバイオプロセス転換の推進、未利用資源の活用による環境負荷低減やサプライチェーンの強靱性向上	持続可能な食料供給産業の活性化、木材活用大型建築の普及によるCO ₂ 排出削減・花粉症対策への貢献	日本発のバイオ医薬品等のグローバル展開、医療とヘルスケア産業が連携した健康寿命延伸
技術開発	<ul style="list-style-type: none"> バイオテクノロジーとAI等デジタルの融合による微生物・細胞設計プラットフォームの育成とバイオファウンドリ基盤の整備 強みとなりうる水素酸化細菌、培養・発酵プロセス等に注力 原料制約の解消に向けた未利用バイオマスやCO₂直接利用、生産・収集コストの低減、前処理技術 等 	<ul style="list-style-type: none"> スマート農業に適合した品種の開発・栽培体系の転換、農業者を支援する生成AIの開発等、ゲノム情報を活用した新品種の開発等生産力向上と持続性を両立する研究開発等 建築用木材(CLT等)や林業機械の技術開発・実証、ゲノム編集による無花粉スギの開発等 	<ul style="list-style-type: none"> 次世代の医療技術や創薬につながる革新的シーズ創出のための基礎研究と橋渡し機能の強化 革新的医薬品・医療機器等の開発を進めるための薬価制度等におけるイノベーションの適切な評価を検討
市場環境	<ul style="list-style-type: none"> バイオ由来製品の市場化に向け、まずは高付加価値品の市場化に注力。低コスト化・量産等に向けた規制や市場のあり方の検討、段階的に汎用品の市場化。官民投資規模を3兆円/年に拡大 LCA等の評価や製品表示、国際標準化等のルール形成、グリーン購入法等を参考にした需要喚起策の検討 	<ul style="list-style-type: none"> みどりの食料システム戦略に基づく環境負荷低減に向けた取組等の推進 フードテック等先端技術に対する国民理解の促進等。先進技術の海外市場への展開、国際標準等 木材利用の意義や効果の普及啓発 	<ul style="list-style-type: none"> ヘルスケアサービスの信頼性確保のため、医学界・産業界が連携したオーソライズの仕組みの構築を支援 安全保障上の観点も含め、CDMO等製造拠点の国内整備及び現場での製造人材の確保
事業環境	<ul style="list-style-type: none"> バイオファウンドリ拠点の整備 バリューチェーンで求められる人材の育成・確保、周辺産業も含めたサプライチェーンの構築 省庁連携による規制・ルールの調整、国際議論への対応、バイオマス活用推進基本計画に基づいたバイオマスの活用推進 	<ul style="list-style-type: none"> 農研機構等において産学官が共同で活用できるインフラの充実・強化。品種の海外流出防止に向けた育成者権管理機関の取組の推進 大規模技術実証事業等による農林水産・食品分野のスタートアップの育成 木材活用大型建築の設計者・施工者の育成 	<ul style="list-style-type: none"> 日本と諸外国のエコシステムの接続の強化による創薬ベンチャー支援 ヘルスケア産業市場の特異性を踏まえたスタートアップ支援

ページ構成

- 事業の背景・目的・将来像
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ
- 外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）
- 他事業との関係
- アウトカム達成までの道筋
- 知的財産・標準化：オープン・クローズ戦略
- 知的財産管理

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

※本事業の位置づけ・意義
(1)アウトカム達成までの道筋
(2)知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

(1)アウトカム目標及び達成見込み
(2)アウトプット目標及び達成状況

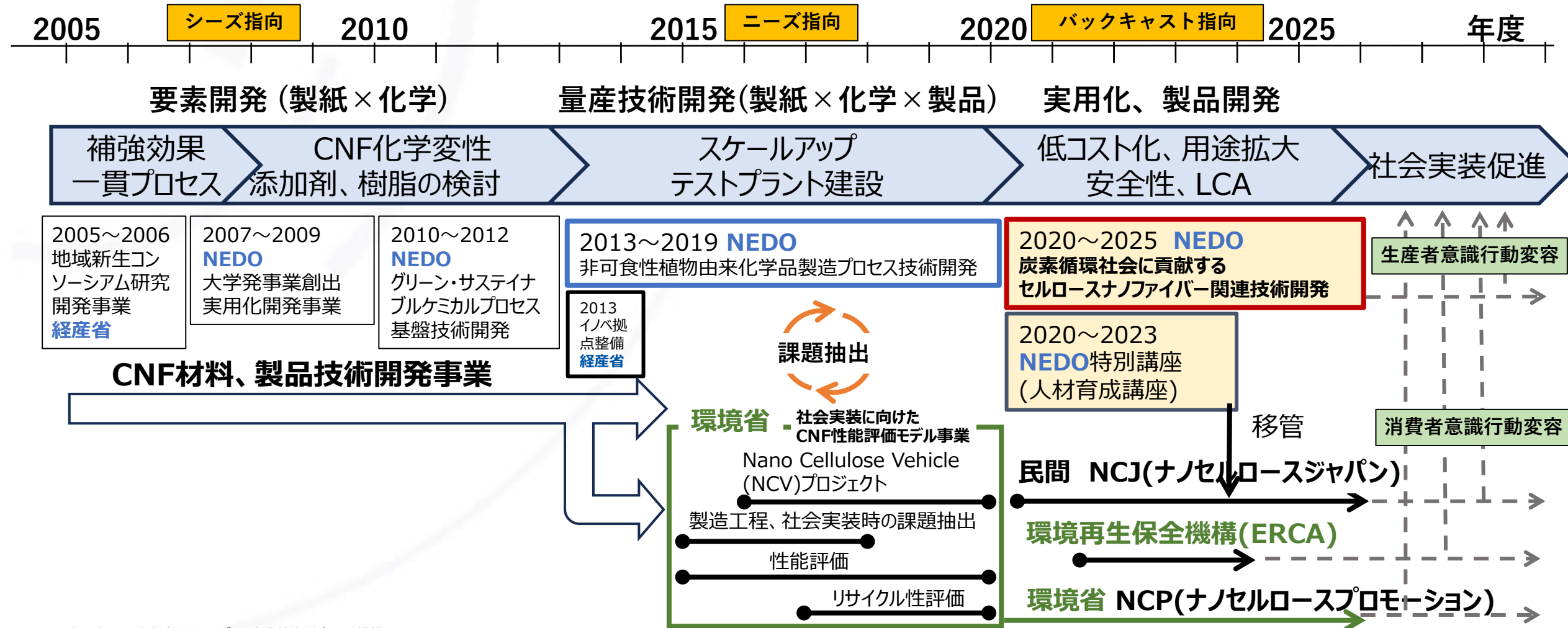


3. マネジメント

(1)実施体制
※受益者負担の考え方
(2)研究開発計画

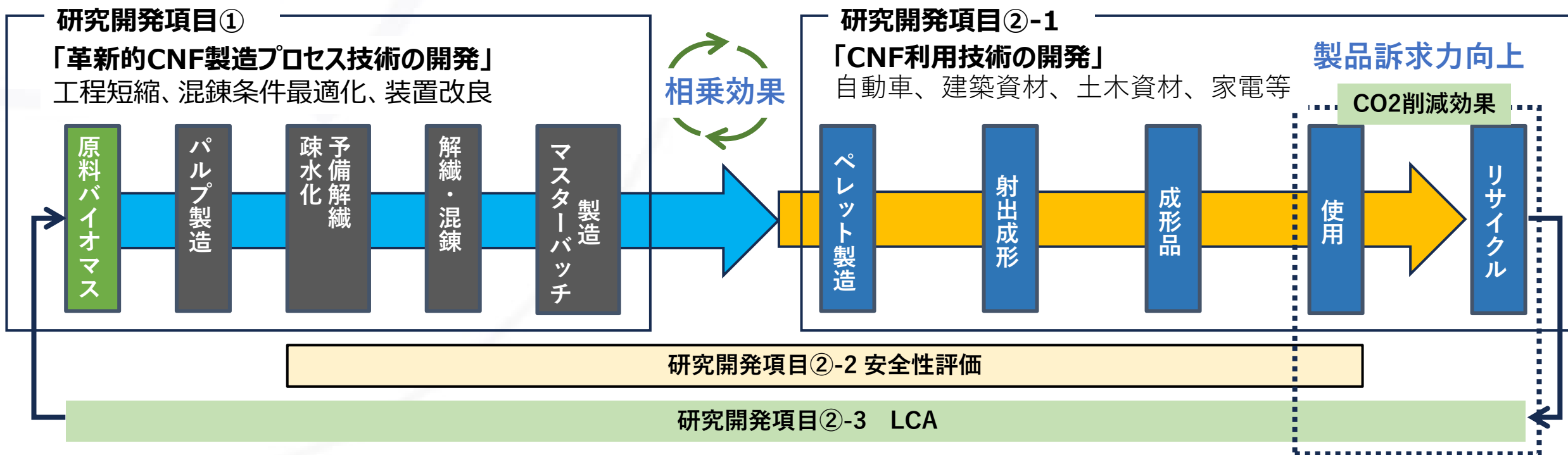
CNF複合樹脂開発と、本プロジェクトの位置づけ

■ CNF複合樹脂は、2005年の要素開発に始まり、量産技術、製品化の検討を経て、社会実装のフェーズに至る



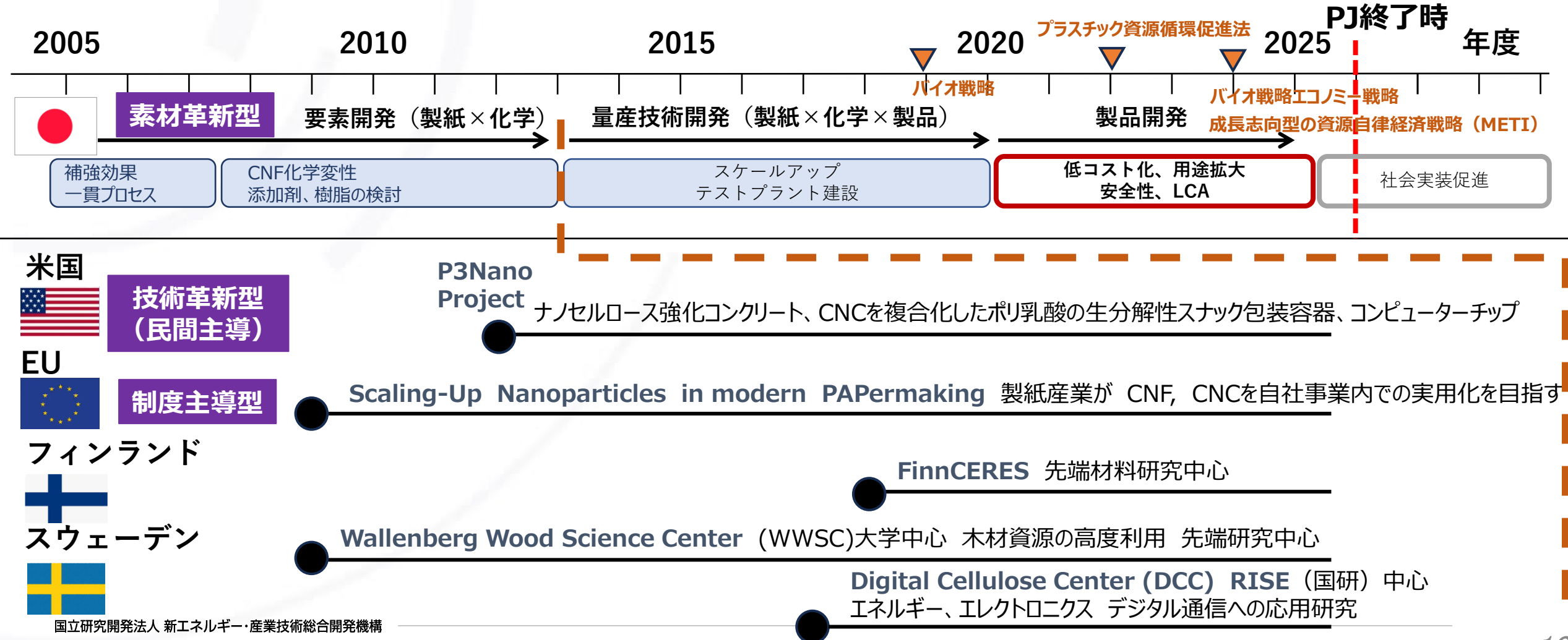
本事業の目的

- **CNF関連技術の社会実装**を目的とした本事業では、**CNFの製造コスト低減（既存繊維強化樹脂相当以下）**のみならず、各製品用途に応じた**CNFの利用拡大との相乗効果**が必要と考えた。
- CNFは新材料として多様な応用が期待されているが、実用化や普及を加速するためには、ナノ材料として製造および製品使用の安全性および環境への評価が必要。**安全性評価書の公開、LCAの公表**により、**製品訴求力のさらなる向上**を図る。



外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）







- 海外：米国は、民間主導の技術革新、EUは制度主導によって推進
- 社会実装の取り組みは、日本が先行、産官学連携による素材革新とリサイクル法等の強化、経済戦略により推進



外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）

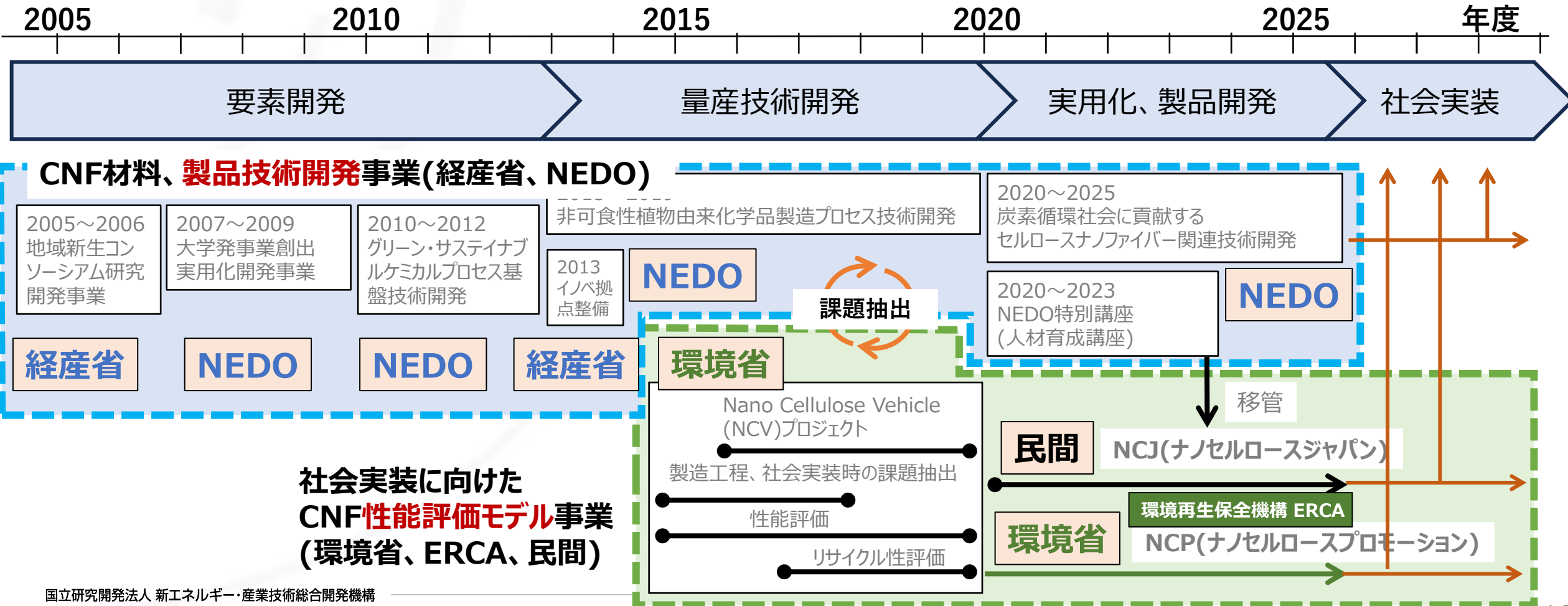


■ 海外の研究開発の動向：欧州、中国が活発。事業は比較的小規模だが、環境意識の高まりにより、拡大の可能性有

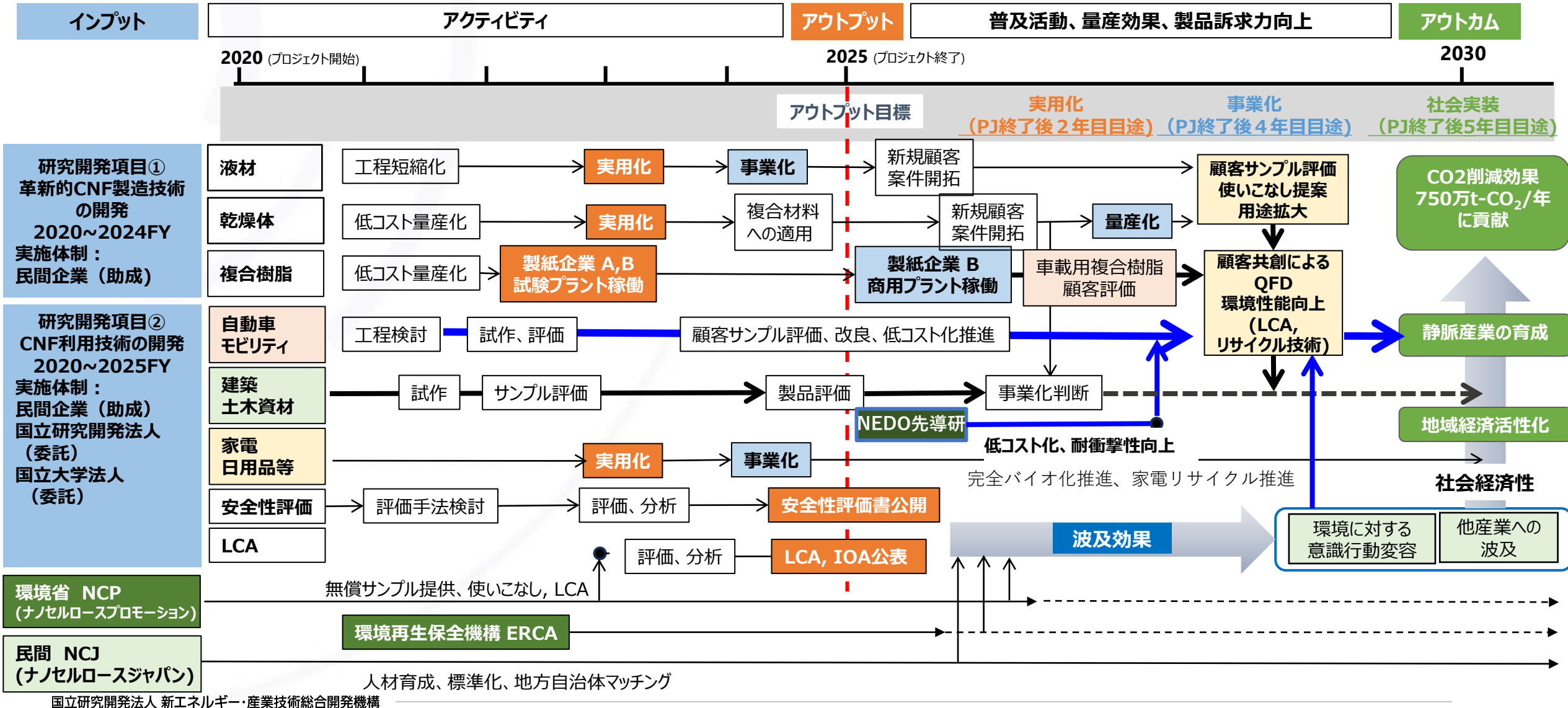
国・地域	プロジェクト/団体名	研究開発費	研究内容
米 	P3Nano プロジェクト	約2.6億円 (2012～)	ナノセルロース強化コンクリート、CNCを複合化したポリ乳酸の生分解性スナック包装容器、コンピュータチップなどの技術開発を検討。
EU 	Scaling-Up Nanoparticles in modern PAPermaking	約13.2億円 (2009～2013)	製紙産業が中心となって生産しているCNF、MFCの用途は、自社の事業内での実用化を目指すレベル
フィンランド 	FinnCERES	約30.9億円 (2018～2025)	CNFの実用化・製品化よりも先端的な材料研究を進めることで、世界のトップクラスの研究機関を目指す。CNF、CNCに大きな投資をしない傾向。
スウェーデン 	Wallenberg Wood Science Center (WWSC)大学中心	約57億円 (2009～2018)	木材資源の高度利用と世界トップの大学研究機関を目指して、多くの論文が報告されている。実用化とスピンオフに至った例は少ない。
	Digital Cellulose Center (DCC) RISE（国研）中心	約28億円 (2017～2027)	CNFを含む木材成分の高度利用（エネルギー、エレクトロニクス、デジタル通信等）を目指す。
中国 	—	—	国内製紙産業が盛況であり、ナノセルロース関係の企業の事業化に関する情報なし。大学・研究所ではナノセルロース関連の論文多数。
カナダ 	—	—	CNCのパイロット生産を世界に先駆けて、2012年から複数の企業が開始。現在では縮小し、ブラジルに生産拠点を移転。CNC、MFCのセメント添加剤への適用のベンチャーが活動。

他事業との関係 -経産省、環境省との連携および民間への移管-

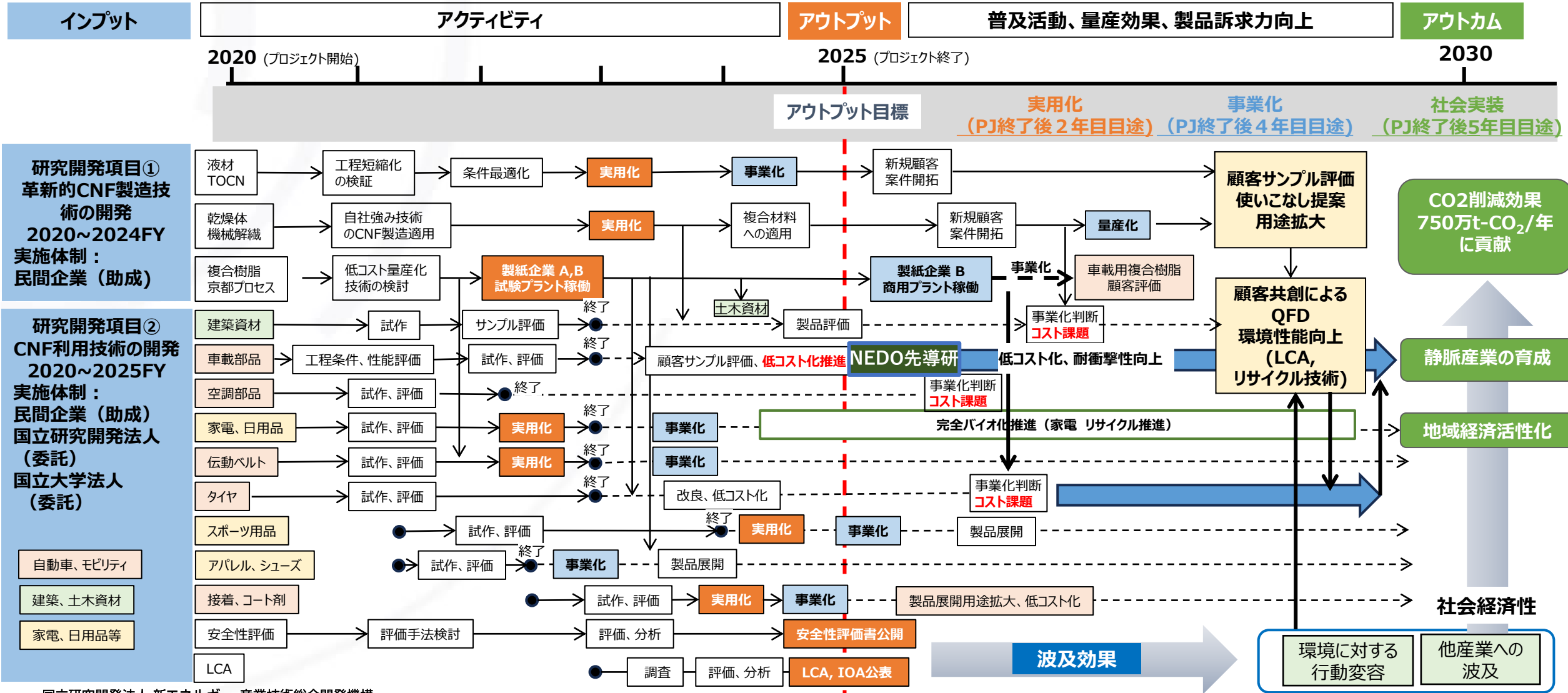
- NEDOおよび経産省の事業は、材料開発および、実用化に向けた製品技術開発
- 環境省、ERCA、民間は、社会実装モデル事業を推進、CO₂削減およびリサイクル評価



アウトカム達成までの道筋 -ロジックモデル (産官学)-



アウトカム達成までの道筋 -ロジックモデル (本事業詳細)-



知的財産・標準化: オープン・クローズ戦略

■ 実用化、事業化を見据えた上で、オープン・クローズ戦略を設定

実施者は競合の知財出願状況等を確認しながら、実用化に向けて権利化等を検討

	非競争域	競争域
オープン	<p>広く利用してもらうことで、国内全体のCNF利用技術の促進に資するもの</p> <p>(例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 安全性評価書 ・ 環境(LCA)評価 	<p>製品等から製造方法が判り、技術を守りたい場合、開発技術を利用してもらうことで市場獲得が期待できるもの</p> <p>(例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 複合樹脂ペレット（マスターバッチ） ・ CNF複合樹脂成型品
クローズ		<p>得られた結果から途中行程が判らないand/or 模倣されても区別がつかない技術</p> <p>(例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ TOCN複合材料製造法 ・ TOCN溶媒分散体製造法 ・ マスターバッチ製造法

共通基盤技術の利用促進の取組

- ・ 安全性評価書: 国内版：展示会での冊子（約1200部）配布、および電子版（約500ダウンロード）
海外版は、Springerにて電子出版
- ・ 環境評価(LCA)：順次アップデートし公開、積極的に国内外学会、論文発表
- ・ オープンを想定する成果のうち、競争域に含まれるもので知財化を行うものは、特許出願後に学会、講演会、ニュースリリース等で公開

ノウハウとして秘匿

知的財産管理

＜助成事業＞

CNF製造法、利用技術：メーカー各社の戦略により推進

＜委託事業＞

安全性評価、LCA：基本的に知的財産権の確保は行わない方針

＜知的財産権の帰属、管理等取り扱いについて＞

研究開発成果に関わる知的財産権については、「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 新エネルギー・産業技術業務方法書」第25条の規定等に基づき、原則として、委託事業は委託先、助成事業は助成先に帰属させることとする。（広く共通基盤として使われることを目的としているため）

＜標準化戦略＞

ISO TC229(ナノテクノロジー) WG3(環境・健康・安全作業グループ)の国内審議委員及びエキスパート、OECD 工業ナノ材料作業部会(WPMN)のエキスパートとして活動し、関連する情報の収集及び事業の成果を発信

＜評価項目 2＞ 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

※本事業の位置づけ・意義
(1)アウトカム達成までの道筋
(2)知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

(1)アウトカム目標及び達成見込み
(2)アウトプット目標及び達成状況

- 実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠
- アウトカム目標の達成見込み
- ※費用対効果
 - 非連続ナショプロに該当する根拠
 - 前身事業との関連性
 - 本事業における研究開発項目の位置づけ
 - アウトプット目標の設定及び根拠
 - アウトプット目標の達成状況
 - 研究開発成果の副次的成果等
 - 特許出願及び論文発表



3. マネジメント

(1)実施体制
※受益者負担の考え方
(2)研究開発計画

アウトカム目標の設定及び根拠

● プロジェクト類型

プロジェクト類型	実用化・事業化の考え方
標準的研究開発	<u>プロジェクト終了後5年</u> を目処に、 事業化 まで達することを旨とする研究開発

アウトカム目標（2030年）	根拠
<p>750万t-CO₂/年のCO₂削減効果に貢献</p> <p>注：事業開始時の見積もり</p> <ul style="list-style-type: none"> モビリティ分野への適用を想定 廃棄量削減*、燃費向上**によるCO₂削減量を算出 	<p>母材樹脂としてプラスチック系とゴム系に対して、強化繊維にCNFを適用したことを想定。既存強化樹脂に対して、約30%置換えによる、CO₂削減効果を推定。</p> <ul style="list-style-type: none"> 車体内装プラスチック部品(GFRP)をガラスからCNFに置き換えることで、マテリアルリサイクルによるCO₂削減効果が期待でき、2030年には373万t-CO₂/年の削減* ゴム系として、CNFの自動車タイヤ使用の効果：Aグレード→AAAになることによる、軽量化、転がり性能の改善、燃費向上により、国内377万t以上の排出量削減効果が期待できる(自動車タイヤ工業会データより)** 2030年CO₂削減効果は、実施計画書記載目標373万t（NEDO試算）に377万トンを加え、750万t-CO₂/年を目標とした。

* <https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/bionanomat/wp-content/uploads/2021/05/chousa2018.pdf>

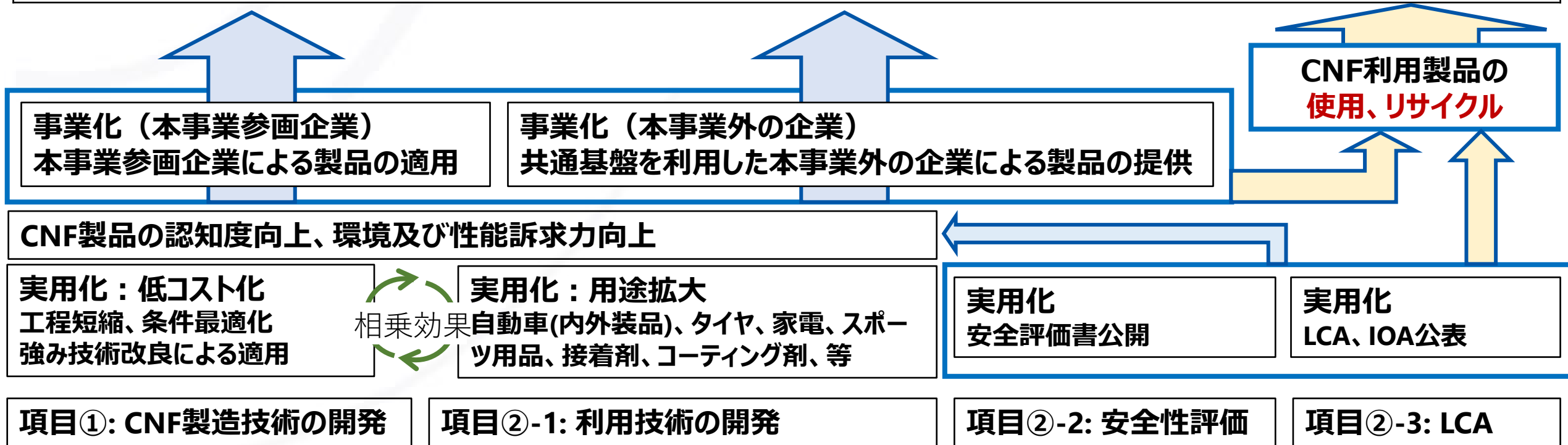
** https://www.jatma.or.jp/environment_recycle/aboutlabelingsystem.html

実用化・事業化の考え方

- CNF製造技術(研究開発項目①)とCNF利用技術の開発(研究項目②-1)の相乗効果により、コスト低減、性能向上
- 安全性(研究開発項目②-2)やLCA (研究開発項目②-3)の公表により、製品訴求力向上、普及拡大
- **CNF強化(バイオ)プラスチックへの転換**は、**製品使用**や**リサイクル性向上**、**長寿命化**により、CO₂削減効果大

アウトカム目標 (2030年)

750万t-CO₂/年のCO₂削減効果に貢献



アウトカム目標の達成の見通し (CNF製造技術の例)

- 各事業者、低コスト化と特性向上を両立した技術開発の製品化により、利用技術普及寄与
- CNF複合樹脂の利用拡大や、CNFと複合化する石油由来の樹脂をバイオマス由来に置き換えも行うことで、2030年には373万t-CO₂/年の削減*

複合樹脂 (CO ₂ 削減効果大)	乾燥体	液材
<ul style="list-style-type: none"> ・ 独自の変性処理、機械メーカーとの共同開発により、低コスト、高品質化を実現 ・ 商用プラントを稼働、量産効果に寄与 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 強み技術(WJ)のカスタマイズにより、高品質のCNFの生産性向上による低コスト化。 ・ 顧客共創により、複合材料への展開 	<ul style="list-style-type: none"> ・ シングルナノサイズレベルCNFを低コストで生産 ・ 離型剤・滑液材、複合樹脂への応用展開 ・ 国内外の顧客評価により、用途拡大を推進
		
大王製紙株式会社殿、芝浦機械株式会社殿	株式会社スギノマシン殿	花王株式会社殿

アウトカム目標の達成の見通し (CNF利用技術の例)

- 自動車、建築土木資材、家電等の利用技術を製品化、CNF低コスト化による相乗効果により、事業化推進中
- CNFの自動車タイヤ使用の効果：Aグレード → AAAグレードによる、軽量化、転がり性能の改善、燃費向上の結果、国内377万t以上の排出量削減効果が期待 (自動車タイヤ工業会データより)*

自動車 (CO₂削減効果大)

タイヤ



①CNF原料コスト (製造費 + 輸送コスト) と②WMB製造コスト (脱水 + 乾燥工程) での低コスト化が必須

CNFの特性を維持しながら、大幅なコストダウン可能なCNFエラストマー配合を目標に開発

内装部品



CeF55%-PP

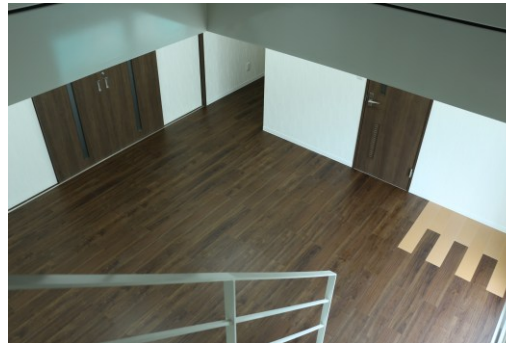
CeF55%-BioPE

CeF70%-PP

建築土木材 (押縁、床材等)

樹脂サッシ
押縁

床材



家電、日用品等

冷蔵庫部品



シューズ



アウトカム目標の達成の見通し（安全性、LCAの例）

- CNFの安全評価書（日本語版、英語版）を公開、CNFを対象とした先制的LCAの国内外で学会、論文発表
- 安全性評価、LCAの公開、公表により、本事業外の企業にも開発、事業化の障壁を下げ、普及拡大を促進

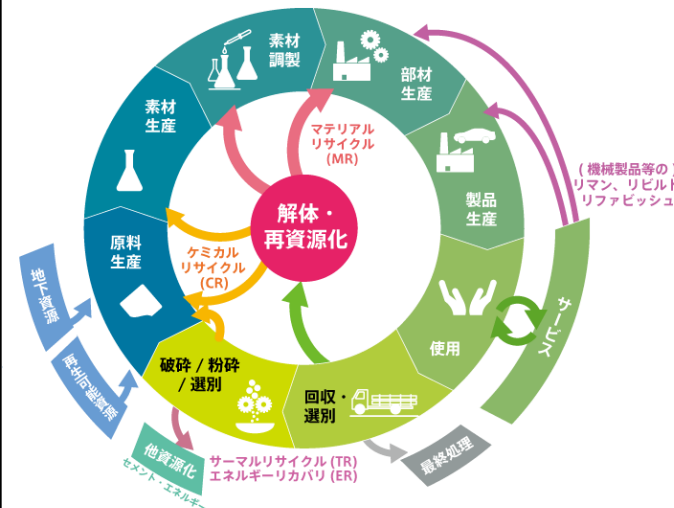
安全性評価書（産総研、福井大）



安全性に関する情報を集約し、
関連事業者へ情報提供
↓
CNFの開発や普及を支援

- ・簡易迅速な吸入影響評価手法の開発と評価
- ・中皮腫発生の検証
- ・生体安全性（動物実験）評価
- ・排出・暴露評価
- ・生態影響の評価

環境評価 LCA（東京大学）

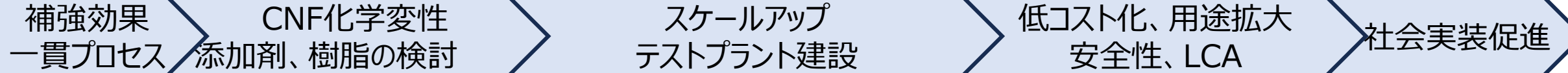


- ・ CNF製品の環境性能向上に向けたシナリオを提案
- ・ CNFに関係した地域経済活性化施策を提言

論文投稿7件
国内外の学会発表35件
広報活動13件

- ・ ライフサイクル思考に基づく評価要件の設定
- ・ CNFを対象としたLCAの実施
- ・ 経済影響評価のための産業連関分析の実施
- ・ 社会への評価手法ならびに結果の普及
- ・ 学会・論文等における公表

前身事業との関連性



前身事業

2013～2019 NEDO

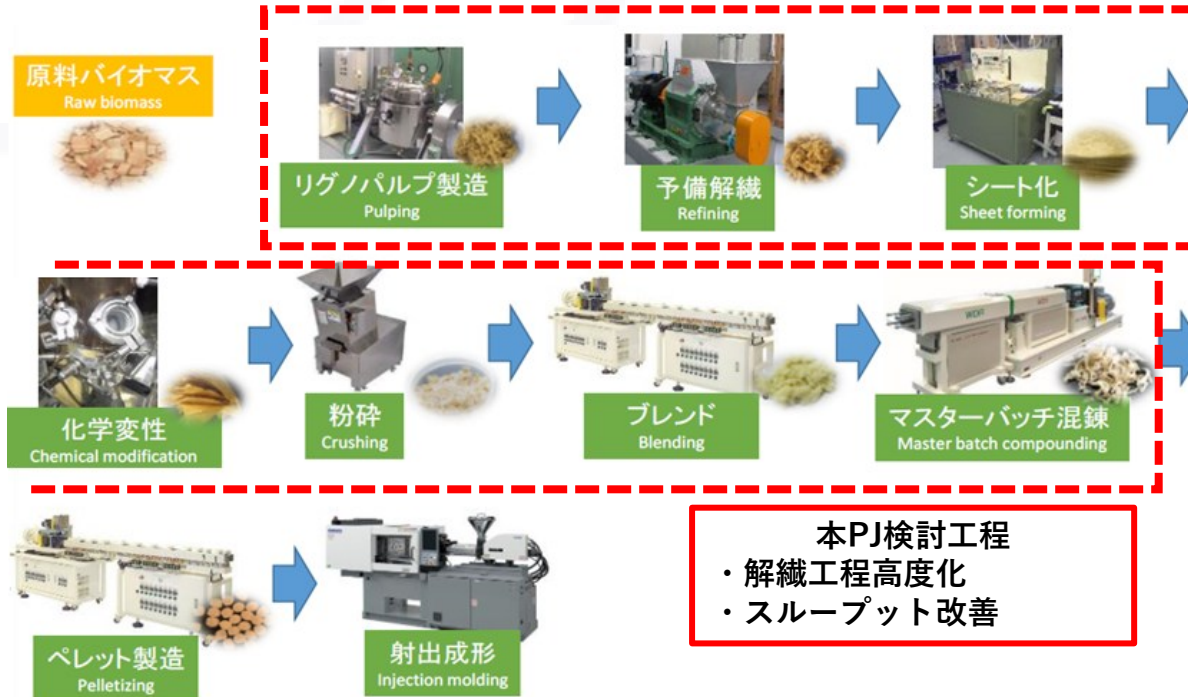
非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発

2020～2025 NEDO

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

京都プロセス

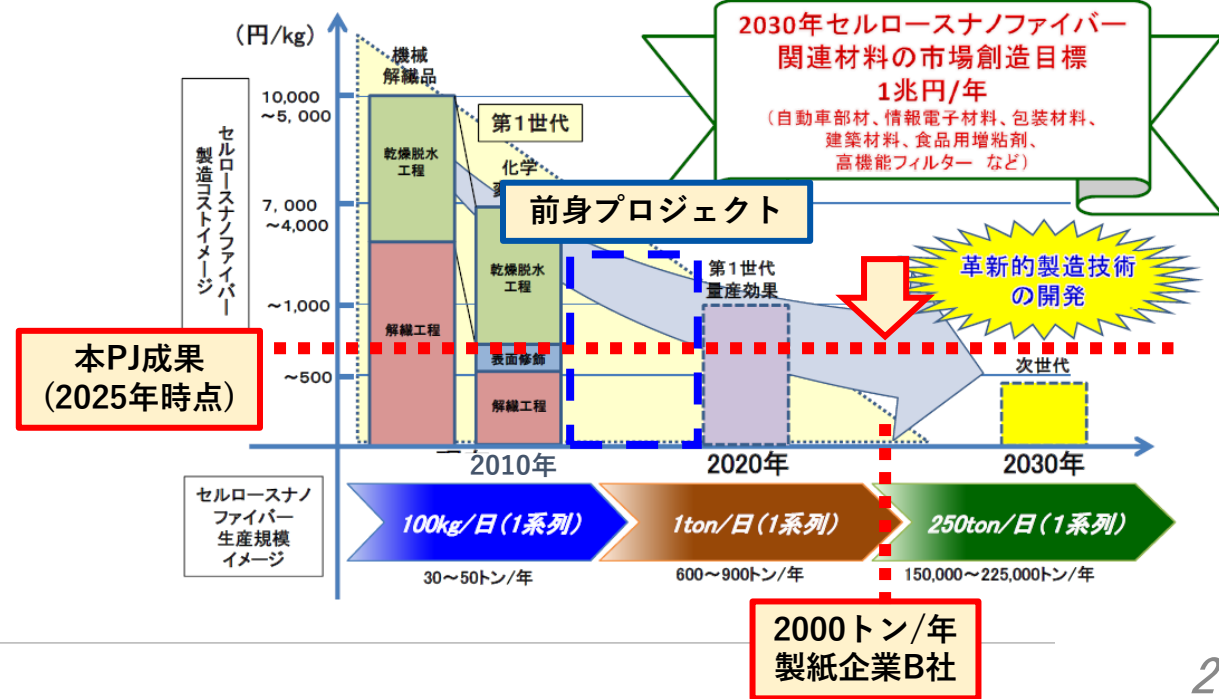


本PJ検討工程

- ・ 解繊工程高度化
- ・ スループット改善

セルロースナノファイバーによる新市場創造戦略

市場拡大には、革新的製造技術の開発による設備・製造コストの大幅な低減が望まれる



費用対効果

■ インプット **約35億円** に対し、2030年には **1兆円規模** のセルロースナノファイバー市場形成及び **750万ton/年のCO₂削減効果** に貢献するため、費用対効果は極めて高い。

(単位：百万円)

研究開発項目	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	合計
① 革新的CNF製造技術の開発	121	559	438	156	274		1,548
②-1 CNF利用技術の開発	170	192	187	22	19		590
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	150	150	350	202	186		1,038
②-3 セルロースナノファイバー材料のLCA評価手法の検討と評価				120	143	26	289
実績額 合計	441	901	975	500	622	26	3,465

プロジェクトの総費用 35億円
→総事業費 約60億円（助成事業の企業の自己負担分を含む）



本事業における研究開発項目の位置づけ

■ 炭素循環社会に貢献する各種CNF（液材、乾燥体、複合樹脂）の製造法,利用技術の拡大、安全性、LCAにより、普及拡大を促進

研究開発項目	内容
研究開発項目① 革新的CNF製造技術の開発	製造コスト低減
研究開発項目②-1 CNF利用技術の開発	自動車、建築資材、土木資材、家電等の構造材への利用拡大
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	安全性や品質の更なる管理強化
研究開発項目②-3 セルロースナノファイバー材料のLCA評価手法の検討と評価	CNF含有製品およびその利用による環境影響の可視化



アウトプット（終了時）目標の設定及び根拠

研究開発項目	最終目標（2025年3月）	根拠
研究開発項目① 革新的CNF製造プロセス技術の開発	1. CNF複合樹脂製造プロセスの抜本的見直し、及び生産性の向上、及び薬品コスト低減により、 CNF複合樹脂の製造コスト （ペレット価格）を、 プロジェクト終了時(2024年)に700円/kg程度 （樹脂により500円～900円）まで低減する。 2. 高機能性CNF材料 として、 従来コストの1/4以下 で、かつ、サンプル提供可能なコストまで低減する。	国内においては、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る。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 が必要である。
研究開発項目②-1 CNF利用技術の開発	自動車、建築資材、土木資材、家電分野等の用途で新たに開発したCNF製品が、競合品に比べ、コスト、性能等の面で総合的に競争力があることを示すために、 5件の実用化の目途 をつける。	製品用途拡大 の技術開発を促進し、社会実装・市場拡大を早期に実現することは、 二酸化炭素の排出量削減 につながり、エネルギー転換・脱炭素化社会を実現するために、重要である。
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	CNFの多様な用途拡大に対応した有害性評価手法の開発と評価、及び排出・暴露評価を行い、 安全性評価書 をまとめる。	CNFは新しい材料として多様な応用が期待されているが、 実用化や普及を加速するため には、CNFの利用にあたっての安全性の確認を強化する必要がある
研究開発項目	最終目標（2026年3月）	根拠
研究開発項目②-3 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	材料代替効果を定量的に求める為に、材料の物質フローやリサイクル性等も加味し、時間的・空間的に拡張した材料のライフサイクル全体を評価できる評価手法を構築する。上記 先制的LCA評価 を元に、他事業との関連、原材料等の国内循環等を考慮した 産業連関分析（IOA） を行う。	新規な技術を社会へ導入することにより誘発される環境や社会経済などへの影響について、適切な技術評価によって可視化・論理化し、 当該技術の導入により影響を受けるライフサイクルの設計 において用いることができるようにする必要がある。



アウトプット目標の達成状況

研究開発項目	目標（2025年3月）	成果	達成度	達成の根拠／解決方針
研究開発項目① 革新的CNF製造プロセス技術の開発	1. CNF複合樹脂の製造コストを、プロジェクト終了時(2024年)に 700円/kg程度 （樹脂により500円～900円）まで低減。 2. 高機能性CNF材料として、 従来コストの1/4以下 で、かつ、サンプル提供可能なコストまで低減。	1. 700円/kg まで低減（但し、原料価格の上昇の影響有） 2. 高機能性CNF材料として、 従来コストの1/10 で、かつ、サンプル提供可能なコストまで低減	○	工程短縮化、条件最適化、量産プラントの立ち上げによる低コスト化推進
研究開発項目②-1 CNF利用技術の開発	実用化の目途 5件	建築資材(押縁、床材)、土木資材(パイプ)、家電分野、化学製品（接着剤、コート剤）で 6件以上の実用化に目途（一部事業化）	○	自動車、建材、家電、日用品等利用拡大を実証、一部事業化を前倒しで推進
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	安全性評価書 の作成、公開	安全性評価書の作成、 国内外での公開	○	安全評価書の国内外公開
研究開発項目	目標（2026年3月）	成果	達成度	達成の根拠／解決方針
研究開発項目②-3 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	先制的LCA評価 を開発し、これをを元に、他事業との関連、原材料等の国内循環等を考慮した 産業連関分析（IOA） を行う。	CNF導入による環境・経済評価手法の体系化、可視化 政策立案や地域展開の基盤整備 LCA、IOAの 国内外での公表	◎	先制的LCAの国内外での学会、論文発表 目標件数過達 副次的効果として、 製品使用、リサイクルにおけるCO₂削減効果を提言

◎ 大きく上回って達成、○達成、△一部未達、×未達

特許出願及び論文発表

- 実用化・事業化の計画や外部環境の動向を踏まえ、適切なタイミングで必要な論文発表・特許出願を実施
- 基盤技術等の成果の利用促進のために、
 - ・ オープンを想定する成果：特許出願後に、学会、論文、講演会、ニュースリリースなどで発表
 - ・ クローズ戦略をとる成果：研究成果は発表できる形式で成果普及を行い、社会実装に向けて実施者による積極的に外部発信

	特許	論文	発表・講演	新聞雑誌等への掲載	その他 (ニュースリリース)
研究項目① 革新的CNF製造技術の開発	50	3	124	83	42
研究項目②-1 CNF利用技術の開発	25	1	24	19	0
研究項目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	0	24	55	0	38
研究項目②-3 セルロースナノファイバー材料のLCA評 価手法の検討と評価	0	10	37	0	14
合計	75	38	240	102	94

＜評価項目 3＞ マネジメント

(1) 実施体制

※ 受益者負担の考え方

(2) 研究開発計画

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

※本事業の位置づけ・意義
(1)アウトカム達成までの道筋
(2)知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

(1)アウトカム目標及び達成見込み
(2)アウトプット目標及び達成状況



3. マネジメント

(1)実施体制
※受益者負担の考え方
(2)研究開発計画

- NEDOが実施する意義
- 実施体制
- 個別事業の採択プロセス
- 研究データの管理・利活用
- ※予算及び受益者負担
- 目標達成に必要な要素技術
- 研究開発のスケジュール
- 進捗管理
- 進捗管理：事前/中間評価結果への対応
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- 進捗管理：成果普及への取り組み
- 進捗管理：開発促進財源投入実績
- モティベーションを高める仕組み

NEDOが実施する意義

バイオマス由来の高性能素材であるセルロースナノファイバー（CNF）の製造コスト低減、利用用途拡大、安全性および環境への影響(LCA)の確認を強化する研究開発は、

- 社会的必要性：**大**
 - ・ 製紙産業の競争力強化、地域産業活性化に貢献
 - ・ 既存の石油由来の素材の代替となり、経済安全保障の確保に資する
 - ・ 木材原料を用いることでカーボンリサイクルの一端を担うことができ、温暖化対策にも資する
- 実用化に向けた研究開発の難易度：**高**
 - ・ 異分野連携(製紙、化学)による材料要素開発、多様な製品に対する事業機会を創出
 - ・ 新材料に対する安全性評価、環境評価(LCA)は社会実装の推進に必須
- 実用化に向けた投資規模：**大**（開発リスク：**大**）



N E D O がもつこれまでの知識、実績を活かして推進すべき事業

実施体制

NEDO
PM(山本→丸岡→松永)、
テーマ担当者 (沖、服部、小野、木村)

技術推進委員会

PL : 八尾 滋
(福岡大学)
SPL : 後藤 康夫, 荒木 潤
(信州大学)

研究開発項目①
「革新的CNF製造プロセス技術の開発」
【助成】 7テーマ : 11機関

A: 花王(株)
B: 大洋塩ビ(株)/プラス・テク(株)
C: 日本製紙(株)/UBE(株)
D: 東ソー(株)/バンドー化学(株)
E: 大王製紙(株)/芝浦機械(株)
F: CHEMIPAZ(株)
G: (株)スギノマシン

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】 8テーマ : 11機関

A: 大建工業(株)/利昌工業(株)
B: ダイキョーニシカワ(株)
C: 進和テック(株)
D: パナソニックHD(株)
E: 住友ゴム工業(株)/日本製紙(株)
2021年度追加公募
F: 美津濃(株)/第一工業製薬(株)
G: (株)スピンクルカンパニー
2022年度追加公募
H: 東亜合成(株)

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】 1テーマ : 2機関

A: (国研)産業技術総合研究所
/ (国大)福井大学

研究開発項目②「CNF利用技術
の開発」(3)「セルロースナノファイ
バー材料のLife Cycle
Assessment (LCA)
評価手法の検討と評価」

【委託】 1テーマ : 1機関

A: (国大)東京大学

実施体制

- **NEDO**は、**PL**との間でプロジェクトの方向性や管理体制、問題点の解決にあたって指示・協議にて対応を決定。プロジェクト外の**有識者**の意見を積極的に取り入れて推進
- **NEDO**は、**実施者**との間で研究開発進捗状況、資産管理状況、予算執行状況、実用化検討推進状況等を都度確認し、**PL**と連携して必要な指示を行い活動を推進
- **各種委員会**にて、開発進捗、情報共有、普及拡大を推進

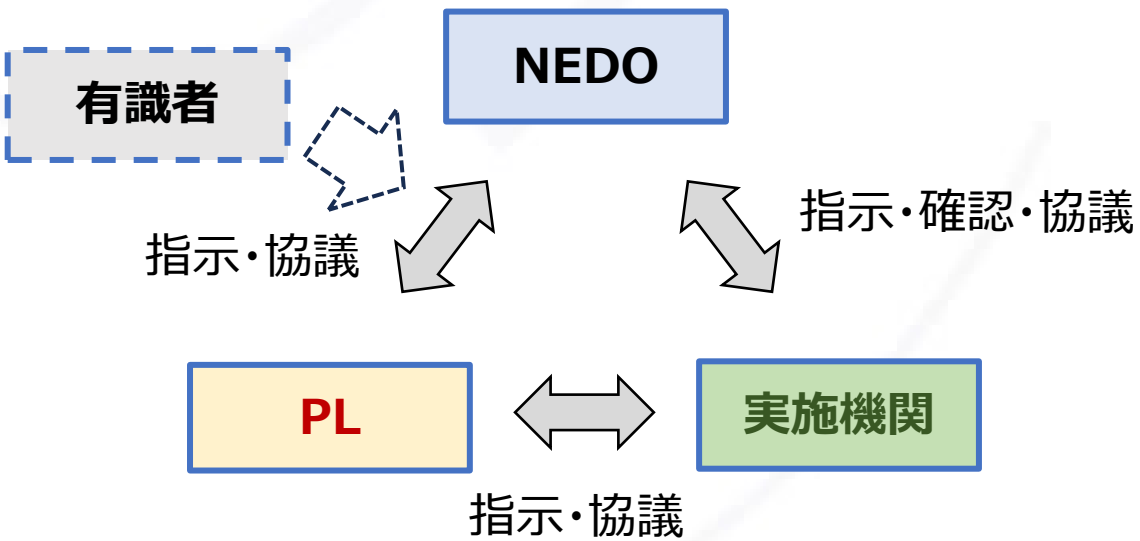


図 実施機関-PL-NEDO 連携

表 各種委員会

技術推進委員会 (各テーマ)	専門家の意見、アドバイスをNEDO/実施機関が技術推進に積極的に取り入れ、研究開発を推進
事業者交流会 (全体会議)	CNF研究第一人者による最新技術の講演、京都プロセス見学会、交流会等を通じてCNF事業内外のCNF研究者間の交流を促進
全体会議付設イベント NEDO人材育成講座	CNF事業機関の人材育成、受講企業との共同研究、受講企業からの公募申請などCNFプレイヤーの創出、充実

研究開発の実施体制 - 技術推進委員会 -

- 専門家の意見、アドバイスをNEDO/実施機関が技術推進に積極的に取り入れ、研究開発を推進

研究開発項目	技術推進委員	委員からのアドバイス 例
開発項目① 革新的CNF製造プロセス技術の開発 【助成】	影山 裕史 委員 (学校法人金沢工業大学) 中村 嘉利 委員 (国立大学法人徳島大学) 西野 孝 委員 (国立大学法人神戸大学) 松村 晴雄 委員 (株式会社旭リサーチセンター) 近藤 和博 (事業創出推進機構株式会社) 野田 浩二 (関西化学工業協会) 舟橋 龍之介 (株)三菱総合研究所 吉木 政行 (JX金属戦略技研(株)) 齋藤 継之 (国立大学法人東京大学大学院) 高橋 祐次 (国立医薬品食品衛生研究所) 玄地 裕 (国立研究開発法人産業技術総合研究所) 能木 雅也 (国立大学法人大阪大学) 小野 博文 (旭化成(株)) 遠藤 貴士 (国立大学法人広島大学大学院)	<ul style="list-style-type: none"> ・CNFを樹脂に混ぜて補強性を出す事業が主だが、出口を狭めずに自由に考えてもらい各社の特徴が出る展開を ・本事業は事業化がテーマなので、出口側（ユーザー）の存在、要求仕様についてしっかり各社の動向の確認を ・「安全」ということはもちろん良いが、それだけではなく、こういう使い方は良くない、といった視点での評価も必要では ・地域産業の連関分析から得られた成果は、将来的にも地場の経産局にも応用が可能になり有用性は高い。 ・LCAの考え方、森林の考え方、ネイチャーポジティブなど最新の議論の出来る場をNEDOに作って欲しい
開発項目②-1 量産効果が期待されるCNF利用技術の開発 【助成】		
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全性評価 【委託】		

実施者間連携の取り組み- 全体会議: 事業者交流会 -

- CNF研究第一人者による最新技術の講演、京都プロセス見学会、交流会等を通じてCNF事業内外のCNF研究者間の交流を促進
- 2024年度は11月1日(金)@川崎商工会議所 で開催。(SUSMA展の翌日) 参加者は86名のうちオンライン24名、プレゼン発表は委託事業者から最新情報を、講演は主にユーザーとなる車載メーカーの開発状況と課題と産業局の取組について、ミニ展示会では同志社大の田中先生から樹脂混練技術の紹介



会議風景

技術課題解決のヒントや
その後の相談へ



講演

最新の成果や考え方を共有

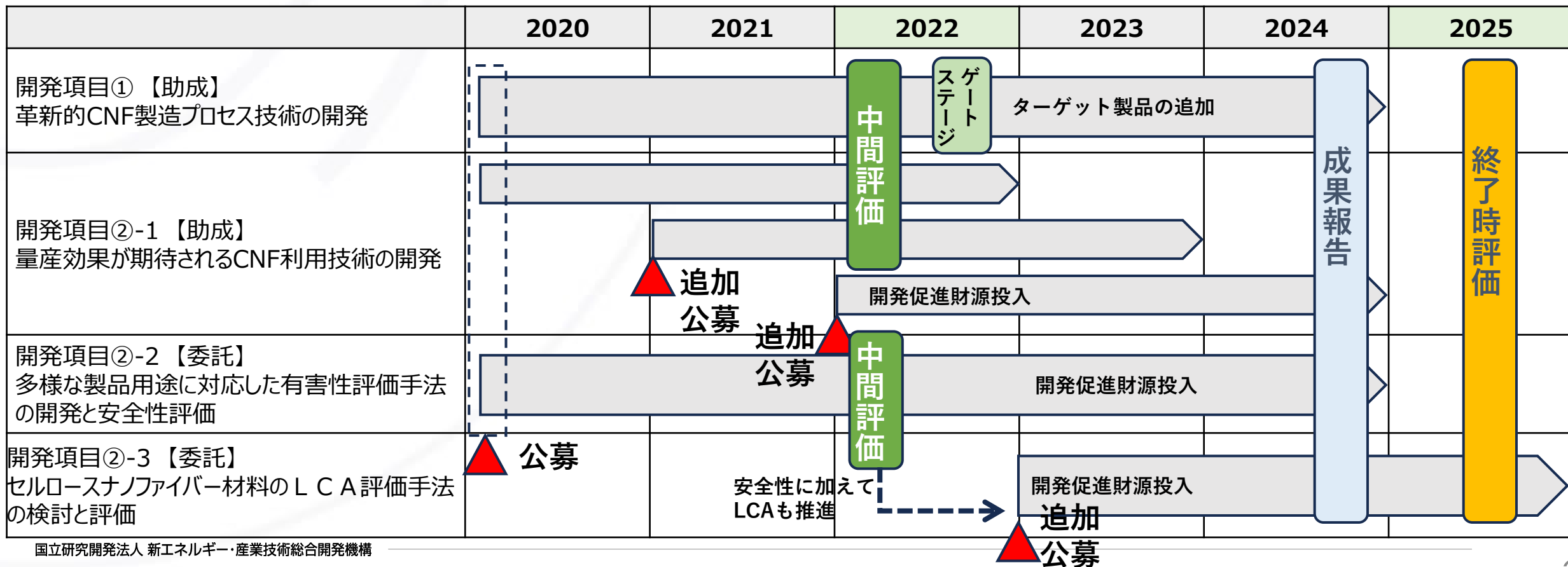


ポスターセッション

機微な情報交換やサンプル評価
など個別交流の場を提供

個別事業の採択プロセス

- 公募内容に応じた専門家を採択審査委員とし、NEDOで標準的に定められている公募、採択プロセスに沿って適切に実施
- 開発項目①：ステージゲート審査を実施、ターゲット製品の追加、開発促進財源を投入
- 開発項目②-1：利用技術拡大のため、2021年度、2022年度に追加公募
- 開発項目③-3は、中間評価により追加公募





予算及び受益者負担

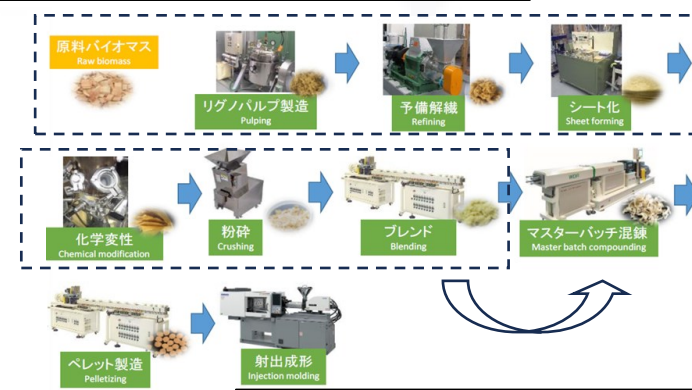
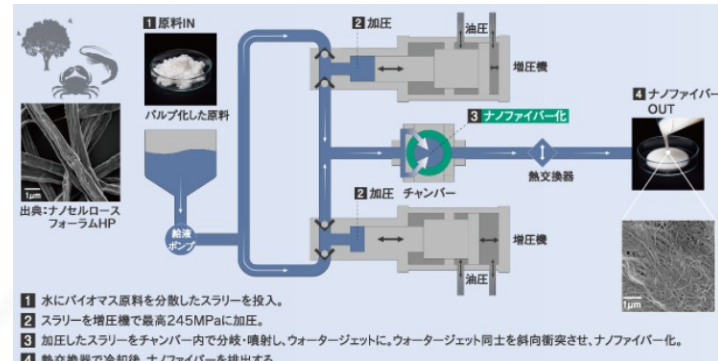
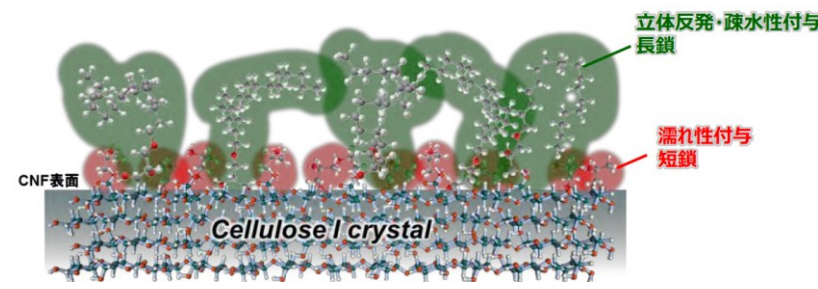
- 【助成】 企業の事業化に向けた研究開発は企業の積極的な関与により推進されるべきものとして、自己負担を伴う「助成」事業として実施
- 【委託】 国立大学法人、国立研究開発法人 に関しては、共通基盤技術（安全性、LCA）開発を担う事業者のため、「委託」事業として実施

NEDO負担額（単位：百万円）

研究開発項目	位置づけ	委託/助成	年度						合計
			2020	2021	2022	2023	2024	2025	
① 革新的CNF製造技術の開発	事業化に向けて必要となる 実用化技術	【助成】 大企業 1/2 中小ベンチャー 2/3	121	559	438	156	274		1,548
②-1 革新的CNF製造技術の開発			170	192	187	22	19		590
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	共通基盤となる要素技術の開発	【委託】 100%	150	150	350	202	186		1,038
②-3 セルロースナノファイバー材料のLCA評価手法の検討と評価						120	143	26	289
合計			441	901	975	500	622	26	3,465

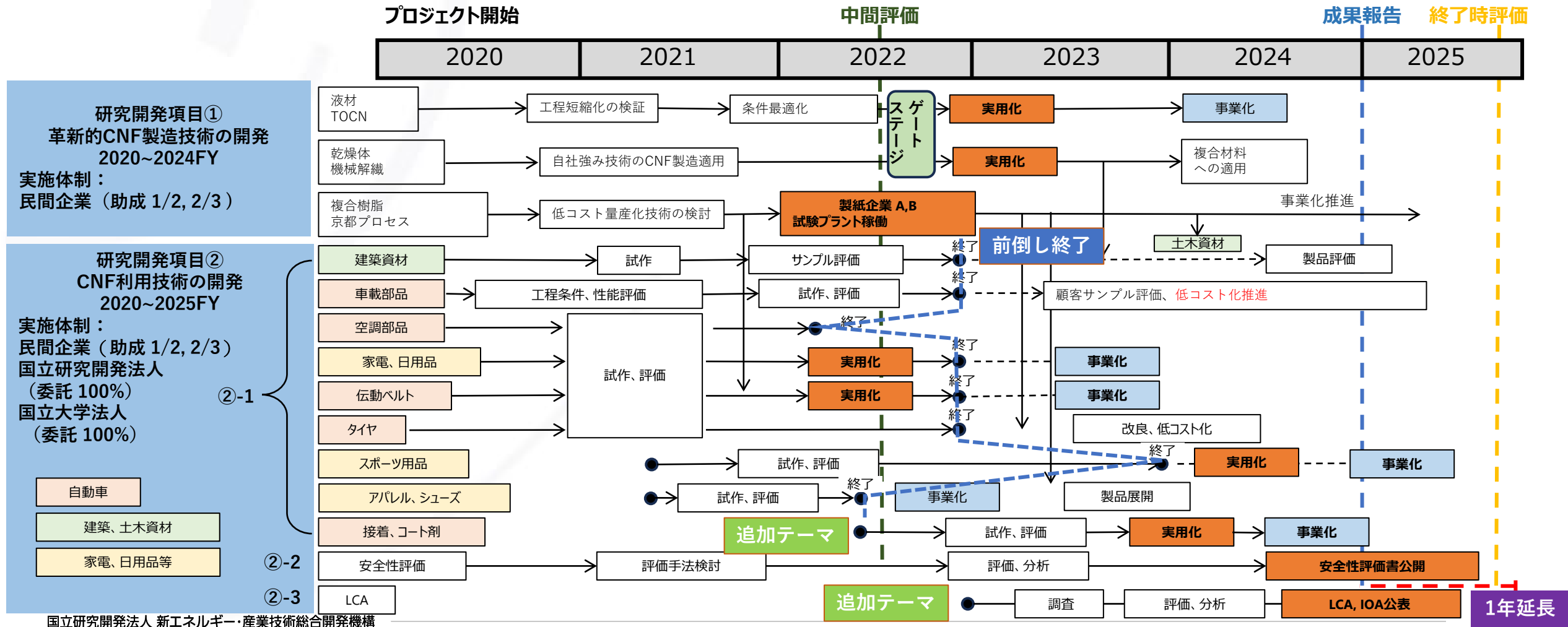
目標達成に必要な要素技術 - 各種CNF製造法 -

- 利用製品に応じたCNF(複合樹脂、乾燥体、液材)に製造法の要素技術のブラッシュアップ(低コスト化、物性向上)が必要
- 原材料選定、変性技術、スケールアップによる均一分散維持(製造条件)、工程自動化・簡素化を検討

複合樹脂	乾燥体	液材
京都プロセス技術 (一貫製造プロセス)	機械解繊技術 (ウォータージェット法、リファイナー)	TEMP酸化完全ナノ分散技術
<p>パルプ利用(予備解繊)</p>  <p>混練時に変性・解繊</p>	 <p>自動化(供給・次工程搬送) 製造条件(圧力、流量、冷却)</p>	<p>短鎖と長鎖のデュアルグラフトCNF</p>  <p>化学変性、表面修飾、相溶化技術</p>

研究開発スケジュール

- 2020～2024年の5カ年計画。一部の研究は、21、22、23年度開始。また、前倒しで終了の事業もあり。LCAは1年延長
- 各テーマはWBSを構築し、定例会議、技術推進会議にて、進捗確認、対策、開発促進投資をプロアクティブに推進



進捗管理：開発促進財源投入実績

件名	年度	金額 (百万円)	目的	成果・効果
開発項目②-1【助成】 量産効果が期待されるCNF利用技術の開発公募・追加公募	2020年度	195	プロジェクト立ち上げ段階から予算を拡充することで、より多くの用途に向けた開発テーマを採択するため	より多くの用途に向けた開発テーマを、複数年度に渡って追加採択することで、幅広い分野で早期の実用化、事業化に向けた支援を実施。スピングルカンパニーなど早期に実用化した事業者を生み出した。
	2021年度	95	新規公募分が不足しており、各製品用途に応じたCNFの利用拡大への加速のため	
	2022年度	95	新規公募分が不足しており、各製品用途に応じたCNFの利用拡大への加速のため	
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【委託】	2023年度	52	中間評価の指摘と医食研のアドバイスを受け、ラットによる90days吸入暴露動物試験等、肺への継続的な影響評価を強化するため。	<ul style="list-style-type: none"> ・持続的な炎症の継続が大きな問題であり、CNTと同様にOECD TG412、TG413に沿った評価を実施。 ・福井大学で吸入暴露試験装置を増強、事業後の評価にも対応。
開発項目②-3 CNF材料のLCA評価手法の検討と評価	2023年度	24	中間評価での指摘と2023年11月9日開催の技術推進委員会の議論を踏まえ、調査・解析人員の増強、再委託先機関での研究環境の整備を通じて、研究内容の深化を図るとともに、早期の成果公表を実現するため。	英論文投稿3件以上、対外活動（学会発表、プレスリリースなど）として10件以上を目標に変更。各種展示会、学会等と連携した成果の普及活動を行い、目標達成の見込み。
開発項目②-3 CNF材料のLCA評価手法の検討と評価	2025年度	26	得られた成果を広く海外にも情報発信し、先制的なLCA思考に基づく評価や、CNFの国際的な認知度向上につなげるため。	昨年度予算を繰り越し、1年延長契約し、隔年開催の国際学会（ISIES@6月シンガポール3件、LCM2025@9月パレルモ6件）にて発表。

進捗管理：定例の管理

- 毎月の進捗確認で得られる情報、実施者からの相談事項、定期的な進捗確認から予見される個別リスクに応じて、問題解決のための打ち合わせや技術指導を行い、アウトプット目標達成に向けて研究の加速や遅れの挽回を対策

会議名等	概要	頻度	備考
研究開発目標の見える化 (達成指標の作成)	中間目標、最終目標に関して各研究開発テーマごとに具体的な達成指標を作成。	都度	研究開発15テーマについて2020年まで(追加2テーマは2021年まで)に達成指標を作成し、NEDOと事業者で共有。
実務者会議 (サイトビジット) (個別テーマ/チーム単位)	PM/PLによるテーマ/チーム単位での研究進捗確認、研究計画の軌道修正指示等。	1-2回/年度	毎年、各テーマについて進捗確認と軌道修正を実施。
個別ヒアリング	個々の検討課題に応じて、PM/PLによる個別ヒアリングを実施。研究現場確認、課題解決に向けた協議・指導等。	随時	2021年度までに全委託と助成の23機関とTeams会議を2～4回実施。うち、1回以上はPLミーティング。 (コロナ禍により現地訪問は自粛)
技術推進委員会	外部有識者による研究進捗確認及び委員コメントを受けて次年度計画に反映。	1回/年度	技術推進委員 4名がプロセスPJ、利用PJ、安全性PJの各委員会に参加 (複合材料設計および成形技術、バイオマス素材、高分子化学、バイオマス変換工学などに知見がある企業・アカデミアの外部有識者で構成)

進捗管理：中間評価結果への対応

指摘事項	課題解決状況（技術内容など+α）
<p>PJ全体に共通する課題として、弾性率は概ね目標達成見込みだが、衝撃強度は目標達成に苦労している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ゴム添加、分散性UP、相溶剤変更など各テーマ検討するも、改善効果が僅かで決定打に欠けている状況。 ・ユーザー企業とのコミュニケーションを積極的にすすめ、社会実装の加速のため、素材改良だけでなく、構造改良も組み合わせ、目標値クリアへ。 ・早期に社会に受け入れられる製品化を行う（星光PMC、大洋塩ビ等） ・2025年度先導研究にて課題設定し、構造材適用基盤技術開発を実施。
<p>「CNF安全性評価手法」は、中間評価分科会で以下の指摘を受けている</p> <ul style="list-style-type: none"> ・専門家のさらなるサポートが必要である ・ガイドライン等に準拠して取り組む必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・ナノマテリアルの専門家として、炭素繊維（CNT）の安全性評価の経験豊富な国立安全衛生研究所の高橋先生をアドバイザーに加え、外部評価に耐えられる安全性データの取得を加速する。産総研・福井大を含めた定例進捗会議を行い、タイムリーにご助言を研究に活かす環境を整えた。 ・安全性評価にあたっては、OECDをはじめとする国際的ガイドラインに準拠したプロトコルを採用し、国内CNFのデータの蓄積を予算を加速増額して実施。
<p>PJ全体に共通する課題として、成果の要と考え得る事業化支援のため、NEDOとしてCNF市場を盛り上げていきたい</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・広報活動の強化 NEDO共同プレスリリースの積極活用。記者ブリーフィングの採用、SNS（Facebook,twitter）配信強化（12/5 産総研安全性評価書公開時） LCA広報動画、パネルディスカッション動画の公開 ・SASUMA展、nanotech展では、パネルディスカッション実施（2023年、2024年）100名以上 ・2/9おかやまCNFフォーラムにてNEDO事業紹介（PM）、地方のCNF展示会にもNEDO成果を出展

進捗管理：動向・情勢変化への対応

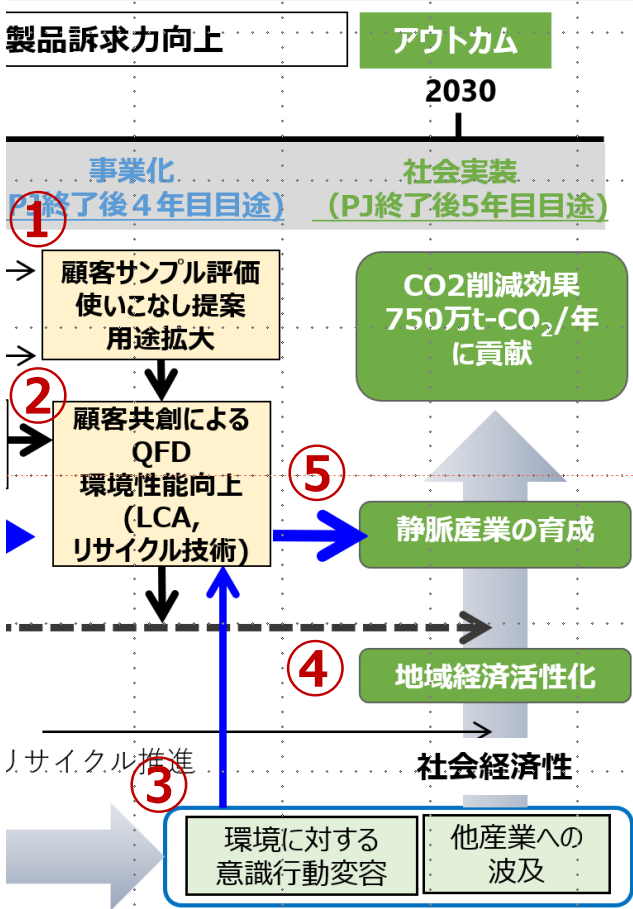
- 外部の動向の変更や、役割に応じた研究開発体制の見直しを実施。助成テーマに関してもステージゲートを設け、延長可否を判断している。また調査事業等で社会動向の変化も捉えつつ、政策の変化に応じて技術開発のマネジメントを適切に実施

動向・情勢の把握	対応
<p>政策動向の把握： PJ開始当初（2020年度）は利用用途について市場の比較的大きい自動車、建築資材、家電等分野での用途を中心に開発をしていたが、2020年10月に日本で表明された「2050年カーボンニュートラル」をはじめ、世界的な脱炭素の機運が強まり、日本としてCNFを早期に普及させ、市場を創出する必要性が増した。</p>	<p>2021年度、2022年度に(2)-②利用用途拡大 の追加公募を実施する際、早期に幅広い分野で国内でのCNFのプレーヤーを増やすため、それまで採択されていない業種、分野を優先することを公募要領に明記。スポーツ用品、アパレル等のテーマを追加採択。</p>
<p>NEDO調査事業により、国外政策動向・技術動向などを把握： 2019年度にNEDO「セルロースナノファイバーの市場及び技術動向調査」を実施している</p>	<p>2022年度後半にも調査事業を実施</p>
<p>コロナ禍の対応： コロナ禍における外出制限への対応、納期等執行状況の早期の把握</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・制限期間中は、進捗会議や技術推進会議など原則オンラインで実施、期間中以外は対面・オンラインのハイブリッド開催とした。全体会議は対面で実施できるよう開催時期を対面可能な日時を優先して決定した。 ・執行調査を行い、早期に設備導入時期を把握し、必要に応じ、目標達成時期に影響が出ないように後倒しの計画変更を行うことで対応した。

成果普及への取組

- アウトカムに向け、ニュースリリース、動画コンテンツ、広報誌、安全評価書などを作成し、広報活動を推進
- 展示会でNEDOブースを出展し、成果をPR。また、NEDO特別講座などを通じて、開発技術を広くユーザに普及

項目	媒体	対象	目的
安全性評価書（国内版）	冊子、電子媒体	関連企業、アカデミア	①②
安全性評価書（英語版）	電子出版	関連企業、アカデミア（海外）	①②
NEDO講座	実習（4拠点）	一般企業（募集）	①
サステナブル マテリアル展	展示会	関連企業	①②③
ナノテク展	展示会	アカデミア、企業開発担当者	①②③
CNF最前線	展示会	関連企業、地方自治体	①④
ふじのくにセルロース循環経済国際展示会	展示会	関連企業、地方自治体	①④⑤
ニュースリリース	WEB	一般、関連企業、アカデミア	③
動画コンテンツ	WEB（YouTube）	一般、関連企業、アカデミア	③
広報誌	紙冊子、電子媒体	一般、関連企業、アカデミア	③



成果普及への取組

- ニュースリリース、広報誌、動画コンテンツなどを作成し広報活動を推進している。毎年度サステナブルマテリアル展等の展示会でNEDOブースを出展し、成果をPR。また、NEDO特別講座などを通じて、開発技術を広くユーザに普及



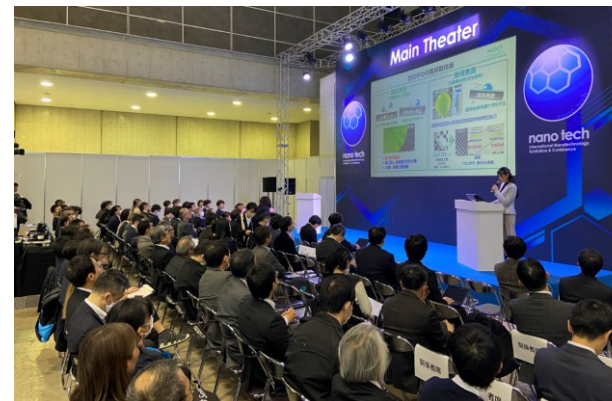
動画コンテンツ NEDO チャンネル



広報誌 focus NEDO



サステナブル マテリアル展



2025年ナノテク展 成果報告会



NEDO特別講座

成果普及への取組 - NEDO特別講座 -

- NEDO・リグノCNF参画事業者 4 機関（3 拠点）が共同でCNFの社会実装を拡大・促進するための「場」（拠点）を構築
- 2024年度以降は、民間（NCJ：ナノセルロースジャパン 実習講座）に移管

(1)産業技術総合研究所中国センター

※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

※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

(2)京都大学生存圏研究所 京都市産業技術研究所

※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

- ・年間2クール（1クール＝半年）
- ・1クール＝20日間の座学、実習講座（実習が50%以上）
- ・1クール20名募集。
- （既にCNFのビジネス化を検討している企業は除外）
- ・3年間実施（毎年見直し）
- ・予算額 4000万円/年以内

CNF研究主要拠点（東京、京都、広島の3拠点）



実習の様子



NCJに移管（2024年度～）

(共同研究は有償契約 他は無償)		東京大学	京都大学	京都市 産技研	産総研 中国センター	合計
2020年度 ～ 2023年度	技術相談	49件	29件	104件	84件	266件
	相互評価	0件	5 件	0件	0件	5件
	共同研究	7契約	6契約	4契約	30契約	47契約

成果普及への取組 - プレスリリース等 -

パナソニックHD株式会社：2023年3月16日
70%高濃度セルロースファイバー成形材料『kinari』のサンプル販売開始
持続可能な社会へ向けた材料ソリューションを市場実証へ
<https://news.panasonic.com/jp/press/jn230316-1>



kinari 70のペレット



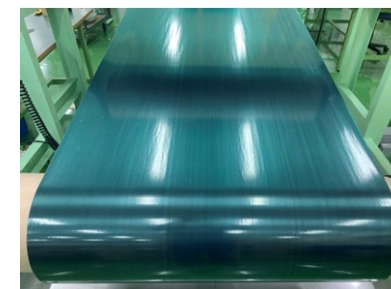
成形プロセス技術による
木質感デザイン



kinari70を用いた食器

天然由来の繊維を高濃度に複合した環境配慮型の成形材料

株式会社スギノマシン：2023年9月29日（NEDO同日リリース）
少量のCNFを添加した炭素繊維強化プラスチックの中間材料（プリプレグ）を開発
—プリプレグを成形材料として曲げや衝撃強度の約20%向上を実現—
<https://www.sugino.com/news/news0929/>
[少量のCNFを添加した炭素繊維強化プラスチックの中間材料\(プリプレグ\)を開発 | ニュース | NEDO](#)



CNFを添加したCFRP（CNF添加一方向CFRP※1）プリプレグ

株式会社スピングルカンパニー：2023年10月25日
セルロースナノファイバー混ゴムシートを販売 摩擦軽減で靴底のリペアに
<https://senken.co.jp/posts/spingle-231025>
<https://www.spingle.jp/pages/rubear-cnf>



高耐久の「ルベアCNFソール」

成果普及への取組 - プレスリリース等 -

日本製紙株式会社：2022年11月16日
CNF強化樹脂がヤマハ発動機の水上オートバイ部材に採用
～輸送機器部品での量産品として世界初の採用事例～

<https://www.nipponpapergroup.com/news/year/2023/news230825005524.html>



ウェーブランナー 2024年モデル「FX CRUISER HQ」

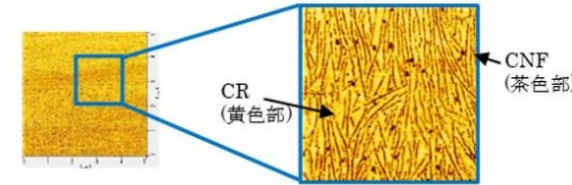


CNF強化樹脂採用の新エンジンカバー

東ソー株式会社／バンドー化学株式会社：2024年3月29日
スカイプレン®CNF複合化新規グレードの販売開始
世界初※！セルロースナノファイバー複合化ゴムを適用した
高負荷対応ダブルコグベルトを販売開始

<https://www.tosoh.co.jp/news/release/2024/20240329.html>

https://www.bandogrp.com/news/date/20240329_01.html



AFM観察画像による分散の状態



製品

大王製紙株式会社：2025年7月29日（NEDO同日リリース）
CNF複合樹脂「ELLEX-R67」商用生産開始
～日本最大※のCNF商用プラント稼働により社会実装を加速～

<https://www.daio-paper.co.jp/news/cnf%e8%a4%87%e5%90%88%e6%a8%b9%e8%84%82%e3%80%8cellex-r67%e3%80%8d-%e5%95%86%e7%94%a8%e7%94%9f%e7%94%a3%e9%96%8b%e5%a7%8b/>

