

「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発／
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
・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」
中間評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿	1
評価概要（案）	2
評点結果	5

はじめに

本書は、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき研究評価委員会において設置された「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発／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・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」（中間評価）の研究評価委員会分科会（第1回 平成29年9月26日、第2回 9月27日）及び現地調査会（平成29年9月1日 於 日本製紙株式会社 石巻工場）において策定した評価報告書（案）の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第33条の規定に基づき、第54回研究評価委員会（平成29年12月13日）にて、その評価結果について報告するものである。

平成29年12月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発／
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
・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」分科会
（中間評価）

分科会長 近藤 昭彦

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 研究評価委員会

「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発／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・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」(中間評価)

分科会委員名簿

(平成29年9月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	こんどう あきひこ 近藤 昭彦	神戸大学大学院 科学技術イノベーション研究科 科学技術イノベーション専攻 研究科長
分科 会長 代理	なかむら よしとし 中村 嘉利	徳島大学大学院 社会産業理工学研究部 生物資源産業学域 教授
委員	きむら よしはる 木村 良晴	京都工芸繊維大学 繊維科学センター 名誉教授
	たかはし けんじ 高橋 憲司	金沢大学 理工研究域 自然システム学系 教授
	のなか ひろし 野中 寛	三重大学大学院 生物資源学研究科 准教授
	やまもと ひろみ 山本 博巳	一般財団法人 電力中央研究所 エネルギーイノベーション 創発センター 上席研究員
	よしい じゅんじ 吉井 淳治	エコバイオフル株式会社 取締役

敬称略、五十音順

「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発」

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

- ・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」（中間評価）

評価概要（案）

1. 総合評価

製紙会社と化学会社が密に連携して、木質バイオマスを用いた新たな価値の創造を推進する本事業の価値は極めて大きく、そこに多くの企業が参画している姿はこれからのイノベーション実現に向けた NEDO 事業としての価値がある。研究開発の目標はほとんど達成されており、製品サンプルを関係企業に提供して、実用化・事業化における問題点等を収集し、改善を図っている。さらに、一部の事業では、目標を上回って達成し、世界初の業績を上げるなど、実用化に向けた取組を加速している点は評価できる。

一方、本事業が世界中に波及するためには、競合する製品・サービス等と比較して性能面・コスト面等で優位であることが必要である。それゆえ、知的財産の取得等はより迅速かつ積極的に行ってほしい。

世界的なバイオエコノミーの強力な推進により、研究開発の進展は速いので、世界の開発状況やベンチマークに関する最新情報の収集を十分に行い、本取組の優位性を明確化していくことが望まれる。本プロジェクトの実用化のためには、特に一貫製造プロセスの開発では、原料の調達、コストバランスを意識したビジネスモデルを構築して欲しい。また、木質バイオマス由来化成品については木質バイオマス由来であるための特徴を強みとして、事業化に結び付けて欲しい。

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

非可食バイオマスからの化学品や材料生産を統合的に行うプロジェクトであり、地球温暖化対策、再生可能資源の活用の観点から、極めて重要かつ、必要性の高い事業である。特に一貫製造プロセスの開発は、世界的に見て完成させた例はなく、いち早く我が国でそのプロセスの構築を成し遂げることは、国際競争力の維持のためにも必要である。本開発は、特定の研究機関・企業で長期にわたって実行していくことは難しく、世界的な研究開発の競争分野であることから、NEDO の関与が必要である。

2. 2 研究開発マネジメントについて

研究開発目標は、実用化のためのコスト目標を含み、適切に設定されている。目標達成に必要な要素技術も網羅されて、研究開発課題毎に最終化学製品が明示され、それらへの具体

的な合成経路に沿って、実用化・事業化に展開していく可能性が高いものとなっている。多くの企業が参画した実施体制となっているが、実施者間の連携が取れており、事業が早急かつ円滑に遂行している。プロジェクトリーダーを中心にこの研究開発を一貫製造プロセスとして構築しようとする努力は高く評価できる。

一方、知財戦略については、一定の指針はあるが、海外、競合他社の知財状況を鑑み、戦略的にどのような特許をどのように権利化していくかについて、プロジェクト全体を俯瞰して企画・立案する必要がある。また、長期にわたる研究開発では初期に参画した研究実施者以外からも新たな研究提案を受け入れながら研究を活性化していくのが得策である。一貫製造プロセスの開発では、リグニンについてはまだ基礎研究も必要ではないかと判断する。

今後とも、従来の石油由来の化成品にとらわれず、木質バイオマス由来の化成品として、品質・価格に見合う新たな価値の創生を目指すことを期待する。

2. 3 研究開発成果について

各開発項目とも中間目標をほぼ達成もしくは上回って達成しており、研究開発は順調に推移している。フルフラール製造、リグノ CNF (Cellulose nanofiber) 等については世界初の成果も出てきており、事業化が近いと思われる。また、製造製品をその活用・実用化の担い手・ユーザーである関係企業に提供し、実用化・事業化における問題点等を収集し、改善を図っていることは評価できる。

一方、国際出願が国内出願に比べると少なく、研究成果の国際的な位置づけが十分に行われていないことを示唆しており、競合技術との比較も知財戦略の中で行うべきである。研究者だけではその実行は困難であると考えられるため、専門部署を設けるなど、知的財産権を確保する体制を構築することが望まれる。

なお、木質バイオマスの研究成果は、バイオマス化学品のサプライチェーン全体をカバーし、原料から製品までの一貫製造プロセスの実現を可能とするものとなったが、市場に投入される製品は限られているため、今後もコスト低減を目標とする技術開発を精力的に続けてほしい。

2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

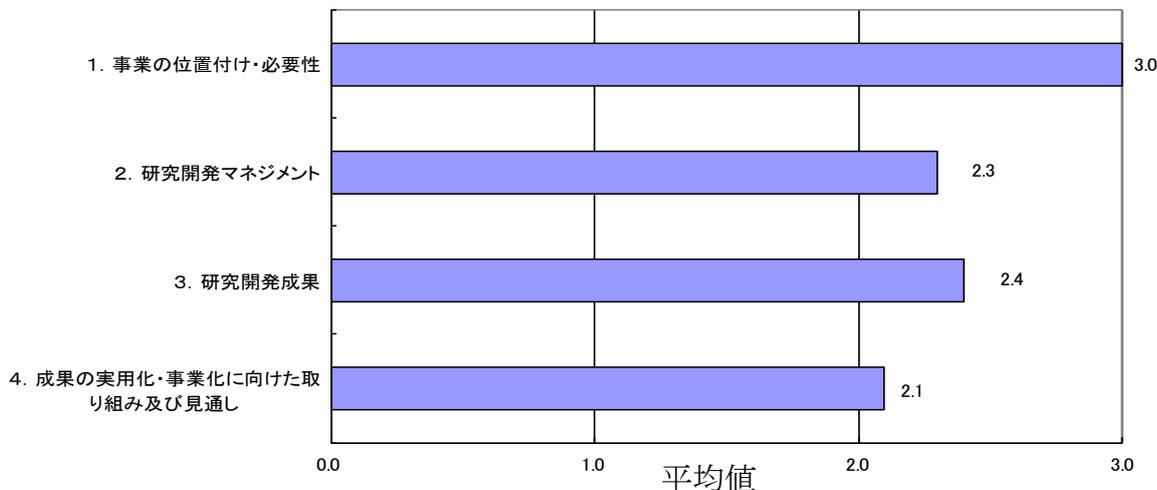
実用化・事業化の計画及びマイルストーンが明らかになっており、戦略は明確で妥当である。物質収支、エネルギー収支や経済収支を明らかにし、製造される製品の特性・価格等を検討していることは、成果の実用化・事業化に向けた具体的取組として評価できる。また、一部ではサンプルの提供体制を確立し、実用化に向けた連携が十分になされている。

一方、汎用品を開発する事業については、石油化学由来の市販品とのコスト競争により事業化の成否が決まる状況であり、商業化にはいっそうのコスト削減に向けた取組が必要である。また、用途開発も重要であり、事業実施者以外にも広くサンプルを配布し、評価してもらう体制作りを計画に加えることが望ましい。

今後、バイオマスからの素材や化学品の経済性等について広範囲な検討を行い、事業化に向けたシナリオ作成を検討することが望まれる。また、世界各国における種々の製造プロセ

スに関する情報を広く収集し、本事業のプロセスが他と比較して優位であることを示してほしい。

評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	A	A	A	A	A	A	A
1. 事業の位置付け・必要性について	3.0	A	A	A	A	A	A	A	A
2. 研究開発マネジメントについて	2.3	B	B	B	A	B	B	A	
3. 研究開発成果について	2.4	A	B	B	A	B	B	A	
4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて	2.1	A	B	C	B	A	B	B	

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

〈判定基準〉

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| 1. 事業の位置付け・必要性について | 3. 研究開発成果について |
| ・非常に重要 →A | ・非常によい →A |
| ・重要 →B | ・よい →B |
| ・概ね妥当 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・妥当性がない、又は失われた →D | ・妥当とはいえない →D |
| 2. 研究開発マネジメントについて | 4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて |
| ・非常によい →A | ・明確 →A |
| ・よい →B | ・妥当 →B |
| ・概ね適切 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・適切とはいえない →D | ・見通しが不明 →D |

研究評価委員会

「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発」
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
・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」
(中間評価) 分科会 一日目

日 時：平成29年9月26日(火) 13:00~17:20
場 所：大手町サンスカイルームA室(朝日生命大手町ビル27階)

議事次第

【公開セッション】

- | | |
|--|-------------------|
| 1. 開会、資料の確認 | 13:00~13:05 (5分) |
| 2. 分科会の設置について | 13:05~13:10 (5分) |
| 3. 分科会の公開について | 13:10~13:15 (5分) |
| 4. 評価の実施方法について | 13:15~13:30 (15分) |
| 5. プロジェクトの概要説明 | |
| 5.1 「事業の位置付け・必要性」「研究開発マネジメント」(全事業)
「研究開発成果」「成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し」
・植物イソプレノイド由来高機能バイオポリマーの開発
・非可食性バイオマス由来フルフラール法 THF 製造技術開発 | 13:30~14:10 (40分) |
| 5.2 質疑 | 14:10~14:25 (15分) |

(一般傍聴者退室・休憩 10分)

【非公開セッション】

- | | |
|---|-------------------|
| 6. プロジェクトの詳細説明 | |
| 6.1 植物イソプレノイド由来高機能バイオポリマーの開発(日立造船株式会社)
研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し
(説明30分、質疑25分) | 14:35~15:30 (55分) |
| | (入替・休憩 5分) |
| 6.2 非可食性バイオマス由来フルフラール法 THF 製造技術開発 | |
| 6.2.1 フルフラールの製造(王子ホールディングス株)
研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し
(説明20分、質疑20分、入替2分) | 15:35~16:17 (42分) |

6.2.2 フルフルールからの THF 製造 (三菱ケミカル株)

研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し

(説明 20 分、質疑 20 分)

16:17~16:57 (40 分)

(一般傍聴者入室・休憩 8 分)

【公開セッション】

7. まとめ・講評

17:05~17:20 (15 分)

一日目閉会

17:20

(中間評価) 分科会 二日目

日 時：平成29年9月27日(水) 9:30~17:30

場 所：大手町サンスカイルームA室(朝日生命大手町ビル27階)

議事次第

【公開セッション】

- | | |
|-------------------------------------|------------------|
| 1. 開会、資料の確認 | 9:30~9:35 (5分) |
| 2. 分科会の設置について | 9:35~9:40 (5分) |
| 5. プロジェクトの概要説明 | |
| 5.1 「研究開発成果」「成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し」 | |
| ・高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造技術と部材化技術開発 | |
| ・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 | |
| | 9:40~9:55 (15分) |
| 5.2 質疑 | 9:55~10:05 (10分) |

(一般傍聴者退室・休憩 5分)

【非公開セッション】

- | | |
|---------------------------------------|-------------------|
| 6. プロジェクトの詳細説明 | |
| 6.3 高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造技術と部材化技術開発 | |
| 6.3.1 全体説明(説明40分、質疑30分、入替2分) | 10:10~11:22 (72分) |
| 6.3.2 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し | |
| 6.3.2.1 王子ホールディングス株 | |
| (説明5分、質疑3分、入替2分) | 11:22~11:32 (10分) |
| 6.3.2.2 日本製紙株 | |
| (説明5分、質疑3分、入替2分) | 11:32~11:42 (10分) |
| 6.3.2.3 星光PMC株 | |
| (説明5分、質疑3分) | 11:42~11:50 (8分) |

(昼食・休憩 55分)

- | | |
|----------------------------------|-------------------|
| 6.4 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 | |
| 6.4.1 全体説明 (説明30分、質疑15分) | 12:45~13:30 (45分) |
| 6.4.2 各技術の進捗 | |
| 6.4.2.1 原料化G (説明20分、質疑10分) | 13:30~14:00 (30分) |

(入替・休憩 5分)

- 6.4.2.2 セルロースG (説明 20分、質疑 10分、入替 2分) 14:05~14:37 (32分)
- 6.4.2.3 リグニンG (説明 20分、質疑 10分) 14:37~15:07 (30分)
- 6.4.2.4 糖利用G (説明 20分、質疑 10分) 15:07~15:37 (30分)

(入替・休憩 10分)

- 6.4.3 一貫製造プロセス構想 (説明 15分、質疑 10分、入替 2分) 15:47~16:14 (27分)
- 6.4.4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し
 - 6.4.4.1 一貫プロセス (日本製紙株, 宇部興産株, 住友ベークライト株, 東レ株)
(説明 10分、質疑 5分、入替 2分) 16:14~16:31 (17分)
 - 6.4.4.2 糖利用 (三井化学株)
(説明 5分、質疑 3分、入替 2分) 16:31~16:41 (10分)
 - 6.4.4.3 糖利用 (三菱ケミカル株)
(説明 5分、質疑 3分、入替 2分) 16:41~16:51 (10分)
- 7. 全体を通しての質疑 16:51~17:01 (10分)

(一般傍聴者入室・休憩 9分)

【公開セッション】

- 8. まとめ・講評 17:10~17:25 (15分)
- 9. 今後の予定、その他 17:25~17:30 (5分)
- 10. 閉会 17:30

以上.

概要

		最終更新日	平成 29 年 9 月 20 日
プログラム（又は施策）名	科学技術・イノベーション		
プロジェクト名	非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発	プロジェクト番号	P13006
担当推進部/ PM、担当者	電子・材料・ナノテクノロジー部 担当者氏名 三宅邦仁（平成 25 年 5 月～平成 26 年 4 月） 電子・材料・ナノテクノロジー部 担当者氏名 森田保弘（平成 25 年 5 月～平成 28 年 3 月） 電子・材料・ナノテクノロジー部 PM 氏名 畠山修一（平成 27 年 1 月～平成 28 年 3 月） 電子・材料・ナノテクノロジー部 担当者氏名 浦野 章（平成 26 年 5 月～平成 28 年 8 月） 電子・材料・ナノテクノロジー部 担当者氏名 河中裕文（平成 26 年 10 月～平成 28 年 9 月） 材料・ナノテクノロジー部 PM 氏名 浜田 耕太郎（平成 28 年 9 月～平成 29 年 9 月現在） 材料・ナノテクノロジー部 担当者氏名 佐々木 健一（平成 28 年 4 月～平成 29 年 9 月現在） 材料・ナノテクノロジー部 担当者氏名 吉井 章（平成 29 年 1 月～平成 29 年 9 月現在） 材料・ナノテクノロジー部 担当者氏名 大谷 薫明（平成 29 年 4 月～平成 29 年 9 月現在）		
0. 事業の概要	エネルギー多消費産業である化学産業の製造プロセスの革新的な省エネ化を目指すため、非可食性バイオマス原料から化学品を製造する一貫製造プロセスを開発する。 【研究開発項目】 ① 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（助成事業(2/3)、4 年） 前処理技術が簡易で、早期実用化が期待できる、草本系バイオマス等の非可食性バイオマスから化学品までの一貫製造のための実用化技術を開発し、ベンチスケールで一貫製造プロセスを実証する。 ② 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（委託事業、7 年） 前処理技術や有効成分を無駄なく活用するプロセスの要素技術開発等、実用化までに時間を要するが、原料調達面で安定的に大量入手の可能性がある木質系バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスを開発し、ベンチスケールで実証する。		
I. 事業の位置付け・必要性について	【背景】 我が国の化学品の大半は石油由来の原料から製造されており、現状では石油消費量の約 23%を原料として使用するなど化学産業は化石資源を大量に消費している。さらに、我が国の化学品製造では産業部門全体の約 16%、日本全体の約 4%の CO2 を排出している。一方、世界的に石油消費量が拡大する中、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等の課題を乗り越えていくためには、非可食バイオマスの利用等、様々な非石油由来原料への転換が必要である。 【目的】 これまでに、非可食性バイオマスからの化学品製造プロセス基盤技術開発が進められているものの実用化に達しているものは少ない。本事業では、実用化のために重要と考えられる、コスト競争力のある非可食性バイオマスから最終化学品までの一貫製造プロセスを構築し、非可食性バイオマス原料への転換を目指す。また、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。		
II. 研究開発マネジメントについて			
事業の目標	【アウトプット目標】 非可食性バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスを構築し、石油由来化学品と比較して、性能が同等以上かつコスト競争力のある化学品を開発する。 【アウトカム目標】 非可食性バイオマスへの原料転換による石油枯渇等のリスク低減に資する。 研究開発項目①「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」（助成事業）の達成目標は、以下の通り。 【最終目標】 一貫製造するための実用化技術（低コスト化、スケールアップを実現するためのプロセス技術等）を開発する。 その知見を活用し、最終的に、非可食性バイオマスから最終化学品までのベンチスケールでの一貫製造プロセスを実証する。 開発した一貫製造プロセスの収率、性能、設備投資や生産性等の実験結果を踏まえ、一貫製造プロセスが、代替する石油由来化学品と比較して、性能で同等以上かつコスト競争力があることを示す。 研究開発項目②「木質系バイオマスから化学品までの一貫製造プロセス開発」（委託事業）の達		

	<p>成目標は、以下の通り。</p> <p>【平成 27 年度末目標】 想定される木質系バイオマスから化学品までの一貫製造プロセス構築に向けた実験室レベルの要素技術を開発する。 開発した要素技術から得られる化学品の収率、性能等の実験結果を踏まえ、想定される一貫製造プロセスが、代替する石油由来化学品と比較して、性能で同等以上かつコスト競争力があるとの見通しを得る。</p> <p>【平成 29 年度末目標】 コスト競争力の見通しが得られた要素技術を活用し、木質系バイオマスから最終化学品までの実験室レベルでの一貫製造プロセスを実証する。 開発した一貫製造プロセスから得られる化学品の収率、性能等の実験結果を踏まえ、一貫製造プロセスが、代替する石油由来化学品と比較して、性能で同等以上かつコスト競争力があることを示す。</p> <p>【最終目標】 平成 29 年度までに開発した実験室レベルの一貫製造プロセスの知見を活用し、量産化に向けた技術を開発し、ベンチスケールで一貫製造プロセスを実証する。 開発した一貫製造プロセスから得られる化学品の収率、性能等に加えて、設備投資や生産性等の実験結果を踏まえ、一貫製造プロセスが、代替する石油由来化学品と比較して、性能で同等以上かつコスト競争力があることを示す。</p>								
事業の計画内容	研究開発項目①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								
	テーマ 1) 植物性イソプレノイド由来高機能バイオリマーの開発								
	主な実施事項	H25fy	H26fy	H27fy	H28fy				
	バイオトランスポリイソプレンの高度精製技術開発								
	バイオトランスポリイソプレンの成形加工技術開発と評価								
	耐衝撃性バイオ素材の技術開発								
	炭素繊維強化バイオ素材の技術開発								
	テーマ 2) 非可食性バイオマス由来フルフラール法 THF 製造技術開発								
	ベンチプラントによる林地残材からのフルフラールの製造								
	フルフラールからの THF 製造								
	研究開発項目②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								
	テーマ 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								
	主な実施事項	H25fy	H26fy	H27fy	H28fy	H29fy	H30fy	H31fy	
	リグノ CNF 用成分分離技術の開発								
	リグノ CNF 変性技術の開発								
	リグノ CNF・樹脂複合体製造プロセスの開発								
	リグノ CNF および樹脂複合体の計測・評価技術の開発								
	スケールアップ・社会実装化技術の開発								

	テーマ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										
	主な実施事項	H25fy	H26fy	H27fy	H28fy	H29fy	H30fy	H31fy			
	成分分離技術										
	成分利用技術										
開発予算 (会計・勘定別) (単位：百万円)	会計・勘定	H25fy	H26fy	H27fy	H28fy	H29fy	H30fy	H31fy	総額		
	一般会計	552	—	—	—	—	—	—	552		
	特別会計 (需給)	—	1,168	1,296	998	1,050	1,050	1,050	6,612		
	総予算額	552	1,168	1,296	998	1,050	1,050	1,050	7,164		
	(委託)	482	1,030	1,222	947	1,050	1,050	1,050	6,831		
	(助成)	70	138	74	51				333		
開発体制① 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	経産省担当原課	製造産業局素材産業課 (旧化学課)									
	プロジェクトリーダー	【プロジェクトリーダー】 国立大学法人京都大学 工学研究科 教授：前 一廣 【サブプロジェクトリーダー】 一般財団法人バイオインダストリー協会 つくば研究室長：小林良則									
	委託先 (*委託先が管理法人の場合は参加企業数及び参加企業名も記載)	テーマ1) 植物性イソプレノイド由来高機能バイオポリマーの開発 日立造船株式会社 テーマ2) 非可食性バイオマス由来フルフラール法 THF 製造技術開発 王子ホールディングス株式会社、三菱ケミカル株式会社									
開発体制② 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	経産省担当原課	製造産業局素材産業課 (旧化学課、旧紙業服飾品課)									
	プロジェクトリーダー	【プロジェクトリーダー】 国立大学法人京都大学 工学研究科 教授：前 一廣 【サブプロジェクトリーダー】 一般財団法人バイオインダストリー協会 つくば研究室長：小林良則、 日本製紙株式会社 研究開発本部 主席研究員：種田英孝 (H25～H29/6) 国立大学法人京都大学 生存圏研究所 教授：矢野 浩之 (H29～) 宇部興産株式会社 部長：宮田博之 (H29～)									
	委託先 (*委託先が管理法人の場合は参加企業数及び参加企業名も記載)	テーマ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 国立大学法人京都大学、王子ホールディングス株式会社、日本製紙株式会社、星光PMC株式会社、地方独立行政法人京都市産業技術研究所 テーマ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 日本製紙株式会社、国立研究開発法人森林研究・整備機構、国立研究開発法人産業技術総合研究所 (バイオマスリファイナリー研究センター)、国立大学法人東京大学、住友ベークライト株式会社、国立大学法人京都大学 (工学研究科)、宇部興産株式会社、ユニチカ株式会社、国立大学法人京都大学 (生存圏研究所)、日本化学機械製造株式会社、日本化薬株式会社、大陽日酸株式会社、東レ株式会社、旭硝子株式会社、三井化学株式会社、新潟バイオリサーチパーク株式会社、学校法人新潟科学技術学園新潟薬科大学、帝人株式会社(平成27年度まで)、三菱ケミカル株式会社									
情勢変化への対応	事業の運営管理として、研究開発の進捗状況や技術推進委員会の結果を踏まえ、優れた技術的成果を上げ、更なる追加予算を行い、加速的に研究を進捗させることにより、当該技術分野における国際競争力の優位性確保が期待されるテーマに関して、開発促進財源 (加速予算) の配分を行った。 また委託テーマ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」は、平成26年6月24日閣議決定『日本再興戦略』改訂2014』にセルロースナノファイバーの研究開発等によるマテリアル利用の促進が記載されたため、平成27年度予算を重点配分し、研究開発の促進を図った。										
中間評価結果への対応	研究開発項目②については平成27年9月に中間評価を行った。 テーマ1)については、「できるだけ速やかに製造技術を確立し、ユーザー評価を促進することが望まれる」「そのための体制を整備すべき」等の提言があった。指摘事項を反映し、平成28年度からユーザー評価体制の強化等、実施体制の変更を行った。 テーマ2)については、「要素技術の統合による一貫プロセス化を目指すうえで、PLをサポートする										

	推進体制の強化」、「実用化のためには、原料調達から製品製造までの一貫製造プロセスのマスバランス、エネルギーバランス、コストバランス、LCA 等を検討することが重要」等の提言があった。指摘事項を反映するため、平成 28 年度から一貫プロセスの評価として「コスト評価、LCA 解析」を年度計画に追加し情報管理に留意しながら各事業者のプロセス基本情報を一元的に集約しプロセス毎の LCA 解析を行い、一貫プロセスシステム全体の評価へ展開を行った。																				
評価に関する事項	事前評価 平成 25 年度実施 (担当部) 電子・材料・ナノテクノロジー部																				
	中間評価 【委託】平成 27 年 9 月実施、平成 29 年度 実施予定、【助成】 予定無し																				
	事後評価 【委託】平成 32 年度 実施予定、【助成】平成 29 年度 実施予定																				
Ⅲ. 研究開発成果について	研究開発項目①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 テーマ 1) 植物性イソプレノイド由来高機能バイオリマーの開発																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>目標</th> <th>成果</th> <th>達成度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[1]バイオトランスポリイソプレンの高度精製技術開発</td> <td>基礎物性データの取得</td> <td>分子量150~250万 破断時応力25MPA 破断時伸び350% ムーニー粘度100 MS(3+4)110℃</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>[2]バイオトランスポリイソプレンの成形加工技術開発と評価</td> <td></td> <td>ポリ乳酸とのブレンド技術により、ポリ乳酸の耐衝撃性を向上。動的架橋法においては耐衝撃性を25倍まで向上させた</td> <td>◎</td> </tr> <tr> <td>[3]耐衝撃性バイオ素材の技術開発</td> <td>反発0.798 スカッフ特性5 試作</td> <td>反発0.798 スカッフ特性5 大型混練機(約10kg/バッチ)による試作試験</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>[4]炭素繊維強化バイオ素材の技術開発</td> <td>1バッチ100g~kgの製造方法検討</td> <td>二軸押出装置にて数100g~kg程度の混練を検証し、比重、曲げ弾性率とも達成した</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	項目	目標	成果	達成度	[1]バイオトランスポリイソプレンの高度精製技術開発	基礎物性データの取得	分子量150~250万 破断時応力25MPA 破断時伸び350% ムーニー粘度100 MS(3+4)110℃	○	[2]バイオトランスポリイソプレンの成形加工技術開発と評価		ポリ乳酸とのブレンド技術により、ポリ乳酸の耐衝撃性を向上。動的架橋法においては耐衝撃性を25倍まで向上させた	◎	[3]耐衝撃性バイオ素材の技術開発	反発0.798 スカッフ特性5 試作	反発0.798 スカッフ特性5 大型混練機(約10kg/バッチ)による試作試験	○	[4]炭素繊維強化バイオ素材の技術開発	1バッチ100g~kgの製造方法検討	二軸押出装置にて数100g~kg程度の混練を検証し、比重、曲げ弾性率とも達成した	○
	項目	目標	成果	達成度																	
	[1]バイオトランスポリイソプレンの高度精製技術開発	基礎物性データの取得	分子量150~250万 破断時応力25MPA 破断時伸び350% ムーニー粘度100 MS(3+4)110℃	○																	
	[2]バイオトランスポリイソプレンの成形加工技術開発と評価		ポリ乳酸とのブレンド技術により、ポリ乳酸の耐衝撃性を向上。動的架橋法においては耐衝撃性を25倍まで向上させた	◎																	
	[3]耐衝撃性バイオ素材の技術開発	反発0.798 スカッフ特性5 試作	反発0.798 スカッフ特性5 大型混練機(約10kg/バッチ)による試作試験	○																	
	[4]炭素繊維強化バイオ素材の技術開発	1バッチ100g~kgの製造方法検討	二軸押出装置にて数100g~kg程度の混練を検証し、比重、曲げ弾性率とも達成した	○																	
	◎大きく上回って達成、○達成、△達成見込み、×未達																				
	テーマ 2)非可食性バイオマス由来フルフラール法 THF 製造技術開発																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>目標</th> <th>成果</th> <th>達成度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">ベンチプラントによる林地残材からのフルフラールの製造</td> <td>フルフラールの純度 98.5%以上</td> <td>フルフラール純度99.6%</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>フルフラールの製造収率 40%(対原料中のヘミセルロース)</td> <td>フルフラール製造収率52.8%</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>フルフラールを市販価格と同等以下で製造する</td> <td>市販価格の動向次第で達成 * 今後、更なるコスト低減を図る</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>林地残材由来フルフラールのTHF原料としての適性を確認する</td> <td>適性あり</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	項目	目標	成果	達成度	ベンチプラントによる林地残材からのフルフラールの製造	フルフラールの純度 98.5%以上	フルフラール純度99.6%	○	フルフラールの製造収率 40%(対原料中のヘミセルロース)	フルフラール製造収率52.8%	○	フルフラールを市販価格と同等以下で製造する	市販価格の動向次第で達成 * 今後、更なるコスト低減を図る	△	林地残材由来フルフラールのTHF原料としての適性を確認する	適性あり	○			
項目	目標	成果	達成度																		
ベンチプラントによる林地残材からのフルフラールの製造	フルフラールの純度 98.5%以上	フルフラール純度99.6%	○																		
	フルフラールの製造収率 40%(対原料中のヘミセルロース)	フルフラール製造収率52.8%	○																		
	フルフラールを市販価格と同等以下で製造する	市販価格の動向次第で達成 * 今後、更なるコスト低減を図る	△																		
	林地残材由来フルフラールのTHF原料としての適性を確認する	適性あり	○																		
◎大きく上回って達成、○達成、△達成見込み、×未達																					

項目	目標	成果	達成度
フルフラール脱COベンチ運転 (脱CO～FRN吸収分離) ～フルフラール法THF詳細プロセス設計	98.5%フルフラールから 92%の手取りTHF収率 詳細プロセス提案	手取り収率目標達成、連続運転実証済 リサイクル物質のフィードも影響無しを確認 詳細プロセス構築済 CO2排出もほぼ想定どおり	○
オリジナル脱CO触媒工業製造確立 (諸条件確定)	ラボと同等の性能 製造費目標設定以下	・1.5mmφ工業触媒200kgスケールで 委託製造実証済 性能、ライフ問題無し ・担体の複数購買先開拓	○
木質由来FRL適用	草本由来と同等の成績 (精製効率、反応成績)	樹皮フルフラールからTHFまでの一貫製造実施済 脱CO反応性は草本FRLとほぼ同等、 選択率も問題なし 得られた精製THF純度99.8% 中間体の反応性は問題無し、製品THF純度OK	○
フラン/CO分離(溶媒吸収)工程の 大型試験実証	基本構成提案& シミュレーションと 大型試験による実証	FRN吸収(CO分離)基本構成はベンチ運転実証 外部大型試験を表せるシミュレーション構築&検証 さらに高性能の溶媒も見出した	○

◎大きく上回って達成、○達成、△達成見込み、×未達
研究開発項目②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
テーマ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
平成27年度までの成果

技術開発項目	中間目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
①リグノCNF用成分分離技術の開発 ①-1 原料・成分分離方法の開発 ①-2 ナノ解繊手法の検討	熱分解ピーク温度:365°C 1%重量減少温度:265°C	熱分解ピーク温度: 366°C 1%重量減少温度: 268°C	○	-
②リグノCNF変性技術の開発 ②-1 耐熱性向上技術の開発 ②-2 熱流動性向上技術の開発	熱分解ピーク温度:385°C 1%重量減少温度: 300°C	熱分解ピーク温度: 384°C 1%重量減少温度:成分分離と化学変性の複合 処理で、原料GPの193°Cから297°Cまで100°C も向上	○	-
③リグノCNF成形体製造プロセスの開発 ③-1 リグノCNF・高融点樹脂複合化 プロセスの開発 ③-2 高植物度成形体製造・成形プロ セスの開発	PA6Iにおいて 曲げ弾性率:5.0GPa, 曲げ強度:140MPa, 引張弾性率:4.0GPa, 引張強度:90MPa, 線熱膨張係数:30ppm/K 高植物度成形体におい て 曲げ弾性率:14GPa, 曲げ強度:200MPa, 線熱膨張係数:40ppm/K	実用化が容易な変性でCNF強化PA6Iにおいて 中間目標を達成。 変性パルプは二軸混練後PA樹脂中でナノ解 繊し、均一に分散することを確認。高濃度パル プ溶融押出法、微細発泡方法を開発。 高植物度成形体について、熱流動性を向上 させたリグノパルプを用い、透明感のある成形 体の製造に成功。線熱膨張は目標値を大きく 上回る15ppm/Kを達成。曲げ弾性率、強度は 目標値に達していないが、動的弾性率で 14GPaを達成。 さらに、製造プロセス検討を進め、日産10kg の試料作成プラント製造に着手。	◎	-
④リグノCNFおよび樹脂複合体の計 測・評価技術の開発	リグノCNF構造・反応性 評価手法の検討	評価手法確立に向けた基礎的検討を実施	○	-

◎大きく上回って達成、○達成、△達成見込み、×未達
平成29年度までの成果

項目	第二中間目標 (平成29年度末)	成果	達成度	今後の課題と 解決方針
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	想定される木質系 バイオマスから最 終化学品までの実 験室レベルでの一 貫製造プロセスを 実証する。	・実験室レベルでの一貫 製造プロセスの実証を完 了し、テストプラントレ ベルでの検討に移行。 ・パルプ直接混練法を核 とした京都プロセスの改 良を進めるとともに21機 関へのサンプル提供を通 じて様々な樹脂、樹脂部 品について実用物性の 観点から評価を実施。	◎	最終目標達成に向 けた製造技術、サン プル評価の加速。 射出成形に加え、 押出成形、ブロー成 型等、成形法の多 様化。樹脂部品用 途の拡大。

◎大きく上回って達成、○達成、△達成見込み、×未達
テーマ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
平成27年度までの成果

技術開発項目	中間目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針	
前処理技術の一本化	コスト、サンプルの適応状況、更に客観的な評価データに基づき、最適な技術に絞り込む	コストデータの比較、サンプル評価結果を集計中	△ (平成28年3月達成予定)	前提サンプルの変更により、現時点で対応が難しい成分利用技術の加速・推進	
成分利用技術開発 ※詳細は各グループで報告	グループ名	達成度(目標数)			
		◎	○	△	×
	前処理G	0	3	12	1
	セルロースG	1	6	2	0
	リグニンG	3	10	4	0
糖利用G	1	6	15	0	
◎大きく上回って達成、○達成、△達成見込み、×未達					
平成 29 年度までの成果					
項目	第二中間目標 (平成29年度末)	成果	達成度	今後の課題と解決方針	
一貫製造プロセスフローの構築	コスト競争力の見通しが得られた要素技術を活用し、木質系バイオマスから最終化学品までの実験室レベルでの一貫製造プロセスを実証する。	プロセス解析、コスト評価を行い、経済的に成立するスギ、ユーカリを原料とする一貫製造フロー確定。	○	H30年度からのサンプル供給スキーム、ベンチ設計、製造を実施者間で協調して進める。	
◎大きく上回って達成、○達成、△達成見込み、×未達					
投稿論文	「査読付き」37件、「その他」2件				
特許	「出願済」62件、「PCT出願」13件				
その他の外部発表 (プレス発表等)	「学会発表・講演」185件、「新聞・雑誌等への掲載」76件、「展示会への出展」26件、「受賞」6件、「フォーラム等の開催」4件				
IV. 実用化・事業化の見通しについて	研究開発項目①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 原料バイオマスの安定供給体制、実証したプラントの生産設備の強みを十分に活かし開発した一貫製造プロセスでの、実用化・事業化を進めていく。テーマ毎の実用化・事業化に向けた戦略を以下に示す。				
	テーマ1) 植物性インプレノイド由来高機能バイオポリマーの開発 ・バイオマスの安定供給のため海外に独資法人(中国)を設立して輸出入の事業拠点を創立、同時に200haの自社農園を設立してバイオマスの安定供給を実施。 ・社内に機能性材料事業推進室を設立して准事業部体制を取っている。 ・自社で精製プラントを設立しパイロット生産装置で年産10トンの供給体制を確立した。量産生産装置の設計等も実施している。				
	テーマ2)非可食性バイオマス由来フルフラール法 THF 製造技術開発 「ベンチプラントによる林地残材からのフルフラールの製造」 [原料の再調査と市況の注視] ・安価で入手可能な原料について、再調査を実施する。 ・フルフラールの市況を注視し、パイロット以降の検討準備を進める。 [パイロットスケールでの検討] ・ベンチスケールでの検討結果をもとに、パイロット設備を設計・製作して、フルフラール製造試験を行い、品質についてはユーザー評価にて確認する。 [事業化] ・パイロットスケールでの検討結果をもとに、実機プラント設備を設計・製作し、フルフラールを量産化する。 「フルフラールからのTHF製造」 [市況の注視]				

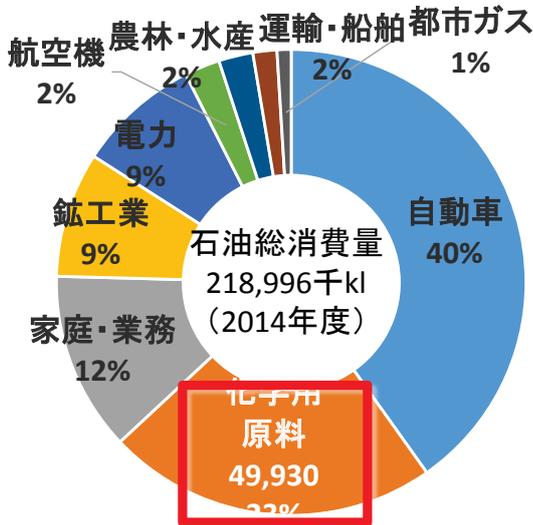
	<ul style="list-style-type: none"> ・石化製 THF 価格下落等のため、市況を注視しつつ、実用化時期を判断 [安価フルフラールの大量入手の検討] ・新規な FRL 製造技術開発を実施中 ・農産廃棄物→バイオエタノール等の副生 C5 糖からのフルフラール生産を検討実施 <p>研究開発項目②木質系バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスの開発 既存の紙パルプ工場及び化学工場の強みを十分に活かして一貫製造プロセスを開発し、実用化・事業化に取り組んでいく。テーマ毎の実用化・事業化に向けた戦略を以下に示す。</p> <p>テーマ 1) 高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造プロセスと部材化技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・成分分離は既存のパルプ化設備を極力利用することで設備投資抑制 ・製紙工場の利点（原料、立地、水、電力、排水処理設備など）を十分に生かす ・紙製造も並行して可能 ・リグノ CNF 及び樹脂コンポジット（マスターバッチ）の製造設備を新設 <p>テーマ 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 製紙工場、化学工場の強みを生かしたシナジー効果で日本の産業力強化を図る。</p> <p><製紙工場の強み></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原材料（集荷力、植林技術、社有林） ・水（用水設備、排水処理など） ・エネルギー設備（エネルギー回収） ・現有設備活用可能性 <p><化学工場の強み></p> <ul style="list-style-type: none"> ・コアケミカルズからの多種製品への展開能力 ・現有ユーティリティの利用 ・製品の海外販売展開力 	
V. 基本計画に関する事項	作成時期	平成 25 年 5 月 作成
	変更履歴	平成 26 年 3 月 改訂（根拠法変更に伴う修正） 平成 29 年 2 月 改訂（研究開発項目追加に伴う修正）

1. 事業の位置付け・必要性 (1)事業の目的の妥当性

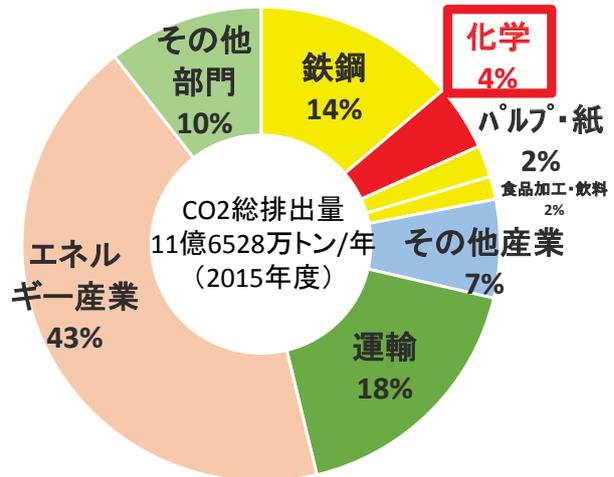
◆事業実施の背景1

- 石油製品のうち、化学用原料の用途別需要量は約23%を占める。
- 化学産業の二酸化炭素排出量は、鉄鋼業に次ぐ業界第2位であり、産業部門の約16%、日本全体の約4%を占める。

石油製品の用途別消費量



我が国のエネルギー起源CO2排出割合



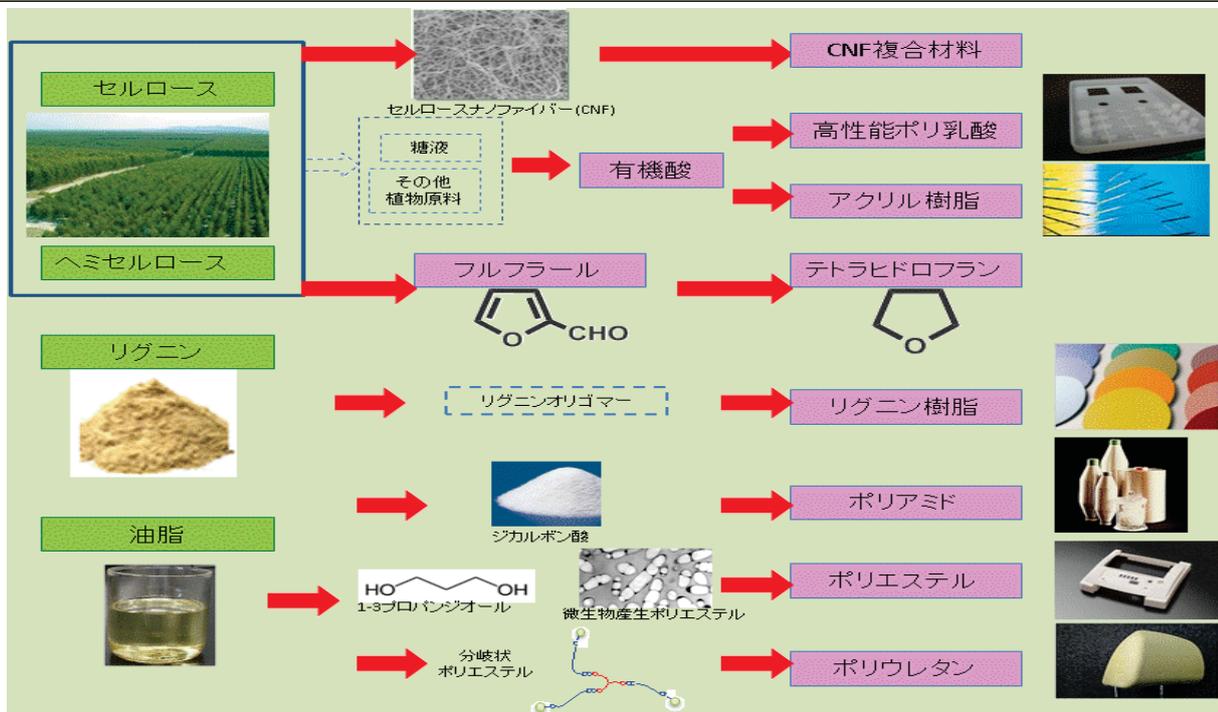
出典:石油連盟「今日の石油産業2016」より作成

出典:独立行政法人国立環境研究所 温室効果ガス排出量・吸収量データベース

1. 事業の位置付け・必要性 (1)事業の目的の妥当性

◆事業実施の背景2

「化学品原料の転換・多様化を可能とする革新グリーン技術の開発」事業(平成21~24年度)では、非可食性バイオマスから得られるセルロース、ヘミセルロース、リグニン等を個別に活用する化学品製造プロセスの基盤技術開発を推進した



1. 事業の位置付け・必要性 (1)事業の目的の妥当性

◆事業の目的

- コスト競争力のある非可食性バイオマスから最終化学品までの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。



2. 研究開発マネジメント (1)研究開発目標の妥当性

◆事業の目標

研究開発項目①(助成事業)の達成目標

【最終目標】
(平成28年度末)

- 一貫製造するための実用化技術(低コスト化、スケールアップを実現するためのプロセス技術等)を開発する。
- その知見を活用し、最終的に、非可食性バイオマスから最終化学品までのベンチスケール*での一貫製造プロセスを実証する。
- 開発した一貫製造プロセスの収率、性能、設備投資や生産性等の実験結果を踏まえ、一貫製造プロセスが、代替する石油由来化学品と比較して、性能で同等以上かつコスト競争力があることを示す。

*ベンチスケール: 1バッチの化学品取得量が1kg程度

「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発」基本計画による

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆事業の目標

研究開発項目②(委託事業)の達成目標

【第一中間目標】 (平成27年度末)	【第二中間目標】 (平成29年度末)	【最終目標】 (平成31年度末)
<ul style="list-style-type: none"> ● 実験室レベルの要素技術開発 ● 性能で同等以上かつコスト競争力があるとの見通しを得る 	<ul style="list-style-type: none"> ● 実験室レベルで一貫製造プロセスを実証 ● 性能で同等以上かつコスト競争力があることを示す 	<ul style="list-style-type: none"> ● ベンチスケール*で一貫製造プロセスを実証 ● 性能で同等以上かつコスト競争力があることを示す

* ベンチスケール: 1バッチの化学品取得量が1kg程度

「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発」基本計画による

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆研究開発目標と根拠

研究開発テーマ	研究開発目標(テーマ全体)	根拠
研究開発項目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	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオトランスポリイソプレンの基礎物性データの取得 ・複合材として、反発係数0.798(耐衝撃性物性)達成 ・複合材として、比重1.0~1.2以下、曲げ弾性率1.5GPa以上を1バッチ100g~Kgで達成 	<ul style="list-style-type: none"> ・競合石油由来トランスポリイソプレンよりも同等コストで力学物性特性に優れること。 ・競合材料よりも反発性能、スピン性能が良く、傷つきにくいこと。 ・競合繊維強化技術よりも同等以下コストで特性に優れるベンチスケールであること。
研究開発項目①(2) 非可食性バイオマスを利用したフルフラールTHF製造技術開発	<ul style="list-style-type: none"> 【フルフラールの製造】 ・収率40%以上(対原料中のヘミセルロース量)、純度98.5%以上 【フルフラールからのTHF製造】 ・ベンチスケールフルフラール脱CO設備を用いたフルフラール経由THF製造の実証(フルフラール→THFの一貫収率92%以上) 	<ul style="list-style-type: none"> 【フルフラールの製造】 ・対競合石化法のブタジエン法、ブタン法技術に対して、フルフラール法は同等以下のコストであること。 【フルフラールからのTHF製造】 ・対競合バイオマス由来C4製造法(発酵法、エタノール経由法)に対してフルフラール法は同等以下のコストであること。

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆ 研究開発目標と根拠

研究開発テーマ	研究開発目標(テーマ全体)	根拠
研究開発項目②(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	<p>[第一中間目標(平成27年度)] 試料作製プラント(10kg/日)を製造し、要素技術を開発 PA6の曲げ弾性率5.0GPa、曲げ強度140MPa</p> <p>[第二中間目標(平成29年度)] 試料作製プラントの生産能力を50kg/日に引き上げ 射出成形用リグノCNFを1,300円/kg、バルクモールド・押 出成形用リグノCNFを1,000円/kgを見通す</p> <p>[最終目標(平成31年度)] 一貫製造するプロセスを構築し、平成33年度からのパイ ロットプラント建設および平成36年度からの本プラント建 設の見通しを得る</p>	<p>成形体の強度特性については、現行のガラス 繊維強化材料や植物繊維強化材料に対して、 比重、強度で優位性が明らかになる数値として いる。</p> <p>最終目標は、原料、成分分離、化学変性、複合 化のすべて過程で達成された要素技術をベス トマッチングしたプロセス開発により、社会実装 可能な高性能リグノCNF強化材料製造システ ムが構築されることで達成可能な目標である。</p>
研究開発項目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	<p>[第一中間目標(平成27年度)] 並行して開発を進める前処理技術の中から最も効率が高 いものを選定する</p> <p>[第二中間目標(平成29年度)] 前処理と各成分利用技術を結合し、実験室レベルで一 貫製造プロセスを構築する</p> <p>[最終目標(平成31年度)] ベンチスケールプラントによる生産性確認、各最終製品 のコスト確認を行う</p>	<p>木質バイオマスの前処理技術の開発は数多く 試みられているが、3成分の一部の利用を目的 としており、化石資源由来製品にコスト面で対 抗できない場合が多かった。</p> <p>本テーマは木質バイオマスを3成分に分離し、 各成分が化学品原料につながるプロセスを開 発し、全体のコストダウンを図ることで、石油由 来に対抗できる化学品一貫製造プロセスの開 発を目標とする。</p>

2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

◆ 研究開発のスケジュール

研究開発項目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

項目	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度
[1] バイオトランスポリイソプレノイドの高度精製技術開発	製造法の基礎検討 ●→	スケールアップ装置の試運転 【数100gレベル】 ●→	スケールアップ装置の試運転 【1kg/日レベル】 ●→	スケールアップ装置の試運転 【連続運転】 ●→
[2] バイオトランスポリイソプレノイドの成形加工技術開発と評価	●→	混練、成形加工技術の開発 物性評価 ●→	●→	項目[3][4]の物性評価 ●→
[3] 耐衝撃性バイオ素材の技術開発	物性評価 ●→	配合・混練条件の検討 ●→	混練技術開発 【小スケール】 ●→	混練技術開発 【大スケール】 ●→
[4] 炭素繊維強化バイオ素材の技術開発	予備検討 ●→	分散・複合化条件の検討 ●→	配合条件の見直し ●→	混練技術開発 【大スケール】 ●→

2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

◆ 研究開発のスケジュール

研究開発項目①(2) 非可食性バイオマス由来フルフラール法THF製造技術開発

項目	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
[1]ベンチプラントによる林地残材からのフルフラールの製造	ベンチスケール設備の設計・製作	ベンチ設備でのフルフラール製造と課題抽出	課題解決法の検討	残渣の有効利用の検討
[2]フルフラールからのTHF製造	脱CO詳細データ取得 安全性試験	脱COベンチスケール設備設計・建設・試運転	脱COベンチ実証試験 反応成績、触媒寿命、 吸収分離	触媒再生 製品THF物性試験
	フラン高圧水素化モデル構築 寿命試験		フラン水素化実液試験	

2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

◆ 研究開発のスケジュール

研究開発項目②(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

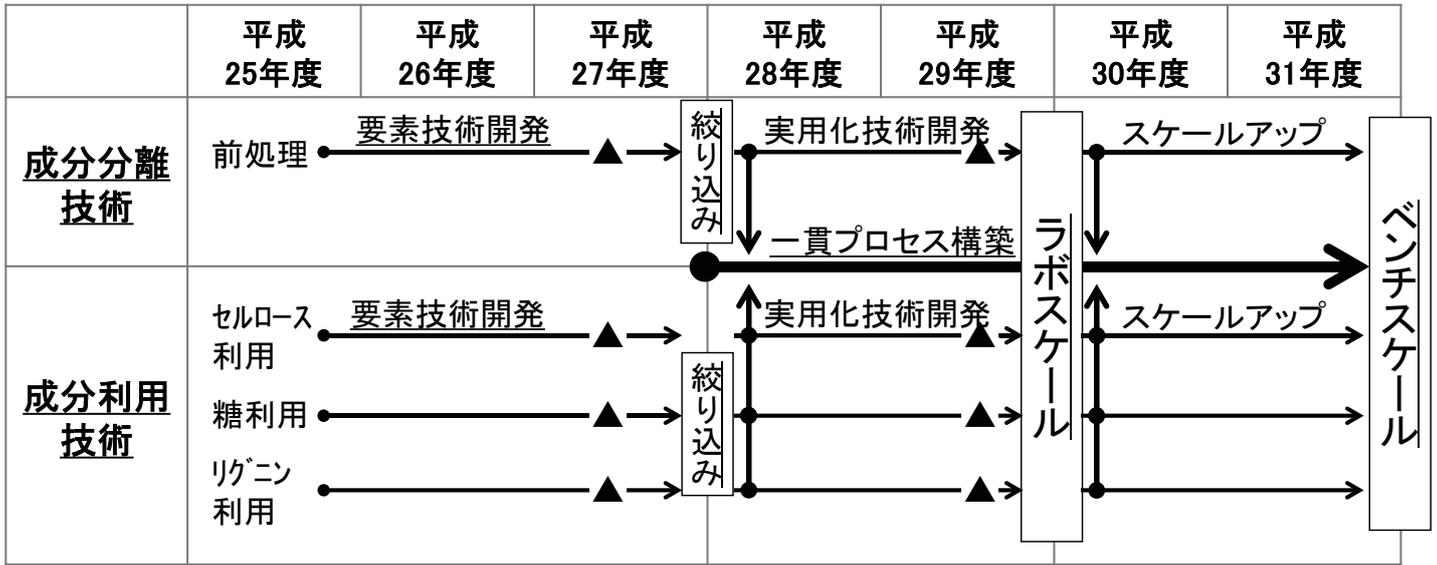
項目	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度
[1]リグノCNF用成分分離技術の開発	成分分離法、ナノ解繊手法						
[2]リグノCNF変性技術の開発	CNF、リグニン変性技術						
[3]リグノCNF・樹脂複合体製造プロセスの開発	解繊、成形手法						
[4]リグノCNFおよび樹脂複合体の計測・評価技術の開発				構造解析技術の開発、反応性評価			
[5]スケールアップ・社会実装化技術の開発			サンプル提供先拡充によるユーザー評価の促進 用途開発の加速				

要素技術の絞り込み
プロセス最適化
要素の組
技術合せ
試料作製能力(1トン/年)
試料作製能力(5トン/年)
一貫製造プロセスの確立

2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

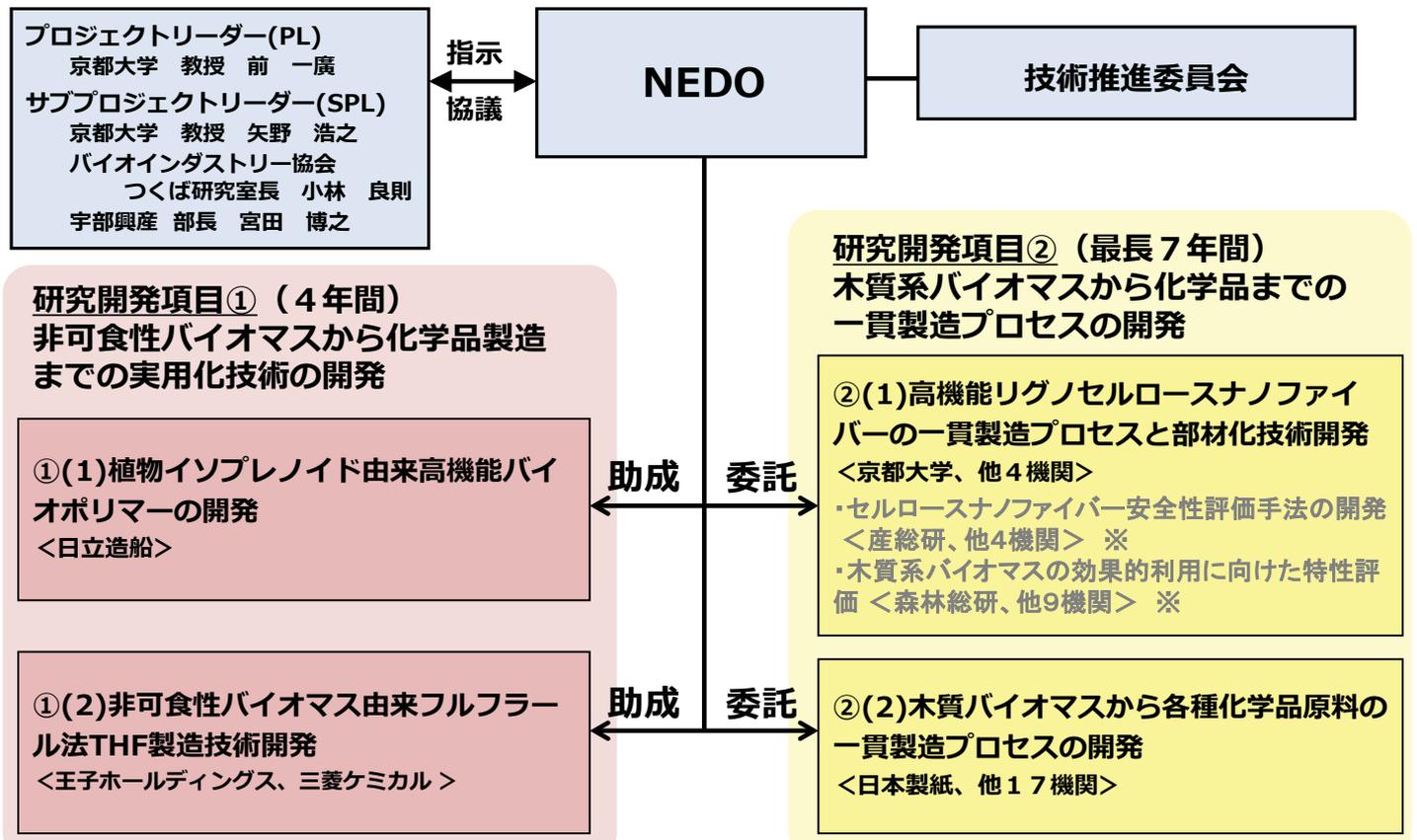
◆ 研究開発のスケジュール

研究開発項目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



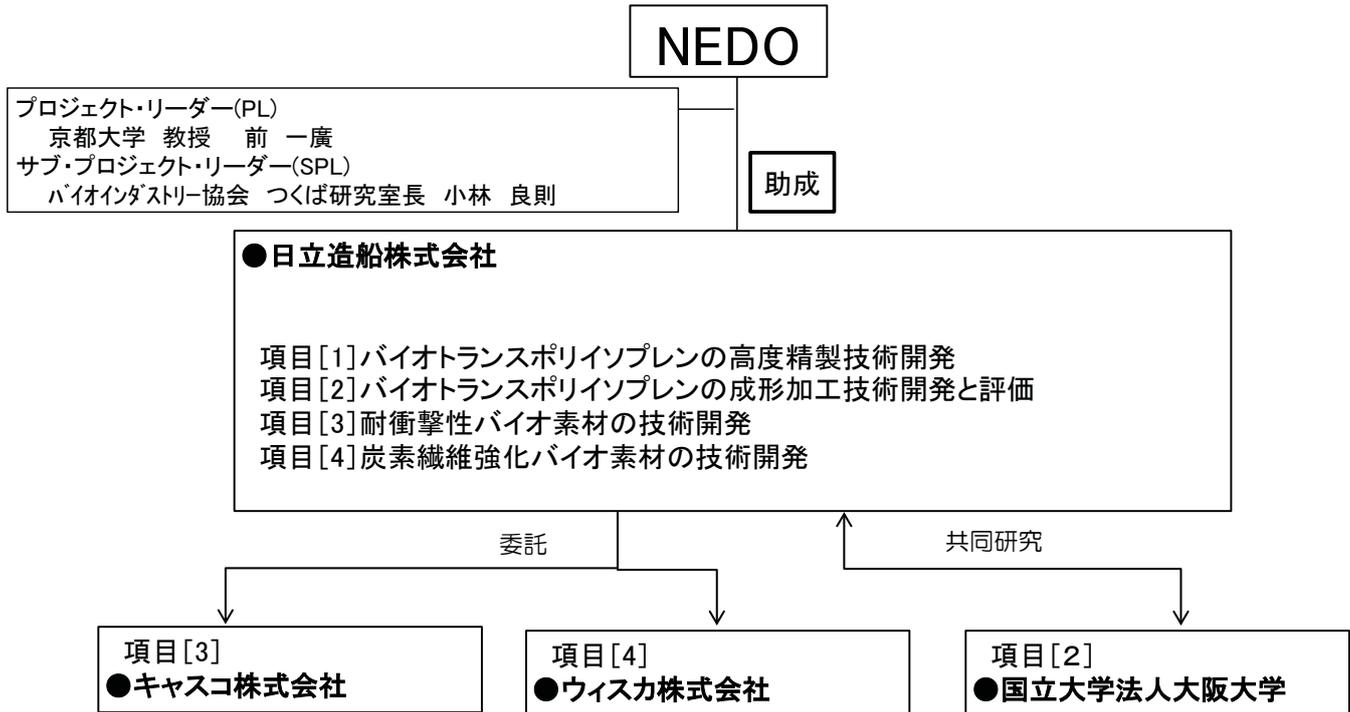
2. 研究開発マネジメント (3) 研究開発の実施体制の妥当性

◆ 研究開発の実施体制(事業全体)



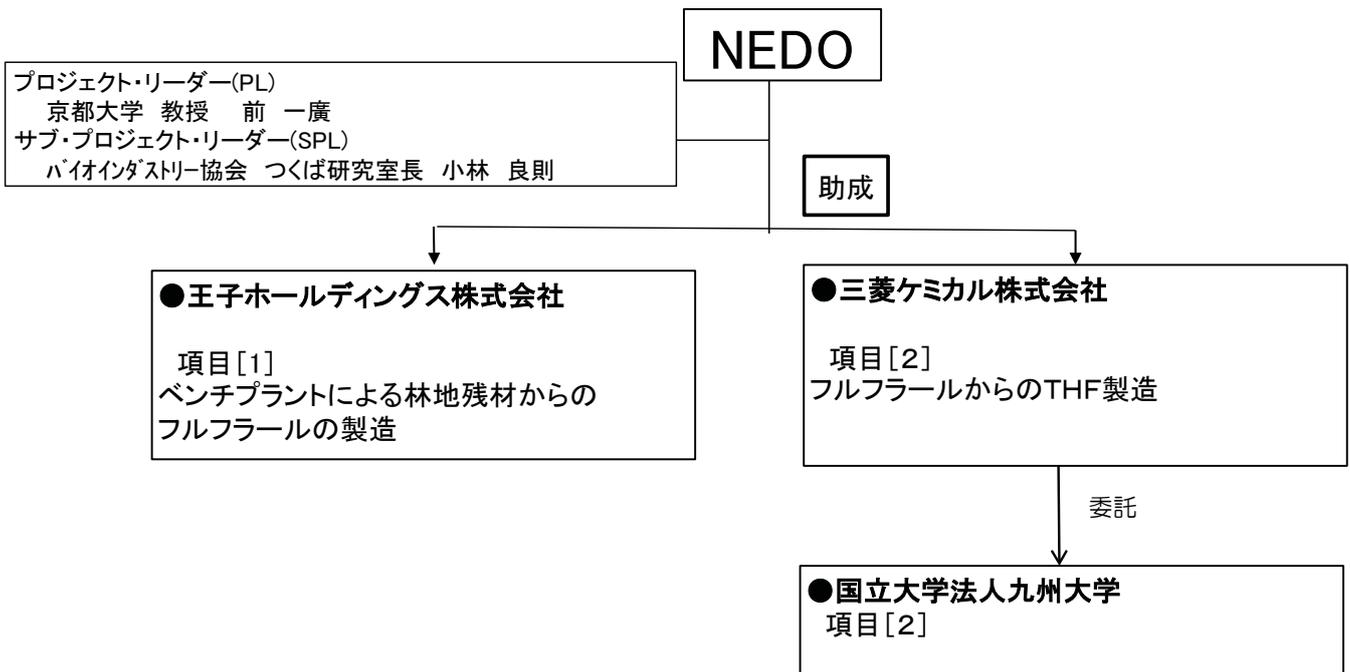
◆ 研究開発の実施体制(助成(1))

研究開発項目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



◆ 研究開発の実施体制(助成(2))

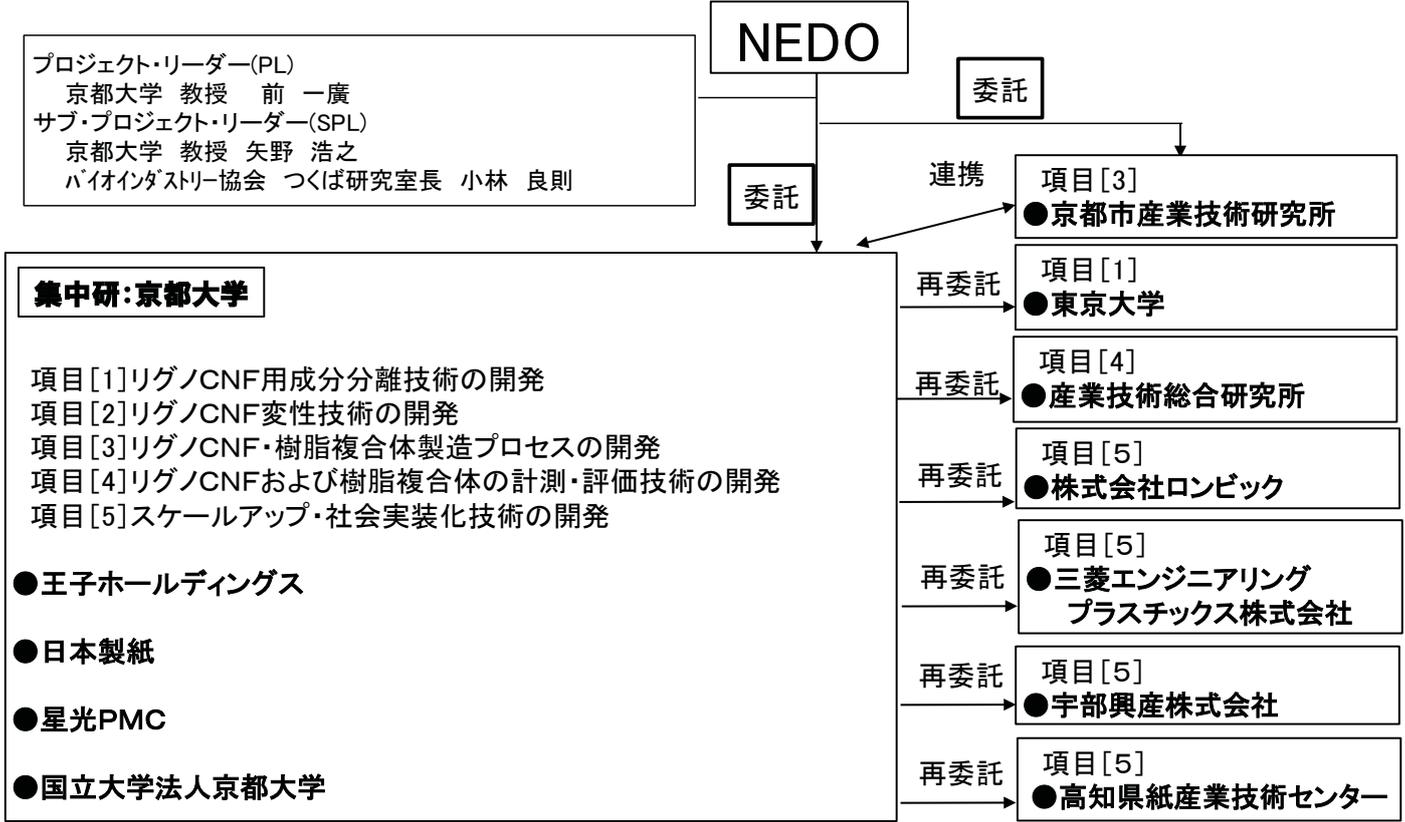
研究開発項目①(2) 非可食性バイオマス由来フルフラール法THF製造技術開発



2. 研究開発マネジメント (3) 研究開発の実施体制の妥当性

◆ 研究開発の実施体制(委託(1))

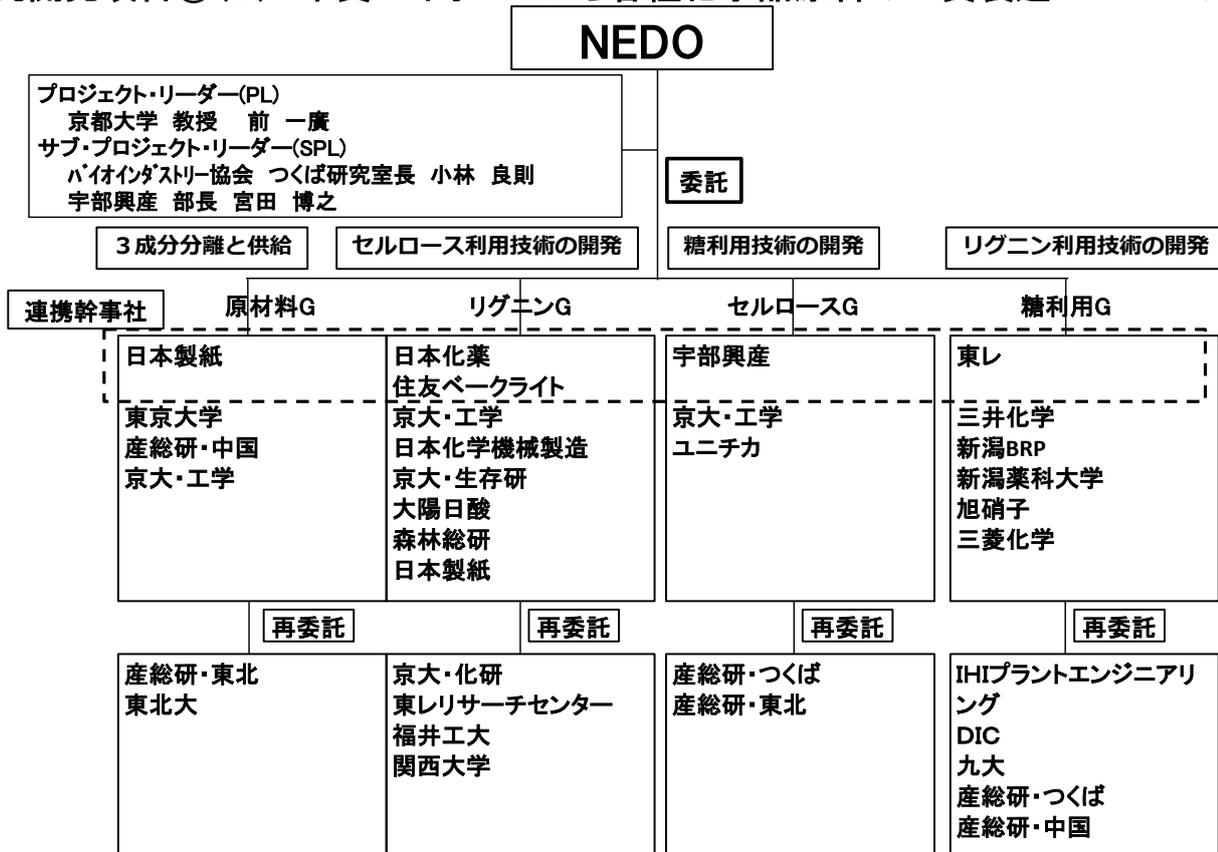
研究開発項目②(1) 高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造プロセスと部材化技術開発



2. 研究開発マネジメント (3) 研究開発の実施体制の妥当性

◆ 研究開発の実施体制(委託(2))

研究開発項目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



2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

◆プロジェクト費用

(単位:百万円)

研究開発テーマ	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	平成 31 年度	合計
研究開発項目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	39	41	42	21				143
研究開発項目①(2) ・非可食性バイオマスを利用したフラフラールTHF製造技術開発	30	97	32	30				189
研究開発項目②(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	109	267	607	415	325	325	325	3,348
・GNF安全性評価手法の開発 ※					100	100	100	
・木質系バイオマスの効果的利用に向けた特性評価 ※					225	225	225	
研究開発項目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	373	763	615	532	400	400	400	3,483
合計	552	1,168	1,296	998	1,050	1,050	1,050	7,164

(※ 今回評価対象外)

平成25～28年度は実績