

「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発／
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31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／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（平成27年9月2日）及び現地調査会（平成27年8月4日）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32条の規定に基づき、第45回研究評価委員会（平成27年11月20日）にて、その評価結果について報告するものである。

平成27年11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／
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 廣瀬 重雄

「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発」

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27年9月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	ひろせ しげお 廣瀬 重雄	福井工業大学 環境情報学部環境・食品科学科 教授
分科 会長 代理	こんどう あきひこ 近藤 昭彦	神戸大学 大学院工学研究科応用化学専攻 バイオ生産工学研究室 教授
委員	つつい としお 筒井 俊雄	鹿児島大学 産学官連携推進センター 特任教授
	なかむら よしとし 中村 嘉利	徳島大学 大学院ソシオテクノサイエンス研究部 教授
	にしの たかし 西野 孝	神戸大学 大学院工学研究科応用化学専攻 高分子制御化学研究室 教授
	まつむら はるお 松村 晴雄	株式会社旭リサーチセンター 常務取締役 主席研究員
	みわ こうじ 三輪 浩司	月島機械株式会社 産業事業本部 技監

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」

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

化学製品の原料を、計画的更新が可能なバイオマスとすることは、産業の持続的発展の観点から極めて重要であり、国の施策として本事業を推進することは妥当であると考えられる。木質系バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスの開発を産学官の知識や実績を活かして、主要な製紙会社、化学会社が連携して進めていることに意義がある。

テーマ1（リグノセルロースナノファイバーの開発）、テーマ2（化学原料一貫製造プロセスの開発）とも、ラボスケールでの研究開発においては、十分に満足すべき結果が得られている。今後の、実用化に向けての、ステップアップがスムーズに進むことが期待される。

リグノセルロースナノファイバーの製造プロセスとしては、セルロースナノファイバーの課題である水による性能低下、熱による着色等に対処しながら、簡便で、原料の違いなどがあっても製品の性能の再現性確保やばらつきの極小化などが確保できるプロセスに仕上げてもらいたい。化学品原料一貫製造プロセスについては、コストを考慮して、前処理と後段の化学品製造のバランスをどうとるのが最大の課題である。今後、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を検討してほしい。

本プロジェクトの実用化のためには、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である。単に従来法に対する価格競争力だけでなく、将来社会における役割を踏まえて、石油ベース品の代替量と製造コストの関係を明らかにし、資源・環境の維持コストも含めた総コストが有利となるビジネスモデルを検討しておくことを望む。

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

本プロジェクトは、原料供給メーカーと化学品原料製造企業を有機的に組み合わせてトータルコストの最適化を図るものであり、バイオマスを活用するトータル技術の開発という広範囲な技術開発は個々の企業では担い難く、また、国際的にも競争が激化して強力な推進が求められており、現在の本邦の優位を確保する観点、公共性の観点から、NEDOの事業として進めるのは妥当である。

林産業のグローバル化を図る上で本プロジェクトは重要な位置づけにあり、当該事業の成功時には、市場規模が大きく、環境調和の政策にも寄与することから、投じた研究開発費は十分に補って余りあると期待できる。

2. 2 研究開発マネジメントについて

戦略的な目標や達成度が明確にされており、また、各グループの技術的なバックグラウンドを踏まえており、研究開発目標・計画ともに妥当である。

テーマ1（リグノセルロースナノファイバーの開発）に関しては集中研を中心に密接な連携がとられており、テーマ2（化学原料一貫製造プロセスの開発）に関してはPLを中心に多くの研究開発テーマを集約する努力が行われている点は、高く評価できる。また、PLの指導のもと、指揮・責任体制は明確であり、十分機能している。実績を有する多機関が所属しているが、頻繁に会合を持つことで実施者の連携・競争関係が有効に機能していると判断できる。

今後、要素技術の統合が課題となるため、テーマ1とテーマ2の連携、テーマ2内部での連携に関する仕組みを強化することが、より重要になると考え、それに向けた推進体制を構築してほしい。その際、経済性等を勘案して、当初計画を再検討することも必要である。

開発管理は、定期的な会合などを通じて様々な技術ハードルを解決するよう有機的に連携されており、加速予算も適宜投入して研究開発の促進がなされている。

知財に関するルールも整備されている。

2. 3 研究開発成果について

すべての項目で中間目標達成あるいは達成予定である点は、高く評価できる。また、世界初の試みも数多く成功しており、他国のチームを凌駕するレベルに達している。最終目標達成に向けて、着実に前に進んでいただきたい。なお、他の前処理との比較検討など、成果について競合技術と比較した優位性についての明示が望まれる。

成果の普及は、シンポジウムの開催など積極的に行っている。

知財は適正に管理されていると判断できる。ただし、PCT出願が1件というのはい少ないという印象を受ける。2つのテーマはともに海外展開が必要なものなので、海外も含めて、可能な限りより多くの知的財産の権利化が行われることを期待する。

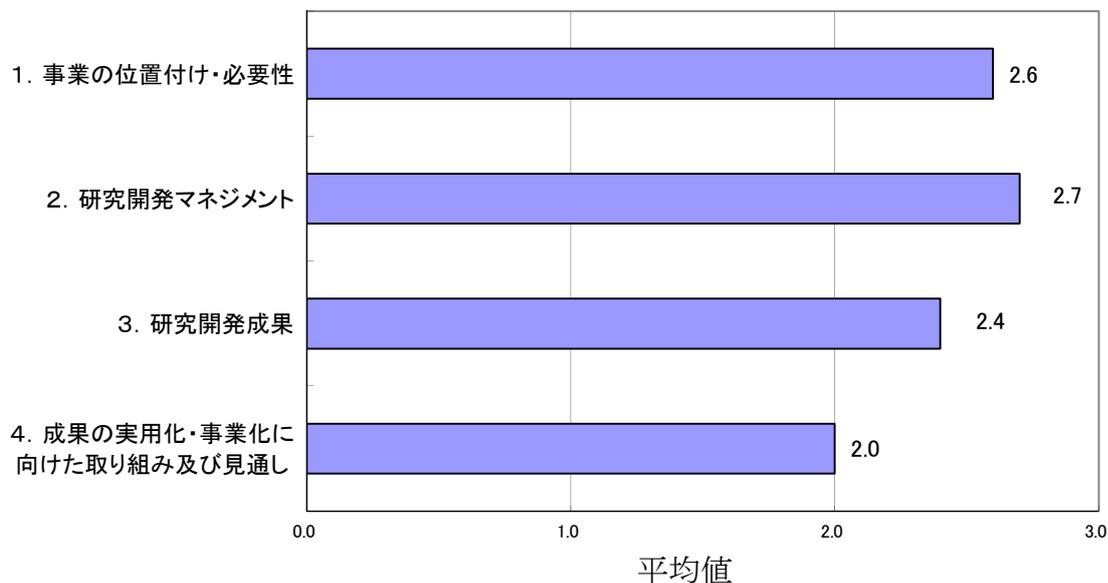
2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しについて

十分大きな成長が期待できる複数の市場が想定されている。リグノセルロースナノファイバー、化学品原料製造ともに、製紙産業と化学産業が連携して事業化に進む基本構想が、具体的でかつ明確に示されている。製紙産業と化学産業の連携という基本構想に沿ってどの様に利益を相互に確保して事業化が行えるか、具体的につめていく試みが重要であり、今後いくつかの具体例の構築が望まれる。製品のコストが重要な判断材料であることから、製造プロセス等におけるコスト低減が、関係機関においてなされることを期待する。個々の化学品の製造に関するフィージビリティ、製品価格設定などは今後の課題である。

一貫プロセスでの商業化が望ましいが、個々の技術での商業化も今後検討頂きたい。特に、セルロースナノファイバーは、日本再興戦略の重要テーマの一つに選ばれているだけでなく、多くの企業が期待を持ってきている技術であり、できるだけ速やかに製造技術を確立し、ユ

一者評価を促進すべきと考える。その際、プロジェクトに参加していない企業からのサンプル提供の要望にも柔軟に応えることも検討すべきである。

評点結果[プロジェクト全体]



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	A	B	A	A	B	B	
1. 事業の位置付け・必要性	2.6	A	A	B	A	A	B	B	
2. 研究開発マネジメント	2.7	B	A	B	A	A	A	A	
3. 研究開発成果	2.4	A	A	B	B	A	B	B	
4. 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し	2.0	A	B	B	B	B	B	C	

(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・事業化に向けた取り組み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／
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

日 時：平成27年9月2日(水) 9:30～18:00

場 所：WTC コンファレンスセンター Room A (世界貿易センタービル 3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) |
| 3. 分科会の公開について | 9:40～9:45 (5分) |
| 4. 評価の実施方法について | 9:45～10:00 (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」
「研究開発成果」「成果の実用化・事業化に向けた取り
組み及び見通し」 | 10:00～10:30 (30分) |
| 5.2 質疑 | 10:30～10:50 (20分) |

(入替・休憩 5分)

【非公開セッション】

- | | |
|---|-------------------|
| 6. プロジェクトの詳細説明 | |
| 6.1 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 | |
| 6.1.1 全体説明 (説明 50分、質疑 30分) | 10:55～12:15 (80分) |

(昼食・休憩 50分)

- | | |
|---|-------------------|
| 6.1.2 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し (説明 15分、質疑 10分) | 13:05～13:30 (25分) |
|---|-------------------|

(入替・休憩 10分)

- | | |
|----------------------------------|-------------------|
| 6.2 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 | |
| 6.2.1 全体説明 (説明 20分、質疑 10分) | 13:40～14:10 (30分) |
| 6.2.2 前処理G (説明 20分、質疑 10分) | 14:10～14:40 (30分) |
| 6.2.3 セルロースG (説明 20分、質疑 10分) | 14:40～15:10 (30分) |

- | | | | |
|-------|-------|-------------------|--------------------|
| 6.2.4 | リグニンG | (説明 20 分、質疑 10 分) | 15:10～15:40 (30 分) |
| 6.2.5 | 糖利用G | (説明 20 分、質疑 10 分) | 15:40～16:10 (30 分) |
| 6.2.6 | 全体質疑 | (質疑 15 分) | 16:10～16:25 (15 分) |

(入替・休憩 15 分)

- | | | | |
|---------|-------------------------|------------------------|--------------------|
| 6.2.7 | 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し | | 16:40～17:20 (40 分) |
| 6.2.7.1 | 日本製紙 (前処理G) | (説明 5 分、質疑 3 分、入替 2 分) | |
| 6.2.7.2 | 宇部興産 (セルロースG) | (説明 5 分、質疑 3 分、入替 2 分) | |
| 6.2.7.3 | 住友ベークライト (リグニンG) | (説明 5 分、質疑 3 分、入替 2 分) | |
| 6.2.7.4 | 三井化学 (糖利用G) | (説明 5 分、質疑 3 分、入替 2 分) | |

- | | | | |
|----|-----------|-----------|--------------------|
| 7. | 全体を通しての質疑 | (質疑 15 分) | 17:20～17:35 (15 分) |
|----|-----------|-----------|--------------------|

(入替・休憩 5 分)

【公開セッション】

- | | | | |
|-----|-----------|--|--------------------|
| 8. | まとめ・講評 | | 17:40～17:55 (15 分) |
| 9. | 今後の予定、その他 | | 17:55～18:00 (5 分) |
| 10. | 閉会 | | 18:00 |

以上

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／
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) 現地調査会

日時 : 平成27年8月4日(火) 14:00～17:00

調査場所: 国立大学法人京都大学宇治キャンパス生存研木質ホール 3F 大会議室

議事次第

- | | |
|--|-------------------|
| 1. 開会 | 14:00 |
| 2. 委員紹介・挨拶 | 14:00～14:10 (10分) |
| 3. 研究開発の概要説明 | |
| (1) プロジェクト全体の概要説明 | 14:10～14:25 (15分) |
| (2) 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」の概要および見学設備の説明 | 14:25～14:55 (30分) |
| (3) 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」の概要および見学設備の説明 | 14:55～15:35 (40分) |
| 4. 試験設備の見学 | 15:35～16:40 (65分) |
| 5. 補足説明、質疑応答 | 16:40～16:55 (15分) |
| 6. 連絡事項(事務局) | 16:55～17:00 (5分) |
| 7. 閉会 | 17:00 |

以上

概要

最終更新日 平成 27 年 7 月 31 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 27 年 7 月現在） 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 27 年 7 月現在） 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 27 年 7 月現在） 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 27 年 7 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(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、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の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。 なお、本中間評価は、委託事業である研究開発項目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を対象とする。		
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 13%、日本全体の約 5%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	<p>【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。</p> <p>【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。</p> <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開発」（委託事業）の達成目標は、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>																																															
	<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> <table border="1"> <thead> <tr> <th>主な実施事項</th> <th>H25fy</th> <th>H26fy</th> <th>H27fy</th> <th>H28fy</th> <th>H29fy</th> <th>H30fy</th> <th>H31fy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>リグノ CNF 用成分分離技術の開発</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">→</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>リグノ CNF 変性技術の開発</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">→</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>リグノ CNF・樹脂複合体製造プロセスの開発</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">→</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>リグノ CNF および樹脂複合体の計測・評価技術の開発</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="4">→</td> </tr> </tbody> </table> <p>要素技術の組み合わせ → 一貫製造プロセスの確立</p>									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				→		
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				→																																												
事業の計画内容	<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</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>成分分離技術</th> <th>H25fy</th> <th>H26fy</th> <th>H27fy</th> <th>H28fy</th> <th>H29fy</th> <th>H30fy</th> <th>H31fy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>成分利用技術</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">→</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>セルロース利用 糖利用 リグニン利用 → 実用化技術開発 一貫製造プロセス構築 → スケールアップ</p>									成分分離技術	H25fy	H26fy	H27fy	H28fy	H29fy	H30fy	H31fy	成分利用技術				→																										
	成分分離技術	H25fy	H26fy	H27fy	H28fy	H29fy	H30fy	H31fy																																								
成分利用技術				→																																												
開発予算 (会計・勘定別) (単位：百万円) 契約種類： ○をつける (委託 ○)	会計・勘定	H25fy	H26fy	H27fy	H28fy	H29fy	H30fy	H31fy	総額																																							
	一般会計	477	—	—					477																																							
	特別会計 (需給)	—	1,014	1,187					2,201																																							
	総予算額	477	1,014	1,187					2,678																																							
	(委託)	477	1,014	1,187					2,678																																							

開発体制	経産省担当原課	製造産業局化学課、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
	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、独立行政法人森林総合研究所、独立行政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、日本化学株式会社、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、三菱化学株式会社
情勢変化への対応	<p>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。</p> <p>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。</p>	
中間評価結果への対応	-	
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年度、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

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

研究開発項目	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℃ 1%重量減少温度:265℃	熱分解ピーク温度:366℃ 1%重量減少温度:268℃	○	-
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℃ 1%重量減少温度:300℃	熱分解ピーク温度:384℃ 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℃から297℃まで100℃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	PA6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PA6において中間目標を達成。 変性バルブは二軸混練後PA樹脂中でナノ解繊し、均一に分散することを確認。高濃度バルブ溶融押出法、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バルブを用い、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

III. 研究開発成果について

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

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	グループ名	達成度(目標数)			
※詳細は各グループで報告	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

投稿論文	「査読付き」7件、「その他」0件
特許	「出願済」18件、「登録」0件、「実施」0件(うち国際出願1件)
その他の外部発表(プレス発表等)	「新聞・雑誌等への掲載」8件、「展示会への出展」5件、「フォーラム等の開催」2件

IV. 実用化・事業化の見通しについて

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。

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

- ・成分分離はパルプ化設備を利用することで設備投資を抑制
- ・既存のパルプ化設備の改造とリグノCNF製造設備の新設:リグノCNFの一貫製造
- ・製紙工場の利点(原料、立地、水、現有設備)を十分に生かす
- ・紙製造も並行して可能

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。

<製紙工場の強み>

- ・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)

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現有設備活用可能性 < 化学工場の強み > ・ 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)

◆事業の特徴

■バイオマス原料調達～化学品までの一貫製造プロセス開発

○製紙メーカーと化学メーカー等が連携して技術開発推進

■バイオマス由来成分の分子構造を最大限に活用

○C5、C6といった木質成分の特徴的な構造を活用

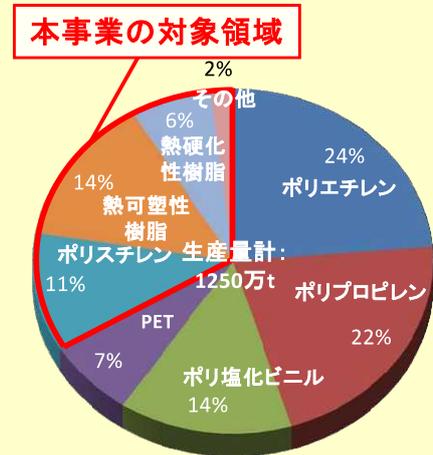
○主要3成分を無駄なく同時活用

(セルロース、ヘミセルロース、リグニン)

■高機能化・高付加価値化

○ポリアミドなどの高付加価値品を主なターゲットとする

＜化学工業における品種別生産量比率＞



出典: 化学工業統計年報(2010)より作成

◆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

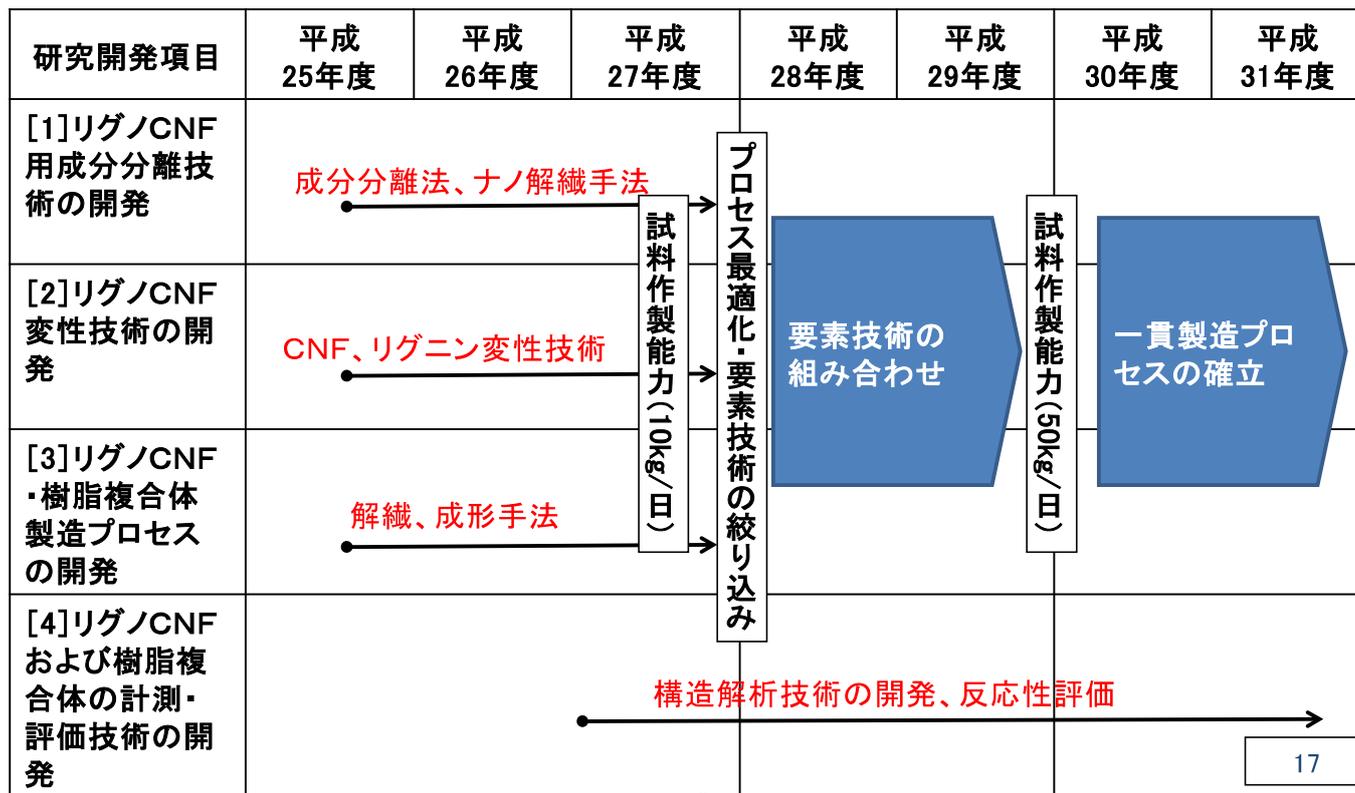
* ベンチスケール: 1バッチの化学品取得量が1kg程度

◆ 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
<p>テーマ1)</p> <p>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>	<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>
<p>テーマ2)</p> <p>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>	<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、実験室レベルでの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>

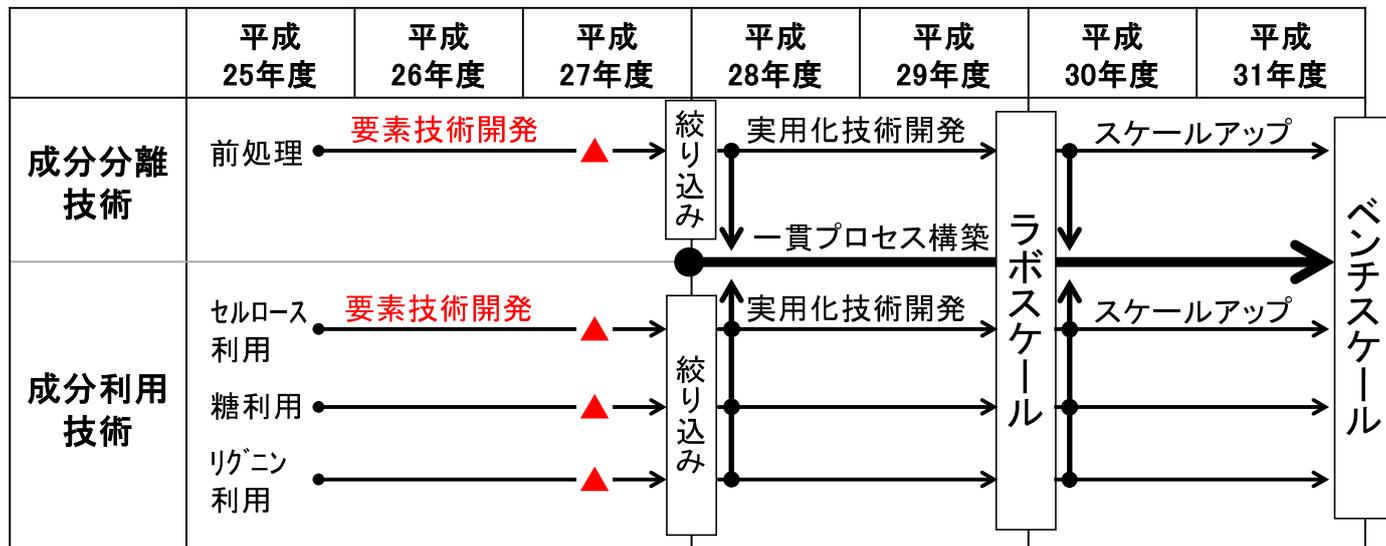
◆ 研究開発のスケジュール

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

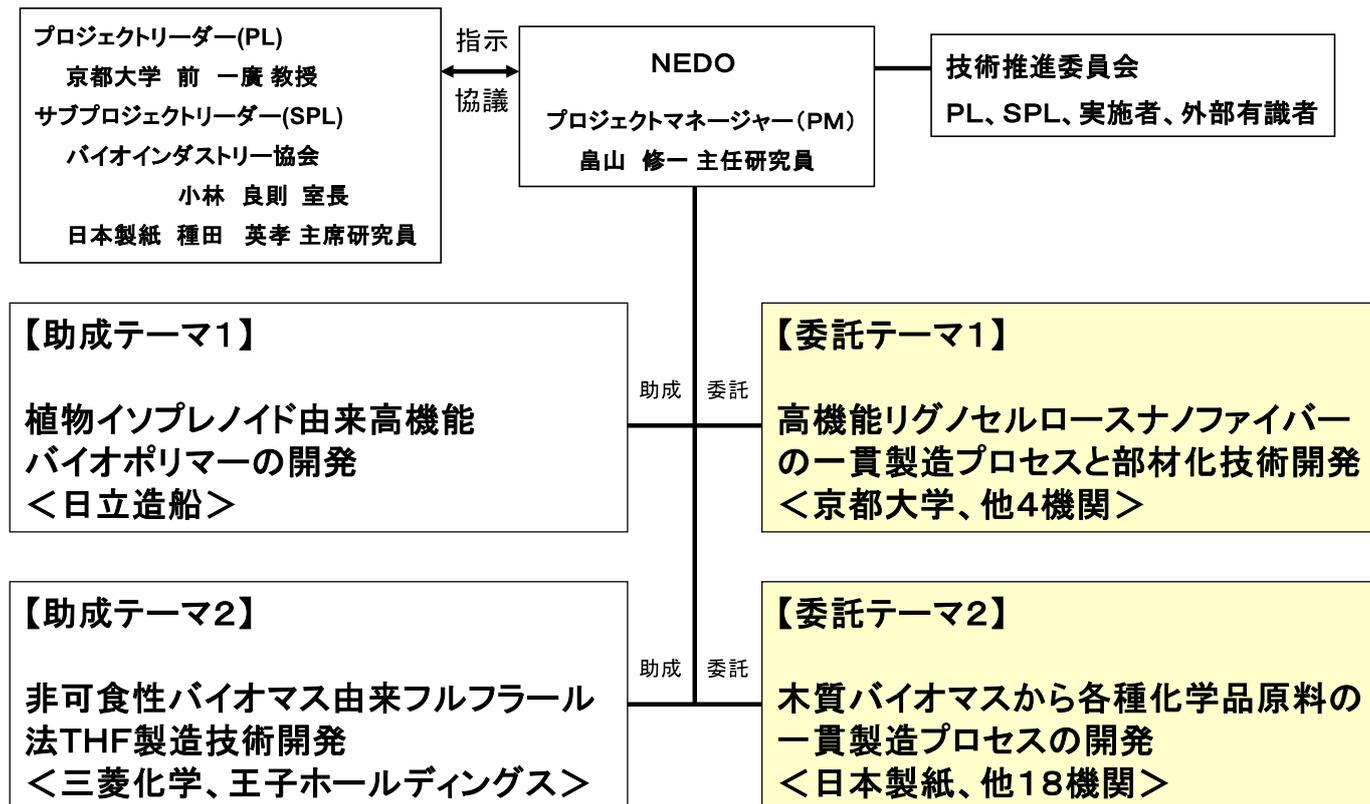


◆ 研究開発のスケジュール

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

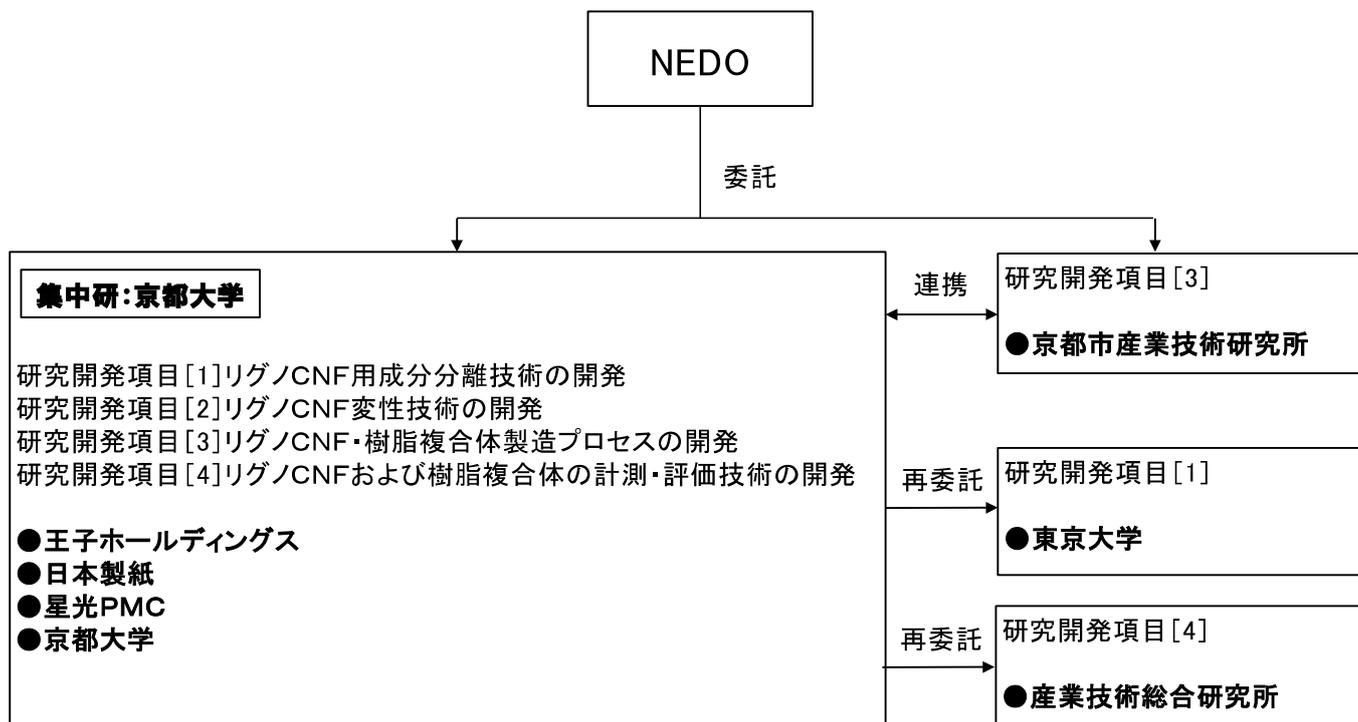


◆ 研究開発の実施体制(事業全体)



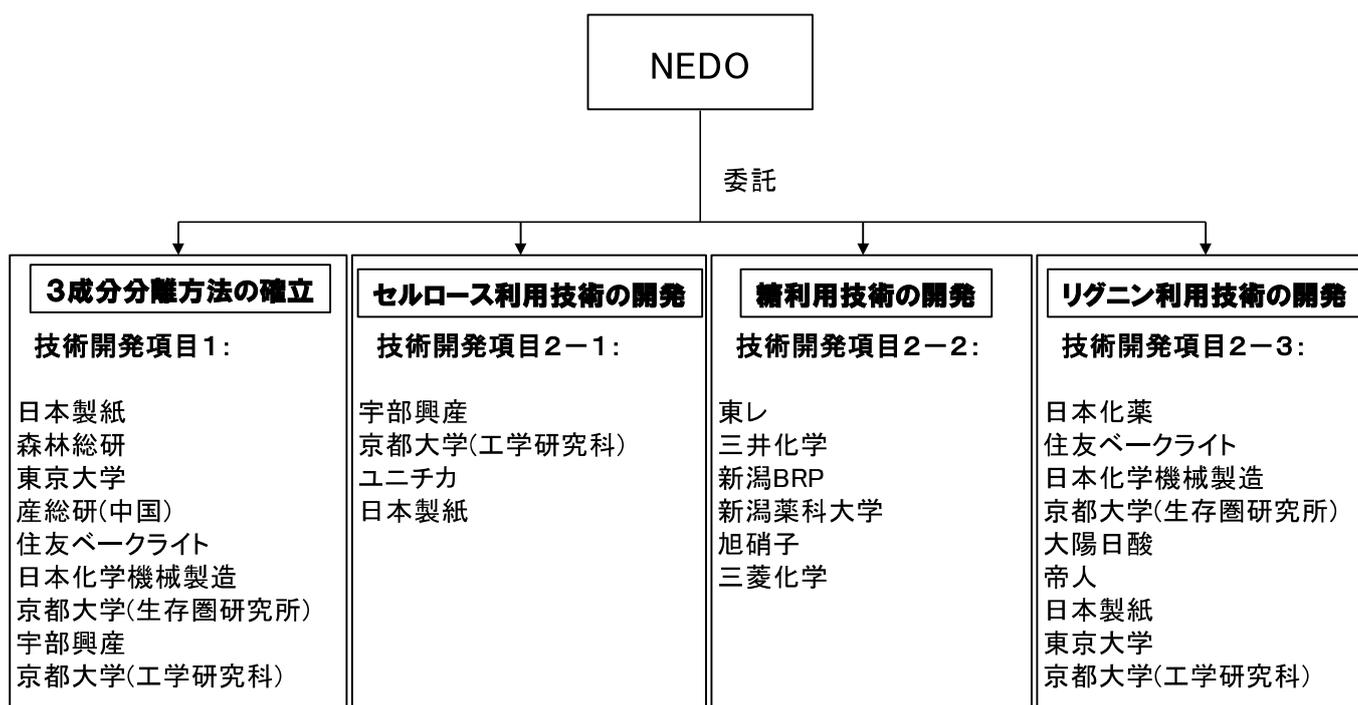
◆ 研究開発の実施体制(委託テーマ1)

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



◆ 研究開発の実施体制(委託テーマ2)

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



◆プロジェクト費用

(本予算/加速) (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
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	109 (109 /0)	267 (183 /84)	607 (450 /157)	450	450	450	450	2,783 (2,542 /241)
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	368 (368 /0)	747 (656 /91)	580 (580 /0)	580	580	580	580	4,015 (3,924 /91)
合 計	477 (477 /0)	1,014 (839 /175)	1,187 (1,030 /157)	1,030	1,030	1,030	1,030	6,798 (6,466 /332)

※平成25、26年度は実績