

## 仕様書

材料・ナノテクノロジー部

### 1. 件名

機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発に関する調査

### 2. 目的

NEDO では機能性化学品の分野において、これまでのバッチ法に比べて省エネで効率的な連結フロー法による合成技術や反応情報等に基づく合成プロセスの迅速な設計技術の開発を行う「機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発」プロジェクト(以下 PJ)を 2019 年度から推進している。

本調査では、連結フロー法及び、フロー合成プロセス設計技術に関する国内外の周辺技術を含めた研究開発動向、実用化状況、政策、市場動向等の調査を行い、連続精密生産技術の今後の開発の方向性や、当該技術の実用化・普及に向けた課題の整理に資することを目的とする。

### 3. 内容

#### 3-1. 機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発に関わる調査

機能性化学品\*及びその中間体の連続生産における、下記3-1-1. フロー生産プロセス技術及び3-1-2. フロー合成プロセス設計技術に係わる研究開発概要、研究開発成果、その実用化を目指した取組み、実用化事例、及び現在主流として実用化されている技術、実施主体、技術のニーズ、技術・製品のターゲットユーザー、政策や公的機関の施策、規格(JIS、ISO 等)、機能性化学品市場規模・動向及び将来の同市場規模予測、ターゲット製品(中間製品、医薬原体などの場合は最終製品も)、PJ の成果の適用製品について調査すること。

調査においては NEDO ホームページ\*\*に記載の PJ で開発された技術の実用化や今後の PJ における技術開発に資する内容を含み、定期的に NEDO と調査項目を協議すること。

調査対象は、2014 年から現在までの日本国を主とした主要 5 地域他(日本、米国、欧州、中国、インド、その他)の刊行物、論文、特許、新聞報道及びインターネット公開情報とし、加えて国内外の有識者や技術・製品のターゲットユーザーを対象としたヒアリング(30 件 20 企業以上について対面/オンラインにより行う)、及びアンケート調査(100 件 70 企業以上)を含むこと。3-1-2. a 主要 5 地域他の調査においては外国の比率合計が概ね 50%を下回らないようにし、かつ特定の地域に偏らないよう留意すること。ヒアリング、アンケート調査は上記以外に PJ 実施者についても併せて行うことがある。

\* プラスチック、油脂製品及び界面活性剤など、顔料・染料、塗料及び印刷インキ、化粧品、農薬中間体、その他(有機ゴム薬品、可塑剤)、医薬品中間体など

\*\* [機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発 | 事業 | NEDO](#)

[https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP\\_100152.html](https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100152.html)

[2022 年度「機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発\(フロー合成 PJ\) 中間成果報告会」開催について | NEDO](#)

[https://www.nedo.go.jp/events/EF\\_100137.html](https://www.nedo.go.jp/events/EF_100137.html)

[2021 年度 中間評価報告書\(案\)概要](#)

<https://www.nedo.go.jp/content/100941632.pdf>

### 3-1-1. フロー生産プロセス技術

基幹 5 反応\*を主とした連続生産に適した不均一系触媒・反応の調査を行い、それ以外の不均一系触媒・反応は PJ 周辺技術として含むこととする。

連続生産のための反応器(一相系、二相系、反応分離)やモニタリングのためのインライン分析などのフロー法に係わる分析技術に関しても調査を行う。マイクロリアクタ技術などその他の反応器技術等は PJ 周辺技術として含むこととする。

分離精製技術に関しては連続抽出技術(混合や流動状態制御、スラグ流などの相制御)、連続濃縮分離技術(蒸留、膜分離等)、溶媒・ガス類の連続再生技術などに分類し、装置全体や構成するデバイスの開発状況について調査を進めること。詳細は PJ の基本計画、実施方針などを参照のこと。

PJ では扱わない濾過、乾燥、晶析については PJ の周辺技術として含むこととする。

調査項目や分類方法など詳細は、NEDO と協議の上、決定する。

\* 基幹 5 反応: C-C 結合生成反応、酸化反応、水素化反応、エステル化・アミド化反応、クロスカップリング反応

### 3-1-2. フロー合成プロセス設計技術

以下の技術について調査すること。詳細は PJ の基本計画、実施方針などを参照のこと。調査項目や分類方法など詳細は、NEDO と協議の上、決定する。

- (1) 合成経路の検討に要する時間を大幅に短縮するための合成経路候補創出技術及び最適経路探索技術。
- (2) 連続精密生産に向けて、合成経路候補の生産性の向上に資する固体触媒および固定化触媒探索技術、触媒反応条件の最適化技術。
- (3) 合成経路候補の高速検証技術及び生産装置設計への適用技術。
- (4) プロセスシミュレーションと実験データの連携による生産装置設計技術。

### 3-2. 委員会の開催

- (1) NEDOとの協議で選定する産学官の有識者によって構成される委員会を設置し、調査により収集・分析した情報を基に今後日本の機能性化学品業界が重点的に取り組むべきフロー生産プロセス技術及びフロー合成プロセス設計技術分野、社会実装に向けた課題や対応策を整理する。
- (2) 委員会は2回開催することとし、1回目の委員会で得られた意見をもとに必要な場合は追加調査を実施し、2回目の委員会で最終的な見解を取りまとめる。
- (3) 委員会の構成は、NEDOと協議の上決定とし、委員会のメンバーはフロー生産プロセス技術及びフロー合成プロセス設計技術分野に限らず機能性化学品分野の専門家等、対象製品分野に対する意見を反映できる構成とする。なお委員会メンバー候補及びその選定理由を予め示すこと。
- (4) 委員会の運営業務に関しては、事前調査、委員会資料の準備、会場手配・設営、会議に係る各種手配及び支払い、委員会等メンバーへの旅費・謝金の支払い、委員会等日程調整・各種連絡、議事録の作成等を行う。

### 3-3. 技術調査結果資料の作成

上記調査結果をもとに、図表等を含み、下記3-3-1～3. の内容を含む資料を作成すること。資料の最後に3-3-2-a-(1)に関わる元データの一覧表(タイトル、発表年月日、発表機関名、概要、出処等)、及び3-3-2-a-(2)～(4)に関わる事例一覧表(プロジェクト名、期間、参画機関、概要、出処等)を作成すること。

参考資料 [2018年度 NEDO 技術戦略研究センターレポート TSC Foresight Vol.31](https://www.nedo.go.jp/content/100888375.pdf)

<https://www.nedo.go.jp/content/100888375.pdf>

#### 3-3-1. イントロダクション

- (1) 機能性化学品製造プロセス分野の技術課題
- (2) フロー生産プロセス技術及びフロー合成プロセス設計技術、それぞれの歴史(概略)

#### 3-3-2. 調査結果と考察

##### a. 主要5地域他の調査

以下、主要5地域他の別に整理し、フロー生産プロセス技術及びフロー合成プロセス設計技術に関して、それぞれ記述すること。

- (1) 論文発表、特許出願、プレス発表等の状況と動向(大学、公的研究機関、企業等)。
- (2) 政策動向及び公的機関のプロジェクト例と目的・成果(予算が年間1億円以上で、企業を含む研究開発プロジェクト等)。
- (3) 企業(大学との共同研究などを含む)の取組み事例。
- (4) 実用化された、または実用化を目指した事例。

- (5) 国内外の最新の状況、市場の動向(現状と予測)。
- (6) 標準化の動向。
- (7) 競争力の比較。
- (8) 普及状況、普及予測(2020～2050年)。

#### b.国内調査

以下、日本におけるフロー生産プロセス技術及びフロー合成プロセス設計技術に関して、それぞれ記述すること。

##### (1)技術のニーズ

省エネ、省CO<sub>2</sub>、廃棄物削減、環境負荷低減、これらの技術でしかできない製品、安全性向上、コスト削減、開発期間の短縮など

- (2) 普及に伴う省エネ・省CO<sub>2</sub>、廃棄物削減、開発期間の短縮効果(2020～2050年)。
- (3) 普及に伴う機能性化学品市場への影響(国内回帰の視点を含む)(2020～2050年)。

#### 3-3-3. PJ 成果の調査と提言

以下、フロー生産プロセス技術及びフロー合成プロセス設計技術に関して、それぞれ記述すること。

##### (1)技術シーズ毎の技術マップとパテントマップの作成

PJ 成果を技術シーズや実施者毎に整理するとともに、PJ 成果の公開特許をパテントマップにまとめる。調査におけるPJ 成果は、公開情報やPJ 実施者が公開を承諾した情報を対象とする。

- (2)PJ 成果の実用化先の市場(現状と予測)、ターゲットユーザー(業界のニーズ・関心、ニーズの背景、期待する点、なぜ関心がないのか等)、ターゲット製品(中間製品、医薬農薬原体などの場合は最終製品も)
- (3)PJ 成果の社会実装及び普及のために必要な施策の提案。
- (4)今後、PJ で検討や見直しをすべき研究開発課題や事項の提案。
- (5)効果的にPJを進めるための実施体制の提案。
- (6)PJにおける知的財産戦略についての提案。
- (7)PJにおける標準化戦略についての提案。

日本国内規格と国際規格の整理を行い、標準規格の策定を通して、PJ 成果を広く普及させる場合の可能性を記述する。現行PJを含む場合、競合技術のみの場合の視点を含むこと。

- (8)PJの社会的意義をより高めるための提案。

#### 4. 調査期間

NEDOが指定する日から2024年3月31日まで

## 5. 予算額

1,900 万円以下

## 6. 報告書

提出期限:2024 年 3 月 31 日まで

記載内容:「成果報告書・中間年報の電子ファイル提出の手引き」に従って、作成の上、提出のこと。

[成果報告書・中間年報の電子ファイル提出の手引き](https://www.nedo.go.jp/content/100945227.pdf)

<https://www.nedo.go.jp/content/100945227.pdf>

## 7. 報告会等の開催

委託期間中又は委託期間終了後に、報告会や委員会における報告を依頼する場合がある。

## 8. 納入物品

成果物は公開とし A4 200 ページ以上で作成し、冊子 1 部及び Word、PDF ファイルを納品すること。上記の概要を図やポンチ絵を加えて 30 ページ以上でまとめ、冊子 1 部及びパワーポイント、PDF ファイルを納品すること。貼付したエクセルや編集可能な図等も納品すること。

納入物品

- ・報告書と概要を整理した冊子 1 部
- ・報告書と概要及び貼付した図表等の編集可能な電子ファイル

納入方法

冊子は郵送でも可。電子ファイルは、電子メール添付、指定するファイル送受信サービス、CD-R、USB 等から選択。

以上