

仕様書

材料・ナノテクノロジー部

1. 件名

「有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発／
有機ケイ素の市場価格と国内外における将来ニーズの調査」

2. 背景と目的

有機ケイ素工業は化学産業分野において、シリコン等の高機能な部材を電子材料分野や塗料分野等の幅広い産業に提供している。主原料の SiO_2 は地球上に普遍的に存在していることから国内調達も可能な資源であるが、 SiO_2 を金属ケイ素に変換するプロセスは多大なエネルギーを必要とするため、国内事業が成立していない。従来法と比較して経済性が高い省エネルギープロセス技術が確立できれば、我が国の産業競争力は格段に高まる。

有機ケイ素工業で古くから利用されているシリコンの硬化や有機ケイ素化合物製造に広く用いられているヒドロシリル化触媒は白金触媒であるが、白金触媒は使用量が微量であるにも関わらず、高価である、供給不安がある、部材中に残存する使用法の場合は回収が困難である、残存による製品性能が低下する、等の問題があり、これを代替する触媒の開発が求められている。

また、有機ケイ素工業の主製品であるシリコンは、安定性、耐候・耐熱性、透明性等が優れているため、炭素系材料と比較して高価であるにも関わらず、幅広い産業分野で使用されている。しかしながら、特定の構造を有する有機ケイ素部材は、その製造プロセスで大量の無機物が排出されることから環境面・コスト面での課題が存在するとともに、有機ケイ素部材の性能をさらに向上させるには、構造制御やコンタミ防止が重要な課題となっている。

これらの課題を解決するため、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO」という。）では、2014年度から、「有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発」（以下、「有機ケイ素プロジェクト」という。）において、有機ケイ素工業がエネルギー面、コスト面等の問題を解決して、高機能な有機ケイ素部材を安定的かつ安価に提供できるようにするため、有機ケイ素部材及びその原料となる有機ケイ素原料の新規製造技術の開発を実施しているところである。

本調査では、有機ケイ素プロジェクト成果の社会実装を確実にすることを目的に、実用化検討段階における課題整理と対象とする製品ターゲット領域を明確にする。このため、有機ケイ素原料及び有機ケイ素部材の市場価格、新型コロナに伴いこれまでの社会生活と産業構造等に生じる変化を想定したユーザーの求める将来ニーズを技術動向とともに調査する。同時に、プロジェクト成果により期待される省エネ／省資源と CO_2 削減効果の試算、20年後における日本及び世界市場が求める有機ケイ素の市場予測についても行う。

3. 具体的な内容

具体的な作業内容（調査内容）は、下記のとおりとする。

なお、NEDOから別途指示があった場合は、その方針に従うものとする。

（調査内容）

（1）有機ケイ素の市場価格に関する調査

①有機ケイ素原料及び有機ケイ素部材の市場価格

有機ケイ素原料（アルキルシラン、クロロシラン、テトラアルコキシシラン等）及び有機ケイ素部材（シリコンオイル、シリコンゴム、シリコンレジン、シランカップリング剤、ポリシロキサン等）の種類、使用規模（重量）、市場価格（単価）等を日本市場と世界市場を対象に調査整理する。

②日本及び世界市場が求める有機ケイ素の市場価格

これまでの社会生活と産業構造等に対して、新型コロナウイルスにより変化することを想定した日本及び世界市場が求める有機ケイ素の市場規模とその動向を、2025年、2030年、2040年及び2050年を対象に数値根拠とともに予測する。

（2）有機ケイ素の国内外における社会ニーズ

①有機ケイ素原料及び有機ケイ素部材の現行技術

有機ケイ素原料及び有機ケイ素部材に関して、反応の種類と概要、使用触媒、製品用途等を調査する。特に、アルコキシシラン製造方法、非白金触媒を用いたヒドロシリル化反応、アルコキシシラン水素還元法、シリコンオリゴマーをポリマー重合する方法等については、国内外文献、講演会要旨、特許出願等とともに、海外市場、展示会、Web情報等も使用して調査をする。同時に、有機ケイ素原料及び有機ケイ素部材の製造について、企業の国内外製造拠点における原料、部材、生産量、製造単価等を調査する。

②有機ケイ素の日本及び世界における社会ニーズ

有機ケイ素プロジェクト成果の社会実装を確実にすることを目的に、材料企業から最終出口となるエンドユーザーまでの製品ニーズを調査する。調査は、シランカップリング剤、シリコンゴム、レジン、オイル、ビルディングブロック、有機ケイ素構造制御部材（レジン、ゴム、オイル、保護膜、フィラー）等を対象に、有機ケイ素原料及び有機ケイ素部材の製造企業、エンドユーザーにヒアリング（対象についてはNEDOと相談の上決定）を行い、新型コロナウイルスに伴いこれまでの社会生活と産業構造等に生じる変化を想定した将来ニーズも予測する。このヒアリングは有機ケイ素プロジェクト成果についても行うが、必要に応じてNEDO担当者が同席（ヒアリング対象との調整は実施者が行う）することもある。

(3) 有機ケイ素プロジェクト成果により期待される効果

①省エネ／省資源とCO₂削減効果の試算

有機ケイ素プロジェクト成果が社会実装される2030年を起点として、研究開発項目「砂からの有機ケイ素原料製造プロセス技術開発」及び「有機ケイ素原料からの高機能有機ケイ素部材製造プロセス技術開発」が寄与する省エネ／省資源とCO₂削減効果を試算するとともに、プロジェクトが想定する最終製品までのLCAを評価する。

②技術シーズ毎の技術マップとパテントマップの作成

有機ケイ素プロジェクト成果を、有機ケイ素原料及び有機ケイ素部材の現行技術で調査した技術シーズ毎に整理するとともに、プロジェクト成果の公開特許をパテントマップにまとめる。調査における有機ケイ素プロジェクト成果は、公開情報を対象とする。

③標準規格の整理

有機ケイ素原料・部材に関する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、有機ケイ素プロジェクト成果を広く普及させる場合の可能性を調査する。日本国内規格はJIS規格を中心に行い、国際規格はISO／IEC規格を中心に行うが、調査過程において必要と判断された場合は、諸外国の国家規格、フォーラム規格、及び学会規格などについても調査を行う。

(調査方法)

調査課題(1)及び(2)については以下の成果報告書の内容を踏襲して調査整理を行う。

- ・2014年度成果報告書「有機ケイ素製造プロセスの技術動向及び有機ケイ素部材の開発ニーズに関する検討」
- ・2017年度成果報告書「有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発／有機ケイ素に関する技術動向と市場の調査」

NEDO成果報告書の検索ページ

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

調査課題(3)に必要な有機ケイ素プロジェクト成果については、以下の中間評価分科会と、中間年報を参考に調査を行う。

- ・2014年度「有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発」(中間評価)分科会
https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_bunkakai_26h_cyuukan_5_1.html
- ・2016年度「有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発」(中間評価)分科会
https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_bunkakai_28h_cyuukan_12_1.html
- ・2019年度「有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発」(中間評価)分科会
https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/ZZBF_100354.html

4. 調査期間

NEDOが指定する日から2022年2月28日までとする。

5. 予算額

1,500万円以内

6. 報告書

提出期限：平成2022年2月28日

提出方法：NEDOプロジェクトマネジメントシステムによる提出

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。ただし、報告書に記載する取扱いの詳細については、NEDOとの協議により決定する。

<https://www.nedo.go.jp/content/100927481.pdf>

7. 報告会等の開催

委託期間中及び委託期間終了後に、成果報告会等での報告を依頼することがある。

以上