

経済産業省 御中

令和5年度重要技術管理体制強化事業
(機能性材料に係る重要技術動向調査)

【調査御報告書】

2024年3月28日

株式会社富士キメラ総研

〒103-0027 東京都中央区日本橋三丁目9番1号

日本橋三丁目スクエア

T E L : 03-3241-3490

目次

1. 調査の背景と目的	3
2. 調査対象	4
3. 調査設計概要	5
4. 調査項目（ヒアリング）	6
5. 調査結果概要（サマリー）	7

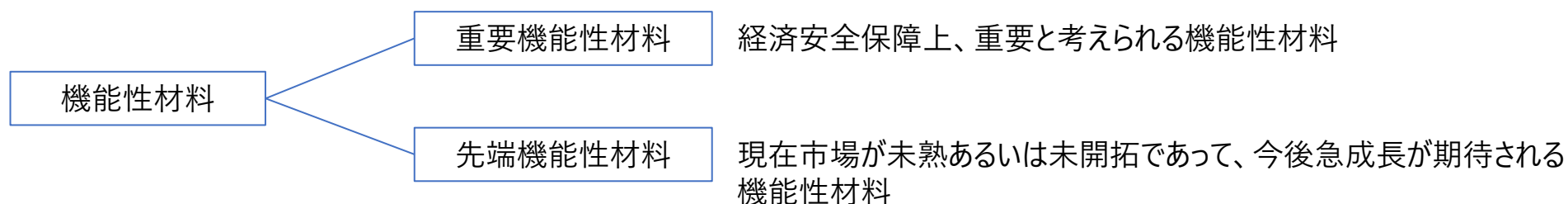
1.調査の背景と目的

- 我が国において素材製品は品質、価格、省エネルギー・環境対応等の点において高い競争力を有しており、この強い素材産業の存在が、我が国の川下産業の高い競争力の基盤となっている。たとえば、先端半導体を製造するための部素材など、製品の付加価値を発揮するための機能性材料分野では、我が国の素材メーカーは世界的に高シェアを有している。機能性材料は、個々の市場規模こそ小さいものの、最終製品の機能を発揮するうえで不可欠であるという点でサプライチェーン上のチョークポイントとなり得、我が国の経済安全保障上重要な物資である。
- しかしながら、近年発生した新型コロナウイルス感染症の世界的な感染拡大に伴う操業停止やロシア・ウクライナ情勢等に伴う原料の調達や操業の混乱により、一部の機能性材料においても安定供給確保が困難となる等、地政学的リスクも踏まえたサプライチェーンの強靱化による自律性の確保が一層求められている。また、我が国が優位性を有する機能性材料についても、他国のキャッチアップの動きもある中、グローバルな競争構造は近年一層厳しさを増している。また昨今、2050年カーボンニュートラルの達成のために、素材の化石原料からの転換やリサイクル可能な素材への転換、省エネを実現するための製品（蓄電池やパワー半導体など）に用いられる機能性材料の開発が急務となっており、各国で新素材の研究開発が激化している。
- こうした先端分野の機能性材料について、我が国において技術開発を進め、優位性の維持・強化ひいては戦略的不可欠性の確保を図る必要がある。これらの課題のもと、経済安全保障を背景とした政策を構築するためには、我が国における多種多様な機能性材料のサプライチェーンおよび自律性・優位性・不可欠性の状況を把握し、どの素材に対して重点的に安定供給確保・技術開発を行うかを評価する必要がある。
- そのため本調査では、安全保障貿易管理や経済安全保障政策等の企画・立案に繋げることを目的とし、機能性材料に係る市場動向を俯瞰的に調査したうえで、経済安全保障の観点から重要機能性素材・先端機能性素材を抽出し、内外の市場動向、技術動向等をより精緻な調査・分析を行うことを目的とした。

2.調査対象

高機能ポリマー、ファインセラミクス材料、高機能フィルム、高機能コーティング材料、高機能粉体、高機能添加剤、触媒材料、光学材料、エレクトロニクス材料、エネルギー材料、環境低負荷材料などの分野における「機能性材料」計681品目を対象とした。

■本調査で対象とする機能性材料の考え方



- 本調査では機能性材料として、「重要機能性材料」と「先端機能性材料」の2つに分類し調査を実施した。
- 重要機能性材料とは、経済安全保障上、重要と考えられる機能性材料である。市場としては国内外で広く普及している機能性材料であるものの、日本の経済安全保障上、欠くことができないであろう材料である。
- 先端機能性材料とは、現在市場が未熟あるいは未開拓であって、今後急成長が期待される機能性材料である。

3.調査設計概要

Step1

弊社データベース、調査員の経験・知識、その他公開情報等を利用し、機能性材料のべ681品目の、市場情報、企業動向、原材料、用途などを整理

→重要機能性材料：613品目+先端機能性材料：68品目＝合計681品目

Step2

Step1から、重要機能性材料と先端機能性材料について、重要とみられる品目・企業を抽出

Step3

26品目・50社に対し、ヒアリング（訪問面談・ウェブ面談）を実施

Step4

各品目のサプライチェーン上のリスクや海外企業との技術力の差などについてレポート化

- Step1では、幅広く機能性材料についてリストアップした。弊社データベースを中心に、調査員の知識や公開情報などを参考に抽出した。
- Step2では、今回の主対象となる重要機能性材料と先端機能性材料を抽出した。これら材料に該当する品目は多数あるものの、優先的に確認が必要であろう品目について協議の上決定した。
- Step3では、抽出した26品目について、それら機能性材料を生産している企業およびその原材料を生産する企業に対しヒアリングを実施した。
- Step4では、Step1～3を踏まえ、サプライチェーン上のリスクや海外企業との技術力の差などについてレポート化した。

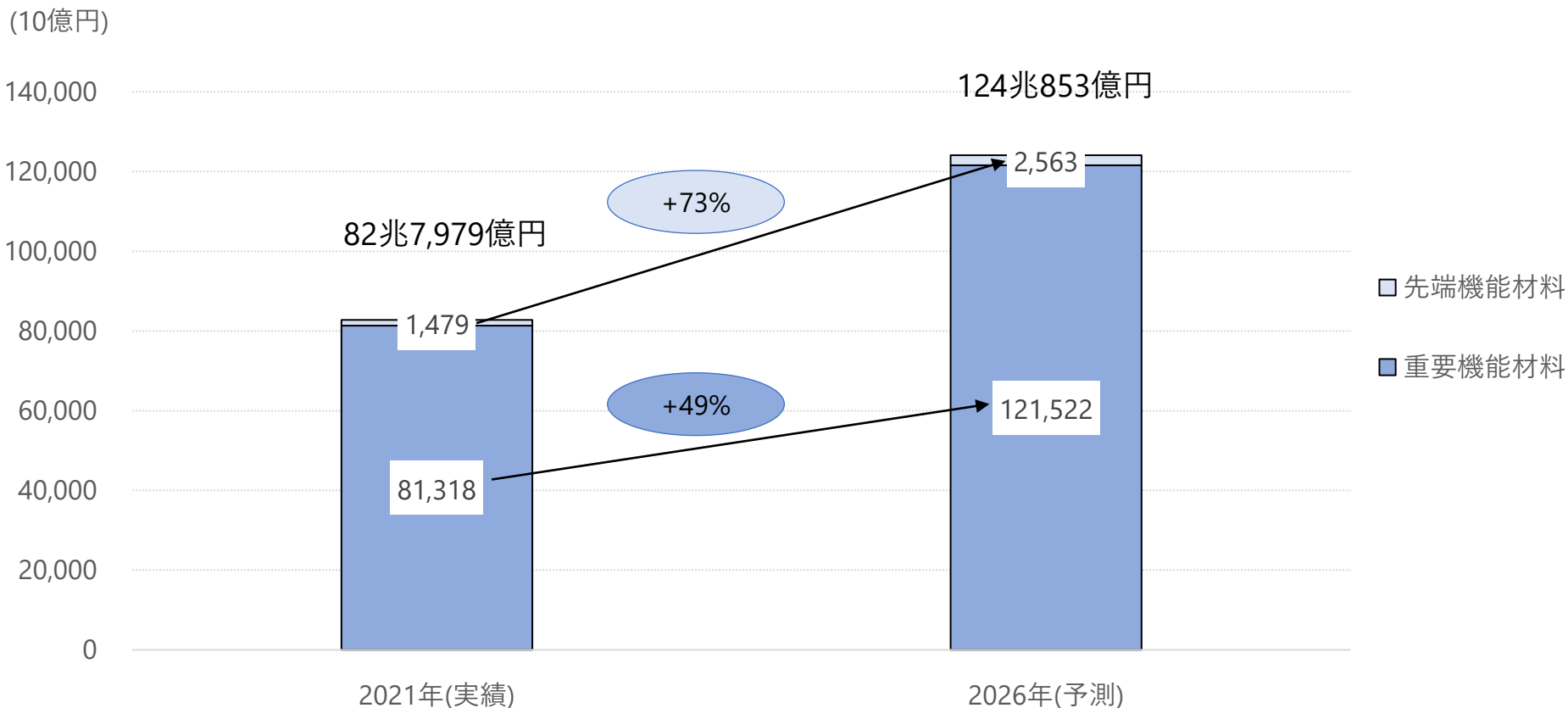
4.調査項目（ヒアリング）

	調査項目
1)	対象品目位置づけ（海外リスク、日本の生産シェア、日本の技術的優位性有無、代替不可品目、代替不可素材の有無）
2)	対象品目概要（定義、原材料、主な用途例、必要不可欠な品目かどうか）
3)	主要参入企業一覧
4)	市場規模推移および予測
5)	メーカーシェア
6)	用途別ウェイト
7)	規制・政策・補助の有無
8)	サプライチェーン（鳥観図、原材料海外依存度）
9)	サプライチェーン川上・川下の企業位置付け
10)	技術的チョークポイント・関連企業の抽出（チョークポイント一覧、チョークポイントに関する研究開発動向）
11)	総合評価（サプライチェーンリスク、素材リスク、国・地域リスク、技術リスク、企業リスク）

- ・ 本調査においてヒアリング結果に関しては上記に示したフォーマットに即して質問・ヒアリングを実施した。
- ・ また、必要に応じ、下記フォーマット範囲外の内容についても、本事業の主旨に関連する内容を聞き取り調査した。

5.調査結果概要（サマリー）

1) 全体市場規模：世界の経済成長に伴い重要機能材料、先端機能材料ともに規模が拡大



- 重要機能材料には日常生活に欠かせない材料が多数含まれており、規模も大きい。新興国を中心とした世界経済の成長を背景に、今後も重要機能材料市場は拡大していくと予測される。
- 先端機能材料は市場の成長が見込まれる分野に採用されていくことから、重要機能材料以上の伸長率で市場規模が拡大していく見通しである。

5.調査結果（サマリー）

2) 日本企業の位置付け

本調査で対象とした機能性材料で**日本企業のシェアが50%以上**の品目数

208品目/681品目 = 30.5%

→日本の技術的優位性がある

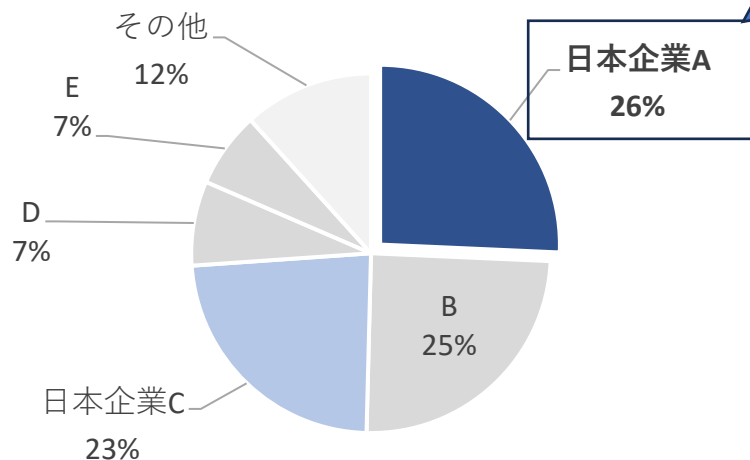
優位性の維持・強化ひいては戦略的不可欠性の確保を図る必要があり、これらの課題のもと、我が国における多種多様な機能性材料のサプライチェーンおよび自律性・優位性・不可欠性の状況を把握し、どの素材に対して重点的に安定供給確保・技術開発を行うかを評価する必要がある

約1/3の品目で日本企業のシェアが過半数を超えている
→競争力が高い

一方で、日本の企業のシェアが大きくダウンしているケースもある

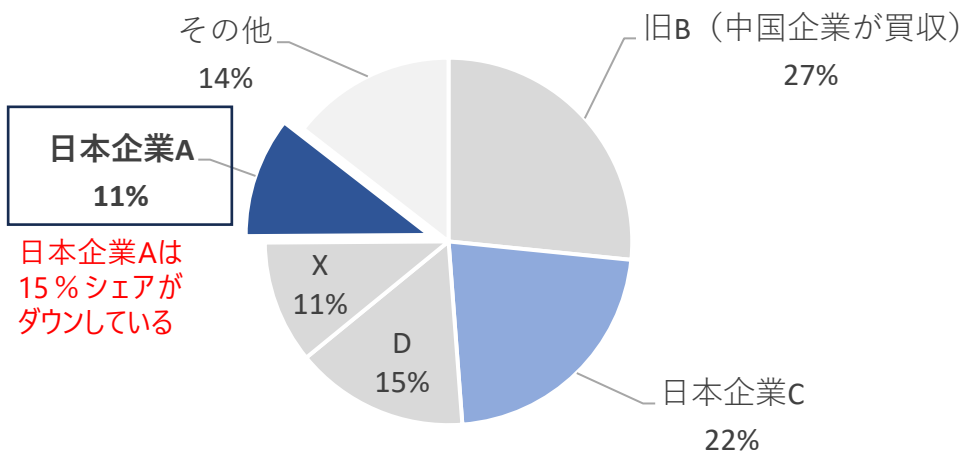
例：液晶ディスプレイ用フィルム

2016年実績



一部品目は日本企業のシェアが大きくダウンしているケースもみられる

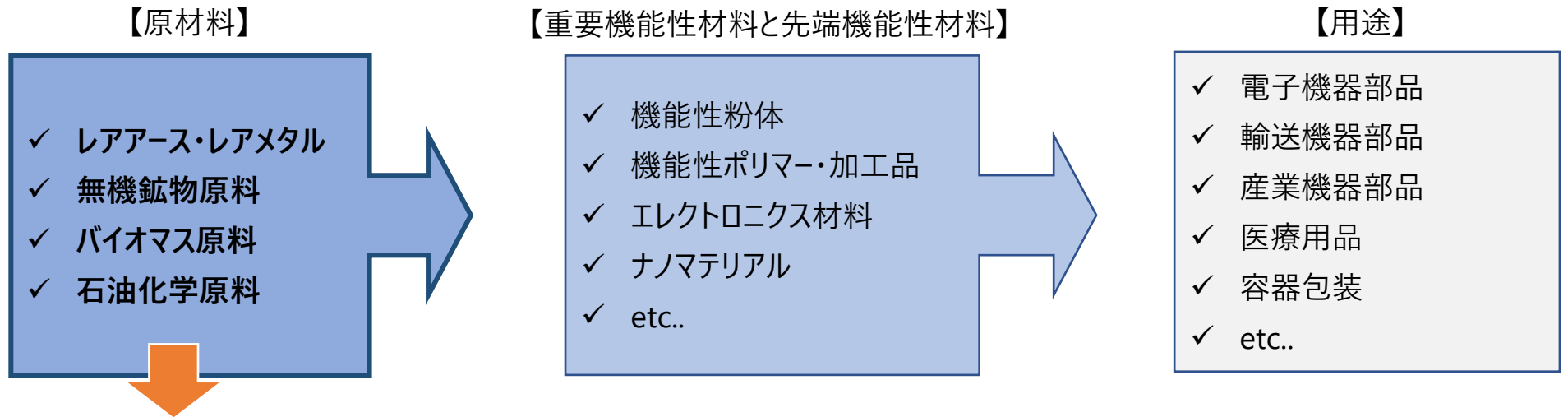
2021年実績



日本企業Aは15%シェアがダウンしている

5.調査結果（サマリー）

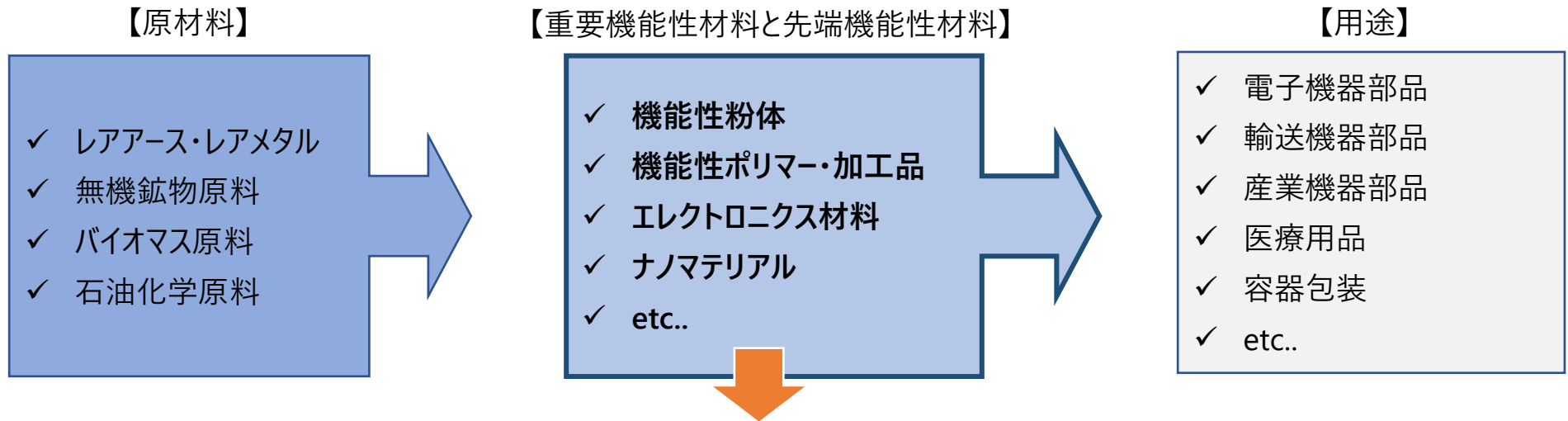
3) サプライチェーンの課題



懸念される原材料分類	具体例	備考
レアアース・レアメタル	特にレアアース（セリウム、イットリウム、ランタン、他）、その他レアメタル	レアアースは中国の比率が高く、今回ヒアリング調査した品目の中では海外依存度が100%という企業も少なかった。
無機鋳物原料	蛍石、ケイ素化合物、他	蛍石などは中国の依存度が高く、長年懸念されている。フッ素ケミカルの原料であり重要な資源である。 その他ケイ素化合物などは普遍的に存在する元素ではあるものの、エネルギーコスト（電気代など）から日本での生産が少なく、海外依存度が高いケースもある。
石油化学原料	芳香族化学品、他	石油化学品はそもそも原油が海外依存度が高いが、ナフサ以降の化学品については、日本で生産されており比較的原料調達は安定的である。 ただし、日本のナフサクラッカーは減少傾向で、芳香族化学品などは海外での生産量が増え市況が悪化することで、相対的に日本の生産量が減少する傾向にある。 芳香族化学品は汎用化学品ではあるがその用途には高機能な先端機能性材料のケースが少なくない。

5.調査結果（サマリー）

4) 技術的チョークポイント



優位性がある技術分類	具体例	備考
機能性粉体	粒子制御技術、その他粉体製造技術ノウハウ	本調査では日本の機能性粉体技術が海外と比較して優位性がある事例が多くみられた。 粉体の粒子制御技術などは、長年のノウハウがあり容易にキャッチアップできない技術である。 一方で、これら粉体の多くはレアアース・レアメタルなどの無機材料であり、原材料は海外に依存しているケースがほとんどである。
重合・ポリマー技術	重合技術のノウハウ、他	ポリマー技術についても、世界では日本企業しか生産していない（あるいはほぼ日本の生産）という品目が複数ある。
ナノテクノロジー	先端ナノテクノロジー	ナノテクノロジーは長年日本が得意としてきた分野で、先端機能性材料では、多数のナノテクノロジーが開発されている。



課題：近年は人材の海外流出などが増えつつあり技術の流出も懸念されている

5.調査結果（サマリー）

5) その他（規制等）

規制対象・概要	概要	対策
PFAS規制	- 欧米を中心にPFASを規制する動きが活発化している。 - 欧州ではREACHなどでPFASを加えることを検討するなど、規制の動きが加速している。 - まだ規制は限定的であり、日本では規制の動きは見られないが、一部の地域で規制された場合、グローバルで販売する製品に関しては、国を問わずPFASフリーを要求される可能性が考えられる。	- PFASフリー製品の開発が一部で進んでいる。 - 今後は、PFASフリー製品が差別化ポイントとなる可能性がある。
ナノマテリアル	- ナノマテリアルは長年その安全性などが指摘されており、特に欧州ではナノマテリアルの採用に慎重な姿勢をとっているといえる。 - すでに規制されているナノマテリアルもあり、日本のナノテクノロジー開発にとっては、対策が必要なテーマである。	—
輸出制限	- 過去にも懸念されたことがあったが、レアアース・レアメタルなどの資源は特定国に偏在しており、輸出制限がかけられると影響は大きい。 - 現状、輸出制限が具体的に実施されているわけではないものの、常に注意が必要なテーマである。	- 日本企業は常に動向をチェックしつつ、調達先を増やすなどの対策を継続的にとっている。 - また、一定量の在庫を常に確保している。

- 本調査のヒアリングによって指摘された規制等を上記表に示した。日本の技術的優位性を維持・拡大する際の課題となる規制等である。