

仕 様 書

材料・ナノテクノロジー部

1. 件名

材料分野の産業競争力強化に向けた技術戦略策定に資する調査

2. 目的

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。）は、経済産業省との協力の下、材料技術分野の激しい国際競争を我が国が勝ち抜くための技術開発を推進している。また、同分野の技術開発事業の企画立案、マネジメント等を行っているが、世界の市場やプレーヤーが急速に変化、多様化し、各国の基礎研究や先端技術への取組みは、精力的・戦略的になっている。材料技術分野の研究開発と実用化の好循環を実現し、世界の中で日本が存在感を発揮するためには、国内外の政策や技術開発の進展等最新の情報を適切に把握した上で、技術戦略に結び付ける必要がある。

文部科学省及び経済産業省では、マテリアル革新力を強化するための政府全体の戦略策定に向けて、より具体的かつ幅広い検討を行う「マテリアル革新力強化のための戦略策定に向けた準備会合」を設置し、検討を進めている。一方、NEDOでは、2019年度に「材料技術分野における俯瞰調査」において、短期（2025年）および長期（2050年）に予測される社会や、日本の材料産業の状況を想定したうえで、今後日本として取り組むべき技術、解決すべき課題の整理を行った。本年度は、「マテリアル革新力強化のための戦略策定に向けた準備会合」での議論や「材料技術分野における俯瞰調査」の内容を踏まえつつ、我が国のマテリアル製造企業及びマテリアルを利用するユーザー企業が国際市場で強みを発揮するための技術戦略に資する情報収集等を行う。

3. 内容

(1) 調査対象

以下、3つの社会課題（ニーズ）を対象とする。（別紙1の赤枠の課題を参照）

- ① 交通・輸送部門の環境負荷低減
- ② レジリエントな社会実現のためのインフラ、水資源の安定確保
- ③ 高度情報化社会を支えるデバイス

(2) 調査内容

①情報収集・分析

(1)の3課題について、各種文献調査や技術シーズを保有する企業の研究所所長、事業本部長など、有識者の方々へのヒアリング（(1)調査対象について①から③各5企業以上）を通じて、各社会課題に関する取組みの最新の状況、国内外の市場や技術の最新の動向を把握するとともに、短期（2030年）および長期（2050年）の将来に予測される社会や、日本のマテリアル産業の状況を想定し、我が国のマテリアル製造企業及びマテリアルを利用するユーザー企業が国際市場で強みを発揮するためのマテリ

アル及び技術開発課題の整理を行う。なお、ヒアリングについてはNEDOの同行を基本とする。調査においては、新型コロナウイルス感染症の流行による、今後の社会や製造現場、産業構造の変化を見据えた検討を行うこと。また、従来技術の延長にとられず、将来社会像からの必要技術の洗い出しや、異分野融合、新規市場開拓など、広い視点からの検討を行うこと。

※（１）の３課題について、以下の項目は必ず調査すること

- a) 予測される将来社会像とマテリアルの貢献が考えられる分野の将来市場見通し
- b) 将来社会像を構成するマテリアルの整理とキーマテリアルの具体化
- c) 技術開発課題の整理（プロセス技術, サプライチェーン等も含む）
- d) 現時点で（１）の３課題と結びついていないが、解決につながりそうな萌芽的技術、注目すべきスタートアップ企業
- e) 国内外のプレーヤー情報と保有技術（強み）
- f) 世界市場における現在の日本企業のポジションとSWOT分析
- g) 国内プレーヤーの市場獲得の見通し
- h) 海外政策動向・企業動向
- i) 国が支援すべき共通基盤技術（データ活用、計測、プロセス技術等）
- j) 上記 a）から i）で得られた技術シーズにおける関連文献（調査報告書、学会誌等）、学会、インターネット等による情報収集と現状把握

②委員会

a)課題検討WG

（１）の３課題について、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検討WGを設置し、（２）①で収集・分析した情報を基に、日本のチョークポイントと成り得るマテリアル及び技術開発課題を整理する。

各WGの委員数は5名程度とし、各2回開催する。

b)総合委員会

a)のWGでの検討結果を踏まえ、マテリアル分野の産業競争力強化に向け、今後日本が取り組むべき方策を議論するための産学官の有識者からなる総合委員会を開催する。委員会の構成は、NEDOと協議の上決定する。委員数は8～10名とし、3回開催する。将来社会に対して、マテリアルが大きなバリューをもたらすための具体的方策やマテリアル・エコイノベーションシステムの在り方についての検討を含むものとする。

委員会の運營業務に関しては、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。また課題、解決事項を確認して纏めること。※新型コロナウイルスの今般の状況を鑑みて、対面（集合形式）のほか、オンラインやWEBでの委員会開催ができること。

4. 調査期間

NEDOが指定する日から2021年3月5日（金）まで

5. 予算額

2,000万円未満

6. 報告書

提出期限：2021年3月5日（金）

提出部数：電子媒体 CD-R（PDF ファイル形式）2枚

提出方法：「成果報告書・中間年報の電子ファイル提出の手引き」に従って提出のこと。

http://www.nedo.go.jp/itaku-gyomu/manual_tebiki_index.html

7. 報告会等の開催

- ・委託期間中に、NEDO の指定する期日までに、それまでの分析結果の報告を依頼することがある。
- ・委託期間中又は委託期間終了後に、成果報告会における報告を依頼することがある。

8. その他注意事項

提案書では、3. 内容の項目に沿った提案を行うこと。

以上

社会的課題(ニーズ)から見えてくる科学技術的課題

日本が第1位で第2位を5ポイント以上離して1位ならLD、5ポイント以内ならDH
日本が第2位以下で、第1位と5ポイント以内ならDH、それ以上離れていればRA

* 重点課題・分野に集約する前の54の科学技術的課題の番号(表21)

項番	元番号*	科学技術的課題(ニーズ)	重要分野(■) 主な技術シーズ(・)	市場競争力				技術競争力				
				採用した製品	市場規模 (2016年)(M¥)	日本のシェア	シェア動向	調査した技術 ('15-'19年)	論文		特許	
									被引用トップ100に占める日本の論文の割合	出願数トップ20における日本国籍出願人の割合	日本国籍出願人の割合	
1	4	交通・輸送部門の環境負荷低減	<ul style="list-style-type: none"> ■電動化コンポーネント ■パワー半導体(SiC, GaN, Ga₂O₃等) ■高強度軽量複合構造材 	パワー-MOSFET (低耐圧)	380,000	24%	→	パワー MOSFET	RA 12%	DH 42%	DH 36%	
				CFRP	770,900	42%	→	CFRP	RA 5%	LD 60%	LD 47%	
2	6	再生可能エネルギー効率化・低コスト化	<ul style="list-style-type: none"> ■太陽電池(Si系、化合物系、有機系、量子ドット系等) ■風力発電、熱電変換、水力発電 ■バイオマス 	結晶Si 太陽電池	4,205,000	5%	→	太陽電池	RA 17%	LD 71%	LD 51%	
3	9	CO ₂ の回収・貯留・利用	<ul style="list-style-type: none"> ・CO₂吸着剤 ・CO₂ガス分離 ・吸蔵材 					CO ₂ の回収貯留	RA 3%	RA 12%	RA 5%	
4	10	革新的蓄電池	<ul style="list-style-type: none"> ■移動体用蓄電池 ・全固体電池、 ・環境適合性電池材料(土に還る電池) ■電力用蓄電池(レドックスフロー電池、NaS電池等) 	Liイオン 二次電池 シリンダ	468,600	43%	→	Liイオン (二次)電池	RA 24%	LD 95%	LD 77%	
5	11	水素エネルギー利用 (製造・貯蔵含む)	<ul style="list-style-type: none"> ■製造 ・光触媒 ■貯蔵 ・水素貯蔵材料 ■輸送 ■利用(燃焼) ・燃料電池 	PEFC (固体 高分子型 燃料電池)	53,300	64%	→	PEFC	LD 23%	LD 94%	LD 88%	
6	14 18	資源の回収・分離・再生・有効利用:サーキュラーエコノミー	<ul style="list-style-type: none"> ■資源のリサイクル ・資源の回収・再利用 ・廃棄物から再生産(ゴミからエタノール等) ■希少資源の有効利用 ・都市鉱山(希少資源の回収・再利用) ・Liイオン電池からのレアメタル回収 ・N、Pの資源問題 ■環境にやさしい材料:土に還る材料 ・環境適合性電池材料 ・生分解性プラスチック ■宇宙空間利用のモニタリング 					資源の回収 or 分離 or 再生 or 有効利用	RA 2%	RA 15%	RA 21%	
7	17	人工光合成	<ul style="list-style-type: none"> ・CO₂固定化する生分解性材料 ・炭化水素燃料 ・人工光合成触媒 					人工光合成	RA 10%	LD 50%	LD 74%	

項番	元番号*	科学技術的課題(ニーズ)	重要分野(■) 主な技術シーズ(○)	市場競争力				技術競争力				
				採用した製品	市場規模(2016年)(M¥)	日本のシェア	シェア動向	調査した技術('15-'19年)	論文		特許	
									被引用トップ100に占める日本の論文の割合	出願数トップ20における日本国籍出願人の割合	日本国籍出願人特許の割合	
8	20	水資源の安定確保	<ul style="list-style-type: none"> ・排水リサイクルシステム(排水再利用、雨水利用) ・海水淡水化システム ・ゼオライト分離膜 ・超節水排水処理 	分離膜(ゼオライト膜・日系企業売上)	360	100%	↗	分離膜	RA 7%	LD 67%	LD 53%	
9	34 35 36	レジリエントな社会実現のためのインフラ	<ul style="list-style-type: none"> ■自然災害に耐えられる住宅 ・長寿命住宅: 自己修復材料、 ・省エネ型住宅: 高断熱材料 ・廃棄可能な住宅: 生分解可能な構造材(木材の利用、木材以外の生分解性材料) ・社会インフラのリアルタイムモニタリングと予測 ■安心安全な社会インフラ ・高強度・軽量な構造材、 ・自己修復可能な構造材 ・老朽インフラの補修技術・材料 ・インフラの劣化状況を計測するセンサと計測方法、劣化・寿命予測 ・宇宙空間からのモニタリング 					自己修復材料	RA 4%	RA 25%	RA 14%	
10	48 49	人にやさしい材料	<ul style="list-style-type: none"> ・感性を重視した材料 ・人に安らぎを与える材料 ・ソフトロボット用材料 ・触覚-触覚BCI(Brain-Computer Interface)、 ・リハビリ支援用 	パワーアシスト(入浴支援等の介護者支援ロボット)	3,100	90%	↗	パワーアシスト	LD 42%	LD 60%	LD 48%	
11	41 42	海洋・地球外の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■海洋資源(生物資源を含む)の活用 ・貴重資源の探査、採掘 ・深海探査 ・メタンハイドレート ■地球外空間の活用 ・地球モニタリング ・宇宙線(放射線)に強い材料 ・宇宙発電 					海洋資源	RA 6%	LD 65%	LD 79%	

共通基盤(すべての社会的課題に共通して必要な要素技術)

項番	元番号*	科学技術的課題(ニーズ)	重要分野(■) 主な技術シーズ(●)	市場競争力				技術競争力			
				採用した製品	市場規模(2016年)(M\$)	日本のシェア	シェア動向	調査した技術('15-'19年)	論文	特許	
									被引用トップ100に占める日本の論文の割合	出願数トップ20における日本国籍出願人の割合	日本国籍出願人特許の割合
12	53	材料開発を支える高度計測・解析技術	<ul style="list-style-type: none"> ・オペランド計測 ・放射光計測 ・量子計測 ・プロセス統合ものづくり 	走査型電子顕微鏡	91,300	54%	↘	走査型電子顕微鏡	RA 5%	LD 47%	DH 29%
13	27	超低消費電力・超大容量不揮発性メモリ(高度情報化社会を支えるデバイス)	<ul style="list-style-type: none"> ・フラッシュメモリ ・スピントロニクス、MRAM ・相変化メモリ等 ・光・電荷・スピン融合チップ 					フラッシュメモリ	RA 6%	RA 22%	RA 12%
14	28	超低消費電力高機能/高速デバイス(高度情報化社会を支えるデバイス)	<ul style="list-style-type: none"> ・AIチップ ・エッジ(コンピューティング)デバイス ・量子効果デバイス 					AIチップ or 量子効果デバイス	RA 5%	RA 0%	RA 9%
15	27 28	高密度3次元実装と熱設計(高度情報化社会を支えるデバイス)	<ul style="list-style-type: none"> ・3次元実装プロセス ・異種材料3次元ヘテロ集積 ・IoTデバイス集積 ・フォノンエンジニアリング 					3次元実装 3次元ヘテロ集積 IoTデバイス集積 フォノンエンジニアリング	RA 3%	LD 78%	LD 35%
16	45 52	各種センサ	<ul style="list-style-type: none"> ・冷却不要赤外線センサ ・低侵襲な各種医療センサ ・フレキシブルセンサ ・五感センサ(味覚等) 					医療センサ フレキシブルセンサ	RA 3%	RA 28%	RA 15%
17	32	3Dプリンティング、等の生産技術	<ul style="list-style-type: none"> ・3Dプリンタ向け各種材料・プロセス 					3Dプリンタ	RA 4%	RA 21%	RA 13%
18	33	材料・プロセスの自動設計	<ul style="list-style-type: none"> ・Materials Informatics(MI) ・コンビナトリアル手法による材料開発 ・原子レベルからの材料設計 ・プロセスシミュレーション ・ビッグデータを活用した品質向上 					MI or プロセスシミュレーション(半導体 or 材料)	RA 5%	RA 0%	RA 0%