資料１

戦略策定に向けた主な視点について
①国際動向

令和３年１月

内閣府

１．欧州グリーン・ディール政策におけるマテリアル関連の規制動向：Ｐ１
Japan Business Council in Europe（在欧日系ビジネス協議会）

２．主要国におけるマテリアル研究開発・政策動向：Ｐ１０
科学技術研究振興機構　研究開発戦略センター

Japan Business Council in Europe

マテリアル戦略有識者会議

欧州グリーン・ディール政策における マテリアル関連の規制動向

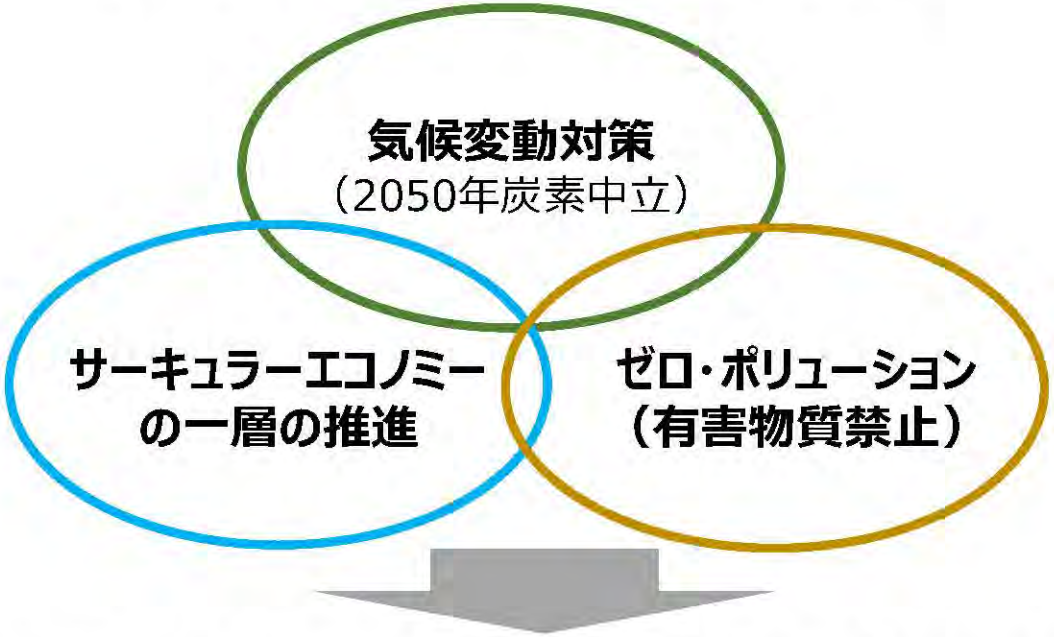
2021年１月25日

Japan Business Council in Europe (JBCE)
環境・エネルギー委員長
Mihai Scumpieru

Japan Business Council in Europe

- 団体名： Japan Business Council in Europe（ベルギーNPO登録）
- 設立： 1999年
- 会員企業： 90社
- 活動： EU政策等に係るロビイング活動、情報収集、ネットワーキング活動等
- 委員会：
  - 企画委員会
  - 会社政策委員会
  - ＣＳＲ委員会
  - デジタル・イノベーション委員会
  - 環境・エネルギー委員会
  - 基準認証委員会
  - 通商委員会

欧州グリーン・ディール政策の柱



（注：JBCEの整理）

＜上記を実現するためのマテリアル関連の具体的アクション（規制）＞

- 鉄やセメント等に対する国境炭素調整措置（CBAM）
- **持続可能なバッテリー政策**：カーボンフットプリント上限値設定等（バッテリー規則改正）
- 水素戦略
- **エコデザイン指令改正/SPI**：マテリアルなど細部にまで及ぶ詳細な製品設計要件など
- プラスチック規制強化（マイクロプラスチック規制、リサイクル不可なプラスチックの使用禁止等）
- 梱包廃棄物指令改正
- **フッ素系化合物（PFAS）使用禁止**（REACH）
- ナノマテリアルの定義と取扱条件（カーボンナノチューブ、ナノ・シルバー）
- 難燃剤の使用禁止（RoHS）　など

持続可能なバッテリー政策

- 再生可能エネルギーの利用拡大のキーとなるのがバッテリー。しかし、現状、欧州企業の生産シェアは、**わずか３%程度。**（アジア太平洋（中国、韓国、日本）84%、北米12%）
- 2017年10月の**欧州バッテリーアライアンス（EBA）の設立**を皮切りに、欧州委員会は、**域内バッテリー生産強化に向けた支援（財政支援、研究開発支援など）**を行ってきた。
- さらに、昨年12月、**バッテリーのバリューチェーンを持続可能なものとするためのを法的枠組み（バッテリー規則案）を公表。**2021年中の制定を目指す（３月１日までパブコメ中）。

EUのバッテリー政策全体像

プラットフォーム	• 2017年10月、**欧州バッテリーアライアンス（EBA）**の設立。
研究開発	• **BatteRIes Europe**：短中期的研究コーディネーションプラットフォーム（2019年６月） • **バッテリー2030+**：Horizon2020の下でのバッテリー政策強化を目的とした長期的研究プロジェクト（2019年３月）
国家補助金	• 独と仏の企業コンソーシアムがが**国家補助金規制の適用除外**となる**IPCEI**（Important Projects of Common European Interest）に申請。
資金的支援	• 欧州投資銀行（EIB）による資金的支援。（例：2019年５月、Northvoltにして3.5億ユーロ融資。）
規制枠組み	• **バッテリーの持続可能性を確保するため、バッテリー指令改正を検討。**昨年12月に改正案提示。３月１日までパブコメ中。

Japan Business Council in Europe

バッテリー規則案のポイントと日本企業への影響

- **カーボンフットプリントの上限値設定（上市条件）**
  - 2027年から、EUでの上市条件として、バッテリーの**life-cycleカーボンフットプリントの上限値を設定。**

➡ 各国の電源構成の差が影響してくる可能性あり。EU域内生産へのシフトが加速。

- **リサイクル材の使用義務化**
  - 2030年から、Li、Co、Niのリサイクル材の使用義務化（最低使用率の設定）。

➡ 欧州にはメガ・リサイクラーが存在。

- **責任ある調達（OECD Due Diligenceガイダンス）の遵守**

➡ 欧州企業は先行して取組を実施。

エコデザイン指令改正/SPI

- 昨年６月、欧州委員会は、エコデザイン指令の①対象品目や②要求事項の拡充を検討中。今後、次期行動計画（Working Plan2020-2024）で詳細を提示予定。
- 並行して、**持続可能製品イニシアチブ（SPI）**において、製品のエネルギー効率のみならず、耐久性やリサイクル性等を一層強化するため、**細部にまで及ぶより詳細な要求事項の拡大や対象拡大（マテリアル等）**を検討中。本年Q4に法改正が提案予定。

エコデザイン指令改正/SPIの方向性

	対象製品	基準
現行	28製品グループ （エアコン、パソコン、オーブン、コンロ、家庭用食洗器、乾燥機、洗濯機、電気照明、温水ヒーター、冷蔵庫、テレビ、掃除機、換気扇など）	• 主に、製品のエネルギー効率、CO2排出の削減など。
	拡大	拡充 詳細化
今後の方向性	• 現在、スマートフォンやICT製品について検討中。 • また、窓、業務用食洗器、小さな料理機器、エアーカーテン、ヘアードライヤー、自動販売機などの追加も検討。 • さらに、**マテリアルや中間材料**も対象になる可能性あり（？）	• **耐久性やリサイクル性**に関する基準が徐々に強化。**細部にまで及ぶより詳細な要件**の設定。

（欧州委員会の情報を基にJBCE作成）

Japan Business Council in Europe

エコデザイン指令改正（SPI）のポイントと日本企業への影響

- **対象拡大と詳細な要件設定**
  - 最終製品のみならず、**マテリアルや中間材料**が対象になる可能性あり。
  - 製品のエネルギー効率やCO2排出削減に係る要件に加えて、**耐久性やリサイクル性に関する要件**を製品設計に新たに求める。

➡ 部材やマテリアルを含めて、商品設計の細部にまで詳細な要件が求められ、製品設計の自由度が奪われる可能性（＝競争力低下の可能性）。

- **「デジタル・パスポート」制度の新設：サプライチェーン全体を通じた製品のパフォーマンスの見える化**

➡ 各国の電源構成の差異や輸送時のCO2排出がLCAに与える影響。

フッ素系化合物（PFAS）使用禁止

- 電気電子や自動車など、様々な用途に幅広く使用されている**フッ素系化合物（PFAS）類全てをグルーピングで使用制限対象にする動き**が欧州で具体化。（REACH規制）
- 現在、適用除外の範囲（必須用途）などについて、ヒアリングが行われている。今後、2021年Q2に制限提案が行われる予定。

PFAS類の使用例

Non-polymer		Polymer	
業界/用途	使用例	業界/用途	使用例
航空	油圧作動用油の添加剤	自動車	シール材、低摩擦ベアリング
建設	塗料の添加剤	航空	はんだスリーブ(絶縁材)
電気電子機器	難燃剤	ケーブル/ワイヤ	耐熱・耐環境用被覆材
消火用途	水性フィルム形成フォーム（AFFF）	建設	建築資材塗装用塗料の添加剤
家庭用	床の清掃ポリッシング液中界面活性剤	電気電子機器	はんだスリーブ(絶縁材)
金属メッキ	六価クロムメッキの添加剤	太陽光発電	パネル保護用フィルム
石油/鉱業	採掘時のSimulator中界面活性剤	消火用途	耐火防護服材料
重合工程	（乳化）重合加工助剤	家庭用	焦げ付き防止コーティング(フライパンなど)
冷凍空調	冷媒(PFC,HFC,HFO,HFEなど)	医療	移植用材料(血管など)、手術用ガウン
		半導体	製造装置内部の配管、ポンプなど接液材
		繊維	撥水、撥油繊維

- PFAS類は1000種類を超える。
- 撥水性、堅牢性(耐熱/耐火/耐薬液)があるため、川上から川下まで幅広い産業に使用されている。

（OECDの資料を基にJBCE作成）

Japan Business Council in Europe

PFAS禁止のポイントと日本企業への影響

- **PFAS類全て（1000種類以上）をグルーピングで使用制限**
  - 科学的には有毒性や難分解性が確認されていなくても、使用制限対象になる可能性がある。

➡ 材料メーカーのみならず、最終製品メーカーも含め、全サプライチェーンを通じて、日本企業への影響は広範にわたる可能性。

- **適用除外に関する議論が欧州中心に合意形成が進められている**
  - 必須用途（Essential Use）の場合は、制限対象から適用除外となることとなっているが、現在、その対象範囲に関する議論が欧州の限定されたステークホルダーを中心に進められている。

➡ 欧州中心に合意形成が進められており、タイミングを逸する可能性。日本産業界・企業として積極的なロビイングが即時に必要。
※ 2021年Q2に制限提案が行われる予定。

主要国における
マテリアル研究開発・政策動向

2021年1月25日

CRDSナノテクノロジー・材料ユニット
永野 智己

© 2021 CRDS

主要国のマテリアル科学技術政策・国家戦略

日本		◆ 文科省・経産省「マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けて（戦略準備会合とりまとめ）（2020.06）」及び統合イノベーション戦略2020のもと、マテリアルDX-プラットフォーム構想を開始予定（2021-） ◆ 政府「マテリアル戦略」を策定予定（2021.03）→次期科学技術・イノベーション基本計画期間にて実行予定（2021.04-）
米国		◆ National Nanotechnology Initiative（2001-） ◆ Materials Genome Initiative（MGI）の後継策の一つとして、NISTが High Through-put Experimental Material Collaboratory（HTE-MC）を実施（2017-） ◆ DARPA Electronics Resurgence Initiative（2018-）、National Quantum Initiative（2019-） ◆ Critical Mineral Executive Order発令（2017.12）（2020.09）
欧州	EU	◆ Horizon 2020（2014-2020） - Future and Emerging Technologies（FET）としてGraphene Flagship、2019年よりBattery 2030+を開始 ◆ Horizon Europeの開始（2021-2027）
	独	◆ ハイテク戦略2025（HTS2025）（2018-2025） ◆ Quantum Technologies –from basic to markets（2018-2022、最長2028） ◆ 水素戦略2020（The National Hydrogen Strategy）（2020-）
	英	◆ UK Nanotechnologies Strategy（2010-） BIS（現BEIS）が中心となって策定した省庁横断の国家ナノテクノロジー戦略 ◆ UK COMPOSITES STRATEGY（2009-） BISを中心に航空機、自動者向けの耐久性が高く軽量かつ高性能な複合材料の開発
	仏	◆ SNR France Europe 2020（2015-） - 10の社会的課題に対する重点的研究方針として、希少資源への依存度減少、化石燃料からの脱却、新材料設計、センサーを特定 ◆ Nano 2022（2018-） - 次世代マイクロエレクトロニクスの研究開発拠点および製造拠点の形成
中国		◆ 国家中長期科学技術発展計画綱要（2016-2020）先端技術8分野の一つに「新材料技術」、重大科学研究4分野の一つに「ナノ研究」 ◆ 国家イノベーション駆動発展戦略綱要（2016～2030年） ◆ 国家重点研究開発計画の一つとして「材料ゲノム工学のｷｰﾃｸﾉﾛｼﾞｰと支援ｷｰﾃｸﾉﾛｼﾞｰ」を開始（2016-） ◆ 中国製造2025 半導体自国化へ向け投資拡大。R&D投資を対GDP比で1.5%程度から3%程度へ引き上げる
韓国		◆ 第4期ナノ技術総合発展計画（2016-2025）米国の技術レベルを100%としたときに、92%まで到達させる ◆ 第3次National Nanotechnology Map（2018-2027） - 70のコアテクノロジーを同定。ﾎﾟｰﾀﾌﾞﾙ人工知能、ﾎﾟｰﾀﾌﾞﾙ無線通信、無人飛行機、超急速充電電池などの開発を推進

©2021 CRDS

米ナノテクノロジーイニシアティブ(NNI) 2021予算要求

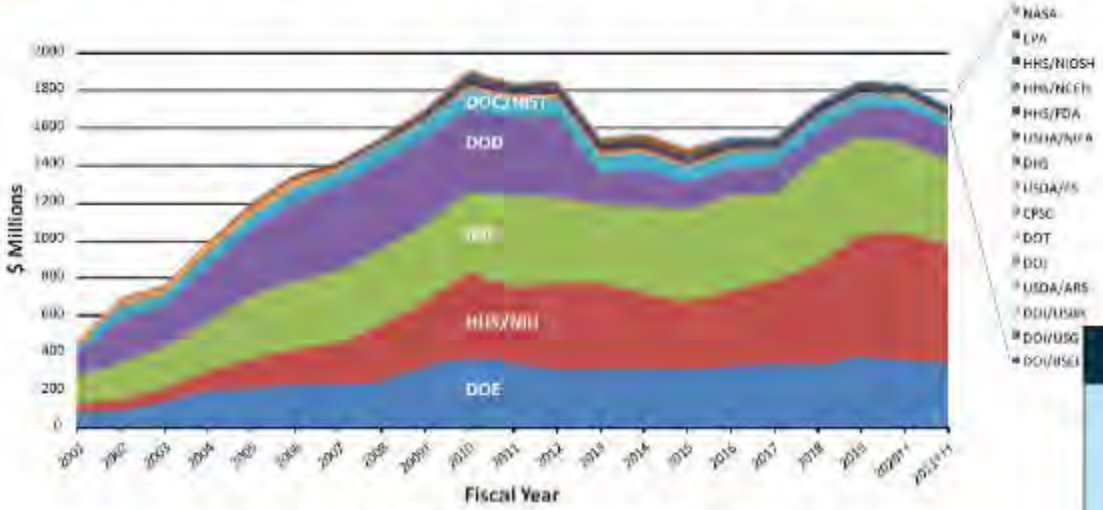


Figure 1. NNI Funding by Agency, 2001–2021.

† 2009 figures do not include American Recovery and Reinvestment Act funds for DOE, NSF, NIH, and NIST.
†† 2020 numbers are based on appropriated levels.
††† 2021 Budget.

NIST/Boulder cleanroom showing specialized tools and facilities. Image credit: NIST.

Proposed 2021 Agency Investments by Program Component Area
(dollars in millions)*

Agency	1. Nanotechnology Signature Initiatives (NSIs) and Grand Challenge	1a. Nanomanufacturing NSI	1b. Nanoelectronics NSI	1c. NKI NSI	1d. Sensors NSI	1e. Water NSI	1f. Future Computing GC	2. Foundational Research	3. Nanotechnology-Enabled Applications, Devices, and Systems	4. Research Infrastructure and Instrumentation	5. Environment, Health, and Safety	NNI Total
CPSC	0.0	0.0	-	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
DOC/NIST	4.7	3.7			0.7	0.1		19.0	16.1	25.8	1.8	50.4
DOD	13.2	0.4	-	-	12.8	0.0	-	127.5	29.4	1.7	0.2	172.0
DOE	0.0	0.0			0.0	0.0	-	182.3	33.9	138.6	0.0	354.8
DOJ/NIJ	0.0	0.0	-	-	0.0	0.0	-	0.0	1.5	0.1	0.0	1.6
DOT/FHWA	0.0	0.0			0.0	0.0	-	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5
EPA	0.0	0.0		-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0
HHS (total)	21.4	0.5	-	-	20.9	0.0	-	155.5	382.6	35.0	41.4	637.1
FDA	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	13.6	13.6
NCEH	0.0	0.0		-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
NIH	21.4	0.5	-	-	20.9	0.0	-	155.5	382.6	35.0	16.8	622.3
NIOSH	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	10.9	10.9
NASA	0.6	0.4	-	-	0.2	0.0	-	4.7	4.6	2.0	0.1	10.0
NSF	53.5	32.0	-	-	8.5	13.0	-	282.3	73.8	35.4	10.5	455.5
USDA (total)	7.5	7.5			3.0	3.0		3.8	11.0	1.0	7.0	25.3
ARS	0.0	0.0	-	-	0.0	0.0	-	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0
FS	1.5	1.5	-	-	0.0	0.0	-	3.8	0.0	0.0	0.0	3.8
NIFA	6.0	6.0			3.0	3.0		3.0	8.0	1.0	7.0	19.0
TOTAL	100.9	39.5	-	-	46.1	15.3	-	766.4	563.3	234.6	58.0	1723.2

- NNIは20年間4代の政権に渡って継続。20省庁が参加する省庁横断イニシアティブ。2021年予算（要求）まで含めると累計310億ドル以上の国家投資。
- 2021年度予算は約17億ドルの要求、前年比6%減。バイデン新政権における方向性は未定（2020.12時点）。2021年1月、NNIを次の10年間へ向けてどう展開するかを議論する「ステークホルダー・ワークショップ」をNNCO (National Nanotechnology Coodination Office)が開催。
- NNI予算の96%は、NSF、DOE、NIH、DOD、NISTの5省庁・機関で占める。

米 NNIの主要省庁別実施項目（2021年計画含む）

機関	実施項目
NSF	・**ナノデバイス・システムに焦点。AI・データ科学を活用してのナノ構造材料・デバイス・システム設計や、AIシステムに用いるためのナノスケール・コンピューティング・ハードウェアの開発**、量子コンピューティング用デバイス、細胞ナノバイオマニュファクチャリング等、未来産業の種を支援。 ・2020年予算には、COVID-19に対応したCARES法にもとるく資金1,430万ドルの一部が含まれ、**ワクチン、センサー、マスク、フィルター、抗菌性コーティング**等が対象。 ・また、**共用研究インフラプログラムNNCIの更新**、主要装置更新、技術者育成・支援・強化を2021年に計画。
DOE	・エネルギー・フロンティア研究センターやエネルギー・イノベーション・ハブなどの大規模センターを通じてNNIを実行。**5つの共用ナノスケール科学研究センター（NSRC）**を運営し、ナノ加工施設、最先端電子顕微鏡などを提供。2021年に装置や機能のアップグレードをする再資本化投資を計画
NIH	・ナノ治療薬・薬物送達システム、医療機器、新規放射線治療薬、**ナノテクノベースのワクチンプラットフォーム開発**。心血管、肺、血液疾患の診断・治療のための標的用ナノ材料を開発するため、人工血液代替品ナノ材料、血栓症・感染症を軽減するナノ構造化表面コーティング、心筋再生を促進するためのナノスキャフォールドの開発に焦点。 ・がんナノメディシンを成熟させ、臨床試験でのスケールアップと評価への参入を可能にするため、「**Toward Translation of Nanotechnology Cancer Interventions**」という新プログラムを開始したところ。
DOD	・物質の相転移や材料変形を含むエネルギー吸収メカニズムを利用し、爆風波、弾道衝撃、機械的振動から身体や設備を保護する、軽量・強力な材料の開発に重点。複合材料、超弾性金属合金、超高強度セラミックなどが対象。 ・**ポータブル電源、通信、信号処理・検出の大幅進歩を可能にするために投資**。また、量子情報処理とリザーバーコンピューティングへのナノフォトニックアプローチ、スピントロニクス応用のための2次元材料のヘテロ構造を開発。 ・**細胞をワイヤレスで制御できる自己組織化ナノスケールトランスデューサの開発**など、生物学的システムとのインターフェースや制御のための、新しいアプローチの開発を進める。
NIST	・単一原子デバイスプロジェクトを通じ、シリコン中リンドーパント量子ビットシステムの動作実証に取り組む。 ・**世界レベルの施設を提供、中性子研究センターとナノスケール科学技術センター（CNST）**、ナノファブ。超薄膜作製用の原子層蒸着装置、プラズマ化学気相成長装置、ジョセフソン接合の形成を行うアルミニウム電子ビーム蒸着、原子間力顕微鏡などの最先端のツールの更新が計画されている。また、小型化・多重化X線・ガンマ線超伝導転移端センサー、第2世代のリニアックコヒーレント光源（LCLS-II）、および他のX線光源の配備を計画