

平成28年度これまでの取組と
ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会の
審議方法(案)

平成28年12月28日

内閣府

政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付
産業技術・ナノテクノロジーGr.

平成28年度重要課題専門調査会

重要課題専門調査会は、科学技術基本計画及び総合戦略に掲げられた、**当面取り組むべき重要な課題**、並びに、**今後さらに取り組むべき課題**について、調査・検討を行う。

第5期科学技術基本計画

2章

- (2) 世界に先駆けた「超スマート社会」の実現 (Society5.0)
- (3) 「超スマート社会」における競争力向上と基盤技術の強化

3章

- (1) 持続的な成長と地域社会の自律的な発展
 - エネルギー、資源、食料の安定的な確保
 - ・エネルギーの安定的な確保とエネルギー利用の効率化
 - ・資源の安定的な確保と循環的な利用
 - ・食料の安定的な確保
 - 超高齢化・人口減少社会等に対応する持続可能な社会の実現
 - ・世界最先端の医療技術の実現による健康長寿社会の形成*
 - ・持続可能な都市及び地域のための社会基盤の実現
 - ・効率的・効果的なインフラの長寿命化への対策
 - ものづくり・コトづくりの競争力向上
- (2) 国及び国民の安全・安心の確保と豊かで質の高い生活の実現
 - ・自然災害への対応
 - ・食品安全、生活環境、労働衛生等の確保
 - ・サイバーセキュリティの確保
 - ・国家安全保障上の諸課題への対応
- (3) 地球規模課題への対応と世界の発展への貢献
 - ・地球規模の気候変動への対応
 - ・生物多様性への対応
- (4) 国家戦略上重要なフロンティアの開拓

科学技術イノベーション総合戦略2016

第1章

- (2) 新たな経済社会としての「Society5.0」(超スマート社会)を実現するプラットフォーム
- (3) 「Society5.0」(超スマート社会)における基盤技術の強化

第2章

- (1) 持続的な成長と地域社会の自律的な発展
 - エネルギー、資源、食料の安定的な確保
 - ・エネルギーバリューチェーンの最適化
 - ・スマート・フードチェーンシステム
 - ・スマート生産システム
 - 超高齢化・人口減少社会等に対応する持続可能な社会の実現
 - ・世界最先端の医療技術の実現による健康長寿社会の形成*
 - ・高度道路交通システム
 - ・健康立国のための地域における人とくらしシステム
 - ものづくり・コトづくりの競争力向上
 - ・新たなものづくりシステム
 - ・統合型材料開発システム
- (2) 国及び国民の安全・安心の確保と豊かで質の高い生活の実現
 - 効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新・マネジメントの更新
 - 自然災害に対する強靱な社会の実現
 - 国家安全保障上の諸課題への対応
 - おもてなしシステム
- (3) 地球規模課題への対応と世界の発展への貢献
 - ・地球環境情報プラットフォームの構築
- (4) 国家戦略上重要なフロンティアの開拓

詳細は戦略協議会、WG、検討会、**分科会**を設置して検討する。

ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会では赤字に関わる事項を検討

平成28年度重要課題専門調査会のスケジュール



戦略協議会等の体制

総合科学技術・イノベーション会議

重要課題専門調査会

エネルギー
戦略協議会

次世代インフラ
戦略協議会

新産業
戦略協議会

農林水産
戦略協議会

環境WG

地域における人とからしのWG

システム基盤技術検討会

ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会

エネルギー・環境
イノベーション
戦略推進WG

- 戦略協議会は、第5期基本計画策定の検討を軸としている総合戦略2015に示された課題に基づき設置。
- 第5期基本計画第2章に示される基盤技術については、システム基盤技術検討会で検討。
- 「地域における人とからしのWG」は、医療・介護等の専門的な内容を含む協議のためにWGを設置。
- 「世界最先端の医療技術の実現による健康長寿社会の形成」は健康・医療戦略室で実施。
- 地球温暖化対策推進本部およびCOP21における総理指示に対応する、エネルギー・環境イノベーション戦略策定WGを2015年に設置。エネルギー・環境イノベーション戦略が閣議決定されたことによりエネルギー・環境イノベーション戦略推進WGに名称変更。

各戦略協議会等の検討対象

	第5期基本計画関連	総合戦略2016関連
エネルギー戦略協議会	エネルギーの安定的な確保と エネルギー利用の効率化 資源の安定的な確保と循環的な利用	エネルギーバリューチェーンの最適化
次世代インフラ戦略協議会	効率的・効果的なインフラの長寿命化への 対策 自然災害への対応	効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更 新・マネジメントの実現 自然災害に対する強靱な社会の実現
新産業戦略協議会	ものづくり・コトづくりの競争力向上 陸上交通関係	高度道路交通システム 新たなものづくりシステム
農林水産戦略協議会	食料の安定的な確保	スマート・フードチェーンシステム スマート生産システム
環境WG	地球規模の気候変動への対応 生物多様性の減少への対応	地球環境情報プラットフォームの構築
地域における人とからしのWG	地域包括ケアシステムの推進	健康立国のための地域における人とからし システム
システム基盤技術検討会	第2章関連 基盤技術検討会の成果関連	第1章(2)(3)のシステム基盤技術関連 (AI, IoT, ビッグデータ) おもてなしシステム
ナノテクノロジー・材料 基盤技術分科会	第2章関連 基盤技術検討会の成果関連	統合型材料開発システム 第1章(3)の材料基盤技術関連
エネルギー・環境イノベーション 戦略推進WG	エネルギー・環境イノベーション戦略に基づいて、気候変動対策と経済成長を 両立させるべく、2050年という長期的視野に立ち、本戦略を着実に推進	

ナノテクノロジー・材料基盤技術の整理

Society 5.0の実現に重要な技術領域

(1) 個別技術群

経済・社会の多様な
ニーズ・課題への対応

(3) 社会実装

センサ等からの大量の情報の収集・発信

- ・センサー電源のための太陽電池、燃料電池、MEMS、熱電素子
- ・超低消費電力ナノエレクトロニクスデバイス
- ・各種バイオセンサ
- ・異種機能3次元集積チップ

アクチュエータ等を介して現実世界に作用

- ・MEMS
- ・バイオインスパイアード設計
- ・アクチュエーター・センサ融合デバイス
- ・環境適応アクチュエータ
- ・生体適合界面形成デバイス
- ・マイクロリアクター
- ・マイクロ3D

- 高速伝送
- ・フォトリソ
 - ・超小型光伝送・受光素子
 - ・高効率無線デバイス

情報蓄積・処理

- ・超低消費電力ナノエレクトロニクスデバイス
- ・量子コンピューター基盤材料
- ・異種機能3次元集積チップ

- 高速伝送
- ・フォトリソ
 - ・超小型光伝送・受光素子
 - ・高効率無線デバイス

- エネルギー/環境
- ・熱の制御、フォノンの原理解明（中長期）
 - ・人工光合成
 - ・高温超電導
 - ・触媒
 - 社会インフラ
 - ・材料、接合・接着、
 - ・腐食モデル、シミュレーション技術
 - 健康・医療
 - ・生体臓器チップ
 - ・バイオマテリアル、再生医療材料
 - ナノDDS
 - 人材育成・教育システム
 - その他：自己組織など

+

- 既存の施策
- ・構造材料
 - ・元素戦略・機能性材料
 - ・パワーエレクトロニクス
 - ・触媒、バイオマス
 - ・マテリアルズインテグレーション

(2) 基礎・共通基盤領域

光・量子 ナノバイオテクノロジー 先端計測 加工・製造技術
熱制御・フォノンエンジニアリング （先端大型施設含む）

・ナノテク・材料技術をイノベーションにつなげる仕組み
・ELSI/EHS*、ナノ安全評価法とデータ蓄積・認証、ガイドライン策定の仕組
・エネルギー技術をベースに長期的な視野での破壊的新技術開発

昨年度検討の各要素技術リストについては
【資料2別紙1】を参照

*ELSI : Ethical, Legal and Societal Issues (倫理・法・社会関連課題)
EHS : Environmental, Health and Safety (環境・健康・安全面)

H29年度重きを置くべき施策：ナノテク・材料基盤技術

(1) 個別技術群

Society 5.0の実現に重要な技術領域

センサ等からの大量の情報の収集・発信

超低消費電力デバイス

エ・経18
エ・文04
・経01

高速伝送

エ・経17
エ・総01、エ・総02

情報蓄積・処理

超低消費電力デバイス

エ・経18、エ・文04、・経01

アクチュエータ等を介して現実世界に作用

**ロボット技術
アクチュエータ**

も・経04
地・経02
・経02

高速伝送

エ・経17
エ・総01、エ・総02

経済・社会の多様な
ニーズ・課題への対応

(3) 社会実装

パワエレ

エ・内科02
エ・経04
エ・文05

電子デバイス

エ・文04
エ・経17
エ・経18
エ・総01
エ・総02

機能性材料

エ・経01
エ・文15

触媒技術

エ・経09

構造材料

エ・内科03
エ・経01
エ・文14
エ・文12
エ・環03

+

統合型材料開発システム

材・内科01、材・文01
材・経01、材・経02
・文04

機能性材料
安全評価

材・経02

(2) 基礎・共通基盤領域

微細構造解析、微細加工、分子・物質合成

・文02

光・量子技術

・文05

バイオテクノロジー

フ・農06

再掲を含め各省24施策、内閣府3施策

各施策については「資料2別紙2」を参照

平成28年度 ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会の進め方（案）

指摘事項・課題

- ・ナノ材とシステム側はもっと連携して検討すべき。一過性の委員会的な検討では事足りない。
- ・JSTとNEDOの両シンクタンクが連携し、ナノ材に関する情報が上がってくる仕組みの構築など継続的に実りある議論をするのに必要な体制はどうあるべきか。（戦略策定の組織機能が必要）
- ・関連施策間で、ゴールイメージの共有化が必要。事業規模、技術成熟度等レベルの異なる施策が混在。

今年度は、下記会合を有機的に連携

今年度より開始

検討会

ナノ材・システム情報交換会

3つのコアシステム（エネルギー、ものづくり、高度道路交通システム）を主体に、**システム側のニーズ**を実現するために必要な技術（シーズ）について整理。
まずは**エネルギー戦略協議会**と連携し議論。

今年度より開始

検討会

ナノ材戦略策定会議/WG

で得たニーズを踏まえ、課題解決策についてCRDSやTSC等の**常設シンクタンク機関等と連携**し議論。
Society 5.0の実現に必要なナノテク・材料技術について**中長期的戦略**を策定。

連携

実務者会合

- (1)ナノテク関係実務者 意見交換会、(2)ナノ材料安全問題実務者連絡会
(3)マテリアルズインテグレーション実務者意見交換会



**Society 5.0の実現に向けて、各システムのニーズを踏まえた
基盤技術の戦略策定を目指す**

【検討会】エネルギー戦略協議会との情報交換会の進捗報告

2016/10/14 10:00～12:00

「第1回 ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会とエネルギー戦略協議会の情報交換会」を実施

エネルギーシステムにおける現状の技術的課題とそれらを解決するセンサ技術等の候補を列挙し議論

テーマ

・3E+S の観点でのセンサーニーズ

(Energy security, Economic efficiency, Environment, Safetyの略)

・新たなバリュー(太陽光・風力発電の電力需給マネジメント)の観点でのセンサーニーズ



課題意識の共有化・取り組み方についての認識に関して、意見交換を実施し、今後の進め方について合意した。

今後の進め方(案)

少人数WGを実施

WG: ワーキンググループ

将来のエネルギーバリューチェーンで必要となる技術領域を抽出(エネルギー)

必要なナノテク・材料領域の技術に落とし込み(ナノ・材)

技術開発の現状分析、技術ポテンシャルマップを更新

(研究開発の有無の確認、既存技術の延長線/新規技術の開発必要か、社会実装時期等を検討)

- ・ナノテク材料基盤技術ポテンシャルマップ
- ・NESTI 2050 等を活用

【検討会】ナノテクノロジー・材料戦略策定会議 / WGの進め方（案）

2016/11/22 10:30 ~ 12:00

「第1回 ナノテクノロジー・材料戦略策定ワーキング」を実施

WG: ワーキンググループ

ナノテク・材料基盤技術ポテンシャルマップの作成

参考資料 1 参照

- ・定期的に技術シーズを点検し
最新の技術動向を継続的にウォッチ
- ・各システムのニーズや課題を把握し、
必要な技術シーズを整理
システムとの連携

ナノテク・材料 技術ポテンシャルマップ（ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会）①

Society 5.0の実現に重要な技術領域				経済・社会の多様なニーズ・課題への対応						
電子デバイス		産業用伝送	ロボティクス・エーサ	エネルギー・環境	製造業機械	その他機械（一般・精密）	社会インフラ	健康・医療	森林水産・食料品	その他
情報通信・医療	情報通信・製造									
2020～2030年に期待される姿				エネルギー・環境 ・エネルギー・環境分野の技術革新により、エネルギー消費の削減や、エネルギーの効率的な利用が実現される。	製造業機械 ・製造業機械分野の技術革新により、生産性の向上や、コストの削減が実現される。	その他機械（一般・精密） ・その他機械（一般・精密）分野の技術革新により、製品の性能向上や、コストの削減が実現される。	社会インフラ ・社会インフラ分野の技術革新により、社会インフラの効率化や、コストの削減が実現される。	健康・医療 ・健康・医療分野の技術革新により、医療の効率化や、コストの削減が実現される。	森林水産・食料品 ・森林水産・食料品分野の技術革新により、生産性の向上や、コストの削減が実現される。	その他 ・その他分野の技術革新により、製品の性能向上や、コストの削減が実現される。
デバイス材料				エネルギー・環境 ・エネルギー・環境分野の技術革新により、エネルギー消費の削減や、エネルギーの効率的な利用が実現される。	製造業機械 ・製造業機械分野の技術革新により、生産性の向上や、コストの削減が実現される。	その他機械（一般・精密） ・その他機械（一般・精密）分野の技術革新により、製品の性能向上や、コストの削減が実現される。	社会インフラ ・社会インフラ分野の技術革新により、社会インフラの効率化や、コストの削減が実現される。	健康・医療 ・健康・医療分野の技術革新により、医療の効率化や、コストの削減が実現される。	森林水産・食料品 ・森林水産・食料品分野の技術革新により、生産性の向上や、コストの削減が実現される。	その他 ・その他分野の技術革新により、製品の性能向上や、コストの削減が実現される。

← 出口の分野名

← 関連する11システム

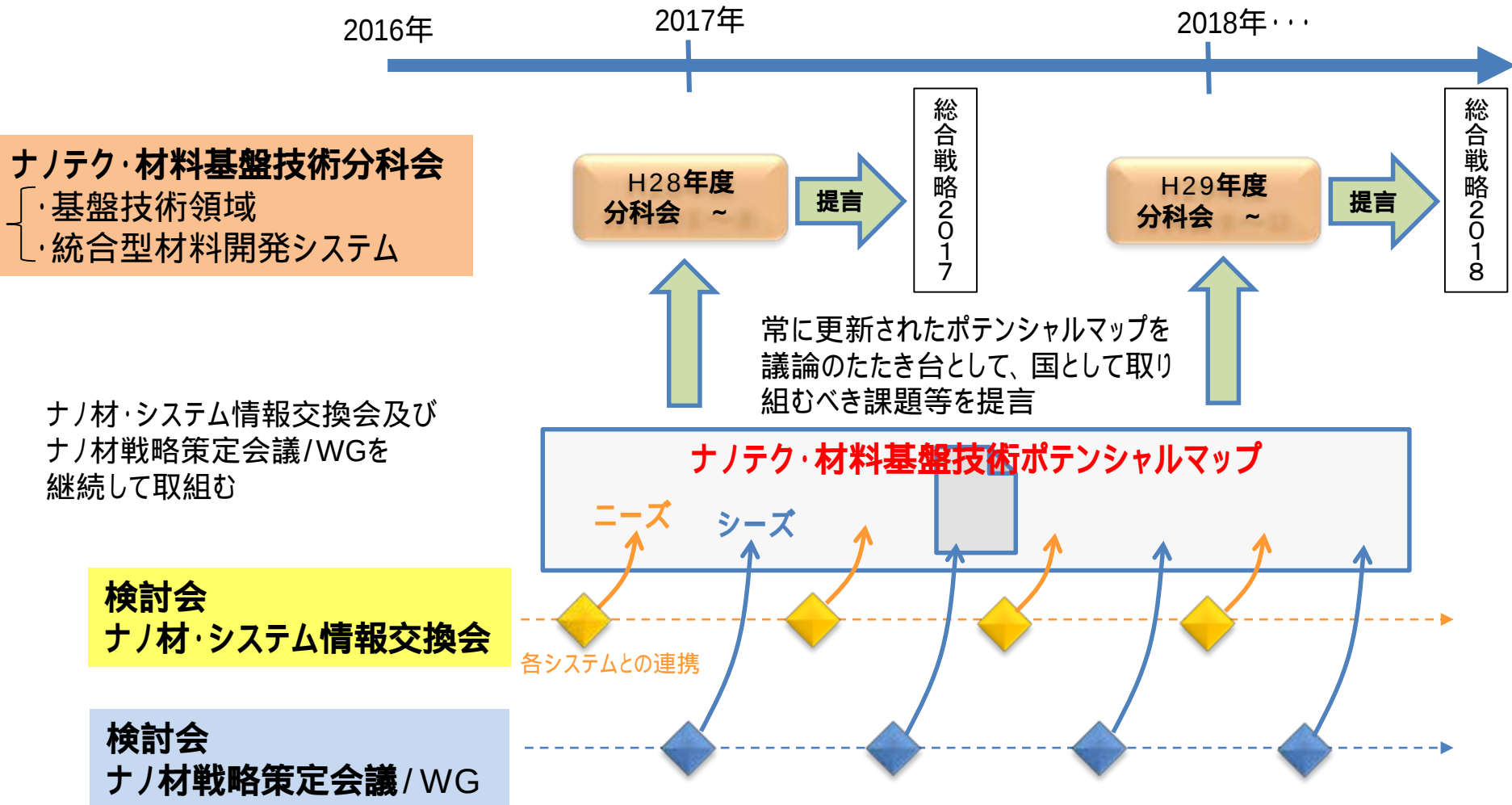
← ~ 2030年頃に期待される姿

技術シーズで期待できる事項
（技術ポテンシャル）

平成28年度 ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会 の審議方法について

ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会で取り組む課題

- ・第5期科学技術基本計画 **Society 5.0の実現**に向け、2020年度までの計画
- ・ナノテクノロジー・材料分野は、各システムの分野横断的な基盤技術であり研究開発の**時間的なスパンが長い**（ブレークスルーには十年単位が必要、短期のニーズへの対応は産業界の課題）
- 中長期的な視点で社会像を予測し（2030年頃以降）、各システムのニーズを整理した上で社会実装時期を考慮した戦略策定が重要



府省の関係者、JST-CRDS（ナノ材ユニット、環エネユニット）、NEDO-TSC等と連携して進める

ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会の進め方（案）

技術ポテンシャルマップを用いた議論の進め方（案）

基盤技術・エネルギー領域を中心に議論

第5回

第6回

第7回

「技術シーズ/出口領域」が
漏れ・抜けなく網羅されているか
確認と論点の整理



・あるべき姿の共有化
・現状カバーしている
国の施策を確認



国として取り組むべき課題の明確化
・萌芽的研究/実用化研究の区分け
・実用化一步手前の研究はどれか

回数	日程	ナノテクノロジー・材料基盤技術	統合型材料開発システム
第5回	12/28 (水) 14:00-16:00	1)運営規則について 2)平成28年度これまでの取組について(・エネルギーとの情報交換会・ナノ材戦略策定) ポテンシャルマップ紹介 3)平成28年度ナノ材分科会の審議方法について ポテンシャルマップを用いたナノテク・材料基盤技術について論点整理	
第6回	1/25 (水) 10:00-12:00	1)ナノテク・材料基盤技術の取組むべき課題について ・科学技術予測調査 NISTEP報告(予定) → 2030年の社会・技術予測 ・ナノテク・材料基盤技術分野の技術俯瞰 JST-CRDS報告(予定) → 最新の技術動向 ・あるべき姿の共有化と現状カバーしている施策の把握 今後取り組むべき領域の明確化とポテンシャルマップのリバイス	2)統合型材料開発システムについて論点整理
第7回	2/22 (水) 10:00-12:00	1)国として取組むべき課題について ・中長期的に取り組むべき課題 ・実用化一步手前の後押しすべき課題 施策がマッピングされたポテンシャルマップを用いて国として取り組むべき課題を明確化	2)統合型材料開発システムの取組むべき課題について 特定施策のフォローアップ及びブラッシュアップ ・各府省PJ関係者からの進捗報告(予定) 内閣府、文科省、経産省 → MI関連施策進捗報告 現状把握と取り組むべき課題について議論
第8回	3/13 (月) 10:00-12:00	1)ナノテク・材料基盤技術の議論内容について取りまとめ	2)統合型材料開発システムの議論内容について取りまとめ
平成30年度で取組むべき課題・領域の明確化 施策推進に関する留意点の取りまとめ			

ナノテクノロジー・材料基盤技術：検討項目と論点整理（案）

Society 5.0の実現に重要な技術領域

- ・デバイス/材料技術
- ・基礎、共通基盤領域
- 各技術の研究開発・高度化



経済・社会の多様なニーズ・課題への対応

- ・各システムとの連携
- (現在、エネルギーと検討中)

【論点】

現状の把握、課題の明確化

- ・日本の強み、弱み
- ・Society 5.0実現に向けて、ナノ材としてどこに注力すべきか
- ・中長期に取り組むべき課題（2030年頃以降までの継続性）

イノベーション基盤整備

- ・産学連携、人材育成、拠点化
- ・知財・標準化戦略
- ・市場化支援、国際化戦略

社会実装に向けて国として取り組むべき施策

- ・萌芽的な研究/実用化手前の研究
- ・継続的に取組める体制づくり
- ・各システムとの連携推進のあり方

国としてどこを後押しすべきか

（１）分科会の議論の進め方について

- ・事務局案に対する、ご意見・ご指摘等ないか。
- ・検討項目および論点について、他に議論すべき内容はないか。
- ・基盤技術関連および出口としてエネルギー領域について議論予定。
議論に際し、ご意見や留意点などないか。

（２）技術ポテンシャルマップについて

- ・技術ポテンシャルマップの技術シーズについて、重要な追記事項等はないか。
- ・技術ポテンシャルマップの、「2020～2030年に期待される姿」について記載すべき重要な事項がないか。
- ・その他、技術ポテンシャルマップ等を用いた検討に対するご意見等ないか。

（３）その他、全体を通して