

今後さらに取り組むべき課題 について

平成26年4月8日



各分野からの提言

エネルギー戦略協議会	P 2
次世代インフラ・復興再生戦略協議会	P10
地域資源戦略協議会	P16
環境ワーキンググループ	P20
ナノテクノロジー・材料ワーキンググループ	P27
ICTワーキンググループ	P31

エネルギー分野における
「今後さらに取り組むべき課題」
に係る取りまとめについて

平成26年4月8日
エネルギー戦略協議会事務局

今後さらに取り組むべき課題の検討について

エネルギー戦略協議会におけるこれまでの主な議事

- 第4期科学技術基本計画レビューに係る検討
 - …技術体系に基づき、エネルギー分野の技術開発事項を網羅的に整理。
第4期科学技術基本計画において明示された技術を中心に、評価指標および国が実施した取り組みを検討・調査。
- 平成26年度アクションプラン特定施策レビュー
 - …平成26年度アクションプラン特定施策の実行に向けたさらなるブラッシュアップを目的として、施策をより効果的に実行するための助言を取りまとめ、各府省と議論。

今後取り組むべき課題の抽出

- 上記議事を通じていただいた「技術的課題」や「取組みに係る重要な視点」に係る意見を踏まえ、エネルギー分野における今後さらに取り組むべき課題として取りまとめた。

研究開発成果の早期産業化・普及展開のため重要となる視点

全体を俯瞰するグランドデザインの必要性と取組の検討について

- 技術の実用化を今後さらに加速させていくために、エネルギー基本計画において描かれる将来のエネルギーシステムを俯瞰したグランドデザインを踏まえたうえで、実施すべき取組を検討していくことが必要。
- 技術を単独で捉えるだけでなく、実用化に向けて必要となる補助技術を組み合わせたシステム全体での検討や、技術の導入段階に合わせた政策的アプローチとの組み合わせも含めた検討が重要。

技術の国際展開について

- 技術の国際展開にあたっては、ソフト・ハード両面を組み合わせた総合的なアプローチが必要。
- 環境技術との組み合わせによる規制対応や、通信分野の標準化の取組との連携など、展開先のニーズに合わせた分野横断的・総合的なアプローチをするべき。

今後に向けた重要な取組（１）

分野融合による取組

- スマートコミュニティの普及に向けた包括的な取組

スマートコミュニティは、エネルギーの観点だけではなく、他の分野に課題がまたがる融合領域であり、実現に向けて連動して推進していく必要がある。

（例）エネルギーの観点だけでは表せない派生的なベネフィットの見える化

地域包括ケアシステムの構築による健康長寿、ITS含む次世代インフラなどとの融合を踏まえた推進 等

- コプロダクションを活用したシステムの構築

原料から目的生産物だけでなく副生産物も併産し供給するシステムを構築することで、システム全体での付加価値向上や資源の有効利用を図ることができる。

（例）木材・食料とバイオ燃料を併産・供給する社会システムの構築 等

今後に向けた重要な取組（２）

横断的取組との連携

- エネルギー関連技術の普及展開に向けた連携

技術の展開に向けては、展開先のニーズに合わせて、標準化や規制対応などの取組と連携し、パッケージ化により推進することが必要。

（例）スマートグリッドの展開にあたっての通信インターフェース標準化との連携 等

- エネルギー分野における触媒の重要性

触媒はエネルギー分野の中で必須の技術となっているため、連携して開発を推進することが重要。

（例）燃料電池や燃焼技術、エネルギーキャリアなどに関する触媒開発 等

- エネルギー分野におけるパワーエレクトロニクスの重要性

電力変換技術は発電～送電～消費の各段階において不可欠であるため、この技術を高性能化・高効率化する半導体と電力変換装置の開発は非常に重要。

（例）次世代半導体（SiCなど）を適用したインバータの開発 等

今後に向けた重要な取組（３）

エネルギーの生産～流通～消費にまたがる取組

- 再生可能エネルギーの電力系統への大量導入に向けて、需給調整技術の向上が必要。
 - （例）火力発電の低負荷運転時の高効率化、負荷変動への応答性向上
 - （例）分散型電源を考慮した基幹系統の運用技術

エネルギーのさらなる有効利用に係る取組

- さらなるエネルギー利用効率の向上のため、これまで活用されていなかったエネルギーを有効利用する技術の向上が必要。
 - （例）低温排熱の有効利用技術の向上

エネルギー戦略協議会における今後の検討について

第4期科学技術基本計画レビューをもとにした検討の推進

- 今後の計画等の策定にあたっては、今般の第4期科学技術基本計画のレビュー結果を踏まえたうえで議論を推進することが必要。

実施府省との目標・計画の共有

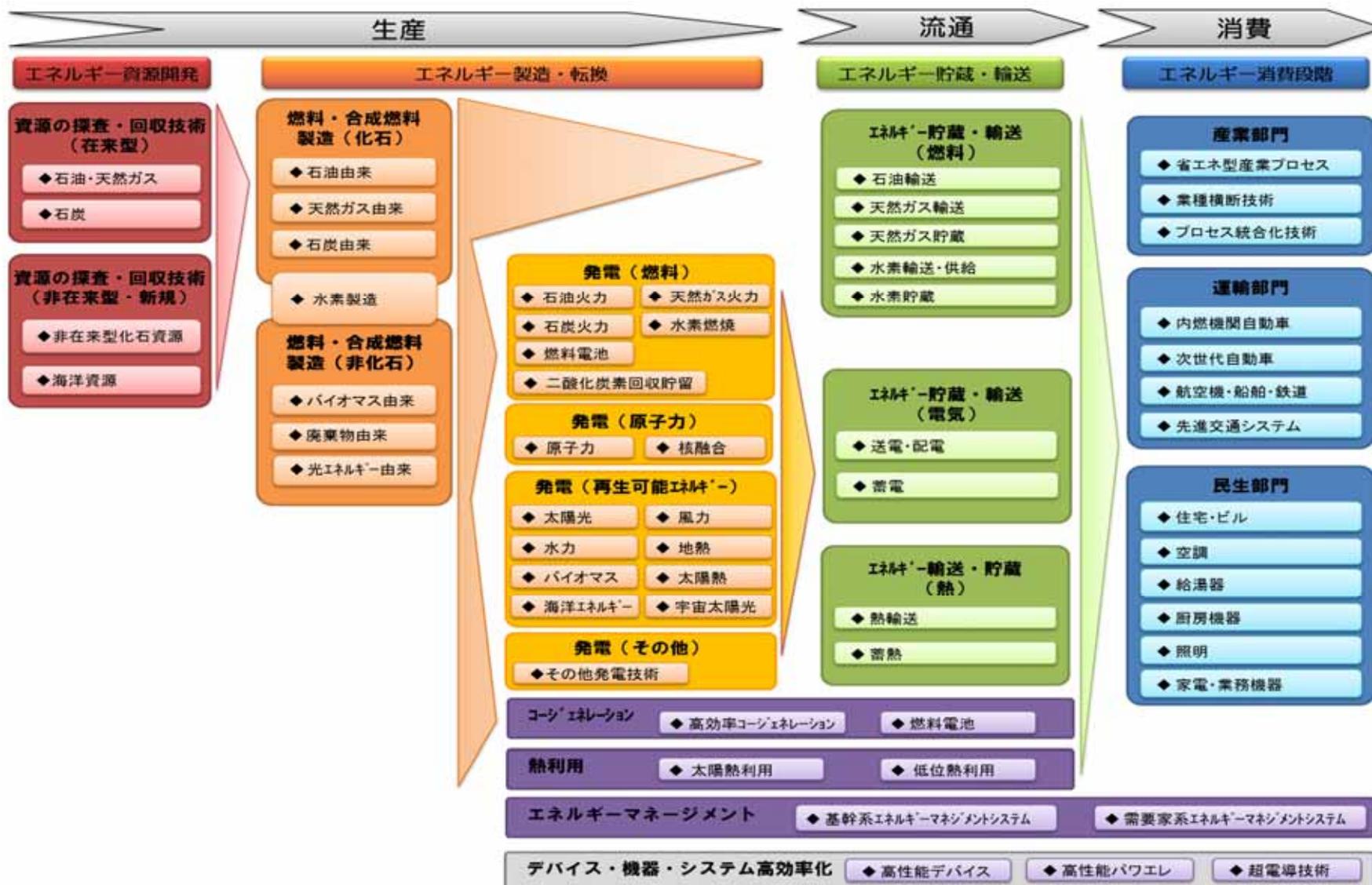
- 施策の実施府省の計画策定段階から、どのような評価手法でP D C Aを行うかなどを含めて情報共有することが必要。

エネルギー分野での評価の在り方についての検討

- 再生可能エネルギーのコスト評価をはじめとして、エネルギー分野の技術の評価にあたり、システム全体を俯瞰した評価の在り方について検討が必要。
- すべての技術を一元的に比較できる指標の検討が必要
(例 外貨獲得・国費流出抑制にどれでだけ貢献できるか 等)

(参考) 今後の検討に向けた技術体系俯瞰図

エネルギー戦略協議会では、エネルギー分野の技術を生産～流通～消費のエネルギーフローに合わせた俯瞰図として整理。今後、重要となる取組の検討等に活用する。



次世代インフラ・復興再生戦略協議会 「今後さらに取り組むべき課題」

平成26年4月8日
次世代インフラ・復興再生戦略協議会

今後さらに取り組むべき課題 課題間にまたがる融合領域的課題－ 1

◆ スマートシティの実現

- スマートシティは、高度技術や利便性、環境適合性などを特徴とした、都市における総合的な技術である。

【ねらい】

日本における高齢化、人口減少、資源の制約等の問題解決への視点

- ・都市における省力化や合理化、効率化によって、少ない力で多くのことをできるようにする

将来を見据えた戦略的な魅力的な都市の形成の視点

- ・既存のものを整備しつつ、次世代の都市のモデル、まちのモデルを見せていく

海外展開の可能性の視点

- ・海外での新都市の形成や都市の拡大を見据えた効率的な都市の整備に寄与する
- ・スマートシティの国際標準化で世界をリードする

地方都市への適用の視点

- ・中小規模な都市へ適用できるようなコンパクトシティ化、生活空間のスマート化

【スマート化を目指す融合領域】

インフラ：エネルギー、水環境、交通、廃棄物処理、情報通信、医療福祉など

運用：住宅、工場、学校、病院、福祉施設、その他の重要施設など

今後さらに取り組むべき課題 課題間にまたがる融合領域的課題－ 1（続き）

【戦略協議会の議論の観点】

- ・エネルギー、水環境、交通といったネットワーク系では、特に情報通信技術を使うことによって、効率的・高度な仕組みが得られる。
- ・電源に独立性を持たせるなど、安全・安心な環境の視点も考慮すべき。
- ・フィールドと理論研究の距離、各分野技術間の距離を埋めていくことが課題。
- ・運用や制度設計、資源の制約、教育等の社会科学を含めて考慮すべき。
- ・ニーズオリエンテッドでフルーガルな視点で実現性を持たせることが重要。
- ・医療や福祉、教育、人と人とのつながりなど、多様な人が心地よく感じるコミュニティの視点を考慮すべき。

今後さらに取り組むべき課題 課題間にまたがる融合領域的課題－ 2

◆ レジリエントな社会の構築

【ねらい】

甚大な被害が想定される大規模災害に対し、予防力に回復力を加味したレジリエンスを高め、強くてしなやかな社会の構築を目指すことが重要。レジリエントな社会を構築するためには、分野融合による幅広い取組が必要。

【レジリエントな社会を目指す融合領域】

領域： 行政機能/警察・消防、 住宅・都市、 保険医療・福祉、
エネルギー、 金融、 情報通信、 産業構造、 交通・物流、
農林水産、 国土保全、 環境、 土地利用（国土利用）

（国土強靱化政策大綱より）

【戦略協議会における議論の観点】

- ・ソフト、ハードの融合による多重防御で安全・安心な「質の高い生活」を目指す。
- ・レジリエントな多重性の追求に対して、コスト増加を抑制する効率化の観点も考慮すべき。
- ・社会科学との融合が重要。将来を見据えて社会をデザインするために社会科学が活用できる。
- ・実効性を担保するためには、科学技術以外の要素（人・制度・資金等）も必要。

今後さらに取り組むべき課題

2020年東京オリンピック・パラリンピックまでに加速すべき課題

(1) 安全安心な都市をアピールする技術

高精度・大量なデータに対する高性能な解析で、災害情報を把握し、情報を提供する技術

(例) 災害時の避難について、人・インフラに関する大量のデータを災害後即時に解析し、避難経路等に関する情報を提供する技術。

多様な人に災害情報を伝達することができる技術

(例) 障害をもつ人や海外からの来訪者など多様な人に災害情報を伝達可能とする情報伝達の技術。

犯罪・テロを効果的に対策する技術

(例) 大量の対象者から瞬時に個人を識別する技術や爆発物・薬毒物に関する多成分迅速スクリーニング技術等の高度化や高性能化。

(2) 便利で快適な都市をアピールする技術

高度交通システムに関する技術

(例) ITSの一層の高度化により、オリンピックによる交通需要の増大に対しても渋滞のない円滑な都市内交通を実現。

スマートフォン等を活用したスムーズな移動を支援する技術

(例) 高齢者や障害をもつ人、海外からの来訪者等を含めた多様な人がスムーズに移動できるよう、スマートフォン等の情報機器を通じて経路案内を行う技術。

今後さらに取り組むべき課題

2020年東京オリンピック・パラリンピックまでに加速すべき課題（続き）

【戦略協議会の議論の観点】

- ・オリンピックに向けていろいろな既存のものを整備する中で、スマートシティやレジリエンスな社会構築といったエッセンスがまとまってアピールできると良い。
- ・次世代のまちのイメージを位置づけるようなものを打ち出していくのが良い。
- ・単なるデモンストレーションではなく、オリンピックで示したものがそのまま実用化されていくようなことが必要。
- ・ポストオリンピックも考慮した上で、オリンピックを一つのターゲットとする視点で考慮すべき。

地域資源戦略協議会

「今後さらに取り組むべき課題」

平成26年4月8日
地域資源協議会

地域資源戦略協議会（科学技術による農林水産業の強化）

～今後さらに取り組むべき課題について～

技術課題の視点

(1) ゲノム情報の活用

- ・国際技術競争を踏まえた最先端のゲノム解析・編集技術
- ・地域の多様性に対応した育種技術(DNAマーカー等)の開発
- ・工学技術、ビッグデータ解析等を活用した育種の効率化・迅速化
- ・メタボロミクス等の活用
- ・遺伝資源の収集/保存
- ・品種と栽培技術のセット化

(2) 高機能・高付加価値農林水産物の開発

- ・環境面にも配慮した持続的で安全な農林水産物の生産
- ・食品企業と連携した加工、保存、物流技術の開発
- ・疾病予防、運動能力向上等に向けた機能開発と評価・計測技術
- ・植物等を利用した医療用、工業用素材等の効率的な製造技術

(3) IT・ロボット技術等による生産システムの高度化

- ・ビッグデータ利用・人材育成プログラムなどソフト面の開発
- ・植物工場については、太陽光利用型、閉鎖型の両方について、それぞれの特徴を生かした開発
- ・スマート畜産、スマート木材生産、精密養殖

分野横断的な共通基盤技術の強化

- ・スーパーコンピュータ等による解析技術の活用
- ・有機EL光源など、基盤光学技術の利用
- ・物理化学的環境に対する生物応答反応の利用技術

技術戦略の視点

国内外の市場ニーズ・経済的インパクト、農業の構造改革、過去かの技術の積み上げ等を全体俯瞰した上で、戦略的な目標設定と府省連携の構築

日本の持ち味(安全・安心、伝統等)や地域の個性を活かす取組み、高齢化社会を見据えた取組

消費者を中心とした「食」・「農」バリューチェーンの構築

グローバルな先端技術競争を踏まえ、ベンチマーク等による戦略的なターゲット設定、基礎研究と応用研究の双方向でのフィードバック

研究開発を産業化、新市場拡大に結び付ける取組み(橋渡し)(種苗産業、健康産業の事業拡大、生産システムの技術輸出等)

ユーザーの明確化と人材育成(ユーザーイノベーション)、農業政策と一体的な技術普及、現場・現物・現実主義での技術開発

製造業、情報産業、健康産業等、異業種の企業が主導する連携

規格化・標準化、知財管理(品種保護)、規制・制度面での対応

地域資源戦略協議会（地域イノベーションに向けた生産技術の強化）

～ 今後さらに取り組むべき課題について～

地域資源を活用し、産業を育成

社会的
課題

顧客
ニーズ

地域における活用が期待される資源

地域の地場産業、中小企業等の持つ優れた技術
地域の大学、研究機関等が有する人材、科学的知見、技術、設備
地域の人材・技能・発想

今後取り組むべき課題

高付加価値・多品種少量生産などを可能とする革新的生産技術の開発

- 三次元造形技術の高度化と従来技術との融合・システム化
- 三次元モデリング技術等の設計技術
- 先端的加工技術の高度化と活用
- 特殊光源を用いた革新的評価技術 ……

「サービス工学」を取り入れた新しいビジネスモデル
特徴ある「資産」を有する地域のネットワーク化(広域連携)

「サービス工学」について、
モノづくりとサービスの融合、
地域の視点で検討

製品・サービスの国内・
海外市場への展開

地域を実証の場として活用することで、
ヒト、モノ、カネ、知識などの「資源」が産業に繋がる

地域イノベーションの創出・加速

(参考資料) 今後さらに取り組むべき課題 (地域発イノベ)

地域資源を活用した産業の育成

地域の資源

- 自然資源 (水・森林・地下資源・気候等)
- 人的・知的資源 (人材、大学・研究機関等)
- 経済資源 (産業、インフラ・施設、産業技術等)
- 社会資源 (社会システム、伝統文化、観光資源等)

資源の価値を高める技術や取組み (今後取り組むべき課題)

- ✓ ニーズに応える高付加価値・多品種少量生産を可能とする生産技術の活用
- ✓ 「モノ」の提供だけでなく、サービスとの融合によるビジネス進行のアプローチ
- ✓ 技術開発の「実証の場」として提供
- ✓ グローバルに展開するマーケティングや販売開拓

新たな産業や既存産業の育成

環境分野における
「今後さらに取り組むべき課題」
意見とりまとめについて

平成26年4月8日
環境ワーキンググループ事務局

今後さらに取り組むべき課題の検討について

環境ワーキンググループにおけるこれまでの議事内容

- 第4期科学技術基本計画レビューに係る検討
 - 技術体系に基づき、環境分野の技術開発事項を網羅的に整理。
 - 第4期科学技術基本計画において明示された技術領域について、評価指標および国が実施した取り組みを検討・調査。
- 平成26年度アクションプラン特定施策レビュー
 - 平成26年度アクションプラン特定施策のより良い実行のための助言を取りまとめ、各府省と議論。
- 第1回、第2回環境ワーキンググループ
 - (第1回) 構成員ごとに担当分野を中心に今後取り組むべき課題として議論。
 - (第2回) 分野横断技術や東京五輪までに加速すべき課題について議論。

- 上記議事を通じて頂いた意見を踏まえ、環境分野における今後さらに取り組むべき課題としてとりまとめる。
- 上記取りまとめ意見を重要課題専門調査会に報告するとともに、平成27年度アクションプランの策定・第5期科学技術基本計画策定に活かす。

環境分野における重要な視点

社会実装という視点、具体的な実施を視野に入れた対策が重要

- 世界、特にアジアに目を向ける。アジアは今後の発展が予測される地域であり、グリーンな開発が可能な地域である。同時に、様々なテクノロジーが普及しておらず、昔の日本の状態（発展途上で環境汚染が深刻）の地域がたくさんあるので、そこに日本の技術を適用する。
 - 水インフラ（上下水道）のスマート化による効率的な水資源利用と環境保全の推進等
- 日本国内において、公害防止装置や水処理機器等のハード面での技術は発達しているので、そのような技術に配慮した社会システム等のソフト面に目を向けることが重要。
 - 資源性や有害性の高い物質を含む製品の管理・回収のための社会システム等

環境への配慮を尽くした街づくり



- ハード、ソフトの両面から環境への配慮を尽くした街づくり
- 成熟化、人口減少社会への対応としてエネルギー・資源の効率的利用のための社会システム改革
- 生物多様性等を考慮した快適な地域づくり
- ICTやエネルギー分野と融合した技術開発の推進
 - 地球観測情報基盤
 - ICTを応用した水処理システム



環境への配慮と安全で快適な街づくりとをWin-winの関係に

今後さらに取り組むべき課題について

● ハード面での事項

- 地球観測・モニタリングについては、その先のユーザを考えた観点が重要。
 - （例）気候変動緩和策と適用策の総合的な推進
- 限られた資源でより大きな付加価値を生み出す「資源生産性向上」を下支えする技術。
 - （例）循環型社会の実現へ向けた取組
- 途上国の都市化に伴う生活環境保全。
 - （例）水資源有効利用の海外展開
- 生物多様性に配慮したインフラ整備

● その他の事項

- 社会システムのイノベーション（ソフト面）が重要。
 - （例）総合的な環境未来都市の実現へ向けた取組
- 環境問題を総合的な観点から評価。
- 技術やリスクに関するリテラシー、次世代の人材育成。

今後さらに取り組むべき課題について

～ 2020年東京オリンピック・パラリンピックに向けて進めていくべき課題～

環境分野で考えられる課題は以下の通り

- 自然資源や人と物資の輸送ネットワークを活用したエコツーリズムの提供。
- 省エネルギー・省資源、環境汚染対策、震災・原発事故からの復興等の要素を随所に盛り込んだ施設整備。
- インフラ整備に際しての費用対効果の高い省エネルギー・省資源化。
- 自然エネルギーや水インフラのスマート化による先進環境モデル都市。
- 環境負荷低減に貢献するICTを応用した都市交通システム。

環境ワーキンググループにおける今後の検討について

- 第4期科学技術基本計画レビューをもとにした検討の推進
 - 今後の計画等の策定にあたっては、今般の第4期科学技術基本計画のレビュー結果を踏まえたうえで議論を推進することが必要。
- 社会システム等のソフト面についての議論の推進
 - 技術を効率的に利用するための社会のしくみについてあまり配慮されていない。今後は、社会システムについての議論が重要で、今までの「今後さらに取り組むべき課題」の深掘りと共に、議論を行っていくことが必要。

ナノテクノロジー・材料WG
「今後さらに取り組むべき課題」

平成26年4月8日
ナノテクノロジー・材料WG

今後取り組むべき課題

構造材料、希少元素代替材料領域

ナノレベルにおける材料特性の発現機構解明

材料・部材の更なる高強度化や高耐久化、軽量化等のため、ナノスケールレベルでの材料特性の発現機構の解明や疲労や腐食等の材料の劣化・破壊現象の多様性や複雑性に関する研究開発が必要。

資源的に希少性が高い元素の使用量を低減する技術開発

希少元素をよりありふれた元素で代替する技術や低使用量で効果的に機能を発現させる材料設計や材料創製等のための技術開発を、ナノスケールでの機能の原理解明とともに進めていくことが必要。また、各元素の需給や経済的価値等の状況を見極めた上でのターゲットの設定が必要。

希少資源を分離・回収し、循環利用するための技術、及び関連環境技術の開発

使用済み製品からの希少元素の高効率な回収・抽出技術の研究開発の推進、及びリサイクル技術普及を実施することが必要。

触媒領域

シェールガス関連の触媒開発

石油化学工業からガス化学工業への移行に対応し、メタンからのBTX(ベンゼン、トルエン、キシセン)やブタジエン等、日本の化学工業に必要な化合物の合成プロセスのための触媒開発を行うことが必要。

今後取り組むべき課題

パワエレ領域

材料からシステムまでの一気通貫の取組、及び全体最適化

パワーエレクトロニクスを構成する、基礎研究や材料物性、部材・ウェハ、チップ、受動部品・パッケージ・実装(パワーモジュール)、回路・制御・機器(アプリケーション)、システムまでの一気通貫の取組と上位出口階層での全体最適化を図っていくことが必要。

グローバル展開

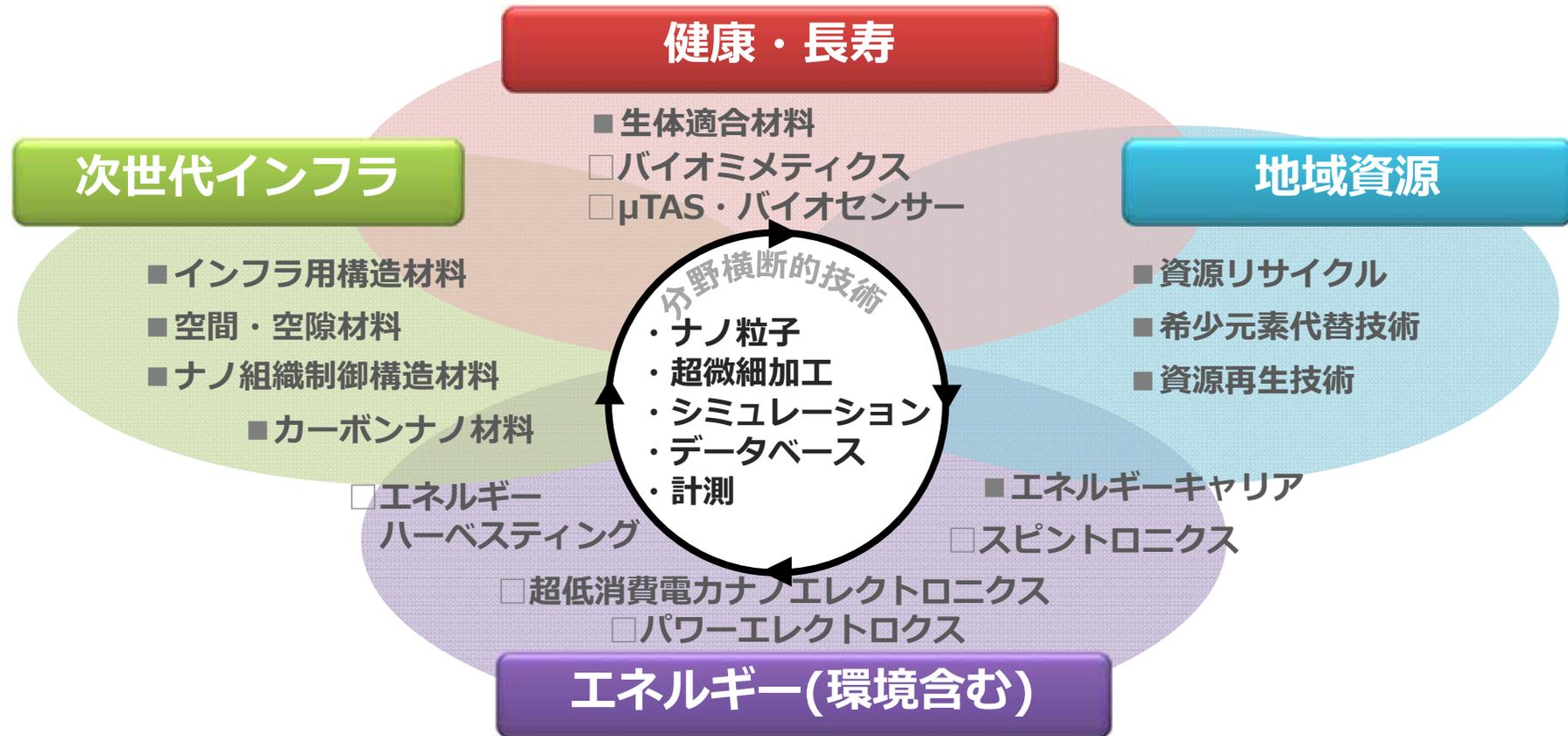
技術開発段階からの国際標準化、基準化、認証システムの推進を加速することが重要である。また海外とのベンチマークと市場ニーズの調査も必要。

その他

基礎・基盤的技術の深堀と課題解決・出口指向のテーマの両立

徹底的な出口志向(明確に出口を設定して推進する技術)と基礎・基盤の深堀り(基礎・基盤技術としてのポテンシャルを高めるフェーズの技術)の区別・二極化が必要。

ナノテクノロジー分野における技術課題



高機能デバイス・システム

他分野技術との融合や超小型化などの利点も活かしつつ、高度な機能を実現するデバイスやシステムを創出する

新機能材料

要素技術(加工・設計・分析)の深化により、新たな物性を有する材料を創製する