

## 異分野融合による高度栽培システムの開発

### 地・農07:異分野融合による革新的なシース培養研究推進事業

#### 主な助言

#### 対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

研究開発	5	・医学・栄養学との連携における日本食の評価については、その効果試験などの技術課題を解決するため、疫学的な検証等、食品の機能性の医学的な実証研究が必要。
	6	・今後、植物工場に係る技術開発について、太陽光型、閉鎖型の両方について、それぞれの特性が発揮するよう、また、費用対効果の課題解決を図りながら、府省連携施策として取組むことが重要。
	7	・特定品種のゲノム解析の成果等、これまで蓄積された知見を基に他の品種・技術等に適用する取組が必要。
	8	・地域の特性と多様性を担保していく面からの技術開発が重要。
連携	9	・全体戦略に沿って、関係省庁間の連携を構築することが必要。
	10	・農水省が基軸となり、市場ニーズに基づいた上、流通(保存、物流)、品質保障、生産、育種といった一貫性のある流れを踏まえた府省連携による研究開発を実施し、バリューチェーンを構築していくことが重要。



5	ご指摘のように「医学・栄養学との連携における日本食の評価」については、医学分野の評価手法を用いて研究が推進されることが望ましいと考えている。
6	・施設園芸の高度環境制御の高度化等については、SIPにおいて検討が進められていると承知しており、今後の動向を注視して参りたい。
7	「異分野融合研究戦略」においても、理工との連携をうたっており、ご指摘のゲノム解析等を含め、新しい育種技術による新品種作出を有望な研究領域として掲げている。
8	稲わら、木質バイオマス等を活用した強度を高めた樹脂の開発等地域資源を活用した研究開発にも取り組むこととしており、地域の特性や多様性を生かした技術開発を推進することとしている。
9	「異分野融合研究戦略」においても、「科学技術イノベーション総合戦略」(平成25年6月7日閣議決定)の趣旨に沿って、関係府省間の連携を図ることとしているところである。
10	「異分野融合研究戦略」では、農学以外の分野との融合研究を図るため、各府省と連携し、人、アイデア、技術、ニーズ等を有機的に融合させる研究プラットフォームを設けて、一貫性のある研究を進めることを考えている。

## 異分野融合による高度栽培システムの開発

### 地・文05:国際競争力にある高機能・高付加価値農林水産物の開発

#### 主な助言

#### 対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

戦略

研究開発

連携

1	・戦略目標は、「地域資源」としての農林水産物が高付加価値機能を持つことによって、農林水産業に活力を持たせること、国際競争力を持たせることである。この目的に沿って、全体戦略が構築されることが重要。
2	・国内外市場のニーズ、経済的インパクト、将来の事業規模、費用対効果等をあらかじめ評価した上で、そこからバックキャストして、対象作物や課題の設定を行い、戦略的に研究開発を進めることが重要。特に、主軸となるターゲットは、市場規模の大きなものとしていくべき。また、高機能をターゲットとする場合は、本当に市場ニーズがあるのかを明確にしなが、その機能を追求していくことが重要。
3	・世界的な市場を踏まえると、カロリー重視の穀類だけでなく、微量であるが健康上重要でかつ貴重な栄養成分等を供給する観点からの技術開発が必要。
4	・特定品種のゲノム解析の成果等、これまで蓄積された知見を基に他の品種・技術等に適用する取組が必要。
5	・地域の特性と多様性を担保していく面からの技術開発が重要。
6	・全体戦略に沿って、関係省庁間の連携を構築することが必要。



1	農水省策定の「新品種・新技術の開発・保護・普及の方針」で述べられている強みのある農畜水産物づくりの必要性や方向性等も参考にし、地域資源としての農林水産業に活力を持たせる戦略に一層沿った進め方をしたい。
2	現在、世界で広く食用利用されているネギ属を対象に有用成分のフラボノイドの制御機構の研究を進めており、それから得られた成果から事業規模等を勘案し、さらに生産者や実需者のニーズを吸い上げ、需要の高い作物、需要の高い成分を対象とした、今後産業界との共同研究に結びつく研究を推進してまいりたい。
3	当課題は、代謝研究の成果を応用し、ご意見のような微量であるが健康上重要でかつ貴重な栄養成分等を効率的に供給していくための技術開発を目的としており、引き続き研究開発を推進してまいりたい。
4	当課題は、例えば甘草の研究で得られた知見を他の薬用植物研究に応用する等、これまでに蓄積された知見に基づく研究開発を実施しており、今後も引き続きこれを推進してまいりたい。
5	2のターゲットについて技術開発を進めたい。代謝産物の解析は多種多様な作物品種に共通して広く利用できる手法であり、将来的には様々な地域の品種に展開できる基盤技術を確立してまいりたい。
6	引き続き、植物科学シンポジウム等の機会も活用しながら、農水省や関係省庁と連携しつつ、研究を進めてまいりたい。



## 先端技術を利用した生産システムの高度化・実証

### 地・農04:IT・ロボット技術等の活用による農業生産システムの高度化プロジェクト

#### 主な助言

#### 対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

普及

1	・技術開発したロボット技術が現場に実装するためには、普及させるための施策とのパッケージが必要。
2	・知的財産、規制緩和、国際的な基準化の促進を組織的に取組む必要。
3	・過去からの成果の積み上がりや継続性、農業の構造改革を見据えた体系・ロードマップ策定が必要。
4	・市場、商品戦略、経営価値等の視点からバックキャストし、可能な限り数値目標と目標時期を設定しつつ、目指すゴール(出口)を設定することが重要
5	・生産インフラの強化(農地情報、農業データ標準化、技術標準化)と生産者像の明確化、競争相手の明確化、行政と民間企業及び農業生産者の役割の明確化を通じた戦略的な取組が必要。
6	・温暖化防止等、持続的な農業を確保するため、環境配慮的側面の視点が必要。



1	・開発技術のうち、トラクタの有人-無人協調システムなど実用化に近いものは、他の技術との組み合わせも視野に入れ、生産現場での体系的な実証研究事業への移行を検討中。
2	・農業機械に関する通信制御プロトコル(ISO11783)に関して、本施策の研究コンソーシアムメンバーが日本代表委員となっており、開発中の小型農業機械のロボット化のための通信制御についてISOに提案中。
3	・ロボット技術やICT等を活用して超省力・高品質生産を実現する新たな農業(スマート農業)を実現するため、「スマート農業の実現に向けた研究会」を設置し、これまでの成果を俯瞰するとともに、スマート農業の将来像と実現に向けたロードマップについて、関係省庁等と連携しながら検討中。
4	・事業実施期間における開発技術の到達点として、稲作の機械作業に係る労働時間半減、重量物運搬の際の腰への負担の半減、施設園芸におけるトマト収量40t/10a等、数値目標を設定して取組。 ・農業現場への速やかな普及が可能となるよう研究機関と農業機械メーカー等の企業とがコンソーシアムを組み、研究を推進。開発技術の経済性についても評価。
5	・開発技術の農業現場への速やかな導入のため、その技術が導入しやすいようなインフラについて「スマート農業研究会」において検討。継続的な取組が必要な課題として、測位信号の受信環境、電子基準点とリンクした農地情報の電子化、農作業の自動化と土地基盤整備との連携等を抽出し、関係省庁等と連携しながら検討中。
6	・施設園芸において低農薬栽培管理技術の開発や養液栽培の培養液使用量削減の実証など、環境負荷低減の視点からも研究を推進。

全体戦略

## 先端技術を利用した生産システムの高度化・実証

### 地・農04:IT・ロボット技術等の活用による農業生産システムの高度化プロジェクト

#### 主な助言

#### 対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

研究開発

連携

7	・ターゲットとする市場や商品によって日本の強み・弱みを認識するなど、海外ベンチマークを踏まえた研究開発が重要。
8	・ロボット技術の農業分野での活用については、農家(ユーザー)の視点を入れて、現場で求められるニーズ対応した技術開発が重要。
9	・製造業のものづくり、素材技術、データ分析等、異業種の民間主導による知のコラボレーションを一層推進する取組が重要。



7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動農作業体系や環境制御技術については、国際展開も視野に入れて打ち出していく予定。</li> <li>・農業機械の自動走行のために利用実証している準天頂衛星は、アジア・オセアニア地域をカバーしており、通信規格の標準化と合わせて海外展開も視野に入れている。</li> <li>・ユビキタス環境制御技術については通信規格としてIEEE802.3を採用、使用言語としてXMLを採用し、異なる情報システムにおいてデータの共有が容易となるような規格で、日本発の技術として海外展開を図る。</li> </ul>
8	・農業機械の有人-無人協調作業システムは実証農家の発案を具体化したもの。ロボット技術の現場での活用シーンとメリットについては、「スマート農業研究会」において農家の意見聴取も実施。
9	・研究開発コンソーシアムに、農業機械メーカー、IT関連企業が参画。技術の実用化や社会実装について、民間企業の視点からも検討を実施。

**先端技術を利用した生産システムの高度化・実証**  
**地・農05:国際競争力確保のための先端技術展開事業**

**主な助言**

**対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)**

普及

1	・技術開発したロボット技術が現場に実装するためには、普及させるための施策とのパッケージが必要。
2	・過去からの成果の積み上がりや継続性、農業の構造改革を見据えた体系・ロードマップ策定が必要。
3	・市場、商品戦略、経営価値等の視点からバックキャストし、可能な限り数値目標と目標時期を設定しつつ、目指すゴール(出口)を設定することが重要
4	・生産インフラの強化(農地情報、農業データ標準化、技術標準化)と生産者像の明確化、競争相手の明確化、行政と民間企業及び農業生産者の役割の明確化を通じた戦略的な取組が必要。
5	・温暖化防止等、持続的な農業を確保するため、環境配慮的側面の視点が必要。



全体戦略

1	本事業では、研究成果を生産現場や産業界に迅速に導入・普及させる観点から、原則として、研究グループに、都道府県普及指導センター等の参画を要件としている。また、各種補助事業等関連施策と同一の場所で技術実装する等の連携した取組を進めている。
2	・本事業は、事業の公募に先立って農業施設推進部門との連携により、農業構造改革を見通した「目指す技術体系」を示し、これを実現する課題を採択している。また、個々の課題については、それぞれロードマップを策定の上、研究を進めることとしている。
3	・本事業は、実証に先立って具体的な目標値を設定し、生産コストや販売収益等の目標を目指した研究を進める予定としています。
4	・本研究については、実際の生産者の現場において、競争相手等を踏まえた生産目標を明確化した上で研究を推進することとしている。また、研究コンソーシアムには農業者、企業等の参画を求めるとともに、その普及を担う地方行政と連携のもとで進めている。
5	本研究では課題毎に温暖化防止をはじめ環境配慮を行っている。例えば、 1. 畜産分野の実証研究における暑熱対策悪臭対策技術の実証 2. 地域で生産される飼料米の活用やウ二穀等産業利生成物を活用した循環型生産体系の確立 3. 可変施肥による施肥量の適正化検証等



先端技術を利用した生産システムの高度化・実証  
 地・農05:国際競争力確保のための先端技術展開事業

主な助言

対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

研究開発	6	・ターゲットとする市場や商品によって日本の強み・弱みを認識するなど、海外ベンチマークを踏まえた研究開発が重要。
	7	・ロボット技術の農業分野での活用については、農家(ユーザー)の視点を入れて、現場で求められるニーズ対応した技術開発が重要。
	8	・研究開発において、バリューチェーンの中に消費者の視点がしっかり入っていることが重要。
連携	9	・製造業のものづくり、素材技術、データ分析等、異業種の民間主導による知のコラボレーションを一層推進する取組が重要。



6	・本事業で採択した課題のうち海外への輸出をターゲットにした課題については、海外市場、出荷時期、商品等ターゲットを明確化した上で輸出拡大に向けて、高品質で競争力のある農林水産物を生産・流通できるシステムを実証することとしている。
7	・本事業で実施する実証研究は、農家(ユーザー)のニーズや現場での普及の可能性等を採択にあたっての審査基準とし実際の現場のニーズに対応した研究としている。
8	消費者の視点がしっかりと入るよう研究コンソーシアムに流通業者等を積極的に参画させるとともに、「生産される農林水産物・加工品の販路が確保されているなど、消費者等ニーズに対応したものとなっているか。」といったことを審査基準としているところ。
9	・本事業は、公募に当たって、民間企業を対象とした意見交換会の実施や各農政局単位での技術提案会を開催するとともに、研究グループには原則として異業種を含む民間企業の参画を得ることとしている。

地域の産学官が連携した研究開発や地域経済活性化の取り組み -地域の”強み“を活かした地域活性化

地・経03: 三次元造形技術を核としたものづくり革命プログラム

主な助言

対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

制度 社会	1	施策の推進・評価に対して多角的な検証が必要。
	2	三次元造形技術のメリットを最大化するためには、設計と周辺技術の開発とその評価方法が必要。
	3	三次元造形技術の高度化の目的、出口、展望の明確化が必要。



1	事業の成果や目標の達成度の妥当性等に関する評価を行う。その際、多角的な検証を行うため、広い分野から外部有識者を集めて評価を実施していく。
2	出来形・寸法検査に係る計測技術・評価手法開発などの周辺技術の開発を推進する。
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・航空、医療、産業輸送機器における高付加価値のある複雑形状のモノ作りを、大きな出口として考えている(例、中空の冷却機能を有したタービンプレードなど)。</li> <li>・材料の制約が少なく精度の高い造形技術によって新たな使い道が開けると考えられるが、さらなる具体的な出口に関しては今後も継続的に検討する。</li> </ul>

# 地域の産学官が連携した研究開発や地域経済活性化の取り組み -地域の”強み“を活かした地域活性化

## 地・文08: 地域資源等を活用した科学技術イノベーションの実現

### 主な助言

### 対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

制度社会

戦略

1	研究初期段階から知財や規格化など、事業の継続性に係る課題に取り組むのが重要。
2	プログラムオフィサーやコーディネーターを育てる仕組みを検討する必要がある。
3	地域で閉じず、地域間をネットワーク化して弱み・強みを補い合う視点が重要。
4	幹事機関に過度な負担がかからぬよう、連携をまとめるプログラムオフィサーやコーディネーターを配置すべき。
5	大きな産業の受け口になるプラットフォームの周囲に、地域の産業が参画するような仕組みも必要。
6	社会的価値のある成果を上げるため、さらなる異分野間の産産連携強化が重要。
7	地域の少数精鋭で長期的な研究開発ができるような施策が必要。
8	既存産業や既存基盤の競争力強化に資する技術も重要。



1	地域の産学官金が共同で「地域イノベーション推進協議会」を設立し、研究から事業化までのロードマップを作成し、知財や規格化も含めた事業化戦略を策定している。
2	オン・ザ・ジョブからシステマティックなカリキュラム教育の展開と共に、人材流動や社会認知度の向上も含めて具体的な方法を検討していく予定。
3	出来るだけ広域連携を取るよう検討している。さらにスーパークラスターなどトライアル的な広域連携も始めている。
4	中心的な機関を「総合調整機関」と指定すると共に、プロジェクトディレクター及び地域連携コーディネータを配置して必要経費も支援する仕組みとしている。
5	各地域の産業構造等を踏まえた地域の主体的な取組に対し、関係省庁の施策と連携して支援していく。
6	各地域の産産連携の取組に対し、関係省庁の施策と連携して支援していく。
7	地域イノベーション創出の観点から、規模の大小を問わず長期的な研究開発についても、有効性が認められるものに対しては、様々な施策を動員して支援していく。
8	地域イノベーション創出のためには、既存産業や既存基盤のポテンシャル活用も重要な視点であり、そのような主体的な取組に対しては、関係省庁の施策と連携して支援していく。



地域の産学官が連携した研究開発や地域経済活性化の取り組み -地域の”強み“を活かした地域活性化

地・総01: 戦略的情報通信研究開発推進事業

主な助言

対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

制度社会

戦略

1	研究初期段階から知財や規格化など、事業の継続性に係る課題に取り組むのが重要。
2	幹事機関に過度な負担がかからぬよう、連携をまとめるプログラムオフィサーやコーディネーターが必要。
3	情報通信の仕組みを使って、どのような社会的価値がもたらされるか、今後も継続的に検討することが重要。
4	プログラムオフィサーやコーディネーターを育てる仕組みを検討する必要がある。
5	地域で閉じず、地域間をネットワーク化して弱み・強みを補い合う視点が重要
6	社会的価値のある成果を上げるため、さらなる異分野間の産産連携強化が重要。
7	地域の少数精鋭で長期的な研究開発ができるような施策を提供して欲しい。



1	資金面の補助や支援体制を引き続き検討。
2	総務省競争的資金SCOPEの枠組みの中で継続して検討。
3	地域課題解決型の本施策では、ICTがその地域にもたらすメリットを重視して推進している。
4	総務省競争的資金SCOPEの枠組みの中で継続して検討。
5	オープンイノベーションの推進等を目的としたコンソーシアム型の提案を可能としており、弱み・強みの補完を重視して推進している。
6	研究開発成果を基に新事業に取り組むこと等を目的として専門家によるアドバイスを求めることを奨励する等により、引き続き推進していく。
7	具体的な要求に応じて、総務省競争的資金SCOPEの枠組みの中で対応。

地域の産学官が連携した研究開発や地域経済活性化の取り組み -地域の”強み“を活かした地域活性化

地・農06: 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業

主な助言

対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

制度社会

全体戦略

1	・研究初期段階から知財や規格化など、事業の継続性に係る課題に取り組むのが重要。
2	・プログラムオフィサーやコーディネーターを育てる仕組みを検討する必要がある。
3	・農水食品関連技術以外の、「日本の工学技術」を活用した取り組みを強化することが重要。
4	・成果物の国際競争力を見据えて取り組んで欲しい。
5	・地域で閉じず、地域間をネットワーク化して弱み・強みを補い合う視点が重要。
6	・地域の少数精鋭で長期的な研究開発ができるような施策を提供して欲しい。



1	・提案段階から研究実施機関に対し、研究課題の成果の活用に係る方針、知的財産管理指針の策定などに係る「参画機関における知的財産への取組」の周知の徹底を図っている。
2	・プログラムオフィサー合同会議を開催し、プログラムオフィサーの資質向上を図るとともに、同会議の開催に当たってはコーディネーターも参加している。 ・「事業化を加速する産学連携支援事業」での研修により、コーディネーターの資質を向上を図っている。
3	・応用段階の研究開発においては、産学の研究機関等が結集し、医療・工学・情報通信分野といった異業種との融合等を推進している。
4	・本事業は、農林水産・食品分野の成長産業化及び地域の活性化を目指すこととしており、国際競争力の強化も含んだ取組を行っている。
5	・独法研究機関、公設試験場等が組織的な連携体制を構築し、研究資源の向上や研究成果の速やかな開発を行うための研究連携協定による取組を推進している。 ・育種対応型の課題採択においては、地域を限定しない課題を優先している。
6	・平成26年度から新設した「育種対応型」では、通常、研究期間を3年間としているところを、育種の特殊性を考慮し研究期間を5年間に延長して実施している。

# 東日本大震災からの早期の復興再生

(対象とした平成26年度アクションプラン)

## 住民の健康を災害から守り、子どもや高齢者が元気な社会の実現

施策番号	施策名	実施府省	AP 特定分野	備考
1	復・文01	東北メディカル・メガバンク計画	文部科学省	責任省庁を文科省・厚労省とした連携施策
2	復・厚01	東日本大震災における被災者の健康状態等及び大規模災害時の健康支援に関する研究	厚生労働省	

## 放射性物質による影響の軽減・解消

施策番号	施策名	実施府省	AP 特定分野	備考
1	復・文07	放射性物質の効果的・効率的な除染・処分に関する技術開発の推進	文部科学省	
2	復・厚06	除染等作業を行う者の被ばく防止の取組	厚生労働省	
3	復・厚07	食品中の放射性物質に関する研究プロジェクト	厚生労働省	
4	復・農02	農地等の放射性物質の除去・低減技術の開発	農林水産省	
5	復・環01	放射性物質・災害と環境に関する研究の一体的推進	環境省	
6	復・環02	放射性物質による環境汚染の対策	環境省	



## 「住民の健康を災害から守り、子どもや高齢者が元気な社会の実現」

〔復・文01、復・厚01〕

### ○共通

- ライフサイエンス研究の成果は一般的には短期的に得られるものではないことや、被災地における住民の健康被害は短期的なものにとどまらないことから、本取組は短期的なものではなく、長期的な取組として考えるべきである。
- 科学技術イノベーション総合戦略の「国際社会の先駆けとなる健康長寿社会の実現」に向けた研究と親和性があるため、連携して取り組まれることが適当である。
- 各プロジェクト間の府省を超えた連携や自治体における研究開発以外の取組との連携も視野に入れ、研究開発への資源投入の費用対効果が高まるようにすることが重要である。

## 「住民の健康を災害から守り、子どもや高齢者が元気な社会の実現」

〔復・文01、復・厚01〕

### ○技術分野毎 - 1

#### <被災地住民に対する健康調査>

- 復興事業として、被災地住民に対する健康調査を着実に実施し、結果の返却を行い、住民の方々の健康不安の解消に貢献することはまず行うべきことである。
- 調査によって浮かび上がった被災者の健康問題について、随時、専門的医療サービスへの誘導等を行うことにより、被災者の健康を管理するとともに、長期的なフォローアップ調査により、被災という環境要因が健康に与える影響について検証することにより、今後の災害医療改善に繋がることを期待される。
- 思春期までに受けた身体的・心理的な障害が成人になってからの精神疾患発症のリスクとなることから、もっとも長期的にフォローする必要があるのは子どもの心への影響調査であり、短期的な施策に終わらないように配慮がなされるべきである。
- 災害時における弱者である高齢者の健康状態を把握することは重要であり、仮設住宅からの退去等も視野に入れつつ、認知症のリスクや予防法についてのエビデンスを得るようにしてほしい。
- 仮設住宅等の運動がしにくい状況をいかに改善するのが望まれる。
- 脳卒中、心疾患、がん等の発症に関しては、数年経た上での調査が重要であり、長期追跡が必要。

○技術分野毎 - 2

＜被災地住民に対する健康調査＞

- 復興事業として、被災地住民に対する健康調査を着実に実施し、結果の返却を行い、住民の方々の健康不安の解消に貢献することはまず行うべきことである。
- 調査によって浮かび上がった被災者の健康問題について、随時専門的医療サービスへの誘導等を行うことにより、被災者の健康を管理するとともに、長期的なフォローアップ調査により被災という環境要因が健康に与える影響について検証することにより、今後の災害医療改善に繋がることを期待される。
- 思春期までに受けた身体的・心理的な障害が成人になってからの精神疾患発症のリスクとなることから、もっとも長期的にフォローする必要があるのは子どもの心への影響調査であり、短期的な施策に終わらないように配慮がなされるべきである。
- 災害時における弱者である高齢者の健康状態を把握することは重要であり、仮設住宅からの退去等も視野に入れつつ、認知症のリスクや予防法についてのエビデンスを得るようにしてほしい。
- 脳卒中、心疾患、がん等の発症に関しては、数年経た上での調査が重要であり、長期追跡が必要。

＜ゲノムコホート調査、バイオバンク＞

- 前向きコホートを確実に形成するとともに、他の先行するコホートとも連携して、早期の成果の創出を目指すことが重要である。
- 多方面にわたる関係者の理解を得ながら進めることが重要であり、広報活動を積極的に展開すべき。
- 健常人1000人分の全ゲノムの高精度解読について、遺伝要因と環境要因が複合的に影響して生じる疾病の病因解明や予防法・治療法の確立と発症リスク情報の提供に向けた第一歩であり、関係研究者に幅広く使ってもらえる基盤となるような、利便性があり質の高いデータベースの構築を期待する。
- 医療資源が乏しい被災地域に若手医療人をひきつけるような魅力あるプロジェクト、最先端のゲノム医療を地域に根付かせ、研究者や産業界に対する求心力を持つプロジェクトとすることも念頭において、長期的に取り組むことが重要である。
- 日本で不足しているバイオインフォマティクス研究者、ゲノムリサーチコーディネータ、遺伝カウンセラー等の人材を育成し、安定的な雇用を創出することが重要である。

## 「放射性物質による影響の軽減・解消」

### ○共通

復・文07、復・厚06、復・厚07、  
復・農02、復・環01、復・環02

- 全体的に俯瞰した中で必要な取り組みを整合性を持って効果的に行う必要がある。
- 特定の主要施策に着目するだけでなく、くまなく網羅的に各府省の施策を拾い上げ、迅速かつ十分な対応が行われてきたかどうかを俯瞰的にレビューすることが必要。
- 政策ニーズ・現場ニーズを研究計画に反映させること、研究成果を迅速に現場の実務に生かすことの双方向において、十分な情報伝達が必要。
- 他の汚染物質対策と比べて放射性物質対策の目標値は著しく異なることはないか、優先順位として妥当なのか、過去の経験を生かせないのかなど政策の整合性を考慮すべきである。
- 除染ロードマップの目標等が妥当であったのか、除染の費用対効果は適切なのかについても評価する必要がある。無限にゼロを目指すことは現実的ではない。
- 除染は放射性物資の環境動態を十分に理解しうえて、除染の目的（空間線量低下、個人線量低下、汚染源の除去等）を明確にして行い、実施後の評価を行い次に結びつけていく必要がある。
- これらの評価を行うにあたっては、関連する国際組織の知見・助言や、放射線リスク等に関する住民とのリスクコミュニケーションの取組を踏まえる必要がある。
- 土壌への付着や脱離挙動の研究は中間貯蔵の安全評価や土壌の除染や減容化に結び付けていく必要がある。
- 最終処分に向けての有効な減容技術の研究開発を進める必要がある。
- 科学的妥当性と社会受容性の関係も含め、「安全側に立った仮定」という考え方自身について、国民との間でより丁寧な対話が必要。
- 農作物から放射性物質がほとんど検出されなくても適切な値段で売れなければ復興とは言い難いので流通・消費者側への情報提供等の働きかけも必要。



# 環境関連

(対象とした平成26年度アクションプラン)

施策番号		施策名	実施府省	AP 特定分野	備考
1	次・環02	衛星による地球環境観測の強化	環境省	次世代 インフラ	責任省庁を環境省 とした連携施策
2	次・文09	防災・減災機能の強化に向けた地球観測衛星の研究開発	文科省	次世代 インフラ	
3	次・文11	革新的地球環境研究の推進	文科省	次世代 インフラ	
4	次・環01	水質事故に備えた危機管理・リスク管理の推進	環境省	次世代 インフラ	

テーマ名:地球環境観測の強化	
施策名: 環境省「衛星による地球環境観測の強化」	
施策名: 文科省「防災・減災機能の強化に向けた地球観測衛星の研究開発」	
取りまとめ意見	各省対応
<p>データ活用を意識した取組みを推進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 地球観測データについて測定のみでなくその先のユーザを考え、アウトプットからアウトカムへ持っていくような検討を実施すべき。</li> <li>- GOSAT後継の地球観測データは多くの人に開放され、ユーザオリエンティッドに運営されることが重要。例えば、JCM(二国間オフセット制度)のMRV(測定・報告・検証)に適用したり、さらにグローバルな観点からより評価されるために、インベントリ精度が非常に悪い途上国の精度検証についても考慮すべき。</li> <li>- 観測データと地球シミュレータなどで得られるシミュレーションデータの連携、または地上データと地球観測データの結合においてJAMSTEC等との連携も検討し、観測データを様々な媒体と統合することで利用しやすい環境の構築を今後考えていくべき。</li> </ul>	<p>(環境省)</p> <p>JCMや途上国での精度検証、または衛星からの地球観測データとシミュレーションや地上での観測データの連携・結合については従来から、国立環境研究所とJAXA、気象研究所といったところにいる協力をしていたが、今後はさらに一段深めた連携を推進していく。</p> <p>GOSAT2でPM2.5を測る点であるが、二酸化炭素の測定精度向上のために大気中のダスト類を測定するセンサーの能力向上を図ることで、副次的にPM2.5を推定できる。なお、PM2.5などの微小粒子状物質については地上観測網を通じてNASA等との情報ネットワークが構築されているが、人工衛星により観測されたデータの連携については今後の対応を検討中である。</p> <p>(文部科学省)</p> <p>これまで文科省、JAXA、JAMSTEC等で協力し、宇宙と海洋の連携について検討を進めてきたが、ニーズの把握・分析や、観測データの利活用方法等について、今まで以上にしっかりと検討を進めていく。</p>
当日の追加意見	
<p>PM2.5について</p> <p>PM2.5についてのセンサ等の開発を検討という意見も頂いたが、予算が限られている中、データをいかに活用するかという方向に向かう方がいいと思い取りまとめ意見から除外させて頂いた。</p>	

テーマ名:革新的地球環境研究	
施策名: 文科省 「革新的地球環境研究の推進」	
取りまとめ意見	各省対応
<p>各課題の成果の橋渡しを</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 「RECCA」や「気候変動リスク情報創生プログラム」のような、実用面でいかに地球観測データを利用していかかという課題と「地球環境情報統融合プログラム」のような地球環境観測基盤技術に関する課題との間で成果の橋渡しを十分に実施し、今まで日本が蓄積していた地球環境に関する研究成果等のデータを国際社会で有用に使えるようにしていただきたい。</li> </ul>	<p>(文部科学省)</p> <p>各課題の成果の橋渡しを(地球観測データ利用研究事業から基盤技術開発事業への橋渡し)</p> <p>【対応1】</p> <p>「気候変動適応研究推進プログラム(RECCA)」においては、開発したモデルの汎用性を高め、成果の社会実装を促進している。今後は、「データ統合・解析システム(DIAS)」のような情報基盤を活用し、国際社会での利用も促進していく。</p> <p>「気候変動リスク情報創生プログラム」の前身となった「21世紀気候変動予測革新プログラム」の成果について、DIASを通じて、国際的な気候モデル実験比較プログラム(CMIP5)へ提供するなど、成果の橋渡しに取り組んでいるところである。その成果は昨年公表された「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」の第1作業部会第5次評価報告書などに反映され、大きく国際社会に貢献しているところ。</p> <p>ICT研究者の育成も考慮した施策の推進</p> <p>【対応2】</p> <p>グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス(GRENE)環境情報分野では、利用ニーズに応じてDIASの格納データを活用できる分野横断的なICT研究者等の育成にも取り組んでいる。</p> <p>DIASの蓄積データを社会で有用に利活用できる環境を整備するため、関係省庁とも連携し、DIASの長期的・安定的運用の確立に取り組む。</p>
<p>ICT研究者の育成も考慮した施策の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DIASのような地球環境情報データベースをよりユーザフレンドリーなものにすべく、ICT研究者の育成が重要。その結果、DIASのデータサイズが縮小され、維持・管理が容易になることが望ましい。</li> <li>- 地球環境情報に関して、京のようなコンピュータシステムだけでなく、それを支えてユーザをつなぐ人材育成をし、供給していくような体制の検討をすべき。</li> </ul>	



テーマ名:水質事故に備えた危機・リスク管理	
施策名: 環境省「水質事故に備えた危機・リスク管理」	
取りまとめ意見	各省対応
<p>リスク評価手法の見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 今回の事故は、排出者の規制・管理と水資源利用者の水質管理との連携がうまくいかず、人への曝露経路上の外的影響因子を全てカバーしたリスク評価が、有害化学物質に対して十分に行われていなかったことが要因と考えられる。</li> <li>- 新たな化学物質が日々開発されている昨今において、化管法や水濁法等でのリスク評価段階で十分なリスクの検討がなされるべきで、現在のリスク評価手法の検証・見直しの検討をするべき。</li> </ul>	<p>(環境省)</p> <p>水質汚濁防止法に基づく排出者の規制・管理については、水道法を所管している厚生労働省など関係省庁間で連携をしてきているところであるが、今回の事故に関しては、ご指摘のとおり有害化学物質に対して十分な想定ができていなかった面もあったものと思われる。いただいた御意見を踏まえて、水濁法におけるリスク評価について、次年度以降も対象物質の存在状況調査や排出実態調査を進めるとともに、より適切な化学物質の管理が行われるよう、制度の運用について関係者とさらに連携を行う。</p> <p>御指摘いただいた物質(N-ニトロソジメチルアミン)についても、今後、検討の必要性のある物質の一つとして対応を行う。</p> <p>水道の供給リスク管理に関しては水道法との関連については厚労省とよく連携を取ってまいりたい。</p>
<p>関係府省による一体的取組みの推進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 安全な街づくりを目指す観点から、関係府省や必要に応じて専門家が一体となって化学物質の排出に関連する規制(化管法、化審法、水濁法、廃掃法等)と自然資源の利用・保全に関連する規制(水資源に関しては水道法、河川法、下水道法、工業用水法等)の整合を図り、適切な監視とシームレスな法令運用による排出者管理を実現するしくみが必要。</li> </ul>	
<p>他の浄水処理に対する確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 今回の事案では塩素殺菌によるホルムアルデヒドの副次的発生が問題となったが、浄水処理ではカビ臭除去等を目的として、より酸化力の強いオゾンを使った高度処理が行われる場合もあり、その場合、臭素酸のほかN-ニトロソジメチルアミンも懸念される副生成物として報告例がある。問題となるような前駆物質や、後段処理(生物活性炭処理等)による副生成物の除去性等についての確認調査を検討すべき。</li> </ul>	
当日の追加意見	
<p>リスク管理について、有害物質の排出するリスクだけでなく、水道法と連携をとり水道の供給リスクも含めて考えないといけない。</p>	

# ナノテクノロジー・材料関連

(対象とした平成26年度アクションプラン)

施策番号		施策名	実施府省	AP 特定分野	備考
1	工・経15	次世代パワーエレクトロニクス技術開発プロジェクト	経産省	エネルギー	
2	工・文14	効率的エネルギー利用に向けた革新的構造材料の開発	文科省	エネルギー	
3	工・経16	革新的新構造材料等技術開発プロジェクト	経産省	エネルギー	責任省庁を経産省とした連携施策
4	工・文10	低燃費・低環境負荷に係る高効率航空機の技術開発	文科省	エネルギー	
5	工・経26	革新的触媒による化学品製造プロセス技術開発	経産省	エネルギー	責任省庁を経産省とした連携施策
6	工・文06	エネルギー源・資源の多様化に向けた革新的触媒技術の開発	文科省	エネルギー	
7	工・経11	日米等エネルギー技術開発協力事業	経産省	エネルギー	

# 次世代パワー半導体デバイスの開発

## エ・経15:次世代パワーエレクトロニクス技術開発プロジェクト

### 主な助言

1	<p><b>○出口戦略を見据えた研究開発の全体俯瞰が必要</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 出口戦略を考えた目標の明確化、重要度に応じた施策・取組の重み付け</li> <li>・ デバイスレベル、システムレベル、それぞれのロードマップ作成が必要</li> <li>・ シリコンとの対比でワイドギャップ材料の特徴を生かした棲み分けを考えることが必要</li> </ul>
2	<p><b>○各階層間の連携による全体最適の成果を生み出す仕組みづくりが重要</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基礎から応用までの各階層において、それぞれ上位レイヤーから課題をフィードバックすることが可能な仕組み</li> <li>・ 各階層を一気通貫で俯瞰し、ボトルネックとなるレイヤーを明示</li> <li>・ 国の施策は、そのボトルネックの解決に焦点を当てることが重要(ボトルネックを学術的な課題に落とし込み研究するようなモデル化)</li> </ul>
3	<p><b>○システム・応用を重視した研究開発計画が重要</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 魅力的な用途を特定した上で、そこでの課題は何かを各レイヤーに落とししていくこと</li> <li>・ そのための、共通の課題認識、システム全体のロードマップの共有が必要</li> <li>・ モジュール化した時のスペックが重要(シリコンに勝てるような性能、コスト、信頼性を実現するためのスペックと時間軸を明確にした計画表の作成が必要)</li> </ul>
4	<p><b>○実装技術の育成が必要</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 次世代システムの実現にはアンダーフィルやパッケージ等の耐熱材、メッキ、半田等の実装技術の高度化が重要</li> </ul>

### 対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

1	<p>本プロジェクトでは2014年度から、より出口を見据えた応用開発に取り組む予定である。</p> <p>また、内閣府・SIPの取組への協力を通じて、研究開発の全体俯瞰を行い、関係省庁との共通認識を図りたい。また、更に出口志向となるような研究開発の取組を検討したい。</p>
2	<p>各企業との話し合いなど、これまでの取組で(すべてをオープンにはできないが)各レイヤーの戦略やボトルネックとなっている課題については、ある程度把握できている。今後は、そうした課題を踏まえて内閣府・SIPや文部科学省と連携できる取組を検討している。</p>
3	<p>2014年度は2013年度に比べ、45億円を投入してこれまで注力できていなかった技術分野を広くカバーした取組を行う予定である。</p>
4	<p>2014年度から拡充するところではこのような分野も積極的に取り組んでいきたい。</p>

全体に関する提言

## 次世代パワー半導体デバイスの開発

### エ・経15:次世代パワーエレクトロニクス技術開発プロジェクト

#### 主な助言

#### 対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

全体に関する提言

5	<p>○シミュレーション技術の開発が必要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ デバイスシミュレーション、回路シミュレーション技術の開発が重要</li> </ul>
6	<p>○共通基盤的な研究は継続することが重要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 学理的には、素子の耐圧が変化しても基盤共通技術は不変</li> <li>・ 高温動作に対する信頼性や、システム全体を見た時の信頼性の評価技術も重要</li> </ul>
7	<p>○技術開発段階から国際標準化や基準化、認証システムの推進を加速</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ チップ、デバイスのみならずシステムについての基準認証、信頼性、安全性担保のための認証システム等が重要</li> </ul>
8	<p>○研究開発のネットワーク作りが必要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ネットワークの中心となるような拠点での先端的なデバイス試作、人材育成、研究機関同士とのネットワークが必要</li> <li>・ 学会の活用も有効</li> </ul>



1	<p>共通基盤的な領域については、内閣府・SIPで取り組まれることが適切だと考える。</p>
2	<p>共通基盤的な領域については、内閣府・SIPで取り組まれることが適切だと考える。</p>
3	<p>重要性については認識している。内閣府・SIPへの協力を通じて検討は深めていきたい。</p>
4	<p>産学連携への取組としては、企業のCTOや事業責任者に学側にに向けたニーズの情報を発信を呼び掛けている。また、内閣府・SIPを通して省庁連携についても議論を進めているところである。 研究者の減少傾向を鑑みて、国が人材育成を行う必要性は感じている。</p>



## 次世代パワー半導体デバイスの開発

### エ・経15:次世代パワーエレクトロニクス技術開発プロジェクト

#### 主な助言

9	<p>○性能・コスト・信頼性・機能性でグローバルポジションを獲得するため、産学・府省連携により材料からシステムまでの一気通貫の研究開発を推進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 文科省テーマからの独創性のある成果をいち早く経産省プロジェクトにシフトするような運営が重要</li> <li>・ そのために府省連携重視の柔軟な運営体制が必要</li> </ul>
10	<p>○国際ベンチマーキングの重要性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 開発目標の設定はプロジェクトの評価に際して、世界のトップデータとの比較が重要</li> </ul>
11	<p>○社会的・経済的な開発目標と製品化時期の提示</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 投資効果を定量的に提示することによって、施策のインパクトが拡大</li> </ul>
12	<p>○俯瞰図を作成して、選択と集中を実施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業領域、低・中・高耐圧、ハイエンド、ローエンドにおいて、海外に対して譲れない領域を示すこと</li> </ul>
13	<p>○共通基盤技術の開発と並行して各企業の事業の根幹となるテーマも採択すること</p>
14	<p>○普及施策の重要性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究リスクに応じて補助率を変える等の普及のための施策の検討</li> </ul>



#### 対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

1	<p>独創的な基礎研究を実用化・事業化する橋渡しの要となるのが内閣府のSIPであると認識している。このため、内閣府・SIPを核とした関係省庁との取組を推進していく。</p>
2	<p>内閣府・SIPへの協力を通じて、ベンチマークについて検討し、関係省庁との共通認識を図りたい。</p>
3	<p>意図、趣旨とされるところは理解するが、製品化時期などは企業戦略とも密接に関係するため、慎重に扱う必要があるものと思料。</p>
4	<p>内閣府・SIPへの協力を通じて、研究開発の全体俯瞰を行い、関係省庁との共通認識を図りたい。</p>
5	<p>2014年度から拡充するところではこれらを積極的に取り込みたい。</p>
6	<p>内閣府・SIPへの協力を通じて、関係省庁と普及についての取組については検討したい。 また、本プロジェクトにおいては、研究開発の段階によって補助率を導入することの検討を予定している。</p>

## 革新的構造材料の開発

工・文14:効率的エネルギー利用に向けた革新的構造材の開発

工・文10:低燃費・低環境負荷に係る高効率航空機の技術開発

### 主な助言

### 対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

全体に関する提言

1	<p>○ 戦略の共有化、異分野融合は重要。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 共通事業の全体を俯瞰したシナリオライティングや司令塔の役割が重要。</li> <li>・ 基礎研究から応用研究へのステージアップがきちんと行われる仕組みが重要。</li> <li>・ 異分野融合ではベースとなる要素技術に注目。</li> </ul>
2	<p>○ 実用化では、材料から部材までの工程を一気通貫で検討することが重要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 材料を変えなくても、作り方が変わると要求特性は多様化する。</li> <li>・ メーカー・ユーザー間の対話を深めて目標の多様化を図ることは、付加価値の高い技術の創出にもつながる。</li> <li>・ 工程を俯瞰して、必要となる要素技術を整理した方が良い。</li> </ul>
3	<p>○ 要素技術をベースとして分野融合を図るのも有効な取り組みと思われる。</p>
4	<p>○ 産側からのニーズの発信、学側の徹底した基礎研究や挑戦的研究が重要。</p>
5	<p>○ 国際競争力の維持や人材の育成という視点では継続性も重要である。</p>
6	<p>○ 研究拠点を設置して社会実装を実現させるには、誰がコミットするのも明確に設定すべきである。</p>



1	<p>文部科学省・経済産業省間で設置しているガバニングボードにおいて、緊密な連携(成果の実用化に向けた研究開発、産業界の課題に対する科学的深掘り、知的財産・研究設備の活用促進等)を確保している。また、材料に加えて、適宜物理や化学分野の研究者と協力しながら、展開を図っている。</p>
2	<p>社会実装に向けて必要となる研究課題を、全体を俯瞰して検討しているところ。SIPの議論を踏まえつつ、基礎・基盤的研究を推進してまいりたい。</p>
3	<p>学術界や大型研究施設などとのシンポジウムを開催し、サイエンスとしての分野融合、研究の深堀を図れるように取り組んでいる。</p>
4	<p>産側から発信されるニーズを踏まえつつ、基礎研究や挑戦的研究に取り組む予定。</p>
5	<p>これまでの取組(投資)を無駄にせず、限られた人材・資源を最大限活用するよう配慮していく予定。各種事業では構造材料を含む各材料分野の若手を育成することも目的の一つとして、事業を遂行している。</p>
6	<p>物資・材料研究機構において、企業や大学・研究機関の構成員からなる「産学官融合研究戦略会議」を設置し、優先的に取り組むべき課題や最適な体制等についても議論する予定。</p>

## 革新的構造材料の開発

工・文14:効率的エネルギー利用に向けた革新的構造材の開発

工・文10:低燃費・低環境負荷に係る高効率航空機の技術開発

### 主な助言

### 対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

構造材料

7	○ 材料開発以外の基礎研究にも力を入れて欲しい。
8	○ 電子論と構造材料のスケールが違いすぎる。 ・ 加工(溶接等)・損傷現象(疲労等)との繋がりが希薄に見える。
9	○ 航空宇宙用材料の基礎研究の具体的説明が必要。
10	○ 軽量材料と耐熱材料の計画が混在している。 ・ 両者は構造材料としての機能、視点は全く異なる。
11	○ 今後重要性が高まるとされる複合材料についても注目する必要がある。 ・ 異方性や力学特性などの特殊性が、従来の構造材料である金属とは異なる。
12	○ データベースの構築には費用も時間もかかる。着実に進める計画が必要。
13	○ 希少元素の代替だけでなく、代替元素の精製、リサイクルにも目を向けることが重要。 ・ 環境・省エネ・資源確保という観点では精製で生じる有害物や多量の不要物質についても考慮する必要がある。



1	文部科学省としては基礎研究の重要性は強く認識しており、全体を俯瞰した上で、必要な基礎研究についても推進してまいりたい。
2	加工や疲労は、基本的に転位等格子欠陥の運動によって理解されており、そのメカニズムの解明には電子論に遡った研究が重要であると認識している。
3	ファンへのCFRP適用による軽量化やタービンへのCMC適用によるエンジンの高温化対応を図り、エンジン燃料消費率を15%低減する小型高出力エンジンを目指す。
4	御指摘の通り、CFRPは軽量化、CMCは高温化対応を目的としており機能が異なる。そのためそれぞれ別の計画で進めている。
5	複合材料にも力を入れるべきことは理解しており、SIP(革新的構造材料)において、課題の強化に取り組む。
6	データベースの構築方法、公開方法などについては、その戦略の重要性については十分に認識しており、今後取り組むべき課題として検討している。
7	文部科学省としてもリサイクルは重要と認識しており、既にプロジェクトを実施しているところ。引き続き、当該取組を推進してまいりたい。

希少元素



# 革新的構造材料の開発

## 工・経16:革新的構造材料等の技術開発プロジェクト

### 主な助言

### 対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

全体に関する提言

1	<p>○ 実用化では、材料から部材までの工程を一気通貫で検討することが重要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 材料を変えなくても、作り方が変わると要求特性は多様化する。</li> <li>・ メーカー・ユーザー間の対話を深めて目標の多様化を図ることは、付加価値の高い技術の創出にもつながる。</li> <li>・ 工程を俯瞰して、必要となる要素技術を整理した方が良い。</li> </ul>
2	<p>○ 出口設定が明確な場合、全体を統合して設計・製作した経験の有無を考慮する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自動車のように経験の多い分野では、重点型の研究体制が有効である。</li> <li>・ 航空機のように経験の浅い分野では、垂直統合的な体制の支援が有効。とにかく1回作ってみることで見えてくるものがある。</li> </ul>
3	<p>○ データベースをはじめ、各分野の要素技術などについては、どこまでの標準化・開示を許容するのか、戦略を明確にして取り組まないと日本の国際競争力に資するものにならない。</p>
4	<p>○ 産側からのニーズの発信、学側の徹底した基礎研究や挑戦的研究が重要。</p>



1	<p>ご指摘の点を踏まえて、実用化も見据え、メーカー・ユーザー間の意見を取り入れながら、材料から部材まで俯瞰した必要技術の整理に取り組んでいく。</p>
2	<p>経産省の構造材料のプロジェクトでは、自動車・鉄道車両への利用を中心とした研究開発を行っている。今後は内閣府のSIP側とも連携し、航空機なども見据えながら、ご指摘の点を踏まえ、それぞれの応用先に最適な研究体制の構築に取り組んでいく。</p>
3	<p>ご指摘の点を踏まえて、内閣府のSIP側とも連携し、どこまでの標準化・開示を許容するのか等、戦略も議論したい。</p>
4	<p>ご指摘の点を踏まえ、産学連携を促進させ、成果を最大化させる体制作りに真摯に取り組んでいく。</p>



## 革新的構造材料の開発

### 工・経16:革新的構造材料等の技術開発プロジェクト

#### 主な助言

#### 対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

全体	5	社会実装を実現させるには、誰がコミットするのかを明確に設定すべきである。
	6	実用化には政策としてインセンティブ付与の工夫が必要。
構造材料	7	耐熱系のジェットエンジンについても検討して欲しい。
	8	今後重要性が高まるとされる複合材料についても注目する必要がある。 ・異方性や力学特性などの特殊性が、従来の構造材料である金属とは異なる。
磁性材料	9	磁石だけでなく、産業創出の芽となる応用分野にも目を向ける必要がある。 ・日本の磁石研究は環境が整っており、今後はデータストレージなど、近い将来限界が来る技術に対しては、新しい基礎研究に注力することが必要。
	10	物理限界を超えているような印象の目標設定が見られる。 ・目標値は専門的観点から検証する必要がある。
希少元素	11	希少元素の代替だけでなく、代替元素の精製、リサイクルにも目を向けることが重要。 ・環境・省エネ・資源確保という観点では精製で生じる有害物や多量の不要物質についても考慮する必要がある。



1	ご指摘の点を踏まえて、効果的・効率的な社会実装を推進するため、ユーザー企業との連携を図っていく。
2	利用される分野に応じた規制・基準等による導入促進策の展開を図るなど、政策として実用化を後押しする工夫の検討に取り組みたい。
3	内閣府SIP側で、航空機応用を中心とした耐熱構造材料の研究を推進するべく検討していると承知。
4	CFRPを初めとした複合材料にも注目して研究を推進している。また複合材料は、新規材料故、その特性の評価手法の確立から、標準化なども視野に入れた研究開発に取り組んでいく。
5	磁石単体のみならず、磁石を実際にモーターに実装し、その特性を評価することも研究のテーマとしている。また、基礎研究に関しては文科省側のPJと連携し、原子論からマクロにつながるような、学の知見を取り入れた持続的な成果の創出に取り組んでいる。
6	PJ設立時に専門家や企業のヒアリングを念入りに行い研究開発目標を立案している。最大エネルギー積(磁化と保磁力の積)は理論限界に迫る目標値として設定したものの。
7	今後も効率的かつ低環境負荷な方法での資源利用を念頭に置き、研究を推進することとしたい。

**革新的触媒技術の開発**  
 工・経26:革新的触媒による化学品製造プロセス技術開発  
 工・経11:日米等エネルギー環境技術研究・標準化協力事業

**主な指摘事項**

**対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)**

共通的なコメント	1	研究開発が事業化されなかった原因として、技術の未達より予測判断のミスが6割をしめるため、開発中絶えず現状、将来動向を見ることが重要である
	2	プロジェクトを進める際に、情報のオープン・クローズが重要になる。特定の企業のみ閉じず、情報をオープンにする必要はあるが、他国への情報流出を防ぐには、クローズにする部分も必要で
	3	事業化に向けた、高圧ガス保安法や毒・劇物取締法などの規制改革と、安全性の検討を平行して進める必要がある
施策へのコメント	4	対象物質・反応が限定された具体的なプロジェクトであるので、具体的な目標、そして最終目標へ到達するための進め方についての展望が必要である
	5	経産省プロジェクトでは、アカデミック目標だけでなく、コスト目標や経産省の事業のため、特許件数なども示すべきだと考える
	6	人工光合成プロジェクトは化石資源からの脱却で絶対必要であり、水素分子と酸素分子の分離というのは今後非常に重要であるが、事業化イメージとして挙げているエチレンやプロピレンなどの化学品に関しては、将来動向を見定めた見直しの検討が必要



1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ご指摘の点を踏まえて、常に世界的なニーズの変化や技術動向の把握を図るとともに、本事業は日米の国立研究所が再生可能エネルギー分野の基盤的研究を共同で行うものであり、共同研究先である米国機関ともそうした議論を行いつつ事業に取り組んでいく(経11)</li> <li>・ご指摘のとおり、研究開発と並行して、競合となり得る技術動向や国内外の化学産業動向について注視していく(経26)</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究成果の公表についてはオープン・クローズ戦略が重要であると考えており、ご指摘の点を踏まえて、論文投稿、特許出願の可否、時期等は戦略的に検討していく(経11)</li> <li>・知財戦略については、実用化を図る上で重要な課題と認識しており、引き続き検討していく(経26)</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ご指摘の通り、事業化に向けては研究開発だけでなく安全性も考慮した規制改革も重要であると認識している(経11)</li> <li>・ご指摘のとおり、水素社会の実現を図るためには、安全性を担保した適切な規制が必要であり、現在、産業構造審議会高圧ガス小委員会で検討されているところ(経26)</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本事業は日米の国立研究所が再生可能エネルギー分野の基盤的研究を共同で行うものであり、直ちに実用化を目指すものではないが、ご指摘の点を踏まえて、より実用化に近い次のフェーズに進むために必要となる具体的な目標を設定しつつ研究開発に取り組んでいく(経11)</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本事業は日米の国立研究所が再生可能エネルギー分野の基盤的研究を共同で行うものであり、直ちに実用化を目指すものではないが、ご指摘の通り、コストや特許も重要であると認識しており、コスト低減や戦略的な知財権の取得等も十分視野に入れ検討しつつ事業を推進していくこととしたい(経11)</li> <li>・本施策では、性能だけでなく、経済性の面でも十分競争できると考え得るコスト目標を掲げ、進めている(経26)</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エチレン、プロピレン等基幹化学品を水素とCO2から合成する触媒・プロセス開発については、石油のみに依存しない化学産業を実現する上で重要な技術である。引き続き、国内外の化学産業動向について注視しながら開発を進めていく(経26)</li> </ul>

## 革新的触媒技術の開発

### エ・文06:エネルギー源・資源の多様化に向けた革新的触媒技術の開発

#### 主な指摘事項

#### 対応(当施策での対応、今後の当領域における全体的な考え方等)

共通的なコメント	1	研究開発が事業化されなかった原因として、技術の未達より予測判断のミスが6割をしめるため、開発中絶えず現状、将来動向を見ることが重要である
	2	プロジェクトを進める際に、情報のオープン・クローズが重要になる。特定の企業のみ閉じず、情報をオープンにする必要はあるが、他国への情報流出を防ぐには、クローズにする部分も必要である
施策へのコメント	4	触媒の設計・最適化のための基盤技術の整備も重要である
	5	基礎研究の性格上具体的な目標を定めるのは難しいが、研究課題について具体的にどこに注力するかを明示する必要がある
	6	長期にわたるプロジェクトなので、マイルストーンは必要



1	研究開発状況等を必要に応じて情報共有できる場を確保し、適切な共有・今後の予測を行えるよう取り組んでいく予定である。
2	必ずしも全ての情報をオープンにすることは適切でないため、どの部分をクローズにする必要があるかなど、関係府省において議論を深めてまいりたい。
4	御指摘のとおりであり、重要と考える。一口に触媒と言ってもその内容は多岐に渡るものであり、必要な基盤技術は何か議論を深めてまいりたい。
5	出口を見据えた上で基礎研究が実施されることが必要と考えており、適切な研究課題の設定に取り組んでまいりたい。
6	本施策は長期にわたるプロジェクトであり、必要なロードマップ等を設定した上で実施しているところ。引き続き、計画に則って事業を推進してまいりたい。



# ICT関連

(対象とした平成26年度アクションプラン)

施策番号		施策名	実施府省	AP 特定分野	備考
1	エ・経01	ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発	経産省	エネルギー	責任省庁を文科省 とした連携施策
2	エ・文12	スピントロニクス技術の応用等による極低消費エネルギーICT基盤技術の開発・実用化	文科省	エネルギー	
3	エ・文07	創発現象を利用した革新的超低消費電力デバイスの開発	文科省	エネルギー	
4	エ・経05	超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発	経産省	エネルギー	
5	エ・経13	次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト	経産省	エネルギー	
6	次・総04	サイバーセキュリティの強化	総務省	次世代 インフラ	経産省との連携 施策
7	エ・総01	「フォトニックネットワーク技術に関する研究開発」及び「超高速・低消費電力光ネットワーク技術の研究開発」	総務省	エネルギー	
8	エ・総02	テラヘルツ波の利用による超高速・低消費電力無線技術および高効率高周波デバイス技術の研究開発	総務省	エネルギー	
9	エ・経03	次世代スマートデバイス開発プロジェクト	経産省	エネルギー	
10	次・総05	ビッグデータによる新産業・イノベーションの創出に向けた基盤整備	総務省	次世代 インフラ	経産省・文科省と の連携施策



1. 【エ・経01】ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発
2. 【エ・文12】スピントロニクス技術の応用等による  
極低消費エネルギーICT基盤技術の開発・実用化
3. 【エ・文07】創発現象を利用した革新的超低消費電力  
デバイスの開発

## 【連携施策】

- ・「ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発」
- ・「スピントロニクス技術の応用等による極低消費エネルギーICT基盤技術の開発・実用化」
- ・「創発現象を利用した革新的超低消費電力デバイスの開発」

上記連携施策推進にあたってのキーポイント(注力する技術開発、補足すべき技術開発、整理すべき規制緩和等)についての、構成員の助言、提案(プレゼン)。

## 第一回WG(12月16日)における意見

- ・ 適用先のアプリケーション(を明確にすること)
- ・ 特定のデバイス部分だけでなく、全体のバランスを考えた出口戦略を考える必要がある。

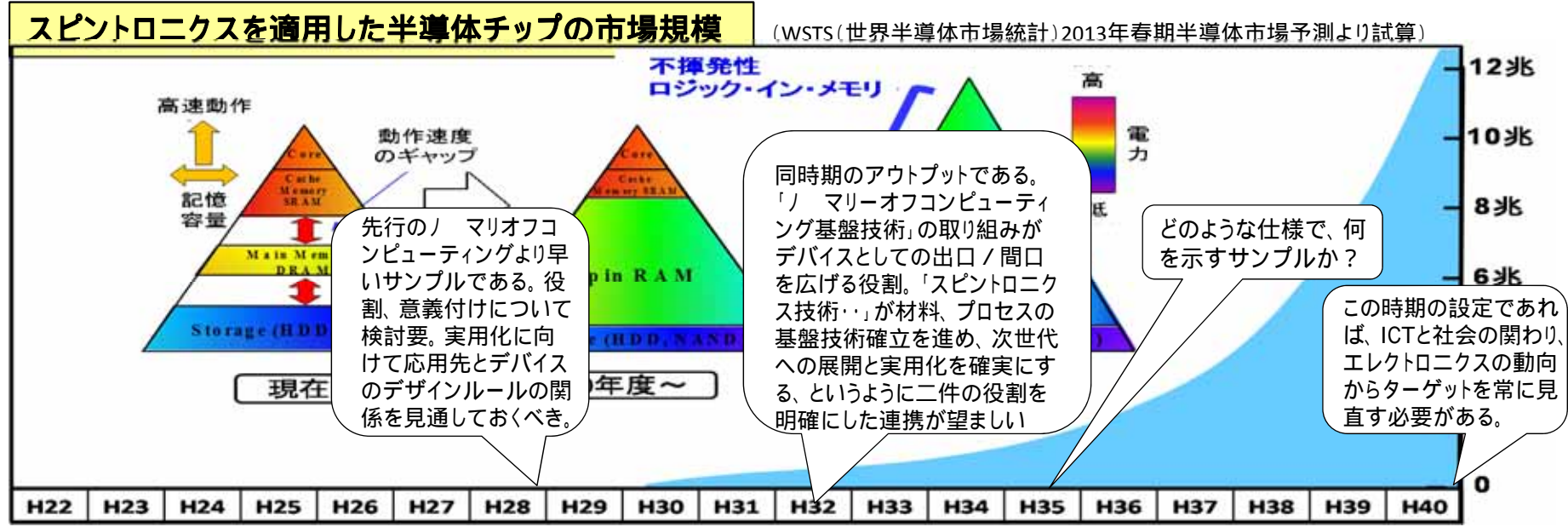
## 第二回WG意見

## 目次

- 1) 連携性(テーマ性(将来のエネルギー消費増への解)、アウトプット時期)についての整理
- 2) 各テーマのキーポイントについての助言、提案
  - ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発
  - スピントロニクス技術の応用等による極低消費エネルギーICT基盤技術の開発・実用化
  - 創発現象を利用した革新的超低消費電力デバイスの開発
- 3) 出口戦略についての意見

# 1) 連携性についての整理

## スケジュール面から



スピントロニクスを適用した革新的性能/機能を持つ先端半導体実現と実用化には、チップ基盤技術、材料技術開発と、目的機能を十分に発揮させるための新しい構成、回路技術、ソフトウェア、及びインストールのための基盤技術の研究開発が二件の連携として網羅されることが望ましい。

経01] ノーマリーオフコンピューティング技術開発

[エ・文12] スピントロニクス技術の応用等による極低消費エネルギーICT基盤技術の開発・実用化

消費電力を10分の1にした電子機器の実用化

消費電力を100分の1にする次世代情報デバイスを実用化

[エ・文07] 創発現象を利用した革新的超低消費電力デバイスの開発

先行の二件との連携には、本取組での基本性能や動作条件、動作が可能なディメンジョンなど、デバイス検討に必要な数値や指標、必要環境について、現状のレベルと目標値実現までのスケジュール設定が必要である

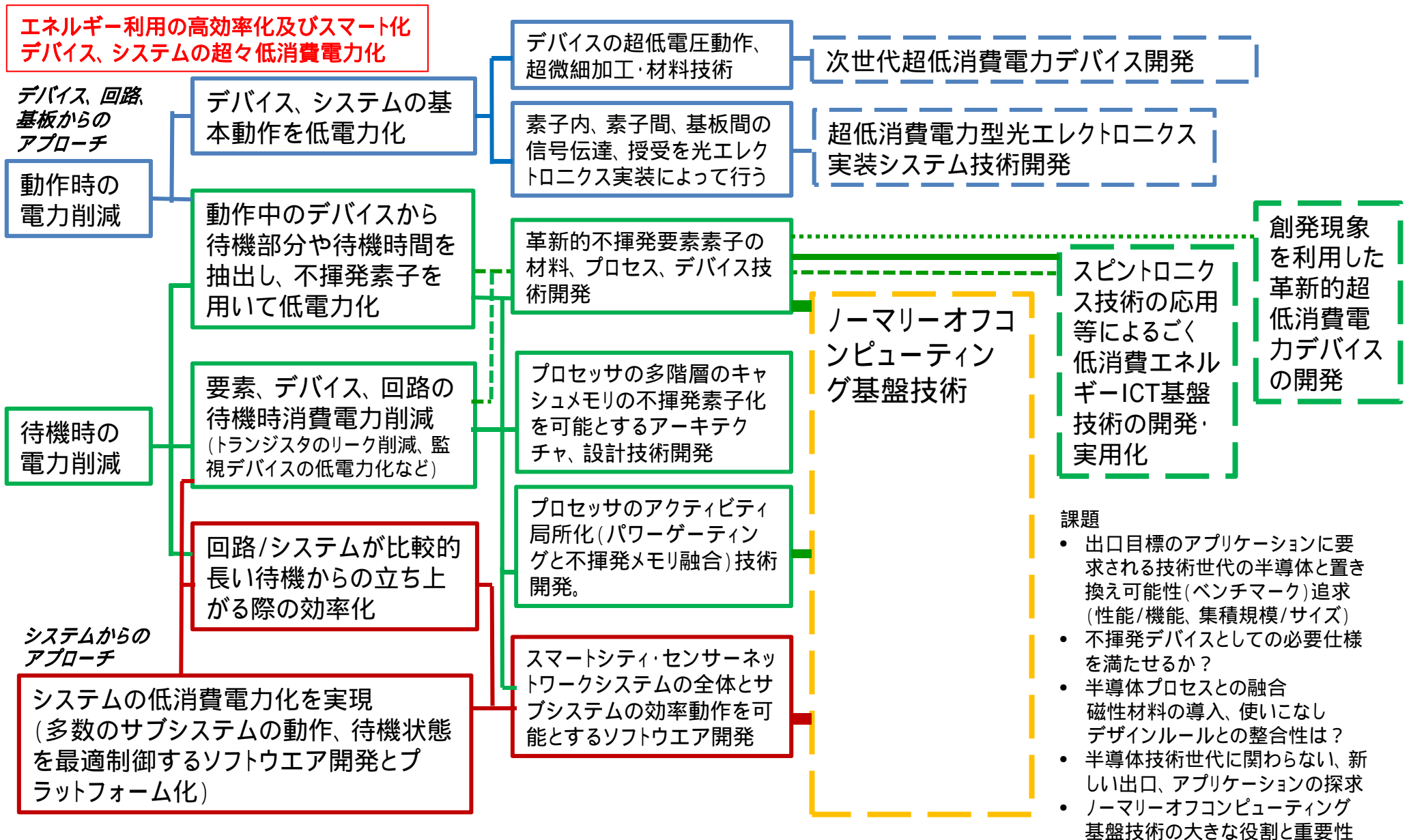
消費電力を1000分の1に抑制する次々世代技術を確立

消費電力を1000分の1に抑制する次々世代技術を用いたデバイスの実用化

# 1) 連携性についての整理

目的、出口への対応から

既アプリケーションへの革新 and/or 新しいアプリケーション創出





## 2) 各テーマのキーポイントについての助言、提案

### ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発

- 「不揮発性素子の基本素子の研究開発」に加えて、「半導体チップあるいはロジック・メモリのモジュールが有効に機能するためのアーキテクチャーや新規回路構成、そしてソフトウェアの開発など」を合わせて、デバイス/回路視点で出口拡大に取り組んでいる。しかし、開発項目は極めて多岐にわたり、かついずれも今後のアプリケーションが要求する半導体微細化世代で実現可能性を得ることは、大変高いチャレンジのように思われる。素子そのもののプロセス・デバイス開発では「スピントロニクス技術」との連携、協力をより密にして出口突破と次世代展望を得ること。後者は、技術確立済みの不揮発デバイスを使用して実機による出口デモを行うこと、あるいは出口での既存半導体SOC、MPUまたはMCUとのベンチマークで優位なターゲットに絞って見るのはどうか。
- スマートシティ・センサーネットワーク低電力化では、大きなシステムを想定しそのサブシステムや分枝部分の待機や稼働を総合的にコントロールし、効率化を果たすソフトウェア技術開発が行われる。ノーマリーオフコンピューティング基盤技術の両輪として、不揮発性素子の「新しい応用出口」の期待がある。一方の要素素子技術・集積回路化技術と同様に強力に推進していただきたい。今回の資料記述ではあまり明確ではなかったが、開発スケジュールと開発責任母体をより明確にし、フォローの体制を構築する必要がある。

### スピントロニクス技術の応用等による極低消費エネルギーICT基盤技術の開発・実用化

- 具体的な取り組み内容、中間段階の評価指標が提出されており、「基盤技術確立」時に半導体素子として適用すべきデザインルール(40nm以下の微細化世代、20nm素子サイズ)の認識にはほぼ同意できる。
- 大量生産を基本とする半導体プロセスでは均一性や再現性確保へ材料科学的取り組みが不可欠であった。磁性体材料を半導体プロセスへ持ちこむ観点では、従来の半導体プロセスの管理レベルとは異なる厳しい要請になる可能性がある。この取り組みの中で、半導体プロセスに必要な磁性材料の取扱い仕様、管理の課題抽出と解決の見通しを得ていただきたい。本件は材料メーカ、装置メーカとの協力体制が重要である。
- スマートシティ・センサーネットワーク低電力化等の応用領域のうち最先端の微細化デザインルールを必要としない領域に関しては、最先研究開発支援プログラム(2010～2013)の成果活用観点で「ノーマリーオフコンピューティング……」との連携、協力をお願いしたい。
- 約束している数値、スケジュールは高い目標であり、実施内容にも実証試験、実用化技術の確立など大変厳しい文言がある。他のプロジェクトに比して予算的な配慮が必要ではないか。

### 創発現象を利用した革新的超低消費電力デバイスの開発

- 現状実力でデバイスとしての達成(可能)数値、および目標数値を記述すべき。
- 基本性能や動作条件、デバイス化が可能な基本素子のディメンジョン、プロセス環境など、デバイス検討に必要な数値、指標について提示してほしい。
- 現状と目標のGapについて認識できることが望ましい。

### 3) 出口戦略についての意見

- 実際には出口となる応用製品を実現するために、製品化時期のアプリケーションがデバイスに求めるデザインルール(微細化の世代とそれに裏付けられた性能)を認識する必要がある。アプリケーション分野によって異なるが、携帯端末などコモディティ化した製品では最先端の微細化半導体が用いられており、置き換えに必要な技術チャレンジは高い。技術を見通せる成果を望む。
- アプリケーションそのものを新規に開発して市場に問うためには、デバイスの性能もさることながら、其のアプリケーションの魅力が重要である。このような取り組みのためには、比較対象の応用セット/システムの半導体性能やデザインルールを常に眺めながら、システム・セット分野と協調体制を構築する必要がある。但し、材料、デバイス側のイニシアティブが大事である。
- ノマリーオフコンピューティング基盤技術開発において、デバイス側の開発と両輪をなしているシステムサイドからの取り組み(スマートシティ・センサーシステムを採り上げたソフトウェアを中心とする取り組み)、すなわちシステムでのノマリーオフコンピューティングについてはデバイス側開発と同様かむしろ加速した開発を進められたい。「新しいシステム」は出口戦略として極めて有効である。比較的長い待機時間の後の立ち上がりを効率よく行うといった領域は、自動車の始動、PC作成画面の保存、生体情報の取得など、調査によって様々なシステムや活用シーンで「要望」に接することができるのではないかと。センサーのカスタマイズが必要だが、それ以降のシステムを構成するハード、ソフトはプラットフォーム化できるのではないかと。半導体のデザインルールからの制約を緩め、出口を広げる戦略として有用であり、異分野からの「要望」をサーチする機会が重要である。
- 創発現象を利用した革新的超低消費電力デバイスの開発では、実用化に向けたプロトタイプデバイスの最低限の基本性能や動作条件を明らかにし、橋渡し研究への円滑な移行につなげることが望まれる。

4 . 【エ・経05】超低消費電力型光エレクトロニクス  
実装システム技術開発

5 . 【エ・経13】次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

## 【経産省施策】

- ・【工・経05】超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発
- ・【工・経13】次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

上記連携施策推進にあたってのキーポイント(注力する技術開発、補足すべき技術開発、整理すべき規制緩和等)について、構成員の助言、提案(プレゼン)を行う。

### 第一回WG(12月16日)における意見

- ・ 適用先のアプリケーション
- ・ 特定のデバイス部分だけでなく、全体のバランスを考えた出口戦略を考える必要がある

### 第二回WG意見

各テーマのキーポイント(テーマ性、アウトプット時間)についての助言、提案

超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発

次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト