

革新的研究開発推進プログラム(ImPACT) のテーマ設定にあたって

平成 26 年 2 月 14 日

青木 玲子

内山田 竹志

大西 隆

久間 和生

中西 宏明

橋本 和仁

原山 優子

平野 俊夫

1. 総合科学技術会議は、ImPACT におけるテーマとして、
①非連続的な変化でパラダイム転換をもたらす科学技術イノベーションによって、我が国の産業競争力を飛躍的に高め、豊かな国民生活に大きく貢献しようとするもの

又は、

- ②我が国が直面する深刻な社会的課題に対し、従来の常識を覆す革新的な科学技術イノベーションによってこれを克服しようとするもの
の 2 つの観点から、産学官の関係団体からの意見も参考に検討した結果、次の 5 つをテーマとして設定した。

○資源制約からの解放とものづくり力の革新
(新世紀日本型価値創造)

○生活様式を変える革新的省エネ・エコ社会の実現
(地球との共生)

○情報ネットワーク社会を超える高度機能化社会の実現
(人と社会を結ぶスマートコミュニティ)

○少子高齢化社会における世界で最も快適な生活環境の提供
(誰もが健やかで快適な生活を実現)

○人知を超える自然災害やハザードの影響を制御し、被害を最小化
(国民一人一人が実感するレジリエンスを実現)

2. テーマは、PM が研究開発プログラムを構想する際のもととなることから、多様な技術的アプローチを可能とし、飛躍的なイノベーションの創出を促進するよう、また、斬新で飛躍的な提案も受け入れられるよう、大きくくり化し、簡潔な表現で示した。

一方、テーマの背景、すなわち、総合科学技術会議が有する問題意識と目指すべき社会的・経済的インパクトの姿、それを実現する上で求められる非連続的なイノベーションなど、ImPACT の意義や期待さ

れる内容を、別紙のような具体的な事例を示して、可能な限り分かり易く説明して行くことが重要である。

また、このような **ImPACT** の内容を広く社会に発信することで、優れた **PM**、研究者を幅広く募り、斬新かつ挑戦的なアイデアの結集、非連続的なイノベーションの実現に必要な幅広い人材・技術の結集を期待するものである。

3. **PM** 希望者や参加を希望する研究機関が、具体的プログラム構想を構築する際は、**ImPACT** の特徴、すなわち、

- ・「ハイリスク・ハイインパクト」な研究開発が必要なもの
- ・我が国の優れた研究人材や、研究資源の連携した取組が必要となるもの（既存の研究開発の延長線上で捉えられるものでないこと）
- ・既存の分野・研究領域に捉われず、異なる分野や領域の連携が求められるもの（単に特定の分野や領域を示すものではないこと）
- ・革新的進歩・新たな価値・新たな市場の創出に繋がるもの、チャレンジ精神をかきたて、起業風土の醸成に繋がるもの
- ・国民の理解・応援を得られるもの、すなわち専門家のみが理解できるものではないこと

に留意することが求められる。

テーマ1. 資源制約からの解放とものづくり力の革新 「新世紀日本型価値創造」

問題意識

- ・ 限られた資源の有効活用、高価な資源を用いない高機能化、稀少資源代替が困難
- ・ 海洋などに存在する未利用・未知資源を活用する現実的方法がない
- ・ 生産技術の革新がなければ、高付加価値製品の生産は早期に陳腐化
- ・ 気象条件の変動に対応して、農林水産物の品質、成分、生産量の調整が困難等

求められる非連続イノベーション（例）

空気などありふれた資源や汚泥・廃棄物など価値の無いものを、有用資源や高付加価値材料など価値のあるものに、少ないエネルギーと労力で転換・改質

元素を自在に配列させることによる高機能の発現やナノサイズものづくりといった革新的生産技術で、桁違いの性能向上やコスト低減を実現（性能>10倍、コスト<1/10等）

機能性・薬効成分、アレルギー物質など、農林水産物の有用成分を自然環境の下でも、自在に生産をコントロール

社会的・経済的インパクトの姿

資源制約から解放されるだけでなく、新たな資源国家として、世界における我が国の存在感を高める

他国がまねできない技術で、高付加価値材料の安価生産と高精度加工を実現し、強化された産業競争力によって世界をリードし、長期的に優位性を持続する

機能性農林水産物等を核とした新市場の創出（医農工商の概念を変えるエビデンスベースの食生活、医食農同源）

テーマ2. 生活様式を変える革新的省エネ・エコ社会の実現 「地球との共生」

問題意識

- ・生活の質を向上させつつ、大幅な省エネルギーを達成する効果的方法がない（移動インフラ・照明・冷暖房・情報機器など）
- ・増加の一途をたどる廃棄物を抜本的に削減する方法がない等

求められる非連続イノベーション（例）

消費電力1/100以下あるいは電気をを用いない新たな発光技術による革新的省エネ照明の実現

外部の環境変化に応じて、電力を用いずに温度を自動的に調節可能な窓・壁等によって、オフィスビル・住宅・車・農業ハウス等の光熱費削減だけでなく、停電時のリスクにも対応

99%以上の部品が安価にリサイクル・リユース可能で、かつ消費電力が1/100以下の革新的エコ・電子デバイスの実現

社会的・経済的インパクトの姿

電力不要な街灯によって、劇的な省エネ効果と、電力インフラが不十分な所でも照明が可能になり、社会インフラの飛躍的向上と共に、消費電力量を大幅に削減できる

我が国特有の四季の大きな環境変化（温度・湿度等）に対し、快適な生活・作業環境を維持しつつ、消費電力量を大幅に削減できる

社会の高度化を支えるエレクトロニクス技術の革新と、廃棄物削減・希少資源制約から解放により、革新的省エネ・エコ社会を実現

テーマ3. 情報ネットワーク社会を超える高度機能化社会の実現 「人と社会を結ぶスマートコミュニティ」

問題意識

知識基盤社会・高度情報化社会を迎えるに当たり、

- ・身の周りにおける膨大な情報を国民生活や経済活動に効果的に活用できていない
 - ・現状の通信・情報ネットワーク環境はセキュリティが脆弱であり、多くの危険にさらされている
 - ・現状のITインフラでは、今後見込まれる情報の爆発的な増大に対応できない
- 等

求められる非連続イノベーション（例）

スパコンでも解読されない、原理的に限りなく解読不可能な暗号といった堅牢性の高い情報セキュリティ環境の実現

従来のインフラ拡充では実現できない情報通信技術そのものの進歩により、都市郊外、山中、離島、大深度地下、海上や高速移動体でも都市部同様の安定な高速情報通信を可能にする

消費者が求める製品・サービスの嗜好や、カウンセリング等では表れないストレス感や快適感を計測・情報発信

社会的・経済的インパクトの姿

一般家庭などの個人情報や行政システムなどの完全電子化が進み、安全・安心・便利なスマートコミュニティを実現

真にシームレスなIT環境の構築によって、社会の高度機能化や産業の高度知識化を実現

消費者が本当に求めている低価格・魅力的商品により、国民消費が大幅に増加

テーマ4. 少子高齢化社会における世界で最も快適な生活環境の提供「誰もが健やかで快適な生活を実現」

問題意識

- ・ 高齢者の健康問題、日常生活の不便や、子供の健やかな成長への不安が解消されていない
- ・ 自動車や鉄道などの喧噪から解放され、癒される生活を送る効果的な方法がない
- ・ 身の回りの有害・危険物質（ウイルス・細菌・爆発物・食品安全等）から身を守る簡便で効果的な方法がない 等

求められる非連続イノベーション（例）

ビッグデータ等を活用した道路交通のトータルマネジメントにより、交通事故死ゼロ、渋滞の劇的緩和や、宅配時間を分単位に短縮できるマネジメントソリューション

手や音声を用いず、考えたことが瞬時に機器に反映される革新的インターフェイスや、日常の健康管理から身の回りの世話までを行うオペレーションフリーシステム

「光を通し、音を遮断する」シートによる自動車・電車等の騒音の遮断や、家・オフィスなどの窓をふさがずに防音するといった、生活に影響を及ぼさず光・音・熱等を自在に制御

生物の優れた機能に学び、身の回りの多様な極微量有害・危険物質を1度に、非破壊・非侵襲・超迅速・超高感度で検出・特定

社会的・経済的インパクトの姿

子供や高齢者にとって、真に安心・安全・便利な移動インフラの実現により、交通・物流の概念が変わる

言語を超えた自由なコミュニケーションツールの実現により、高齢者や障害者の社会活動の拡大と安心・快適な生活を実現

喧噪や心理的圧迫感等から解放された世界で最も快適な生活環境を世界で最も高度に機能化された社会において実現

自宅・公共の場所など生活空間の安全確保や、食生活・体調管理など生活の安心確保により、国民が豊かさと安全・安心を実感できる社会を実現

テーマ5. 人知を超える自然災害やハザードの影響を制御し、被害を最小化「国民一人一人が実感するレジリエンスを実現」

問題意識

- ・ 自然現象の予測や影響制御、災害時の迅速な捜索・救助・輸送、橋や道路などのインフラ復旧や緊急時の通行確保、災害・事故等で発生した有害物質や危険物等の拡散防止と除染など、自然災害への備えが十分ではない
- ・ 大雨・強風・夜間等の極限環境下での高度な機動力の発揮や、構造物の遠隔解体等の重作業の安全・迅速化が困難 等

求められる非連続イノベーション（例）

ロケット・衛星の飛躍的性能向上（重量1/10以下、観測能力10倍以上など）による都市や町のサイズより詳細な局所的な天気予報や、自然災害の超高精度影響予測技術等による被害の最小化とエネルギー等の有効利用

広範囲に拡散した有害化学物質、細菌、ウイルス等に対する迅速・簡便かつ人体に悪影響を及ぼさない除染

基礎工事なしに、迅速に、かつ場所を問わず橋などの大型構造物を設置

悪天候や夜間などの悪条件下やがれき等の極めて狭い空間等でも使用できる観測・監視システムや、迅速な捜索・救命活動を自律協調し行うロボット

社会的・経済的インパクトの姿

自然災害の超高精度予測と被害の最小化、自然災害の巨大なエネルギーの利用など、人知を超える自然災害の影響を制御し、積極利用

超早期除染による下痢・発熱等をもたらす感染症拡大の最小化など、安心・安全な生活環境の迅速な復旧を実現

災害時・緊急時のインフラ超迅速復旧による被災者の安心確保など、多様な災害に対応した安心・安全な社会の実現

救助作業の超迅速化・救助率の飛躍的向上、人が行う高危険作業の最少化など、真に安全な社会基盤を構築するとともに、自律的な海洋・海底調査による有用資源確保など、豊かな社会を実現