

Title	社会的期待と研究開発課題との邂逅に基づく研究開発戦略の立案 : 2 研究開発戦略課題
Author(s)	豊内, 順一; 中村, 亮二; 庄司, 真理子; 前田, 知子; 中本, 信也; 茂木, 強; 笠木, 伸英; 吉川, 弘之; 植田, 秀史; 森, 英郎
Citation	年次学術大会講演要旨集, 28: 161-164
Issue Date	2013-11-02
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/11690
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

1 E O 4

社会的期待と研究開発課題との邂逅に基づく研究開発戦略の立案

②研究開発戦略課題

- 豊内 順一, 中村 亮二, 庄司 真理子, 前田 知子, 中本 信也, 茂木 強, 笠木 伸英, 吉川 弘之 ((独) 科学技術振興機構), 植田 秀史 ((一般財団) 日本宇宙フォーラム), 森 英郎 (協和発酵バイオ(株))

1. はじめに

公的資金に支えられた研究開発による、地球規模の問題の解決や社会的課題の達成が社会から強く要請されている。先進諸国を中心とした各国は、より効率的で効果的な科学技術イノベーション政策を、客観的根拠に基づく合理的で透明性の高いプロセスを通じて立案していくことを目指している。

科学技術振興機構(JST)研究開発戦略センター(CRDS)は、社会的期待を分析し、それを実現するために必要な社会的課題の達成を目指す「研究開発戦略」の作成と提案を目指している。そして、このような課題達成型の「研究開発戦略」の立案のために、社会的期待と研究開発課題とを「邂逅」させる方法論を確立すべく、検討を行っている。本報では、平成24年度に試行された邂逅プロセス[1][2]を通じて得られた、12の研究開発戦略の対象候補(以下、「サブセット案」とよぶ)の概要と、当面着手すべきサブセットとして選択した3つの研究開発戦略の検討対象(以下、「戦略スコープ」とよぶ)、さらに、それらに対して今年度設置した戦略スコープ検討チームでの研究開発戦略や研究領域・研究課題への具体化・詳細化の内容、および推進上の課題などを報告する。

2. サブセット案とその概要

平成24年度にCRDS内で、邂逅プロセス[2]を試行した結果、5つのテーマと12のサブセット案(後出の2-1から4-5)が得られた。ここで言うテーマとは社会的期待が解決された結果として実現される社会、いわば目指すべき社会のビジョンである。また、サブセットとは特定の要求・要件と複数の研究開発課題とを組み合わせたものであり、以降の研究開発戦略を検討する際の単位となる。なお、テーマ1「国際連携ができる社会」とテーマ5「1人ひとりが能力を発揮できる社会」についてはサブセットの記載がないが、その他のテーマの中で同時に達成されるよう配慮することとした。以下に、個々のテーマとサブセット案について概説する。

テーマ1「国際連携ができる社会」

グローバル化に伴う産業の空洞化や製造業の国際競争力の低下が進んでいる。また、エネルギー、食料、環境等の確保のため、従来よりも他国との交渉が厳しくなるケースが増加し、国民生活に影響が出る可能性も増大している。さらに、領土をめぐる事案や、外国人労働者の流入による治安低下のおそれは国民の不安を高めている。かつての欧米との調整が主だった状況から、今後は世界人口100億人に対して日本人8000万人がどう向き合い、国際協調・連携すべきかの戦略が必須となっている。

テーマ2：地球環境・エネルギー問題への対応力がある社会

資源小国であるわが国において、持続可能な市民生活や経済産業活動の基盤を一層充実させるには、エネルギーの安定供給(energy security)、環境への適合(environment)、経済効率性の向上(economy)といういわゆる3Eの同時充足を図る必要がある。この背景には、東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所事故の発生、先行き不透明な国際情勢の下での資源価格の高騰、米国等の非在来型化石燃料の生産普及による世界のエネルギー構造の変化などが、わが国のエネルギー需給に大きく影響を及ぼすとの危機感がある。

◇サブセットと概要(カッコ内は略称)

- 2-1 日本におけるエネルギーベストミックスの実現に向けた既存エネルギーの革新と次世代エネルギーの拡大に関する技術開発(ベストミックス)
- 2-2 Smart Rural(仮称)の構築に向けた地域環境適合型エネルギーシステムの開発(地域環境エネ)

- 2-3 高効率エネルギー都市の創造に向けた実空間における人、物、エネルギーの流れの解明と効率化に関する技術開発（高効率都市）
- 2-4 エネルギー環境政策立案への活用に向けた社会予測技術の開発（エネルギー社会予測）
- 2-5 エネルギー長期安定供給確保の為に国際戦略を支える基盤技術の構築（エネルギー国際戦略基盤）
 - 2-1「ベストミックス」では、わが国のエネルギーのベストミックスの実現に向けて既存の化石資源の高度利用と次世代の再生可能エネルギーの利用拡大の両立を目指す。その下流側にあたる 2-2「地域環境エネ」では、気候変動の影響も考慮しながら地域ごとの環境特性を活かすエネルギー需給システムの構築を目指す。2-3「高効率都市」では、人、物、エネルギーの流れの解明に基づいて、あらゆる無駄を削減しエネルギーを有効利用する高効率エネルギー都市の構築を目指す。さらに 2-4「エネルギー社会予測」では、上記の取組みを支えるための国としての全体計画や戦略の策定に必要な、新技術の開発・発展に伴う社会変化の予測の実施を目指す。同様に 2-5「エネルギー国際戦略基盤」では、資源小国としての国際戦略の立案、実施に対して科学技術的側面における基盤構築を目指す。

テーマ3：社会インフラの保守・修復・構築力がある社会

ここでいう社会インフラは、人間の生命と文化的生活を維持し、都市機能や経済活動を支えるライフラインを意味する。具体的には、電気・ガス・水道等の公共公益設備、電話やインターネット等の情報・通信設備、鉄道・道路等の交通・物流設備を含む。わが国の社会インフラは、高度成長期に急速に整備され、そのストック効果により国民も産業界も質の高い公共サービスを楽しみ、特に産業界は高品質の製品を生産するにあたって、大きな恩恵を被った。日本の製品が国際競争力を獲得できた理由の一つが、電力や工業用水などの質の高さにあった。しかし、近年は労働力人口や税収の減少が進行し、特に地方ではその傾向が強く現れ、社会インフラの設備の老朽化と急増する更新需要への対応が困難となることが予想される。また、東日本大震災以降、これまで以上の安全・減災対策が求められており、インフラ設備とサービスの維持・運用コストをさらに押し上げる圧力となっている。

◇サブセットと概要（カッコ内は略称）

- 3-1 自然災害対応型社会インフラのデザインと構築（自然災害対応型インフラ）
- 3-2 地域・都市単位でのインフラ構築・保守・運営の最適化（地域インフラ最適化）
 - 3-1「自然災害対応型インフラ」では、自然災害を中心とする大規模な外乱の発生時にも、サービスの時間的・空間的な中断を短縮化・小規模化できることを、3-2「地域インフラ最適化」では、全国的に画一的な指標ではなく、都市や地域のニーズに立脚しつつ、多様で自立的に維持可能な社会インフラの構築を、それぞれ目指す。なお、これらの実現には、様々なセンサから収集される情報などを統合・分析し、インフラの状態や寿命を安価に推定する技術（モニタリングと低コスト化）が不可欠なことから、2つのサブセットの研究開発課題／領域には重複する内容もある。

テーマ4：心身の健康寿命がのびる社会（高齢化社会への対応力がある社会）

わが国では、総人口・生産年齢人口の減少と高齢者人口の相対的増加が、これまでどの国も経験したことのない速度で進む状況を迎えている。この中で年金や医療・介護などの社会保障費の増大はすでに大きな問題として認識されている。また、若年層の減少は社会全体の活力低下につながりかねない。一方、高齢者の中にも社会的・経済的活動に従事できる人たちが存在する。今後は、高齢者の心身の健康寿命をのばすことで、社会の活力を維持・増進していく必要がある。

◇サブセットと概要（カッコ内は略称）

- 4-1 超高齢化・人口減少を見据えた社会デザインに資する予測科学の推進（健康社会予測）
 - 4-2 高齢者が社会/経済的価値を生み出す社会システムの構築に向けた研究開発（高齢者価値化社会）
 - 4-3 医療の最適化に資する疾患リスクマネジメントシステムの構築（疾患リスク）
 - 4-4 超高齢社会における低コスト医療・介護システムの構築（医療介護システム）
 - 4-5 医療・健康産業の国際化に資する研究開発プロセスの革新（医療プロセス革新）
- 少子高齢化に伴う諸問題への対処が、個人の価値観や行動にどのように影響し、その総体として社会がいかに変容していくかを見通す必要がある。4-1「健康社会予測」はこの観点から、社会変動を予測可能とするモデル体系の構築を取り上げている。本サブセットは 4-2「高齢者価値化社会」、4-4「医療介護システム」とも関連する。4-2「高齢者価値化社会」は“元気な高齢者”が社会的・経済的価値を生み出せるような社会システムを取り上げている。さらに 4-3「疾患リスク」では、加齢に

伴い発症リスクが高まる疾病の重篤化防止に重点をおいた検討を提案した。医療・介護費の増大への対処として、4・4「医療介護システム」で低コストの医療・介護システムを取り上げた。4・3が診断から医療介入までの医療技術に重点をおいて健康寿命の延伸と医療費の低コスト化を目指すのに対し、本サブセットではICTを活用して医療・介護サービスの効率化・高付加価値化の達成に向けた検討を行う。4・5「医療プロセス革新」では、「心身の健康寿命がのびせる社会」を目指した取り組みで得られる成果を、産業競争力につなげるために研究開発プロセスのあり方を取り上げた。

テーマ5「1人ひとりが能力を発揮できる社会」

少子高齢化に伴う労働力人口の減少や、ボーダレス化した国際社会の中で、雇用・労働環境が大きく変化している。また、社会構造やライフスタイルが変わりつつある中で、能力向上に対する意識や望ましい人間像についての価値観も多様化している。老若男女が、スキルに応じて働くことができ、1人ひとりが能力を発揮できる社会の実現が求められている。

3. 戦略スコープへの絞り込み

邂逅プロセスの次の検討ステップでは、サブセット案から、CRDSとして取り組むべき戦略スコープ案への絞り込みを行った。具体的には、12のサブセット案を複数の評価項目で各々評価し、さらに各評価項目を重み付けするという二段階の手順で行った[3]。評価項目には、例えば「社会的期待達成への貢献」、「科学技術の進展への寄与」、「研究開発体制の成立可能性」、「実行可能性」などがある。

上記プロセスを経て、「高効率エネルギー都市の再構築」、「自然災害対応型社会インフラのデザインと構築」、「疾患リスクマネジメントと予防医療の推進」が当面取り組むべきサブセットとして選定され、現在CRDSではこれらの詳細化を目指す3つのチームが活動中である。なお、他のサブセットでも、関係する重要事項は取り入れることとした。これらの要件に応えるため、チーム活動の開始前に、3つのサブセットは改めて内容が精査された。戦略スコープのうち、「自然災害対応型社会インフラのデザインと構築」が、上述のサブセットの内容から最終的にどのように精査されたか、例として以下に示す。

【戦略スコープ名称】強靱で持続可能な社会インフラのデザインと構築

【内容および期待される効果】今後、公共財源の確保が困難となる状況において、老朽化の進むわが国の社会インフラを再生・強化するとともに、自然災害を中心とする大規模な外乱の発生時にも人命と被災者のQOL確保を最優先とし、早期に臨時復旧・復興できる、「社会インフラとサービスのあるべき姿」の全体デザインおよびシステム構築を行う。

単に個々のインフラの強度や災害耐性を上げるのみならず、多様な手段による設備やサービスのモニタリングと状態診断／寿命予測を行い、損傷の早期発見・早期改修による設備の強化／再生、更新時期の延長などを図る。また、インフラが相補的に連携することで、システム全体としての強靱さの確保やサービスの質の維持などを低コストで実現する。

さらに老朽化や災害発生時の影響の予測・推定結果情報、サービス間の相互依存性解析などに基づき、コストや運用の容易さの面からみて、平常時と災害時の間でのバランスの確保、ならびに状況に適した運用が可能となる社会インフラのビジョンを確立する。加えて、全国的に画一な指標ではなく、地域の特性やニーズに立脚した、コスト対効果が最適なインフラの構築を図る。

本スコープに基づく研究開発成果は、国内での実績と評価を積み上げた後、海外へのインフラ輸出の際の重要なコア技術となり、国際競争力の確保に寄与することが期待される。

4. チームによる戦略スコープの詳細化

CRDSの組織は、環境・エネルギー、システム科学、電子情報通信など科学技術の分野に基づいたユニット制を取っている。個々の科学技術分野の振興を目指すテーマに関しては、ユニットを中心に分野全体の俯瞰、国内外の研究開発レベルの比較、重要分野・領域・課題の抽出を行い、その分野の研究開発戦略の立案を行っている。

一方、より大局的な視点に立って社会的課題の達成を目指すべき領域横断的な研究テーマに関しては、複数のユニットからメンバーを集めた検討チームを組織して、研究開発戦略の検討を行う。本稿で取り上げている3つの戦略スコープに関しても、今年度は多様な専門分野の人員で検討チームを構成し、研究開発戦略を立案すべく調査・検討を進めている。

ところで、これまでCRDSの各ユニットから提案されてきた戦略スコープと比較すると、上記3課題

は広範な範囲とより上位の視点を有するために、従来の検討チームと同様に関連分野の研究動向調査や有識者へのインタビューを進めるだけでは、研究領域・研究課題を具体化するのが困難であることが明確になってきた。チームのメンバも、各自の専門分野や経験などの違いによって、問題意識を持つ領域や水準に大きな差があった。上述の「強靱で持続可能な社会インフラのデザインと構築」の戦略スコープの例からも分かるように、その内容および期待される効果が抽象的であるがゆえに、ビジョンを実現するための選択肢があまりにも多すぎるからである。邂逅プロセスを経て作成された戦略スコープには、それに適した方法論を確立する必要がある。

検討チームのメンバ全員に各自の問題意識を明確にするためのポジションペーパーを提出して貰うなど、試行的にチーム活動を進める中で、当初の広範なビジョンから研究領域・研究課題を具体化するには、次のような手順を踏むことが必要であるとの判断に至った。

- ① ビジョンが実現された社会システムの「全体像」を示す。これには多くの選択肢があり得るが、チーム内の意識を統一するためにも、整合性の取れた全体像を一つ共有することが重要である。
- ② 全体像を幾つかの領域や機能に分け、それぞれを実現するための課題を抽出する。これが、研究領域・研究課題を具体化するための材料となる。
- ③ 全体像を短期間ですべて実現することは困難であるため、時間軸と階層の概念を組み込んで検討する。その際に全体の鍵になる課題、或いは相互に依存性のある課題などを分析することで、優先的に取り組むべき研究領域・研究課題が明確になる。

これは、実は平成 24 年度に試行された邂逅プロセスの「社会的課題の検討枠組」[1][2]に沿って、再度検討のステップを踏むことにも相当する。検討枠組は「放置していれば 10 年後に社会に深刻な事態をもたらすであろう諸課題を FACTS・TRENDS として捉え、これらが解決された結果として実現する VISION を示し、その実現に向けた対処法を設計、すなわち DESIGN する」という考え方に基づいている。ただし、まったく同じ作業を繰り返すわけではなく、いったん導出された戦略スコープに基づき、よりの確に関連する科学技術分野の動向調査と有識者インタビューなどの検証作業を通じて、解決が期待されている社会的課題の FACTS・TRENDS の精度を上げ、VISION をさらに明確にし、DESIGN の内容や効果の記述を具体化・詳細化していくことを意図している。

上記の手順に従い、例えば「強靱で持続可能な社会インフラのデザインと構築」の検討チームでは、(1)全体像として何を達成すべきで、(2)既存の何を利活用し、(3)新たにどの分野の研究開発が必要となり、(4)どういう優先順位(時間軸)で研究開発に着手し、(5)どのような実証実験(或いは試験施工)などを実施すべきか、といった視点と必要項目を整理しているところである。

この検討プロセスの中で、全体の鍵になる課題がより明確になると期待する。現状においても、少なくとも、統合的なインフラ情報DB(設計仕様、構造、工法、材質、検査結果、修繕履歴など)や、最先端の計測技術やセンサの研究開発が必須なことは明らかになりつつある。

5. おわりに

社会的な期待に応える研究開発は、わが国の主要政策の中にも陽的に取り上げられ、従来の分野別重点化から重要課題の達成/解決へと転換する方針が打ち出された。前報[2]では、そうした概念を具体的なプロセスと実現するため、社会的課題と科学技術の研究開発課題/領域を邂逅させる方法を構築し、本報ではその結果構築された複数の社会ビジョンと社会的課題を概説し、さらに現在 CRDS で取り組んでいる詳細化検討の状況を紹介した。邂逅プロセスを経て作成された戦略スコープから、具体的な研究領域・研究課題へと詳細化し、研究開発戦略を立案する検討チームの活動は未だ道半ばであるが、本試行を通じて新たな方法論を構築し、具体的な研究開発政策の立案を目指したい。

参考文献

- [1] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター、平成 24 年度報告書<速報版>「社会的期待と研究開発領域の邂逅に基づく「課題達成型」研究開発戦略の立案」(CRDS-FY2013-XR-01)、2013 年
- [2] 前田知子、他、「社会的期待と研究開発課題との邂逅に基づく研究開発戦略の立案 ① 新たな立案プロセス」、研究・技術計画学会 第 28 回年次学術大会、2013 年
- [3] 笠木伸英、他、「科学的な根拠に基づく政策立案支援のための新たな方法：研究開発課題のプライオリティセティングの試み」、研究・技術計画学会 第 28 回年次学術大会、2013 年