

Title	社会的期待に応える研究開発戦略立案：CRDSにおける2つのアプローチ
Author(s)	前田, 知子; 中村, 亮二; 中本, 信也; 豊内, 順一; 飛田, 浩之; 嶋田, 一義; 庄司, 真理子; 岩城, 拓; 笠木, 伸英; 吉川, 弘之
Citation	年次学術大会講演要旨集, 29: 601-604
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12521
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

社会的期待に応える研究開発戦略立案 —CRDSにおける2つのアプローチ—

○前田 知子、中村 亮二、中本 信也、豊内 順一、飛田 浩之、嶋田 一義、
庄司真理子、岩城 拓、笠木 伸英、吉川 弘之（(独)科学技術振興機構）

1. はじめに

公的資金による研究開発戦略の立案において、科学技術の社会・経済的な効果をより明確に打出そうとする動きが、米国[1]や欧州[2][3]を中心に強まっている。日本においても、2011年8月に閣議決定された第4期科学技術基本計画の中で、科学技術イノベーション政策の主要な柱を、従来の分野別重点化から重要課題の達成へと転換する方針が打ち出された。また、2013年及び2014年に閣議決定された科学技術イノベーション総合戦略においても、取り組むべき課題を設定し、その解決に向けた施策を推進することが方針として示されている。

独立行政法人科学技術振興機構（JST）研究開発戦略センター（CRDS）では、社会が何を求めているか（社会的期待）を把握し、これを研究開発課題と結びつける（“邂逅”させる）ことを、研究開発戦略の立案にあたっての基本方針としている[4]。この基本方針のもと、上述の科学技術イノベーション政策の方針を具体化するため、CRDSでは、これまで次の2つのアプローチにより研究開発戦略の立案方法を検討してきた。

- ・課題解決型アプローチ（平成24年度より検討）
- ・未来創発型アプローチ（平成25年度より検討）

課題解決型アプローチ[5][6]では、社会的課題の解決の先に展望される社会像を描出し、その実現に必要な研究開発課題を特定する。一方、未来創発型アプローチ[7]では、未来志向で新規性のある社会像を、先端的な研究開発動向を踏まえて描くことを起点として検討する。

本稿では、まず、これらの2つアプローチを検討するに至った経緯について述べた上で、両者の特徴と相違点に焦点をあて、それぞれの検討プロセス、検討結果、方法上の課題等について報告する。さらに、社会的期待に応える研究開発戦略立案の方法論の構築について、若干の展望を述べる。

2. 2つのアプローチ：検討に至る経緯

課題解決型アプローチは、従来から実施されてきた分野別の研究開発動向に基づく戦略では、研究成果が社会的期待に結びつきにくい、という問題認識を踏まえて検討された。分野別の戦略においても社会的な課題を視野に入れてはいるが、当該分野から派生する技術が解決しうる課題にのみ着目しがちになる、あるいは他分野との連携を必要とするような研究開発課題が導出されにくい、といった問題点があった。そこで、これらの問題に対応するため、課題解決型アプローチを検討、試行した。結果として、当該アプローチによって上記の問題を克服できることは分かったが、一方以下のような問題が浮かび上がった。

- ◇ 課題解決を起点として検討を進めるため、描出される将来の社会像が、課題が解決された状態を大きく超えるものにはならない傾向にある。例えば、新たな研究開発の成果がもたらす非連続的な社会の変化や、全く新しい社会像が描出されにくい。
- ◇ 課題解決に寄与しうる科学技術という視点からは、先駆的、先端的な研究開発課題が見出されにくい。

未来創発型アプローチでは、これらの点を改善し、未来志向で新規性のある社会像を描き、先駆的、先端的な研究開発課題を特定することを目指した。

3. 課題解決型アプローチ

（1）検討プロセス

当アプローチでは、「抽象的に述べられる社会的期待は、機能を示す表現によって詳細化する必要が

ある」[4]という作業仮説を踏まえ、約 1 年間を費やして、次の①～④の流れに従って検討をすすめた。なお、以下で社会的課題とは、「その解決や対処によって、社会的期待の実現に近づけていくことができる」と社会に広く認識されている事柄」である。

- ① 社会的課題を俯瞰的に把握した上で、どの社会的課題を対象とするかを選定する。
- ② 選定した社会的課題についての理解を深めた上で、それが解決された結果として実現する社会像を描出する。
- ③ 描出された社会像を基に、それらに含まれるべき事柄を機能の観点から、より詳細に列挙する。
- ④ ①～③を実施することによって詳細化された社会的課題を研究開発課題と関連付け（“邂逅”させる）、研究開発戦略の検討対象を見出す。

①の社会的課題の俯瞰的把握は、内外機関の報告書類に基づいて「社会的課題の一覧」を作成することによって実施した。また、③の研究開発課題については、CRDS の技術分野ユニット（システム科学、電子情報通信、ナノテクノロジー・材料、環境・エネルギー、ライフサイエンス・臨床医学）が各分野を俯瞰的に分析・整理した報告書（「研究開発の俯瞰報告書」、[8]-[12]）を利用した。

（２）検討結果

表 1 に、社会像を描いた 5 つのテーマと当アプローチによって得られた 12 の研究開発戦略の検討対象を示す。

表 1 5 つのテーマと 12 の研究開発戦略の検討対象

No.	名称
<テーマ 1：国際連携ができる社会>	
<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>	
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
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
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
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
2-5	エネルギー長期安定供給確保のための国際戦略を支える基盤技術の構築
<テーマ 3：社会インフラの保守・修復・構築力がある社会>	
3-1	自然災害対応型社会インフラのデザインと構築
3-2	地域・都市単位での、インフラ構築・保守・運営の最適化
<テーマ 4：心身の健康寿命がのびる社会>	
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
4-2	高齢者が社会的・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
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
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
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
<テーマ 5：1 人ひとりが能力を発揮できる社会>	

（３）改善された点と方法上の課題

当アプローチによる検討を通じて、従来から実施されてきた分野別研究開発動向に基づく戦略立案の問題点に対し、以下の面で改善の見込みが得られた。

- ◇ 研究開発分野/領域の視点や枠組みにとらわれずに、社会的課題を把握、認識する。
- ◇ 課題解決に寄与しうる研究開発課題を、複数の異なる分野から見出す。

一方で、2 章で記述したような課題も明らかになった。また検討プロセスの全体を通じて、次のような方法上の検討課題が抽出された。

- 社会的課題等の検討プロセスへの参加者の多様性確保
- 社会像から求められるものと研究開発課題の抽象度（粒度）の相違
- プロセス中で“邂逅”を実施するタイミング（最終段階でよいか）

（４）戦略プロポーザルの提案

その後、表 1 に示した 12 の検討対象のうち、項番 2-3、3-1、4-3 の 3 件について、平成 25 年度 1

年間に渡り検討チームによる調査研究が進められ、CRDSの研究開発戦略である「戦略プロポーザル」として取りまとめられ、公開に至った[13]・[15]。

4. 未来創発型アプローチ

(1) 検討プロセス

先端的な研究開発動向を踏まえた未来の社会像を描くことを起点とする当アプローチでは、約1年間に渡り、次の①～⑤の流れに従って検討をすすめた。

- ① 未来の社会像とその根拠となる科学技術のロングリストの作成
- ② ①の検討範囲を絞るための視点の抽出
- ③ 視点毎に関連する社会像と科学技術を把握
- ④ ③を踏まえ、駆動力を持つ科学技術を特定し、実現しうる社会の正負両面の課題を把握
- ⑤ 再び視点の単位で駆動力を持つ科学技術、関連する社会像、必要となる制度等を把握

①のロングリスト作成には、有識者約20名へのインタビューを実施したことに加え、長期的な将来展望が分野横断的に示されている報告書類[16]・[20]を参考にした。③及び④の科学技術の把握には、CRDSの技術分野ユニットが各分野を俯瞰的に分析・整理した俯瞰報告書[8]・[12]を利用した。

(2) 検討結果

これらの検討を経て得られた研究開発戦略の検討対象（A、B、C）、及びそれらが含む駆動力を持つ科学技術（●）は以下の通りである。

A：医療と病院の変容

- 物理的刺激による新しい治療法の開発
- 加齢医学による疾患予防
- 統合生理モデルの研究開発（システム生理学）
- 3次元多細胞体構築技術

B：人と機械の新たな関係——

- モノのインターネット
- 知のコンピューティング
- 人間と機械の間の意思疎通インタフェース

C：人の能力とコミュニケーション

- 脳機能の非侵襲計測技術
- 脳科学と情報技術の統合化、ブレイン・マシンインタフェース（BMI）の進展
- 脳機能とコンピュータを連携させる技術

また、「A：医療と病院の変容」において想定される正負両面の社会像の例を表2に示す。

(3) 改善された点と方法上の課題

当アプローチによる検討を通じて、課題解決型アプローチでは見出せなかった未来志向の社会像を得ることができた。また、先端的な研究開発領域/課題を見出すという点については、駆動力を持つ科学技術を特定することによって対応できたと言える。

しかし、当アプローチを改善していくためには、次の点について検討する必要があるといえる。

- 科学技術のロングリスト作成時の典拠情報の拡大
- 検討プロセスへの参加者のあり方
- 社会像の検討方法の詳細化

(4) 戦略プロポーザルの検討

上記（2）に示した研究開発戦略の検討対象の中で、「A：医療と病院の変容」について統合生理モデルを中心とした戦略プロポーザルを、平成26年度において検討中である。

5. おわりに

以上で見てきたように、CRDSでは、社会的期待に応える研究開発戦略の立案方法として、2つのアプローチを構築、試行してきた。課題解決型アプローチでは、社会的な課題を解決するために必要な研究開発課題を分野の枠組みにとらわれずに特定することができるが、飛躍的な技術開発の先に展望される社会像が描きにくい、先端的な研究開発課題が見出されにくいという点が指摘された。未来創発型ア

表2 A：医療と病院の変容 想定される正負両面の社会像

主たる社会像	社会像の詳細
医療に多様な選択肢（形態、環境、プロセス等）が用意されている社会	（正の面） ・ 物理的刺激による生体内の調整機構の解明が発展している ・ 全身を統合的にとらえた健康管理が実現している ・ 遠隔治療・在宅治療が一般的になっている ・ 個人別の疾患に応じた最適な医療が可能となっている （負の面） ・ ヒトに害を与える物理刺激が表面化することにより、兵器などに利用 ・ コスト上の面から誰もが利用できる技術とはなっていない可能性 ・ 情報漏洩によるプライバシー侵害 ・ 健康状態が本人の意思とは関係なく、外部からコントロールされる
病気を早期に予想できる/早期に予防・介入できる社会	（正の面） ・ 不調や疾患を認知しコントロールするしくみができている ・ 理想の老化に近づける老化疾患予防ができている ・ 疾病の発症機序の解明により早期発症リスク抽出が可能になっている ・ 生体や社会・生活・地域環境の情報の統合的時空間センシングができている （負の面） ・ 発症リスクが分かっているにもかかわらず有効な介入方法がない病気の存在が社会問題になる ・ 倫理観の問題、人の寿命に踏み込む抵抗感 ・ 健康の過剰管理に繋がる恐れ

ブローチによって、これらの改善が見込まれるが、科学技術のロングリスト作成時の典拠情報の網羅性拡大が課題である。

研究開発戦略の立案方法は、本報に示した2つに限られることなく、研究開発を実施する目的に応じて多様なものが検討されることが望ましい。両者の特徴を生かしつつ、実際の戦略立案プロセスでの実践と改善を継続し、科学的な方法論を確立していく必要がある。

注及び参考文献

- [1] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「G・Tec 報告書 課題解決型研究と進行・融合領域への展開」（CRDS-FY2010-CR-01）、2010年。
- [2] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「海外調査報告書 欧州における“Foresight”活動に関する調査—CRDS 研究開発戦略の立案プロセスに活かすために—」（CRDS-FY2012-OR-02）、2012年。
- [3] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「科学技術・イノベーション動向報告～E U編～（2013年度版）」（CRDS-FY2013-OR-04）、2014年。
- [4] 吉川弘之『研究開発戦略立案の方法論 持続性社会の実現のために』（科学技術振興機構 研究開発戦略センター）、2010年。
- [5] 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。
- [6] 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 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-05）、2013年。
- [7] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「平成25年度報告書 社会的期待に応える研究開発戦略の立案」（CRDS-FY2014-XR-03）、2014年。
- [8] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「研究開発の俯瞰報告書 システム科学技術分野（2013年）」（CRDS-FY2012-FR-07）。
- [9] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「研究開発の俯瞰報告書 電子情報通信分野（2013年）」（CRDS-FY2012-FR-05）。
- [10] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「研究開発の俯瞰報告書 ナノテクノロジー・材料分野（2013年）」（CRDS-FY2012-FR-06）。
- [11] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「研究開発の俯瞰報告書 環境・エネルギー分野（2013年）」（CRDS-FY2012-FR-03）。
- [12] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「研究開発の俯瞰報告書 ライフサイエンス・臨床医学分野（2013年）」（CRDS-FY2012-FR-04）。
- [13] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「戦略プロポーザル 課題解決型研究開発の提言(1) 都市から構築するわが国の新たなエネルギー需給構造」（CRDS-FY2014-SP-01）。
- [14] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「戦略プロポーザル 課題解決型研究開発の提言(2) 強靱で持続可能な社会の実現に向けた統合社会インフラ管理システムの研究」（CRDS-FY2014-SP-02）。
- [15] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「戦略プロポーザル 課題解決型研究開発の提言(3) ヒトの一生涯を通じた健康維持戦略—特に胎児期～小児期における先制医療の重要性—」（CRDS-FY2014-SP-03）。
- [16] IBM Corporation, “Global Innovation Outlook 2011”、2011年。
- [17] IBM Corporation, “Global Innovation Outlook 2012”、2012年。
- [18] IBM Corporation, “Global Innovation Outlook 2013”、2013年。
- [19] McKinsey Global Institute, “Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy”、2013年。