

戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）

平成 16 年度採択研究開発課題

「社会システム／社会技術論」研究領域

追跡評価報告書

平成 24 年 3 月

独立行政法人科学技術振興機構

社会技術研究開発センター

目 次

1. 評価の概要	1
1.1 追跡評価の背景と目的	1
1.2 評価対象	1
1.3 評価委員会の設置	2
1.4 評価の方法	3
2. 「社会システム／社会技術論」研究領域課題の評価結果.....	4
2.1 「生活者の視点に立った科学知の編集と実践的活用」評価結果.....	4
2.2 「環境創造型農業を実現するための社会システムの研究開発」評価結果.....	8
2.3 「Ethics Crossroads の形成と科学技術倫理の構築」評価結果.....	12
2.4 「輸入依存型社会における安全な物流の構築」評価結果.....	16

1. 評価の概要

1.1 追跡評価の背景と目的

社会技術研究開発センターでは、科学技術振興機構の「戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）に係る課題評価の方法等に関する達」（平成 23 年 5 月 25 日 平成 22 年達第 115 号）に基づき、社会技術研究開発事業の研究開発課題に対して事前・中間・事後に実施する評価に加え、「研究開発終了後一定期間を経過した後、副次的効果を含めて研究開発成果の発展状況や活用状況等を明らかにし、事業及び事業の運営の改善等に資することを目的」として、追跡評価を実施することとした。

1.2 評価対象

ここでは、平成 13 年度に発足した「社会システム／社会技術論」研究開発領域のうち、平成 16 年度に開始された研究開発課題を対象に追跡評価を行うこととした。

追跡評価を行うにあたり、平成 16 年度に開始された研究開発課題の追跡調査については、平成 23 年度に実施している。

以下に評価対象となる研究開発課題を整理する。

表 1-1 「社会システム／社会技術論」研究領域の評価対象研究開発課題

採択年度	研究開発課題	研究代表者 (所属・役職)
平成 16 年度	生活者の視点に立った科学知の編集と実践的活用	上田 昌文（特定非営利活動法人市民科学研究室 代表理事）
平成 16 年度	環境創造型農業を実現するための社会システムの研究開発	谷口 吉光（秋田県立大学地域共同研究センター 教授）
平成 16 年度	Ethics Crossroads の形成と科学技術倫理の構築	札幌 順（金沢工業大学 教授）
平成 16 年度	輸入依存型社会における安全な物流の構築	渡邊 豊（東京海洋大学海洋工学部 教授）

*所属については、追跡調査時のものを記載

1.3 評価委員会の設置

追跡評価は、社会技術研究開発センターが、「社会システム／社会技術論」研究開発領域の専門家により構成される追跡評価委員会を設置して実施された。

追跡評価委員会の構成員は下表に示す通りである。

表 1-2 「社会システム／社会技術論」研究開発領域 追跡評価委員

役職	氏名	所属・役職
主査	木村 忠正	東京大学 総合文化研究科 准教授
委員	柴田 鉄治	日本科学技術ジャーナリスト会議 理事
委員	福島 真人	東京大学 総合文化研究科 教授
委員	中尾 政之	東京大学 工学系研究科 教授
委員	松下 和夫	京都大学 地球環境学堂（地球環境政策論） 教授

1.4 評価の方法

1.4.1 追跡調査

追跡調査を行うにあたり、追跡評価の基礎資料とすることを目的とし、平成16年度に開始された研究開発課題の追跡調査は、終了後3年が経過した平成23年度に実施した。研究開発課題ごとに研究開発終了時点から現在に至るまでの状況を中心に以下の手順により実施した。

- (1) 基礎データの把握と確認（研究実施終了報告書、研究課題別事後評価結果等）
- (2) 一般公開データの収集（論文、書籍、報道、シンポジウム、学協会大会など）
- (3) 研究代表者への聞き取り調査

評価対象課題について、研究開発終了以降の展開状況、社会・経済的に与えた効果・効用や波及効果等、各課題の研究代表者への聞き取り調査を実施。

- (4) 共同研究者への聞き取りもしくは書面調査

評価対象課題について、研究開発終了以降の事業での研究に関連する内容の発展状況、研究の社会・経済的な効果・効用・波及効果について、共同研究者への聞き取り調査もしくは、書面調査を実施。

- (5) 社会の関与者への聞き取り調査

評価対象課題について、研究成果が社会・経済的に及ぼした効果・効用や波及効果について、社会側の関与者数名への聞き取り調査を実施。

- (6) 追跡調査結果のまとめ（報告書の作成）

1.4.2 追跡評価

評価の公平性を担保するとの観点から、追跡評価は追跡調査時点における研究開発成果の発展状況や活用状況等を評価することとし、追跡調査結果に基づき評価を実施した。また、評価に際しては各評価委員の評価結果を集約し、委員会の合意を以て評価結果としている。

1.4.3 追跡評価の項目

追跡評価にあたっては、「戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）に係る課題評価の方法等に関する達」に基づき、以下のように評価項目を定めた。

- (1) 研究開発成果の発展・活用状況

研究期間終了後、研究開発等の活動が継続され、成果が発展しているか、研究開発成果が社会において活用されているか、について評価を行った。

なお、研究開発成果の直接的な社会への貢献の状況に加え、学術的な貢献、教育・人材育成への貢献、政策・施策への貢献、成果の外部への発信状況の視点も加味し、評価することとした。

- (2) 科学技術的、社会的及び経済的な効果・効用、波及効果

研究開発成果が社会にもたらした具体的な効果・効用、あるいは第三者による成果の発展や活用を含む波及効果、について評価を行った。

2. 「社会システム／社会技術論」研究開発領域課題の評価結果

2.1 「生活者の視点に立った科学知の編集と実践的活用」評価結果

研究代表者：上田 昌文（特定非営利活動法人市民科学研究室 代表理事）

研究開発実施期間：平成 16 年度～平成 19 年度

*所属については、追跡調査時のものを記載

2.1.1 研究開発課題の概要

(1) 目的

複雑に分岐し細分化した科学技術を生活者の視点から再編してとらえ直すことは、特定の分野の専門家だけでは当該分野の科学技術が社会にどのような影響を与えるかを見定めることが困難になってきている状況を打開するとともに、科学リテラシーや科学技術コミュニケーションを向上・促進させる可能性を持っている。

本研究では、現在の日本社会において生活者が自ら必要とする科学知をどう取り込み、どう生かしていけるのかを、系統的に探った。すなわち、知へのアクセス、知の編集、技術に対する評価、知を活用した生活変革など様々な「生活者が科学技術に向き合うこと」について、その内容や相互の連関性を把握して概念として整理し、それにもとづいて、生活者と科学技術との関わりや質的改善のための具体的な実践方法を開発し、支援のための方策を提案することを目指した。

(2) 研究体制（共同研究グループ／サブテーマ及びそのリーダー）

研究代表者：上田 昌文（NPO法人市民科学研究室 代表）

-市民科学研究室グループ

リーダー：上田 昌文（NPO法人市民科学研究室 代表）

研究内容：生活者による科学技術評価と科学知の実践的活用の手法に関する研究

-知の編集手法開発グループ

リーダー：和田 雄志（未来工学研究所 主席研究員）

研究内容：知の編集手法開発

-科学コミュニケーション研究グループ

リーダー：佐倉 統（東京大学・大学院情報学環 教授）

研究内容：リビングサイエンス的科学コミュニケーションを有効にする手法の開発

(3) 主な研究成果

(i) 生活者と科学技術のかかわりの類型化

『朝日』『毎日』『読売』『日本経済』の四紙から“生活と科学技術”に関連の深い記事をクリッピングして整理し、以下の4種類の類型化の基本軸を設定した。

・『生活に関する科学技術分野（18分野）』、『生活者の価値観（6つの価値観）』、『生活者

の能動性（3つのフェーズ）』、『生活者の科学技術への関与形態（7形態）』

(ii) 生活者の「能動性」に応じた科学知の編集と実践的活用の手法

- ①理科教育がかかえる基本的な問題点を、代替的な教育プログラムの開発によって乗り越える方途を示すため、「子ども料理科学教室」を実施した。また、「企業が実施する科学教室」の実態調査、「日用品の歴史」サロンを開催した。さらに、信頼のできる科学情報をわかりやすく提供するサイトの先進事例として、『GreenFacts』の調査を行った。
- ②欧米と日本の商品テストの現状比較、商品の販売の際の企業と消費者の具体的なコミュニケーション不全の状況に関する調査、生活者の意見収集法としてのアンケートに関する調査を実施した。また、生活者が身近なところから科学技術に対して何らかの意見や判断を出し合い、それが何らかの形で“評価”に結実していくウェブサイトとして、「リビングサイエンス評価チャンネル」を構築し、試験的な運用を行った。
- ③生活者が関与して行なわれる新しいタイプの調査システムとして、サイエンスショップ（あるいは Community-Based Research）、地域参加型調査（CBPR, Community-Based Participatory Research）、サービスラーニングについて、調査、分析を行った。また、福祉工学におけるクライアントと開発者の関係について検討を行った。さらに、ナノテクノロジーを対象に、「上流からの参加」の具体化に向けて、専門家と生活者が対話を重ねながら技術の将来シナリオを描く方法として「ナノテク未来地図」の手法を考案し、実践した。

(iii) 生活者の視点からとらえた経験知と専門知

- ①患者・生活者と専門家を結ぶ双方向コミュニケーションチャンネルの設定や第三者を介在させる場合のケーススタディをおこなった。また、当該分野で先進的な活動を展開している医療関係者、生活者、社会学者を招いて、健康・医療情報の情報共有のあり方について生活者側から問題提起するための公開トークセッションを開催した。さらに、身体と科学技術にかかわる近未来のテーマとして、エンハンスメントテクノロジーの社会的受容条件を明らかにするための活動を行った。
- ②科学技術コミュニケーションにおいて、「物語る」（ナラティブ行為）の果たす機能と役割の実証的かつ横断的な解析を通じて、生活者の視点からの科学知に関して有効なナラティブ支援手法の研究を行った。また、コミュニケーション主体の視点から、生活者の視点に立って科学知を再編集し活用できる人（生活者・非専門家および専門家、双方を含む）を「リビング・サイエンティスト」として位置づけ、その類型化と要件整理を試みた。

(iv) 科学コミュニケーションにおけるメディアと生活者 ～テレビ、科学映画、サイエンスクラブ

しばしば一方通行で、科学好きの間だけにとどまりがちな現行の科学コミュニケーション手法の限界を打破するために、より異文化コミュニケーションにシフトした手法の一つとして、クラブでのサイエンス・ショーを実施した。

2.1.2 研究開発成果の発展・活用状況

成果を基にした活動が継続されているが、社会への貢献が少なく、研究開発成果の発展・活用は限定的と評価する。

本プロジェクトで整理された生活者と科学技術の関わりの類型化は、研究代表者が代表理事を務める特定非営利活動法人市民科学研究所の活動（特に情報収集・発信など）において、活用されている。また、「子ども料理科学教室」は、独立行政法人国立青少年教育振興機構による平成20年度「子どもゆめ基金助成」の採択を受けて継続的に実施されており、新たなプログラムが開発された。市民科学研究所のスタッフを派遣するなどして、プログラム実施のサポートも継続的に実施されている（研究期間終了後に合計24回開催）。さらに、「ナノテク未来地図」の手法は、研究代表者も参加した科学技術振興機構社会技術研究開発センター「科学技術と人間」研究開発領域研究開発プログラム「科学技術と社会の相互作用」の平成19年度採択の研究開発プロジェクト「先進技術の社会影響評価（TA：テクノロジーアセスメント）手法の開発と社会への定着」においてフードナノテクのTAに活用された。

加えて、共同研究者である和田氏が中心となり、エンハンスメント技術の社会への適用、ナラティブコミュニケーションの活用に向けた検討、提言等を展開されている。和田氏は科学技術振興機構社会技術研究開発センター「科学技術と人間」研究開発領域研究開発プログラム「科学技術と社会の相互作用」における平成20年度採択のプロジェクト企画調査「当事者主体によるフリー・モビリティ社会の実現をめざして」（研究代表者：貝谷嘉洋／特定非営利活動法人日本バリアフリー協会 代表理事）において、移動支援機器の開発・利用の推進についての検討も行っており、平成20・21年度科学技術振興調整費「重要政策課題に関する機動的対応」プログラムにおける「遺伝子組み換え技術の国民的理解に関する調査研究」においては、推進委員の一人としてコミュニケーション手法の開発・展開に向けて提言を行っている。

本プロジェクトで実施された、生活者と科学技術の関わりの類型化、子ども料理科学教室の取り組み、ナノテク未来地図や、エンハンスメント技術の社会への適用、ナラティブコミュニケーションの活用に向けた検討など個々の取り組みは、研究期間終了後も研究代表者が代表理事を務める特定非営利活動法人市民科学研究所の活動に組み込まれるなどして、継続的に展開されている。

また、プロジェクト終了後も研究代表者、共同研究者が合計2件の科研費等のグラントを獲得して研究活動を進めており、英文論文2件、和文論文4件、書籍・報告書等7件が発表されており、新聞報道等においても30件が取り上げられた。

上述のように得られた成果を基にした活動は継続されているものの研究内容が多岐にわたっていることから総花的な面があり、研究期間終了後も各研究が独立しているため、相乗効果が十分に現れているとは言い難く、研究成果の発展・活用は限定的である。また、生活者と科学技術の関わりの類型化のデータベースの更新、「リビングサイエンス評価チャンネル」の一般に向けた公開なども進んでいない。「リビングサイエンス評価チャンネル」の公開に向けては、ファシリテーターの成り手の確保が課題となっているが、専門家の間でも論争が続くような問題の場合、何をどうファシリテートするかを厳密に考えて取り組んでいく必要があるのではないかと指摘がなされた。

市民科学懇談会や子ども料理科学教室などについても、従来各地の市民館や科学館で取組まれてきたような活動との違いが見えにくい。生活者と科学技術というテーマの重要性は近年ますます高まっており、生活者と科学技術の関係をどのように構築していくべきか、今後の方向性について改めて検討すべき段階にきている。生活者の科学技術への理解を深めていくための次のステップとして、どういった方法が効果的であるか、本研究で得られた成果を踏まえ、再度検討して進めていくことが重要である。

2.1.3 科学技術的、社会的及び経済的な効果・効用、波及効果

効果・効用もしくは波及効果と考えられる第三者または社会に対する影響と判断できる成果が少なく、社会における効果・効用及び波及効果は限定的と評価する。

本プロジェクトで実施された「子ども料理科学教室」や「企業の科学教室」への取組みが注目され、東京ガス株式会社と連携し、「火育<キッズ・サイエンス プログラム>」を立ち上げた。また、東京コミュニティスクール（TCS）の市川力氏は、「子ども料理科学教室」における研究代表者との連携をきっかけとして、慶應義塾大学の SFC で、今井むつみ教授、井庭崇准教授らとともに、小・中学校の教員を対象として、授業をマネジメントするための能力を養成するための研究会を立ち上げた。

「火育<キッズ・サイエンス プログラム>」における企業との連携や、本プロジェクトやその後の活動に関与した TCS の市川氏による上述のような研究プロジェクトなど、本研究の成果を踏まえた活動が見られる。

ただし、メンバーの手を離れた自律的な活動やこの研究に触発された独立した活動への広がりについては限定的である。SFC での研究会についても、今後さらなる具体的な波及効果が生じてくることが期待される。

2.1.4 総合評価

追跡調査時点における研究開発成果の発展状況や活用状況、科学技術的・社会的及び経済的な効果・効用、波及効果を総合的に判断し、研究開発成果の発展・活用は限定的と評価する。

本プロジェクトの成果は、「子ども料理科学教室」の継続的な実施や、「火育<キッズ・サイエンス プログラム>」への発展、「ナノテク未来地図」の手法の活用など、個別の活動としては展開しているものの、各パートが独立して動いているため、相乗的な効果が生じにくく、結果として生活者に科学を理解してもらおうという効果が限定的になっている面がある。また、市民科学研究室の活動の延長に留まってしまっているようにも見受けられるため、他機関と連携するなどして、自律的な活動につなげていくような展開を期待したい。今後は、生活者の科学技術への理解を深めていくための次のステップとして、どういった方法が効果的か、本研究の成果を踏まえ、再度検討して進めていくことが重要である。

2.2 「環境創造型農業を実現するための社会システムの研究開発」評価結果

研究代表者：(秋田県立大学地域共同研究センター 教授)

研究開発実施期間：平成 16 年度～平成 19 年度

*所属については、追跡調査時のものを記載

2.2.1 研究開発課題の概要

(1) 目的

環境負荷を減らし、清浄な自然環境と豊かな生態系を創造する「環境創造型農業」の推進が日本農業再生のための最重要課題のひとつになっているが、有機農業や環境保全型農業等の技術は圃場（田畑 1 枚）単位の個人技術にとどまっており、地域全体を環境創造型農業に転換するための社会技術・社会システムの研究開発はこれまでほとんど手つかずであった。

そこで本研究は、秋田県大潟村における環境創造型農業の取り組みを事例として、農業者による地域農業環境の管理・改善を可能にする社会技術・社会システム（環境創造型農業システム）を研究・開発することを目的とする。

(2) 研究体制（共同研究グループ／サブテーマ及びそのリーダー）

研究代表者：谷口 吉光（秋田県立大学地域共同研究センター 教授）

-圃場ブロック実験グループ

リーダー：金田 吉弘（秋田県立大学生物資源科学部生物環境科学科 教授）

研究内容：水質改善技術の圃場ブロック実験

-情報システムグループ

リーダー：行松 健一（秋田大学工学資源学部情報工学科 教授）

研究内容：環境創造型農業を支える情報システムの構築と評価

-合意形成支援グループ

リーダー：谷口 吉光（秋田県立大学地域共同研究センター 教授）

研究内容：農業者の合意形成メカニズムの解明、多様な主体が協働できる社会的場の形成条件の解明

-社会経済的評価グループ

リーダー：谷口 吉光（秋田県立大学地域共同研究センター 教授）

研究内容：水質改善技術の社会経済的評価手法の開発

(3) 主な研究成果

(i) 水質改善技術確立のための圃場ブロック実験

農業者の栽培圃場で、農業排水負荷の少ない農作業方法を開発するための調査を行い、田面水に含まれる懸濁物質、全窒素、全リン濃度は無代かき区の方が代かき区より全般的に低いこと、代かき区の中でも無代かき区と同等の水質の圃場があること、無代かき栽培

に要する農家の費用負担は6,985円/10aであることなどを明らかにした。

また、排水負荷の少ない農作業技術の開発に関して、排水負荷の少ない代かき法へと認識が広がったこと、無代かき栽培による予想外の効果を実感した農家があったこと、研究成果をマニュアル化することによってブロック実験の成果を地域に普及できる可能性が分かったこと、などの成果が得られた。

(ii) 広域農業コミュニティのためのブロードバンドセンサネットワーク基幹系の構築

大潟村の圃場から得られるフィールド情報を収集し、遠隔地（居住区域）に伝送してリアルタイム利用するためのシステムを試作し、実際に運用して技術課題の抽出と評価を行った。その結果、居住地域から約7km離れた地点の情報ステーションから無線伝送するシステムの構築することや、最長5kmの用水路に数カ所のセンシングポイントを置き、Wi-Fi無線のタンデム伝送によって水位データを収集する方法を既製の類似製品の1/2以下のコストで実現することが可能であることが実験的に示された。

(iii) 参加型合意形成支援システムの構築

種々の地域農業環境情報の視覚化の効果を検討するため、地理情報システム（GIS）を中心に置いてシステムを構築した。GISを利用して、大潟村役場が平成14年に実施した「大潟村環境保全型農業実態調査」（回収率85%）のデータを入力し、また、入手可能な既存の農業環境情報として、干拓直後からの土壌養分の変化、農業用排水路の水質等のデータの視覚化も行った。これら画像情報の活用法や環境創造型農業に向けた合意形成について、平成15年に研究者、農業者、行政、JA、土地改良区などから構成される研究グループを実験的に開催して検討した。以上の活動を基に、「大潟村農業環境情報サイト」を構築した。

(iv) 水質改善技術の社会経済的評価手法の開発

消費者（都市住民）に農業排水の負荷を削減する技術で栽培された農産物の価値を理解し、積極的に支援してもらうことを目的に、米流通企業と消費者団体の関係者を大潟村に招いて、「農家の環境保全努力をどのように評価・支援するべきか」という公開研究会を開催した。この中で、「慣行価格の上乗せ（加算金）」という高付加価値販売に加え、行政による環境直接支払い、市民による農業支援のための寄付・投資、環境をテーマにした地域農業のブランド化（地域環境農業ブランド）の重層的基盤構築の必要性が指摘された。

2.2.2 研究開発成果の発展・活用状況

成果を基にした活動が発展的に継続され、社会への活用が図られており、今後の貢献が見込まれるため、本研究では一定の研究成果の発展・活用があると評価する。

圃場の水質改善における無代かき農法の有効性と、他の農法と比較した効果の検証については、研究期間終了後も、大潟村農地・水・環境保全推進会議と共同で大潟村の「水質改善効果モニタリングのための圃場ブロック実験」事業（平成19年度から21年度まで実施）を実施し、一定の研究結果を得ている。

また、広域農業コミュニティのための情報ネットワークシステムについても、共同研究者である秋田大学の行松氏が研究代表者となり、独立行政法人科学技術振興機構のシーズ発掘試験研究の「農業用低価格消費電力無線伝送方式の開発と用水路監視への応用」を実施し、民生品を利用した低消費電力、低導入・運用コストのシステム開発が行われた。

水質改善技術確立のための圃場ブロック実験、および広域農業コミュニティのためのブロードバンドセンサネットワーク基幹系の構築において一定の成果を上げ、それを発展・普及させる研究が継続されたこと、さらに、農水省の「農地・水・環境保全向上対策」事業を活用し、本プロジェクトの成果に基づいて策定された「大潟村環境創造型農業推進計画（案）」で示された水質改善農法を行った農家に補助金を支払う、村独自の環境直接支払い制度の実施に向けた提案を行なったことについて評価できる。

現時点では、行政役員の改選に伴い、大潟村での取組み自体が停止している状況ではあるものの、大潟村において具体的な取組みとして、現実性があるテーマを実施したことで、一定の成果を挙げたと評価する。

また、プロジェクト終了後も研究代表者、共同研究者が合計 4 件の科研費等のグラントを獲得して研究活動を進めており、特許を 2 件取得している。英文論文 2 件、和文論文・会議録等 24 件、書籍・報告書等 9 件が発表されており、新聞報道等においても 33 件が取り上げられた。

ただし、「参加型合意形成支援」や「水質改善技術の社会経済的評価手法の開発システムの構築」については、大潟村での取組み自体が停止してしまっていることから、研究期間終了後の展開が見られていない。他地域での本取組みの展開とあわせて、今後の新たな展開が期待される。

2.2.3 科学技術的、社会的及び経済的な効果・効用、波及効果

効果・効用もしくは波及効果と考えられる第三者または社会に対する影響と判断できる成果が少なく、社会における効果・効用及び波及効果は限定的と評価する。

大潟村における事業が一時的に停止している状況もあり、本プロジェクトの成果を活かした水質改善に向けた提案を、大潟村に隣接する潟上市にも実施している。潟上市民の代表による「八郎湖再生を考える潟上市民会議」の中で、八郎湖再生ビジョンを策定し、平成 23 年 3 月に潟上市長に提出した。

本プロジェクトの成果を活かした提案を、潟上市にも進めている点については評価できる。

ただし八郎潟以外の他地域への本プロジェクトの成果の適用という観点からは、現状では波及効果は限定的である。また、他地域における適用可能性を高めるという意味では、例えばブロードバンドセンサネットワーク技術の害獣監視等の用途への応用など、技術の汎用性についても考慮に入れて、研究開発を進めていくことが期待される。

2.2.4 総合評価

追跡調査時点における研究開発成果の発展状況や活用状況、科学技術的・社会的及び経済的な効果・効用、波及効果を総合的に判断し、一定の研究開発成果の発展・活用があると評価する。

水質改善技術確立のための圃場ブロック実験、および広域農業コミュニティのためのブロードバンドセンサネットワーク基幹系の構築においては、本プロジェクトの成果を発展・普及させるための研究が継続して実施されている。さらに、これらの成果に基づいて策定された「大潟村環境創造型農業推進計画（案）」で示された水質改善農法を行った農家に補助金を支払う、村独自の環境直接支払い制度の実施に向けた提案を行っており、一定の成果を挙げている。

ただし、現時点では、行政役員の改選にともない、大潟村での取組み自体が停止しており、「参加型合意形成支援」や「水質改善技術の社会経済的評価手法の開発システムの構築」などは進展していない。なお、社会技術という観点からは、取組みが途中で停止してしまった要因の分析や、社会を巻き込んでいくための試みについての検討も行うべきだったのではないかと指摘もなされた。

現在は、本研究成果を活用した水質改善に向けた提案を、大潟村に隣接する潟上市にも進めている段階であり、今後の展開に期待したい。

2.3 「Ethics Crossroads の形成と科学技術倫理の構築」 評価結果

研究代表者： 札野 順（金沢工業大学 教授）

研究開発実施期間：平成 16 年度～平成 19 年度

*所属については、追跡調査時のものを記載

2.3.1 研究開発課題の概要

(1) 目的

科学技術倫理とその応用、すなわち、科学技術に関わる倫理的判断とその基盤となる価値体系の検討および教育・研修への実践は、その重要性が認識されながらも、これを統合的に研究教育する組織がこれまで我が国には存在しなかった。そこで、本研究では、金沢工業大学科学技術応用倫理研究所を中心に、様々な社会的セクター、組織、文化圏からの人々が集い、科学技術と価値に関する対話の「場」、つまり「Ethics Crossroads」を形成し、さらに、この場で生まれるシナジー効果を活用して、科学技術倫理に関する「価値の明確化」と、それらの価値を共有するための実践的倫理プログラムの構築を行うことを研究開発目標とした。

(2) 研究体制（共同研究グループ／サブテーマ及びそのリーダー）

研究代表者： 札野 順（金沢工業大学 教授）

-金沢工業大学グループ

リーダー： 札野 順（金沢工業大学 教授）

研究内容：Ethics Crossroads の形成、国際的倫理綱領モデルの構築、科学技術倫理教育モデルの構築と実践、企業倫理プログラム・モデルの構築、研究倫理プログラム・モデルの構築

-アドバイザーグループ

北海道大学グループ リーダー： 蔵田伸雄（北海道大学大学院 助教授）

SRI/CSR グループ リーダー： 秋山をね（㈱インテグレックス 取締役社長）

企業倫理グループ リーダー： 小野芳幹（東京電力㈱総務部企業倫理グループ マネージャー）

(3) 主な研究成果

(i) Ethics Crossroads の形成

対話の場としての Ethics Crossroads を形成するために、平成 17 年 3 月から平成 19 年 10 月までの間、Ethics Crossroads Town Meeting（ECTM）を月 1 回、計 24 回、東京で開催し、参加者は延べで 760 名を超えた。また、国際的な対話を進めるために 3 回の国際シンポジウムと 3 回の国際ワークショップ（WS）を開催し、各国の研究者と議論を行い、国際的な倫理綱領の策定に向けた検討などを行った。

(ii) 国際的 science and technology ethics 綱領モデルの策定

既存の国際的な倫理綱領を分析し、そこに反映されている「価値」の抽出・整理を行

った。また、これらの「価値」の抽出とともに、国際的な倫理綱領の「核となる価値」(Core Values) を検討した。加えて、本プロジェクトの目標の1つであるアジア発の国際的な倫理綱領の策定をめざして、アジア的な価値の明確化に取り組んだ。

平成 17 年 10 月から日本学術会議が「科学者の行動規範」を検討することになり、その委員会に研究代表者が参画し、本研究の成果の一部を反映した。

(iii) 科学技術倫理教育モデルの構築と実践

全学必修科目「科学技術者倫理」を中心とする教育課程全体を通じて行う倫理教育 (EAC : Ethics across the curriculum) プログラムを、金沢工業大学で実践した。さらに、EAC プログラムの中核をなす 3 年次必修科目である「科学技術者倫理」については、教科書、提示教材 (スライド)、配布資料集 (講義ノート)、課題、小テスト、中間試験、達成度確認試験、配点基準など、科目の開講・運営に必要なすべての教材・方法などをすべて備えた科学技術倫理教育のための「パッケージ」が完成した。さらに、大人数教育の欠点を補うためにオランダの工科系 3 大学が中心となり開発した技術倫理に関する e-learning システムである Agora の日本語化と試行を行った。また、EAC に関するワークショップを計 3 回 (各 3 日間ずつ) 開催した。

(iv) 企業倫理プログラム・モデルの構築

先行研究やこれまでの研究成果を基に、倫理・コンプライアンスプログラムを比較検討するためのフレーム (主要な要素の抽出) を作成し、CSR 報告書や他の出版物の分析、インタビュー調査を行った。これらを基に、企業倫理プログラム・モデルについて検討した。また、この研究を通じて、Ethics across the Business (EAB) という概念を提示し、CSR、企業倫理、及び科学技術倫理の整合性を確認するためのチェック・シートならびに従業員アンケートを作成して試運用し、結果の分析を行った。

(v) 研究倫理プログラム・モデルの構築

米国の研究・高等教育機関における研究倫理プログラムの現状について調査し、実効性のあるプログラムに求められる要素を抽出した。また、ユネスコにおける科学技術に関する倫理綱領あるいは行動規範の検討にも、本研究成果を反映すべく協力した。

2.3.2 研究開発成果の発展・活用状況

成果を基にした活動が発展的に継続され、社会への活用が図られており、今後の貢献が見込まれるため、本研究では一定の研究成果の発展・活用があると評価する。

研究代表者は、研究期間終了後も、本研究を通じて得られた科学技術倫理の領域における国際的なネットワークを活用し、米国の学会 (「教育課程全体を通して行う倫理教育」学会 (The Society for Ethics Across the Curriculum)、実践・専門職倫理学会 (APPE : Association for Practical and Professional Ethics) など) での報告や、海外での講演活動を活発に進めている。

また、研究代表者、及び共同研究者の大場氏、大来氏は、研究期間終了後も、国内の各種学会において、倫理委員会の委員等を務め、倫理綱領の策定や見直し、会員への研修実施等に携わっ

ている。

さらに、本プロジェクトで開発された教育プログラムは放送大学の講座づくりなどに活用されており、自主的に講座を開講できないような大学は単位互換などによって活用している（旧国立大学7～8校で実施されている。）。本プロジェクトにおいて、金沢工業大学の教育プログラムへの導入に向けて日本語化が進められていた e-ラーニングシステムの「Agora」についても、研究期間終了後も金沢工業大学の自己資金により、引き続き日本語化に向けた取組みが進められており、金沢工業大学は Agora の特別協賛大学となり、日本及びアジアへの展開の拠点となっている。英語版の Agora に、金沢工業大学が独自に開発した教材（事例のビデオ）を掲載することも予定されており、日蘭米の大学の共同研究プロジェクトとして科研費への申請を行っている。

日本において、海外の研究者たちとのネットワーク構築、科学技術倫理の体系化、教育プログラム開発を行い、本研究実施時から大きな課題となってきた学術的活動、学会、企業などの倫理綱領、行動規範策定に対して、一定の基盤を提供した点は評価できる。さらに、その研究成果に基づき、企業倫理プログラム、研究倫理プログラム、e-learning を含めた教育プログラム、研究成果の出版と普及などの活動が地道に積み重ねられている点についても評価できる。

また、日本の製造業のグローバル化が進んでいく中で、国際的な倫理綱領を検討し、日本への導入を促進した点は評価できる。

なお、プロジェクト終了後も研究代表者、共同研究者が合計 12 件の科研費等のグラントを獲得して研究活動を活発に進めており、英文論文 2 件、和文論文・会議録等 45 件、書籍・報告書等 6 件が発表されており、新聞報道等においても 3 件が取り上げられた。

今後は日本的・アジア的な価値の明確化、分析をさらに進めていくことや、国内で積み重ねられてきた事例研究などを通じて、現場のノウハウをボトムアップ方式で積み上げ、現場への還元を進めていくことを期待したい。

2.3.3 科学技術的、社会的及び経済的な効果・効用、波及効果

効果・効用もしくは波及効果と考えられる第三者または社会に対する影響が認められ、一定の効果・効用もしくは波及効果がもたらされている。

日本における科学技術倫理、研究倫理、企業倫理などの具体的実践と教育プログラム開発によって、本研究が一つの重要な活動のきっかけとなったと思われる。社会技術としての科学技術倫理の重要性を明確化し、実際に研究プログラムを推進したことが、広汎な活動の呼び水となったと評価できる。

中でも企業における倫理綱領、行動規範等の策定へ貢献は評価できる。アドバイザーグループの一員として本研究にも参画していた（株）日立製作所の喜古氏は、研究期間終了後も、本研究で得られた知見、ネットワークを活用しながら、日立グループにおける技術者倫理に係る取組みを推進している。研究代表者は、日立グループにおける技術者倫理研修プログラムの構築に当たって、継続的にアドバイスを行っており、日立グループにおける技術者倫理研修の講師も務めている。このような技術者倫理に係る取組みへの波及などは具体的な効果として評価できる。

公的倫理教育が必須とされている現状においては、時代のニーズにもうまくマッチしており、一定の波及効果が生じたと評価できる。

2.3.4 総合評価

追跡調査時点における研究開発成果の発展状況や活用状況、科学技術的・社会的及び経済的な効果・効用、波及効果を総合的に判断し、一定の研究開発成果の発展・活用があると評価する。

日本において、海外の研究者たちとのネットワーク構築、科学技術倫理の体系化、教育プログラム開発を行い、本研究実施時から大きな課題となってきた学術的活動、学会、企業などの倫理綱領、行動規範策定に対して、一定の基盤を提供し、その研究成果に基づいた企業倫理プログラム、研究倫理プログラム、e-learningを含めた教育プログラム、研究成果の出版と普及などの活動が積み重ねられてきている点は評価できる。

また、日本における科学技術倫理、研究倫理、企業倫理などの具体的実践と教育プログラム開発にとって、本研究が一つの重要な活動のきっかけとなっており、(株)日立製作所など企業における倫理綱領、行動規範等の策定への貢献は具体的な効果として評価できる。

今後は日本的・アジア的な価値の明確化、分析をさらに進めていくことや、国内で積み重ねられてきた事例研究などを通じて、現場のノウハウをボトムアップ方式で積み上げ、現場への還元を進めていくことを期待したい。

2.4 「輸入依存型社会における安全な物流の構築」評価結果

研究代表者：渡邊 豊（東京海洋大学海洋工学部 教授）

研究開発実施期間：平成 16 年度～平成 19 年度

*所属については、追跡調査時のものを記載

2.4.1 研究開発課題の概要

(1) 目的

輸入コンテナ貨物事故は、貿易貨物の輸送が我が国においてコンテナ化された 1967 年直後から生じ始め、最近では、年に必ず数名の死者を出す頻度となっている。本研究期間中にもたびたび発生し、歩行者をも巻き添えにする悲惨な事故まで引き起こした。本研究は、海外で施錠され内部に異常があっても確認できないまま国内流通されている、輸入コンテナ貨物事故の防止を社会技術として実現することを目標とした。

(2) 研究体制（共同研究グループ／サブテーマ及びそのリーダー）

研究代表者：渡邊 豊（東京海洋大学 海洋工学部 教授）

-研究統括・港湾調査グループ

研究内容：神戸港における産学連携体制の確立、輸入コンテナ貨物輸送に内在する危険性の実態に関するアンケートの実施、世界初の実物のコンテナトレーラートラックを用いた横転実証社会実験の実施

-危険認知新技術システム開発グループ

研究内容：コンテナトレーラートラックの横転事故原因の究明とそのメカニズムの解明

-危険認知技術社会実験実施グループ

研究内容：3次元重心自動検知によるコンテナトレーラートラック横転防止技術の開発

-研究成果公表調査グループ

研究内容：コンテナトレーラートラックの横転防止システムの第三者評価の実施

-危険認知技術推進グループ

研究内容：横転以外の輸入コンテナ貨物に潜む危険性を検知する基礎研究の実施

-安全講習会実施グループ

研究内容：輸入コンテナ輸送の安全に関する国内外における講習会の実施

-危険認知技術知的財産保護・調査グループ

研究内容：輸入コンテナ貨物の危険認知に関わる先行技術について国内外の動向調査

※各グループのリーダーは全て研究代表者

(3) 主な研究成果

- (i) 開封することのできない輸入コンテナ貨物を積んだトレーラートラックの横転防止技術の発明

本研究では、開封することのできない輸入コンテナ貨物を積んだトレーラートラックの横転防止技術を発明した。この発明により、内部積載状態不明のコンテナを積載したトレーラー車両を、牽引トラックにより直線路をわずか 30 秒、車の流れに乗る速度で牽引するだけで、コンテナも含めたトレーラー車両全体の 3 次元空間上の重心位置が判明し、曲路に入る前に横転限界速度を知ることが可能となった。

(ii) 発明の第三者評価

本発明に、マスコミに公開したりリアルタイム実証社会実験、イノベーション系技術展示会への応募・出展・発表、市民科学研究グループへの公表、産学連携表彰への応募・受賞等の第三者評価を課すことで、製品化に向けた新たな公的外部資金の獲得や民間企業からの共同研究の委託を得た。

(iii) サーモグラフィの実効性検証とコンテナ外板の振動解析についての基礎研究

サーモグラフィの実効性検証と、コンテナ外板の振動解析の 2 点についての基礎研究に着手し、実用化に向けての道筋を見つけると共にその課題を整理した。

2.4.2 研究開発成果の発展・活用状況

成果を基にした活動が発展的に継続され、社会への活用が図られており、今後の貢献が見込まれるため、本研究では一定の研究成果の発展・活用があると評価する。

本プロジェクトにおいては、研究期間中に、三次元重心位置検知、横転限界速度算出表示装置技術を開発するとともに、コンテナトレーラートラックに関係する企業、団体、運転手、およびメディアを巻き込んだ実証実験を行い、具体的な成果を上げている。

研究期間終了後には、本研究の成果を受けて、科学技術振興機構 社会技術研究開発センター 研究開発成果実装支援プログラムにおいて、「物流と市民生活の安全に貢献するトレーラートラック横転限界速度予測システムの社会実装」プロジェクトが、平成 20 年度に採択され、本研究の研究代表者でもある渡邊氏が研究代表者となっている。同プロジェクトでは、「トレーラートラック横転事故撲滅に向けた世論構築」と「横転防止装置の普及推進」を目的とし、国内外における一般市民への啓発、及び物流関係者への本研究成果の普及・理解促進のために、セミナーの開催や国内外の展示会への出展、トレーラー横転防止装置試用会の開催などを行った。

平成 21 年にトレーラートラック横転事故が相次いで発生し、研究代表者の下に多数の取材が殺到したこともあり、内部積載状態不明である輸入コンテナ貨物の危険性、そうしたコンテナを搭載したトレーラートラック横転事故の危険性について、社会的課題としての認識が醸成され、社会技術としての安全な物流システム構築に向けた関心を高める役割を果たしたことは評価できる。

また、プロジェクト終了後も研究代表者、共同研究者が合計 2 件の科研費等のグラントを獲得して研究活動を進めており、特許を新たに 1 件出願し、研究期間中に申請した 1 件が公開された。また、和文論文 3 件、書籍・報告書等 1 件が発表されている。上記のように社会的な注目を集めたこともあり、新聞報道等においても 19 件が取り上げられた。

ただし、技術自体は確立しており、装置も比較的安価に提供可能な状況になっているとはいえ、

関係業界が新たな技術を導入することに消極的であることや、どの企業もコストダウンに取り組まざるを得ない状況にあることから、本研究成果の事業化はなかなか進んでいない状況にある。

委員からは、過積載などの社会における問題が、積み荷の状況をモニタリングすることにつながる新たな技術導入への消極的な姿勢をもたらしている可能性も指摘された。このような状況下では、技術的に優れているだけでは社会への普及は進まず、行政をはじめとした関係者による積極的な対応も期待される。

2.4.3 科学技術的、社会的及び経済的な効果・効用、波及効果

効果・効用もしくは波及効果と考えられる第三者または社会に対する影響が認められ、一定の効果・効用もしくは波及効果がもたらされている。

平成 22 年 11 月 16 日から 11 月 20 日に、宮城県仙台市一岩沼市の一般道路において国土交通省東北地方整備局主催で 45 フィートコンテナの一般公道走行社会実験が行われた際に、実験車両に本プロジェクトを基に開発されたトレーラートラック横転防止システムが、安全走行証明システムとして正式採用されており、当該システム自体はほぼ完成、実証されている点については評価できる。

このため、現在は他業種（鉄道や船舶）への展開に向けて研究を進めている状況であり、例えば鉄道への導入可能性については論文等の投稿を行ってはいるものの、現状では基礎研究の段階であり、今後のさらなる展開が期待される。

2.4.4 総合評価

追跡調査時点における研究開発成果の発展状況や活用状況、科学技術的・社会的及び経済的な効果・効用、波及効果を総合的に判断し、一定の研究開発成果の発展・活用があると評価する。

研究期間終了後には、本研究の成果を受けて、科学技術振興機構 社会技術研究開発センター研究開発成果実装支援プログラムに採択され、「トレーラートラック横転事故撲滅に向けた世論構築」と「横転防止装置の普及推進」を目的として、国内外における一般市民への啓発、及び物流関係者への本研究成果の普及・理解促進のために、セミナーの開催や国内外の展示会への出展、トレーラー横転防止装置試用会の開催などを行った。平成 21 年にトレーラートラック横転事故が相次いで発生し、研究代表者の下に多数の取材が殺到したこともあり、内部積載状態不明である輸入コンテナ貨物の危険性、そうしたコンテナを搭載したトレーラートラック横転事故の危険性について、社会的課題としての認識が醸成され、社会技術としての安全な物流システム構築に向けた関心を高める役割を果たしたことは評価できる。

国土交通省東北地方整備局主催の 45 フィートコンテナ一般公道走行社会実験に当該システムが採用されており、当該システム自体はほぼ完成、実証されており、今後は同システムの事業化および、他業種（鉄道・船舶など）への転用に向けた研究の推進が期待される。

検討経緯

1. 追跡調査の実施

平成16年度採択課題については、平成23年度に追跡調査を実施。

追跡調査実施課題

「生活者の視点に立った科学知の編集と実践的活用」

「環境創造型農業を実現するための社会システムの研究開発」

「Ethics Crossroadsの形成と科学技術倫理の構築」

「輸入依存型社会における安全な物流の構築」

2. 追跡調査・評価検討委員会の実施

「社会システム／社会技術論」研究開発領域（平成16採択4課題） 追跡調査・評価検討委員会

平成23年6月10日

議事：1. 追跡調査・追跡評価の進め方について

議事：2. 各研究開発課題の追跡調査方法等について

3. 追跡評価委員会の実施

「社会システム／社会技術論」研究開発領域（平成16採択4課題） 追跡評価委員会 第1回

平成23年12月1日

議事：1. 個別課題の追跡調査結果報告、それぞれの評価ポイントなど

「社会システム／社会技術論」研究開発領域（平成16採択4課題） 追跡評価委員会 第2回

平成24年1月17日

議事：1. 個別課題の評価結果と評価コメントについて