

(独) 科学技術振興機構
戦略的創造研究推進事業

チーム型 (CREST)、個人型 (さきがけ) の複合型

研究領域事後評価用資料

「デジタルメディア作品の制作を支援する
基盤技術」

(2004-2011 年度)

研究総括 原島 博

2012 年 3 月 15 日

目次

1. 戦略目標
 - 具体的な達成目標
 - 目標設定の背景及び社会経済上の要請
 - 目標設定の科学的裏付け
2. 研究領域
3. 研究総括
4. 採択課題・研究費
 - 採択課題・研究費一覧
 - 研究費の考え方
5. 研究総括の狙い
 - 領域全体としてのねらい
 - C R E S T, さきがけのそれぞれのねらいと複合領域としてのねらい
6. 選考にについて
 - 課題選考にあたっての考え方
 - 選考結果について
7. 領域アドバイザーについて
 - 領域アドバイザー一覧
 - 人選にあたっての考え方
8. 研究領域の運営について
 - 研究運営の基本的な考え方
 - 新たな学術分野の創成に向けた領域の全体活動
 - 研究課題の指導とマネジメント
 - 複合領域としてのマネジメント
 - その他
9. 研究を実施した結果と所見
 - 研究を実施したねらいに対する研究の進捗状況
 - 成果と所見
 - 領域における成果（研究の体系化・理論化）
10. 総合所見

1. 戦略目標《平成 16 年制定》

「メディア芸術の創造の高度化を支える先進的科学技术の創出」

具体的な達成目標

独創的なメディア芸術を創造するためにメディア芸術制作者に先進的な表現手法等を提供するとともに広く国民全般が自己実現に生かすために容易にメディア芸術を制作し楽しむことを可能とするための先進的科学技术を創出する。

目標設定の背景及び社会経済上の要請

心豊かな社会の実現のためには、経済のみならず文化芸術の振興が重要な課題であり、その創造を推進するための科学技术を推進していく必要がある。中でも、映画、アニメーション、CG アート^{※1}、ゲームソフトなどコンピュータ等の電子機器等を駆使したメディア芸術は、芸術と科学技术研究との融合領域であり、メディア芸術作品の質を高めるためには、芸術的な感性と共に作品の創造に必要とされる科学技术の研究開発が必要である。これらのメディア芸術の創造を支援するためには、映像技術、画像処理技術、人工現実感技術、感性工学技術などの先進科学技术個別の研究開発だけではなく、総合的に研究開発する必要がある。また、国民全般がメディア芸術制作に親しむためには、容易に使いこなすことを可能とする技術に仕上げる必要がある。

メディア芸術については、文化芸術としての重要性はもとより産業的にも重要となっており、平成 16 年現在、産業規模として11兆円、雇用創出は137万人であり、さらに6.5%と高い成長率が予測されている。また、広く我が国の魅力を伝え国としての文化的価値を高める観点からもその重要性が注目されている。

平成13年末に公布された文化芸術振興基本法において、メディア芸術などの文化芸術活動を科学技术の活用も含めて、国を挙げて振興するための基本的な方向が示されている。平成 16 年[※]2月科学技术・学術審議会資源調査分科会報告（「文化資源の保存、活用及び創造を支える科学技术の振興」）がまとめられ、メディア芸術創造のための新しい科学技术の研究開発を推進していくことが提言されている。

また、メディア芸術を中心とするコンテンツ（情報内容）の知的財産としての価値及び日本文化の発信手段としての価値が着目され、首相直轄の知的財産戦略本部コンテンツビジネス専門調査会において、先端科学技术研究開発を含め、その総合的な推進のための方策に向けて審議が進められるとともに、産業界においても平成 15 年日本経済団体連合会から「エンターテインメント・コンテンツ産業の振興に向けて」とする意見書が出され、その重要性が訴えられている。さらに、これらを背景に、平成 16 年国会において「コンテンツの創造、保護及び活用の促進に関する法律」が議員立法で制定された。同法律における基本的施策の大きな柱として、先端的な技術に関する研究開発の推進が掲げられようとしており、今後、国としての戦略的な対応が必要とされている[※]。

目標設定の科学的裏付け

- ・映像作成のための画像処理技術に関しては、モーションキャプチャー^{※2}を活用した即時映像合成などの制作の効率化に資するための研究や3次元デジタイザー(入力装置)データ分析に基づく「本物らしさ」の研究、3次元グラフィクス(映像・画像)で必要とされる高品質グラフィクス演算装置のためのアーキテクチャ(構成方式)、設計環境の研究が進みつつある。また、効率的にストレスなく高品質グラフィクス演算装置を利用するための研究も進みつつある。
- ・新しい感覚表現技術に関しては、人工現実感研究が進んでいる。視覚や聴覚以外の感覚(触覚、力覚、味覚等)も表現することを可能とする研究や、現実空間と人工空間を重畳させる複合現実感の研究、特定の場所において特定の情報を提示する領域展示研究などが進展しつつある。
- ・デジタル入力、編集、出力技術に関しては、3次元映像の撮影、編集のための研究や超高画質デジタル映像のための研究が進展しつつある。
- ・人間の感性に関する研究に関しては、生理学、脳科学などの基盤をもとに感性を科学的に解明し、快適性に関する知的基盤を構築するための研究基盤が整いつつあり、また、安全性の観点から新しい表現手法の人体に対する影響についての研究も進展しつつある。
- ・一方、これら各分野における研究開発は理工学系、医薬学系を中心に個別に進められてはいるが、それらの知見・技術を、文化系・芸術系研究者や制作者と協働してメディア芸術を支える基盤的技術として結実させ、文化的な価値を創造・普及する方向で研究開発を進めている事例は稀少である。そのため、既成の組織や従来の専門分野を越えて活躍する若手人材等の育成を図ることは重要である。
- ・このような現状に鑑みれば、各分野に芽生えつつある新技術の芽を総合的な研究開発事業としてメディア芸術創造の基盤技術として育成していくことは、実現可能であるとともに、その意義は大きいと考えられる。

※ 原文にあった「本年」、「今年」等は平成16年に、「昨年」は平成15年に訂正。また平成16年当時の記載を一部訂正

※1 CGアート:コンピュータを利用し制作した映像芸術作品

※2 モーションキャプチャ:動作をデジタルデータに変換し、コンピュータに取り込むこと

2. 研究領域

「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」（平成 16 年度発足）

本研究領域は、情報科学技術の発展により急速な進歩を遂げたメディア芸術という新しい文化に係る作品の制作を支える先進的・革新的な表現手法、これを実現するための新しい基盤技術を創出する研究を対象とする。

具体的には、コンピュータ等の電子技術を駆使した映画、アニメーション、ゲームソフト、さらにはその基礎となる CG アート、ネットワークアート作品等の高品質化(多次元化も含む)を目的とした映像や画像の入力・処理・編集・表示技術、インターフェイス技術、ネットワーク技術等に関する研究を行う。視覚や聴覚以外の感覚の表現をも可能とする人工現実感技術、現実空間と人工空間を重畳させる複合現実感技術等も含む。また、デジタルメディアとしての特徴を生かした斬新な表現手法の研究、快適性や安全性の観点から人間の感性を踏まえた表現手法の研究、物語性に優れた作品の制作を可能にする高度なコンテンツ制作手法の研究、誰もが自由にデジタルメディア作品の制作を効率的に行うことが出来るソフトウェア・ハードウェアに関する研究なども対象とする。

3. 研究総括

氏名 原島 博 （所属 東京大学 名誉教授）

4. 採択課題・研究費

採択課題・研究費一覧

(1)CREST

(百万円)

採択年度	研究代表者	研究（開始）／終了時の所属・役職	研究課題	研究費＊)
平成 16年度	稲蔭 正彦	慶應義塾大学メディアデザイン研究科 教授 / 同	ユビキタス・コンテンツ制作支援システムの研究	353
	廣瀬 通孝	東京大学大学院情報理工学系 教授 / 同	デジタルパブリックアートを創出する技術	416
	藤幡 正樹	東京芸術大学大学院映像研究科 教授 / 同	デジタルメディアを基盤とした 21 世紀の芸術創造	476
	森島 繁生	早稲田大学 理工学術院 教授 / 同	コンテンツ制作の高能率化のための要素技術研究	532
平成 17年度	岩田 洋夫	筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授 / 同	デバイスアートにおける表現系科学技術の創成	343
	片寄 晴弘	関西学院大学理工学部 教授 / 同	時系列メディアのデザイン転写技術の開発	340
	田村 秀行	立命館大学情報理工学部 教授 / 同	映画制作を支援する複合現実型可視化技術	413
	松原 仁	公立はこだて未来大学システム情報科学部 教授 / 同	オンラインゲームの制作支援と評価	308

(百万円)

平成 18年度	河 口 洋一郎	東京大学大学院情報学環 教授 / 同	超高精細映像と生命的立体造形が反応する新伝統芸能空間の創出技術	500
	斎 藤 英雄	慶應義塾大学理工学部情 報工学科 教授 / 同	自由空間に3次元コンテンツを描き出す技術	434
	須 永 剛司	多摩美術大学美術学部情 報デザイン学科 教授 / 同	情報デザインによる市民芸術創出プラットフォームの構築	334
	渡 辺 富夫	岡山県立大学情報工学部 教授 / 同	人を引き込む身体性メディア場の生成・制御技術	240
			総研究費	4,693

*) 各研究課題とも5年間の総額

(2)さきがけ

(百万円)

採択年度	研究者	研究(開始)／終了時の所属・役職	研究課題	研究費*)
平成 16年度	金谷一朗	大阪大学 助手 大阪大学 助教	デザイン言語を理解するメディア環境の構築	34
	桐山孝司	さきがけ研究者 東京芸術大学 准教授	物語性を重視するデジタルメディアの制作配信基盤	30
	佐藤いまり	東京大学大学院 学生 国立情報学研究所 准教授	「感性リアル」表現の制作支援を目的としたCG技術の開発	22
	長澤純人	東京大学産学官連携研究員 東北大学 講師	MEMS テクスチャスキャナ	38
	長谷川晶一	東京工業大学 助手 電気通信大学 准教授	感覚運動統合がなされた自律バーチャルクリーチャーの創生	33
	浜中雅俊	さきがけ研究者 筑波大学 講師	ドレミっち：成長する仮想演奏者の構築	45
平成 17年度	串山久美子	東京農工大学 特任教授 首都大学東京 教授	感触表現の制作支援を目的とした視触覚感覚ディスプレイ技術の開発	32
	後安美紀	(株)ATR 研究員 さきがけ研究者	「意図的なランダムな行為」の創出方法の解明	41
	橋本典久	筑波大学 技術職員 さきがけ研究者	全天周と極小領域映像を扱うための入出力機器の研究開発	48
	武藤努	(財)国際メディア研究財団 研究員／同	人間の知覚に基づいた色彩の動的制御システムの構築	36
	渡邊淳司	日本学術振興会特別研究員 さきがけ研究者 ⁶	触・力覚の知覚特性を利用した新たな芸術表現の基盤研究	38

(百万円)

平成 18年度	寛康明	日本学術振興会特別研究員 慶應義塾大学 講師	アート表現のための実世界指向インタラクティブメディアの 創出	37
	木村朝子	立命館大学 助教授 立命館大学 准教授	空間型メディア作品を強化する7つ道具型対話デバイス	44
	野口靖	東京工芸大学 講師 東京工芸大学 講師	Locative Media を利用した芸術／文化のための視覚表現技術 開発	39
	三谷純	筑波大学 講師 筑波大学 准教授	折紙のデジタルアーカイブ構築のための基盤技術とその応用	19
	山口真美	中央大学文学部 教授 中央大学文学部 教授	子どもの知育発達を促すデジタルメディアの作成	41
			総研究費	577

*) 各研究課題とも3年間の総額

研究費の考え方

1. CREST

- ・当初計画の予算作成時:高額設備が必要なチームには、必要な費用を当初より確保した予算とした。また、人件費・ソフト開発が主体のチームには、進捗状況により追加予算で対応することとし、必須部分のみ確保した予算とした。当初予算では、河口チームの500百万円から渡辺チームの230百万円まで、メリハリをつけた配分を行った。
- ・追加予算配分時:チームの研究進捗状況にあわせ、設備費用・ソフト開発費用、展示会費用等を、個別具体的に判断しながら配分をした。主なものとしては、森島チームにはソフト開発費等で82百万円、田村チームには映画撮影用機材費等で63百万円を追加した。

2. さきがけ

- ・当初計画の予算作成時:各研究テーマに応じ募集要項に沿った範囲内(30～40百万円)での予算立案を行った。
- ・追加予算配分時:成果が出てきた研究の展示(浜中研究者のドレミっち等)、領域会議でのアドバイスの反映(橋本研究者のパノラマボールビジョン)、予感研究所の展示からの研究へのフィードバック(木村研究者のピンセットドライバ)などの予算追加の意義が明確なものに割り当てた。一方、効果的な使用(三谷研究者の入力作業補助者の人件費など)で実施額が少なくなった予算もあり、領域全体として総額のバランスをとりながら、有効的な予算使用に心がけた。

3. 領域運営

- ・文化と科学の融合を目指す新たな領域として、オープンスパイル型研究モデルを提案し、その実践として先端技術ショーケース(6回)、予感研究所(3回)を開催した。その費用については、領域総括の裁量経費から、JSTから直接執行した。(実績122百万円)
- ・また、オープンスパイル型研究については、まず領域横断のWGで検討を行い、2009年度からは、CREST 須永剛司チームにサブグループを結成して本格的に取り組んだ。そのための必要な予算を、同グループに追加措置した。(実績19百万円)

5. 研究総括のねらい

領域全体としてのねらい

コンピュータ等の電子機器等を駆使したメディア芸術は、芸術と科学技術との融合領域であり、芸術的な感性と共に作品の創造に必要とされる先端科学技術の研究開発が必要である。

そのためには、画像処理技術・感覚表現技術・インタフェース技術・感性工学の個別技術はもとより、文科系・芸術系研究者やアーティスト・制作者等と共同して、これらの知見や技術をメディア芸術として結実させる必要がある。

具体的には、本領域においては、「芸術・文化」、「社会・産業」、「科学・技術」の観点から、それぞれ次のような研究を期待した。

1. 先端技術からメディア芸術の新たな展開を図る

最先端の情報技術開発によって芸術・文化の分野に新たな潮流を生み出す研究。具体的な作品の創作を通じて新たなコンセプトを提案すると共に、さらには技術の体系化と理論の構築を通じて、メディア芸術の新分野を創出することを期待した。

2. デジタルコンテンツ作品制作の支援技術開発を通じて社会・産業に貢献する

アニメ、映画、ゲームなどのデジタルコンテンツ、さらには市民アート等も対象として、社会・産業への貢献へという観点から、実際の制作現場や社会の中で使われる技術の開発を目指す研究。これにより、日本の産業競争力の強化や生活文化の向上に寄与することを期待した。

3. アートとエンタテインメントの基盤となる科学および技術の創成を目指す

アートにおける「描く」(美術)、「奏でる」(音楽)等の根源的な行為の科学的な解明や、空間の演出や観客の引き込み等を通じたエンタテインメントの本質に迫る基盤技術の研究。このように科学技術の観点から文化芸術へアプローチすることによって芸術と技術の本質な関係に迫り、あわせてその基盤となる新たな科学技術分野が創出されることを期待した。

CREST、さががけのそれぞれのねらいと複合型としてのねらい

当領域は、チーム型研究 CREST および個人型研究さががけよりなるハイブリッド領域である。CREST には、「芸術・文化」、「社会・産業」、「科学・技術」の観点からの研究にチームとして取り組み本格的な世界的なレベルの成果が得られる研究となることを期待した。

一方、さががけには、「芸術・文化」、「社会・産業」、「科学・技術」の枠を拓ける萌芽的な研究となることを期待した。すなわち、芸術と科学技術との融合を目指すメディア芸術という新たな分野における独創的で将来性のある研究を期待するとともに、当分野における将来のリーダとなる人材を育成することを心がけた。

また、CREST とさががけのハイブリッド領域として、チーム型研究、個人型研究のもつ研究特性が最大限に活かされるよう、既存の仕組み（領域シンポジウム、さががけ領域会議等）だけでなく、領域横断の取り組み（予感研究所、先端技術シンポジウム等）で人的な研究の相互交流を図りながら、芸術と科学技術との融合を目指す新たな研究領域を構築することを狙った。

6. 選考について

課題選考にあたっての考え方

本研究領域では、デジタルメディア作品の制作そのものではなく、制作に役立つ科学技術の研究開発を対象とした。ただし、成果が技術開発をおこなう研究者の自己満足的な論文発表だけにならないように、できるだけ制作側(コンテンツ制作者やメディアアーティスト)との協働、協力、情報交換に努めて研究を実施することを望んだ。一方で、制作現場の一過性の要求に応える技術ではなく、将来におけるメディア芸術作品の高度化に資する先進的かつ革新的な科学技術の研究開発となっていることを大切にしたい。

実施体制としては、チームによる研究(CREST タイプ)を主体としたが、若手の個人研究者による独創的な研究(さきがけタイプ)も対象とした。研究の進捗状況によっては、必要に応じて規模を見直して他の研究者あるいは現場のコンテンツ制作者との協働体制が組めるようにするなど、柔軟な領域運営を行った。また、レベルの高い研究計画を期待するとともに、地域的な広がりをもった推進をこころがけた。

研究期間については、チーム型は5年間を標準とするが、5年以内の期間設定も可能とする。個人型は3年間を標準とする。これも研究総括と研究実施担当者が協議して柔軟に運営したいと考えた。

選考結果について

選考に際しては、研究の狙い、新規性、独創性、研究計画、研究実施体制などの項目に加えて、コンテンツ制作者やメディアアーティストとの協働が期待できること、実際の制作現場においてデジタルメディア作品制作の高度化に資する基盤技術であることなどを重視した。

その観点から、基盤技術の研究者が中心となった提案で、従来の大学の研究室での研究のそのままの延長であるかのような印象を与えたものは、低い評価とした。一方で、メディア芸術やコンテンツの関係者が中心となった提案で、基盤技術の研究開発課題が明確でないものも、高い評価とはならなかった。

(1)CRESTの選考結果

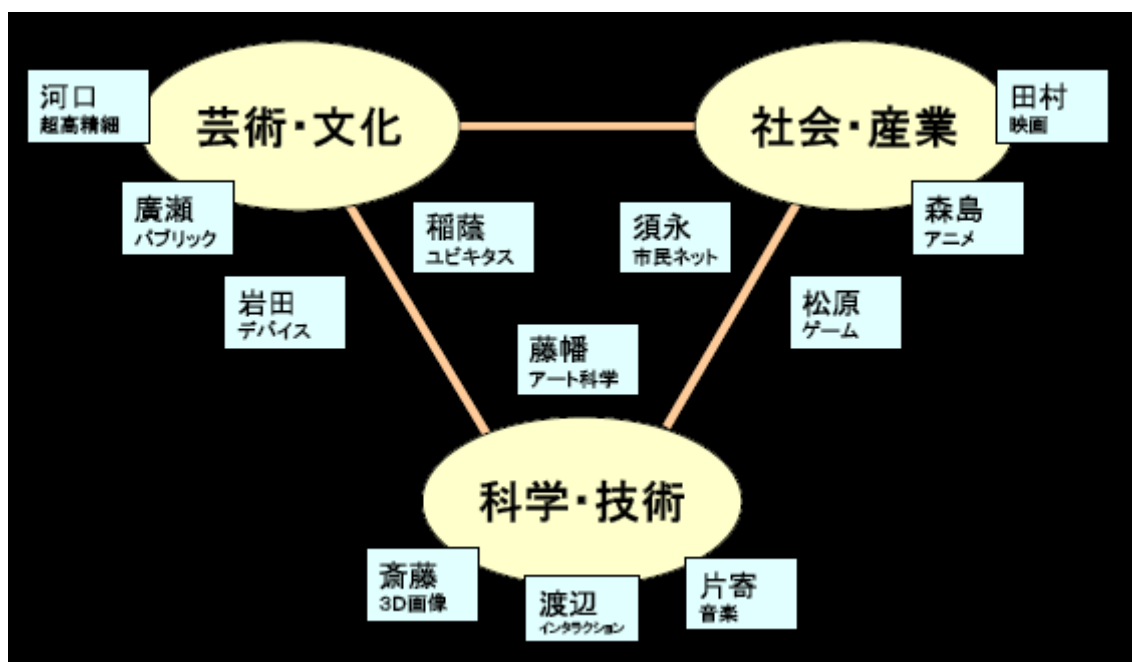
平成 16 年度(第一期)の選考においては、日本のデジタルメディア作品の制作体制を技術の立場から一新させる提案、近未来の多様な映像表現創成に不可欠となる基盤技術の構築を目指した提案などが高い評価を得た。また、今回の応募をきっかけとして、基盤技術の研究者とメディア芸術、コンテンツ制作者の間で新たに共同研究体制が組まれた提案も少なからずあり、その将来の発展が期待された。ただ、本研究領域が新しい分野だけに、課題の絞り込みや実施体制などに準備不足の提案も目立った。地域的な広がりも残念ながら不十分であった。これについては次年度以降の優れた応募に期待した。

平成 17 年度(第二期)の選考においては、2年目の募集ということもあり、基盤技術の研究者とメディア芸術、コンテンツ制作者の間で新たに共同研究体制を組んだ提案など、初年度に比べて内

容が充実した提案が数多くあった。そうした中での難しい選考であったが、映画・ゲーム・音楽・デ
バイスアートなどの多岐にわたる分野のテーマを、地域的なバランスも良く採択することができた。

平成 18 年度(第三期)の選考においては、最終の募集ということもあり、十分に準備・検討された
レベルの提案が数多くあり、その中での難しい選考となった。結果として、これまでの従来型のコン
テンツ制作の基盤技術に加え、新たな領域開拓の可能性が期待される多岐にわたる課題を採択
することができ、最終年度に相応しい選考となった。

選考の結果は、「科学・技術」、「芸術・文化」、「社会・産業」の観点からもバランスよく12の課題
を選ぶことができた。もちろんそれぞれの課題は、「科学・技術」、「芸術・文化」、「社会・産業」の3
要素を併せ持つものであるが、チーム毎にその重点の置き方は異なっている。下図は、12の課題
が目指す目標を、研究総括の期待も込めてマップ化したものである。



(2) さきがけの選考結果

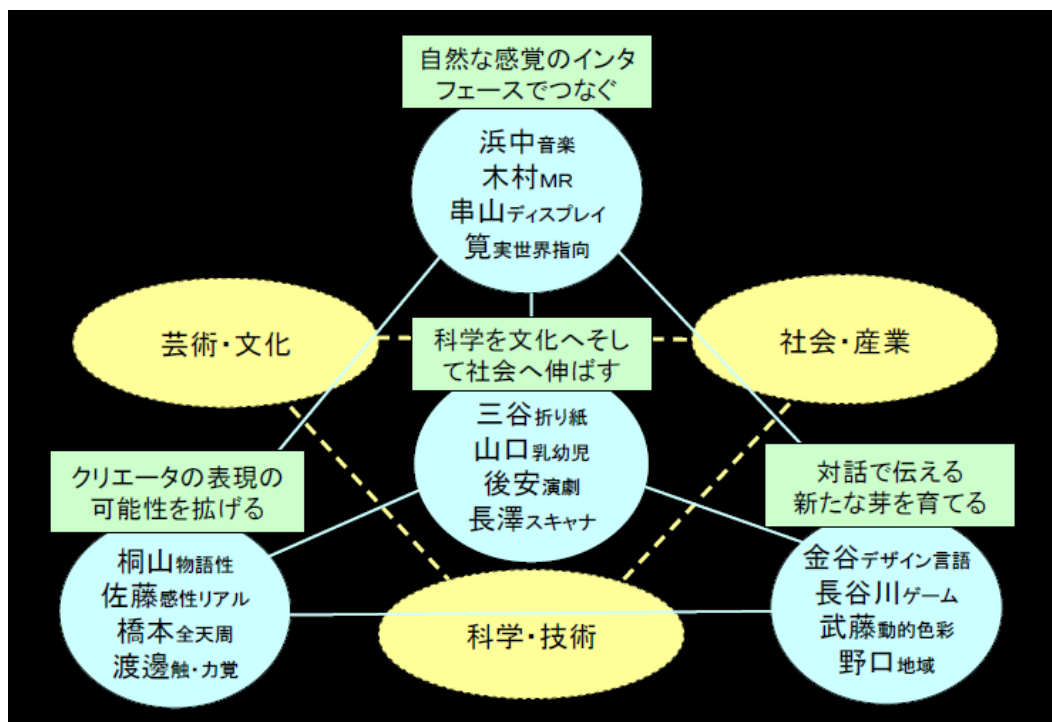
個人型研究であるさきがけにおいては、研究者個人の独創性、研究の新規性、研究規模の
適切性の観点に加えて、「芸術・文化」、「社会・産業」、「科学・技術」の枠を拓ける将来性のある
萌芽的な研究であることを重視した。

平成 16 年度(第一期)の選考においては、芸術と科学技術との融合を目指す全くユニーク
な領域での個人型研究ということもあり、幅広い分野からの多数の応募があった。その結果、
アニメ・ゲームから音楽・デザインの幅広い分野を対象とし、本領域の趣旨に合致した課題を
採択することが出来た。一方で、研究者はどちらかというと技術系が中心で、学際的な拡がり、
特に芸術系の大学からの提案は少なかったため、これについては次年度に期待した。

平成 17 年度(第二期)の選考においても、初年度同様、幅広い分野からの多数の応募があ

った。その結果、全天周映像、CG表現、色彩処理ツール、触・力覚を利用した新しい表現技術、視触覚感覚のディスプレイという幅広い分野の研究を対象とした課題を採択することができた。また二期においては、芸術系大学からの提案も増加し、自ら開発成果を作品として制作することのできる研究者が参画することになった。

さきがけでは、乳幼児から大人までが楽しめ、またアニメ・ゲームから折紙などメディア文化全般に関わる幅広い分野において、領域の枠を拓く将来性のある萌芽的な研究課題を選考することが出来た。これらの研究課題は、「科学・技術」、「芸術・文化」、「社会・産業」の要素をそれぞれに含むものであるが、大きく分けると「自然な感覚のインタフェースでつなぐ」、「クリエイタに表現の可能性を拓く」、「対話で伝えるあらたな芽を育てる」および「科学を文化へそして社会へ伸ばす」ものである。下図は、総括の期待する分野を広げる方向性を期待もこめてマッピングしたものである。



7. 領域アドバイザーについて（CREST タイプ・さがけタイプ共通）

領域アドバイザー一覧

領域アドバイザー氏名	終了時の所属	役職	任期
秋山 雅和	日本大学大学院法学研究科	客員教授	平成 16 年 8 月～平成 24 年 3 月
井口 征士	大阪大学	名誉教授	平成 16 年 7 月～平成 24 年 3 月
加藤 和彦	筑波大学大学院システム情報工学研究科	教授	平成 16 年 7 月～平成 24 年 3 月
陣内 利博	武蔵野美術大学造形学部	教授	平成 16 年 7 月～平成 24 年 3 月
舘 暲	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科	教授	平成 16 年 7 月～平成 24 年 3 月
為ヶ谷 秀一	女子美術大学大学院美術研究科	教授	平成 16 年 7 月～平成 24 年 3 月
土井 美和子	(株)東芝 研究開発センター	首席技監	平成 16 年 7 月～平成 24 年 3 月
中津 良平	シンガポール国立大学工学部	教授	平成 17 年 7 月～平成 24 年 3 月
馬場 哲治	前(株)バンダイナムコゲームス	研究部長	平成 17 年 7 月～平成 24 年 3 月
松原 健二	ジンガジャパン株式会社	代表取締役 CEO	平成 16 年 7 月～平成 24 年 3 月

人選にあたっての考え方

- ・初年度(平成 16 年)は、「科学・技術」、「芸術・文化」、「社会・産業」の観点に加えて、大学／企業、技術／アートの2つの軸も考慮しつつ、8人の有識者にアドバイザを依頼してスタートした。
- ・2年度(平成 17 年度)に、2人のアドバイザに新たに参加を依頼した。東京に偏らない地域性にも配慮した選考を行なうため、中津良平関西学院大学教授(当時)が新規に加わった。また、松原健二アドバイザが、兄弟関係にある松原仁はこだて未来大学教授のCRESTへの応募の意向が明らかになった時点で、2年度の選考に関係することを全面的に辞退された。これを受けて、新たにゲーム分野の専門家である馬場哲治氏に新たにアドバイザを依頼した。
- ・以上 10 名のアドバイザからは、それぞれの課題の研究に対する評価・助言、さらには領域全体の運営に関わることで、大所高所からの的確なアドバイスをいただいた。

8. 研究領域の運営について

領域運営の基本的な考え方

芸術と科学技術との融合する当該分野では、日本人による作品やそれに関連する研究が、近年国際的に注目されつつある。

この分野において世界を代表する展示会・発表会である SIGGRAPH (米国で開催)、Ars Electronica (欧州で開催) では、日本人による作品の採択ならびに展示が目立っている。例えば SIGGRAPH の emerging technologies(2008 年は new tech demos)部門では、採択された作品のうち日本人著者を含む作品が 55%(採択数 164 件のうち 90 件、2004 年～2008 年)と、日本が席巻しているといってもよい状況にある。また、Ars Electronica においても、日本人の作品発表数が、この 10 年で 156 件(Catalog、Center 展示、Festival参加、受賞の総数)と、その前の 10 年間で 35 件であったのと比してまさに急増している。

このような日本の活躍は、欧米にない日本の特質が世界的に注目されるようになったためである。近年の情報メディア技術の飛躍的な進歩に支えられて登場したメディア芸術は、それをアートとしてみると現代アートの一つの分野となる。欧米ではその立場からの作品発表が多い。一方で、それを文化の基盤を目指す技術すなわちテクノロジーの新たな潮流と見ることもできる。我が国では、この立場からメディア芸術に対して科学技術者が強い関心を示しており、作品の表現そのものに技術者、とくに大学等の研究機関の若手工学研究者が深く関わっている。

ここに日本のこの分野の特質があり、それがいま世界的に注目されている。考えてみれば、工芸の伝統のある日本では、「工」すなわち技術の粋はそのまま「芸」になるということは当たり前であった。日本のメディアアート作品は、知らず知らずのうちに、そのような日本の伝統を引き継いでいたのかもしれない。このような中で、科学と文化の融合を目指す当領域が、CRESTという科学技術研究の枠組みのなかで新たに設定されたことは、我が国の科学技術の発展へ向けて画期的なことであると言える。

それは研究領域の運営に対してもこれまでにない新たな取り組みを要請している。すでに学術分野として確立された領域では、研究の評価基準も明確であり、戦略目標の達成へ向けてそれぞれのチームの進捗状況を管理することが、領域の運営の主たる任務となる。これに対して、ここで対象とするような新領域では、それぞれの研究の評価をいかなる基準で行うかも含めて、研究分野の推進方法そのものを新たに確立することは領域運営の課題であるとして取り組んだ。

※1:SIGGRAPH は、米国コンピュータ学会におけるコンピュータグラフィック(CG)の分科会であり、同分科会が主催する国際会議、展示会である。1974 年より毎年夏季に開催され、2008 年度は、ロサンゼルスで開かれ数3万人の参加者があった。

※2:Ars Electronica は、オーストリアのリンツにて、芸術・テクノロジー・社会の祭典の一環として 1986 年より開催されているメディアアートフェスティバルである。1996 年からは Ars Electronica Center (作品展示の美術館)が設立されている。

新たな学術分野の創成へ向けた領域の全体活動

本領域の大きな特色は、領域全体の活動を積極的に推進したことである。

JSTの戦略的研究推進事業は、単なる研究助成ではなく、領域全体が一つのバーチャルな研究所として運営されることが期待されている。本領域の運営に際しては、上記の問題意識のもとに、戦略的研究推進事業としての通常の領域活動に加えて、科学技術と文化芸術の融合という領域特有性に鑑みた活動を積極的に推進することを心がけた。

(1) JST の戦略的研究推進事業としての領域活動

・領域シンポジウムの開催(CREST、さががけ)

主として学術領域の研究者を対象として CREST およびさががけの研究成果を発信することを目的として、公開の領域シンポジウム「表現の未来」を、第1回(2007年)より第5回(2011年)まで開催した。第1回から第4回までは、東京大学構内のホール(小柴ホール、一条ホール他)で、第5回は秋葉原(アキバホール)で開催し、有効な情報発信を行った。

・CRESTサイトビジットの実施

サイトビジットは、総括および領域アドバイザー数名が直接研究実施場所に訪問し、共同研究者も含めて生の意見交換ならびに研究の方向性について議論をおこなうものである。それぞれのCREST課題に対して研究開始後ほぼ1年後に実施した。

・さががけ領域会議の開催

さががけ領域会議は、領域アドバイザーとさががけ研究者が泊りがけで研究討論をおこなう会で、年2回、これまでに7回開催した。うち2回は CREST の研究代表者にも参加を依頼し、若い研究者との交流促進の場とした。

(2) 科学と文化の融合という領域特有性に鑑みた領域活動

・予感研究所の開催

領域の研究成果と取り組みを広く社会に訴えるために、予感研究所と名づけられた展示会を、2006年より2010年まで隔年毎に3回、日本科学未来館において実施した。CREST、さががけの全研究者が参加し、第1回(2006年)、第3回(2010年)は5月のゴールデンウィーク、第2回(2008年)は小学校の夏休み始めにそれぞれ5日間開催して、30~50の作品のデモ展示をおこなった。来場者は12~20千人で、テレビ、新聞等でも大きく紹介されるなど注目を集めた。

この試みの目的は、直接的には未来の科学技術を担うこどもたち(およびその親)も含めて、広く一般へ向けて研究成果をアピールすることであるが、本領域ではこれを単なる研究成果の発表会とするのではなく、それぞれの研究推進プロセスの重要なステップとして位置づけた。

・先端技術ショーケースの開催

未来のメディア芸術を支える先端科学技術の可能性を、芸術分野の若手クリエイタに積極的にアピールするために、文化庁メディア芸術祭の協賛展(主催;文科省、JST、国立新美術館)として2006年より毎年1回計6回実施した。文化庁メディア芸術祭は日本最大のメディア芸術の展示会で、その一角に展示コーナーを設け、それぞれの年においてCREST、さががけの研究成果を紹介している。例年来場者は、15～35千人に上っている。

・オープンスパイラル研究モデルに関する活動

文化と科学の融合を目指す研究分野の今後の発展へ向けて、研究推進方法、とくに研究の評価のありかたを総合的に検討するため領域として特に設置(2007、2008年度は領域評価WG、2009年は将来構想WG)して議論を重ね、報告書の発行やワークショップ(2009年1月)を実施し、オープンスパイラル研究モデルとして概念を纏めた。さらに2010、2011年度には、須永チームのサブグループの研究テーマの1つとしてその具体化に取り組んだ。活動としては、ワークショップ、シンポジウム、外部調査などを行い、その成果を3冊の報告書と1冊の本として纏めた。

これらの領域活動、予感研究所や先端技術ショーケース等のイベントの開催、領域評価WGの活動は、領域内のCREST研究者(共同研究者、若手研究者も含む)、さががけ研究者に呼びかけ、ボランティアで構成された推進委員により実施された。これらの活動を通じて研究者同士の交流が促進され、また領域運営そのものへの参加意識も高まった。異なる分野の研究者が連携して文化と科学の融合を目指す当領域にとっては、この活動自体が1つの成果であると考えている。

研究課題の指導とマネージメント

(1)CREST

上記に加えて、CRESTのそれぞれの研究課題に対しておこなった指導は次の通りである。

1. 研究進捗の把握と研究指導

・それぞれの研究課題に対しては、採択後の各年次において、年度研究計画書および研究実施報告書等を通じて研究進捗状況を把握した。あわせて予算執行についての妥当性を確認した。また追加予算の時期に合わせて、チームの実情に合わせて予算の追加を行ない、研究の加速を含めた研究指導をおこなった。

・キックオフミーティングを、CREST全12チームがそろった時点で開催。領域内が今後推進する研究課題を領域の関係者で共有するとともに、総括からはCRESTマップを提示し、それぞれの研究課題の領域における位置付けを行い、今後の領域運営の方向性を明確にした。

・サイトビジットを、各チームの研究が開始されたほぼ1年後に実施した。例えば映画制作支援をテーマとしていた田村チームに対して、一般的な技術開発ではなく積極的に我が国の映画産業界への貢献を意図した研究を助言した。このように対象を明確にしたことで、京都・太秦の撮影所

などの現場とも連携が進められ、短編映画『カクレ鬼』（監督：斎藤勇貴）が商品レベルで完成するなど大きな成果を得ることが出来た。

- ・中間評価時においては、成果の評価に加え、後半に向けての期待を明確にして、各研究代表者に呈示した。

- ・終了前の事前ヒアリングを研究の最終年度の初めに実施した。研究代表者には研究の目的、内容、方法、成果、展開について端的に纏めてもらい、研究の最終報告にむけての調整を行った。

2. 研究費の配分

- ・当初計画の予算作成時において、高額設備が必要なチームに対しては、必要な費用を当初より確保できるようにした。一方で、人件費・ソフト開発が主体のチームには、進捗状況により追加予算で対応することとし、必須部分のみ確保した予算とした。その結果、当初予算は、研究内容に応じて、500 百万円から 230 百万円まで、メリハリがついた配分になった。

- ・追加予算配分時には、課題ごとのチームの研究進捗状況にあわせ、設備費用・ソフト開発費用、展示会費用等を、個別具体的に判断しながら配分した。例えば森島チームにはソフト開発費等で 82 百万円、田村チームには映画撮影用機材費等で 63 百万円を追加している。

3. 研究推進上での仕組的な支援

- ・他の研究領域には見られない当領域特有の課題がいくつかあった。このうち制度に関係することは JST 本部と連携して運用体制を整備することにより、また各研究チームの運用に関わることは研究代表者との直接面談を行なうことにより個別に対処してきた。

例えば、当領域の研究に参加しているアーティストには、組織に属さず個人として制作により生計を立てているプロの作家がいる。このような組織に所属していない共同研究者に対しても、適切に研究費を支給できるように制度の改善をおこなった。

また、研究の成果として制作された作品を多くの人に体験してもらうためには、同じ作品を複数回展示する必要がある。また展示のために多くの補助者が必要となることが多い。このように通常の科学技術分野とは異なる成果発表に対しては、研究者代表者に直接ヒアリングをおこない、個別の事情を把握した上で、手続き的に問題のない予算執行を指導した。

4. 課題の中間評価

2007 年度より CREST 課題を対象として中間評価を行っている。課題評価に際しては、評価委員として領域アドバイザーに加えて年度毎に外部評価委員を依頼した。具体的には、2007 年度は下條信輔氏（カルフォルニア工科大学生物工学部 教授、ERATO 研究領域「潜在脳機能」研究総括）に、2008 年度は所眞理雄氏（㈱ソニーコンピュータサイエンス研究所 代表取締役社長、CREST 「実用化を目指した組込みシステム用ディペンダブル・オペレーティングシステム」研究総括）にお願いした。下條委員からは、世界的視野からみた研究レベル・意義の評価が、所委員からは、当分野における学術と産業の双方の立場からの評価がなされた。

(2) さきがけ

また、さきがけ研究課題に対しておこなった指導は次の通りである。

1. 研究進捗の把握と研究指導

- ・それぞれの研究課題に対しては、採択後の各年次において、年度研究計画書および研究実施報告書等を通じてCRESTと同様の研究進捗状況を把握した。

- ・領域会議を、半年毎に実施した。萌芽的な研究という観点から進捗にあわせた柔軟な研究遂行についての意見を領域アドバイザーに依頼した。橋本研究者のパノラマボールビジョンは領域会議のなかででたリアルタイム化の意見をもとに研究項目として追加した。その結果、同装置は文化庁メディア芸術祭協賛展、予感研究所だけでなく産学連携推進会議(2008 年、京都)に出展し高い関心をもたれた。

- ・領域主催の予感研究所、先端技術ショーケースでは、論文だけでなく広く公開の場で作品を展示することにより、一般の人や領域に関心をもつ人達からの意見を広く機会をもうけ、研究にフィードバックさせるようにした。木村研究者は、予感研究所2(2008 年)に展示した「ピンセットデバイス」において、それまでアート&エンタテインメントで考えていた応用分野が、小型化、操作性の変更で医療や工業でデザイン分野に広がることが分かり、新たな研究テーマを追加した。

2. 研究費の配分

- ・当初計画の予算作成時:各研究テーマに応じ募集要項に沿った範囲内(30~40 百万円)での予算立案を行った。

- ・追加予算配分時:成果が出てきた研究の展示(浜中研究者のドレミっち)、領域会議でのアドバイスの反映(橋本研究者のパノラマボールビジョン)、予感研究所の展示からの研究へのフィードバック(木村研究者のピンセットドライバ)などの予算追加の意義が明確なものに追加配分した。一方、効果的な使用(三谷研究者の入力作業補助者の人件費など)で実施額が少なくなった予算もあり、領域全体の総額のバランスにも留意しつつ、有効的に予算を活用した。

3. 人材育成

- ・芸術と科学技術との融合を目指すメディア芸術という新たな分野における将来のリーダーとなる人材を育成するという観点から、研究指導だけでなく、人的なネットワークや研究マネジメントについても指導を行った。

- ・さきがけ領域会議では CREST の研究代表者にも参加を依頼し、領域アドバイザーだけでない縦のつながりを、また、領域主催の行事ではCRESTに参加する若手研究者との交流をとうして、さきがけ研究者同士だけでない横のつながりを作るための機会を積極的に設けた。

- ・研究計画の立案、予算作成や執行、報告書の作成などの研究マネジメントは、将来のリーダーにとって必要な能力と位置付け、若手研究者にとっての大型のファンドという特性を生かし、それぞれの提出の機会をとらえて助言、指導した。

4. 研究環境の支援

・さがけ専任研究者(6名)の対応:研究実施場所の確保、受け入れ先の教官などの相談にのり助言を行った。多くの研究者が研究成果を認められ、大学、研究機関に採用された。

・さがけ女性研究者(4名)の対応:出産・育児のライフイベントに該当する研究者に対しては、研究を一時中断できるJSTの制度を積極的に活用した。

・採択時博士課程の研究者(2名):前例が少ないのでJSTの制度を勘案しつつ予算面、身分面で推進しやすい環境を整えた。

複合領域としての留意点

チーム型研究 CREST および個人型研究さがけの複合(ハイブリッド)領域として特に以下の点に留意した。

1. 研究課題の選定

CREST には、「芸術・文化」、「社会・産業」、「科学・技術」の観点からの研究にチームとして取り組み本格的な世界的なレベルの成果が得られる研究となることを期待した。一方、さがけには、研究者個人の独自性と研究内容の新規性を重視し、「芸術・文化」、「社会・産業」、「科学・技術」の枠を拓ける萌芽的な研究となることを期待した。

2. 相互交流

CREST とさがけのハイブリッド領域として、チーム型研究、個人型研究のもつ特性が最大限に活かされるよう、既存の仕組み(領域シンポジウム、さがけ領域会議等)だけでなく、領域横断の取り組み(予感研究所、先端技術シンポジウム等)で相互交流を図りながら、芸術と科学技術との融合を目指す新たな研究領域を構築することを狙った。こうした取り組みの中から、CRESTとさがけ研究者の具体的な連携も生まれた。岩田チームと渡邊研究者、稲蔭チームのメンバーと寛研究者、松原チームと長谷川研究者、藤幡チーム岡崎グループと後安研究者などで具体的な研究協力が進められた。

その他

CREST・さがけとしての直接の活動ではないが、原島研究総括と土井アドバイザーがゲストエディタとなって、情報処理学会誌において情報技術と文化芸術の融合に関する特集が2回企画され、本領域の研究成果を中心に、関連する研究分野の動向が紹介された(※1)。また、領域の関係者は、それぞれの立場から、学会あるいは政府審議会、さらには教育現場との連携(例えば小学校の図工の現場と連携した活動(※2))などを通じて、当該分野の振興に努めた。

※1 情報処理学会誌、特集「情報技術が支えるアートとコンテンツの世界」VOL.48 No.12 Dec.2007、特集「工学と芸術を融合する若い息吹」VOL.47 No.4 Apr.2006

※2 「がんばれ！図工の時間」シンポジウム、2007年3月24日、東京大学工学部
「∞のこどもたち」展、2008年2月24日－3月3日、日本科学未来館

9. 研究を実施した結果と所見

研究総括のねらいに対する研究の進捗状況

領域は平成 16 年に発足し、さがけについては平成 21 年度に全てが終了し、CRESTは一期(平成 16 年採択)、二期(平成 17 年採択)、三期(平成 18 年採択)については、それぞれ平成 21 年、平成 22 年、平成 23 年の秋に課題毎に終了評価が実施された。また、領域シンポジウム、予感研究所、先端技術ショーケースなどのイベントを通じて、研究進捗状況の把握をおこなってきた。

成果と所見

(1)CRESTについて

以下、本領域において研究総括がねらいとした3通りの目標

1. 先端技術からメディア芸術の新たな展開を図る
2. デジタルコンテンツ作品制作の支援技術開発を通じて社会・産業に貢献する
3. アートとエンタテインメントの基盤となる科学および技術の創成を目指す

へ向けた CREST 研究の進捗状況についてまとめる。

1. 先端技術からメディア芸術の新たな展開を図る研究

先端技術によってメディア芸術の新たな潮流を生み出すメディア・アート・コンテンツの創造へ向けて、廣瀬チームは「デジタルパブリックアート」、岩田チームは「デバイスアート」、稲蔭チームは「ユビキタスコンテンツ」、河ロチームは「高精細アート」を提唱し研究を進めた。それぞれの研究成果と今後への期待は以下のとおりである。

廣瀬チーム(デジタルパブリックアートを創出する技術)は 美術館から飛び出し公共空間におかれた「デジタルパブリックアート」なる新たなデジタルメディア作品の概念を提唱し、その制作を支援するための基盤技術を開発した。プロジェクトの集大成として羽田空港において大規模な展示会「空気の港」を具現化し、メディア芸術における新たな表現ジャンルの確立に貢献した。今後は、より豊かな公共空間を創出するための基盤技術としてますます発展していくことを期待する。

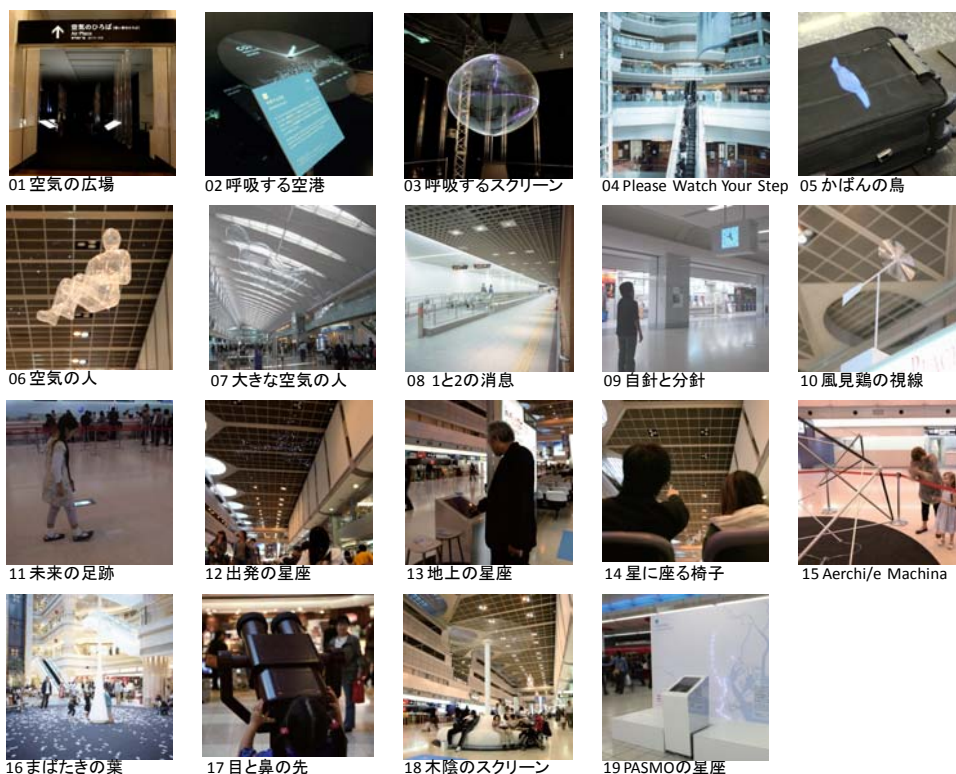
岩田チーム(デバイスアートにおける表現系科学技術の創成)は、技術と芸術が不可分な新たな芸術様式の構築にむけて、「デバイスアート」と名付けた概念を提唱し、数多くのデバイスアート作品の制作やそのためのツールキットの技術開発を行い、展示会や常設展示「デバイスアート・ギャラリー」によりその有効性を実証した。今後日本発の「デジタル工芸」として世界に情報発信することを期待する。

稲蔭チーム（ユビキタス・コンテンツ製作支援システムの研究）は、人とモノと環境のインタクシ
ョンにより成り立つ「ユビキタス・コンテンツ」なる新しいコンテンツの領域の開拓を目指したもので、
21 世紀の創造型社会のライフスタイルに根ざした新しい表現活動の提案を行い、その有用性を
実証した。今後の普及活動や社会実証を通じて広く具体化されていくことを期待する。

河口チーム（超高精細映像と生命的立体造形が反応する新伝統芸能空間の創出技術）は、
新しい伝統芸能空間の創出に向けて、繊細かつ濃密な花鳥風月的空間の実現を提唱し、自然
的・生物的CGの生成、生物的ロボティクス、超高精細映像を新たに技術開発して、その有効性
を検証した。また、この超高精細映像の技術を生物にインスパイアされた人工生物ロボットに応
用した。

それぞれ優れた成果が生み出されたが、以下では、「デジタルパブリックアート」と「デバイスア
ート」の2つについてより詳しく説明する。

廣瀬チームの「デジタルパブリックアート」は、公共空間における新しいアート表現を支える基盤
技術の研究プロジェクトで、アーティストとして岩井俊雄・鈴木康弘が参加した。東京・青山のスパイ
ラルガーデン「デジタルパブリックアート展」（2007 年 5 月、来場者数;4,500 名以上）や、六本木ヒ
ルズ、高島屋での展示で得た様々の経験や意見をフィードバックし、その集大成としてデジタルパ
ブリックアート展「空気の港～テクノロジー×空気で感じる新しい世界」を、日本最大の空港である
羽田空港のターミナルに展開（2009 年 10 月 9 日～11 月 3 日）した。大学の研究チームが、1ヶ月
強で推定約 500 万人の人が行きかうなか、空港の安全性を最優先にしつつ長期の展示を実施した
ことは、デジタルパブリックアートが新たなメディアアートのジャンルとして一歩踏み出せたことを意
味する。本研究の成果は、新たなパブリックスペースの創出を通じて、21 世紀の都市空間や建築
空間に影響を及ぼすことが期待される。



デジタルパブリックアート展「空気の港～テクノロジー×空気を感じる新しい世界」（廣瀬チーム）

岩田チームの「デバイスアート」では、デバイス自体に本質をおくメディアアートの新しい概念を提唱している。チームには、技術と芸術にまたがる横断的な活動をしている研究者が数多く参加して、デバイスアートの立場から『モルフォタワー』、『循環型無限歩行空間装置』、『コロボックルのテーブル』等々の注目すべきアート作品を次々に生み出している。これらの作品は、2008年4月から2011年3月31日まで（一期約4ヶ月で8期開催）、日本科学未来館（東京・お台場）の3階展示場において「メディアラボ」として常設展示された。デバイスアートの考え方は、我が国における工芸の伝統を引き継ぐもので、日本発の新たなアートの発信源となることが期待される。

先端技術に基づいて新たなアート作品を制作する試みは、他にも河口チーム、藤幡チーム、稲蔭チーム、須永チーム等においても行われており、チームを横断した活動も積極的に行われた。その一つとして、それぞれのチームに属する東京大学の若手研究者の作品群は、2008年9月オーストリア・リンツの ArsElectronica に、その併催イベント「アルスエレクトロニカ・キャンパス展：東京大学展」として特別に招待された。同展は、これまで世界を代表する美術大学が招待されていたが2008年度は総合大学である東京大学が初めて招待されたものである。

2. デジタルコンテンツ作品制作の支援技術開発を通じて社会・産業に貢献する研究

我が国のデジタルコンテンツ産業が抱えている課題の克服に、技術の立場から貢献することを目的として、森島チームはアニメ制作、田村チームは映画制作、松原チームはオンラインゲーム、須永チームは市民アート創出を対象にして研究開発を進めた。それぞれの研究成果と今後への期待は以下のとおりである。

森島チーム（コンテンツ制作の高能率化のための要素技術研究）は、アニメ制作の高能率化へ向けて、演出シェーダ、ハイライトシェーダ、群衆表現ツール MAZE 等を開発した。アニメ制作現場でも広く利用が可能なオーサリングツールは、商用アニメ作品においてその実用性が検証され、さらに機能拡張がおこなわれた。今後の日本アニメを牽引する原動力になることが期待する。

田村チーム（映画制作を支援する複合現実型可視化技術）は、新時代の映画制作の支援に向けて、MR-PreViz なる概念を提唱し、複合現実型映像合成とカメラワークオーサリングの技術開発をおこない、実際の映画制作のプリプロ段階で利用することによりその有効性を実証した。今後この成果が業界への技術移転に繋がり映画制作の現場に貢献することを期待する。

松原チーム（オンラインゲームの制作支援と評価）は、将来のネットワーク社会における QOL の向上に向けて、Universal Game for Life という概念を新たに提唱し、オンラインゲーム向けのインタラクション技術とその応用について新たに研究開発した。その成果は論文発表や実証デモを行うことにより実証された。今後この成果が、業界とも連携した学術領域として確立されることを期待する。

須永チーム（情報デザインによる市民芸術創出プラットフォームの構築）は、社会の公共的な営みにおいて、豊かな表現活動が生まれること。それを目指して、人々が自ら表現しその表現を循環させる「市民芸術」を提唱し、「技術システムと文化プログラムの統合利用環境をデザインする」という基本コンセプトを立て、複数の参加型プラットフォームを新たに開発した。また、それらプラットフォームを利用する表現活動を、複数の異なる社会実践において実施し、多くの事例で当該表現活動が継続されていることから、それらの有効性が検証された。この成果を、これらプラットフォーム利用を人々が主体的に自らの文化的実践に埋め込む、社会への着地というかたちで今後につなげていくことを期待する。

以下では、森島チームと田村チームの成果について、少し詳しく説明する。

森島チームでは、質の高いアニメ制作を効率よくおこなうことを目指した要素技術の研究が行われている。現実とは異なる2次元アニメ独特の世界を3次元CGを用いて効率的に演出できる技術の開発が進められた。開発された演出シェーダ LoCoStySh は、『kaikai & KiKi”Planting the Seeds”』に、ハイライトシェーダは『ポケモンレンジャーと蒼海の王子マフィ』に、群衆表現ツール

MAZE は、『劇場版ポケットモンスター』にと、研究成果が商用の映画作品に使用され、その有用性が確認された。また、SIGGRAPH2007 で論文賞を受賞するなど、学術分野でも高い評価を受けた。

田村チームでは、映画制作における本番撮影前段階の支援を MR(複合現実感)の技術により行う研究が進められた。映画監督の思い描くイメージを、役や撮影スタッフに伝えるためのPreVis 技術として、従来の絵コンテや CG 技術よりも表現力豊かな MR-PreViz を開発して、そのシステム化に成功した。この技術の有用性は、プロの若手監督(斎藤勇貴)、役者(佐津川愛美)等による短編映画『カクレ鬼』の制作を通じて検証された。今後は、この技術を映画制作の標準的な手法として確立するとともに、海外への展開も期待される。

これらの産業への貢献とは別に、市民社会への直接的な貢献を目的とした須永チームの「情報デザインによる市民芸術プラットフォームの構築」も注目される。これは誰もが自由にデジタルメディア作品の制作を効率的に行えるソフトウェア・ハードウェアの実現を目指した研究であって、プロでない一般市民が、日常の中で展開するメディア表現活動を支援するものである。チームは、情報デザイン、メディア社会学の研究者に加えて情報技術の研究者が加わって構成されている。文と理そして芸術にまたがる学際的な研究活動を通じて、市民アートの新たな枠組みが提案した。特に、研究者と来場者との対話の場として「予感ウォール」(予感研究所3;2010 年 5 月)、アーティストと来場者の対話の場「かえり道のアートスペース」(先端技術ショーケース‘11;2011 年 2 月)は、表現することによって自らの表現活動の意味や価値を気づかせるものである。本システムは東京ゲームショーでの 3.11 震災の支援メッセージのツールとして展示要請されるなど社会的にも評価された。





須永チームの「かえり道のアートスペース」(国立新美術館)：全景と体験の流れ

3. アートとエンタテインメントの基盤となる科学および技術の創成を目指す研究

メディア芸術の基盤となる科学と技術の創成を目指して、藤幡チームは『描く』を科学する、渡辺チームは人を引き込む身体性メディア場、片寄チームは音楽のデザイン転写、斎藤チームは自由空間3次元描画技術を対象にして情報技術の立場から研究開発を進めた。それぞれの研究成果と今後への期待は以下のとおりである。

藤幡チーム(デジタルメディアを基盤とした 21 世紀の芸術創造)は、科学技術系研究者と芸術系表現者がコラボレーションすることで人間の根源的行為である「描く」を科学するという課題に取り組み、「油絵描画シミュレーター」などの具体的な成果が得られた。研究上のコラボレーションは、「運動体」としての性格も有するもので、今後も芸術表現活動に対する根源的な問いから出発して研究が推進されることを期待する。

渡辺チーム(人を引き込む身体性メディア場の生成・制御技術)は、観客があつてこそ成立するメディア芸術の創造支援に向けて、「人を引き込む身体性メディア場の生成・制御技術」を提唱し、「身体性メディア場の生成手法と身体性メディアの表現手法による場の盛り上げ技術」を新たに技術開発して、「コンテキスト・エンハンサ、共感ジェネレータ、観客インタフェース、イメージジェネレータの具体的なシステム開発と統合による技術展示」によって、その有効性を検証した。これらの成果を「広く場の生成・制御技術」の形で今後つなげていくことを期待する。

片寄チーム(時系列メディアのデザイン転写技術の開発)は、新しい音楽の愉しみの創成に向けて、音楽の「デザイン転写」という新たな概念を提唱し、音楽コンテンツの分析・生成・能動的音楽鑑賞の基盤技術を開発し、また、数々の音楽インタフェース・アプリケーションを公開した。これらの有効性は社会からの支持・反響により検証された。今後先進的なユーザ発信型創作文化が広がっていくことが期待される。

斎藤チーム(自由空間に3次元コンテンツを描き出す技術)は、多人数で全周囲から観察できるメガネなしの立体映像表示に向けて空中で発光点群を制御する方式を提唱し、大規模表示が可能な空中型と多点表示が可能な閉鎖型のデバイスおよびコンテンツ生成手法を新たに技術開発して、展示規模や表示点数などの数値的性能の向上と日本科学未来館における展示によって、その有効性を検証した。その成果を広告・サインからアート・エンタテインメントにおける日本発の新たな表示デバイスの形で今後につなげていくことを期待する。

以下では藤幡チームのユニークな研究活動を取り上げて紹介する。

藤幡チームの『『描く』を科学する』研究プロジェクトは、再現可能性を追求する現代の工学の価値観と、再現不可能性に独創性を見る近代以降の芸術概念に対して、両分野にまたがる本質的・根源的なテーマを提示し接点を見出していく取り組みである。芸術系・技術系の研究者のチームに、脳科学・心理学の専門家が加わって研究を推進した。

2006 年 1 月に行われたシンポジウム『『描く』を科学する』でおこなわれた議論は、美術系の代表的な専門誌である「美術手帳」の 2006 年 5 月号に、特集「創造する脳ーどうしてヒトは絵を描くのか?ー」として取り上げられ、美術関係者の強い関心と呼んだ。一方で、世界的なロボットの学会である IROS において、2007 年 11 月(サンディエゴ)、2008 年 9 月(ニース)に関連するワークショップが企画され、ロボットによる芸術表現の可能性を中心に、その将来像が議論された。また、絵具の芸術系研究者と光学シミュレーションの技術系研究者との成果である「油絵描画シミュレーター」は、東京藝術大学美術館にて「デジタルオイルペインティング」展(2010 年 1 月 6 日~20 日)を開催し、美術分野の専門家が実際に使用し評論を行った。このような形での芸術と技術の協調は、本領域の枠組みのなかで初めて可能になったものである。

CREST 領域全体での研究成果

これまでの研究を通じて、先端科学技術に基づいて新たなメディア芸術を創出するという目標に対しては、それぞれ関連するチームによって新たなコンセプトを作品として提示して高い評価を得るなど、一定の成果発信はできたと考える。また、社会・産業への貢献を目指した技術開発研究についても、現場での使用実績を積み上げるなど、着実な成果を上げた。

(2) さきがけにおける成果と所見

さきがけは、「科学・技術」、「芸術・文化」、「社会・産業」の要素をそれぞれに含みつつ、その枠を拡げることを目指したもので、研究対象や研究手法から以下のように分類される。

- 1) 自然な感覚のインタフェースでつなぐ
- 2) クリエータの表現の可能性を拡げる
- 3) 対話で伝えるあらたな芽を育てる
- 4) 科学を文化へそして社会へ伸ばす

1. 自然な感覚のインタフェースでつなぐ

自然な感覚のインタフェースで、芸術・文化と社会・産業の枠を拡げることを目指した研究である。浜中研究者は成長する仮想演奏者を、木村研究者は触る道具形デバイスを、串山研究者は視触覚感覚ディスプレイを、箕研究者は生活空間におくインタラクティブアートの研究をおこなった。それぞれの研究成果の内容と意義は以下のとおりである。

浜中研究者(ドレミっち:成長する仮想演奏者の構築)は、専門家の音楽知識を体系化したGTTM理論を、PC上に実装することを目指した。GTTMは、旋律、リズム、和声のような高次の音楽構造を分析するための有力な理論であるが、高次の音楽構造のもつ曖昧性のため、分析解が複数になってしまうことがあった。そのため、これまで分析結果を計算機上に実装することが困難であった。今回の研究では、正しい解釈は複数あることを積極的に認め、人に安定な解釈を優先させた。そして、そのためのルール作成や、パラメータ調整を行い、自動楽曲分析器 FATTA を完成させた。纏めた論文は、国際的なコンピュータ音楽に関する学会でも表彰された。また本内容の成果を使い、さらに、「予測ピアノ」やメロディモーフィングなどのシステム、装置に応用された。

(注) GTTM:Generative Theory of Tonal Music、FATTA:Full Automatic Time-span Tree Analyzer

木村研究者(空間型メディア作品を強化する7つ道具型対話デバイス)は、複合現実感(Mixed Reality;MR)技術を駆使し、誰もが実物に触るような感覚で、情報やデータを操作する道具型対話デバイスの技術開発に取り組んだ。道具型対話デバイスに求められる立体造形作業として、「選択・移動」「加工」「描画」の3つを、重要な操作として抽出し、それぞれに適した道具型対話デバイスを制作した。今回の研究プロセスにおいては、道具を制作し展示することにより、触ったり楽しんだりした多くの人たちとからの意見をフィードバックして、研究を進めた。科学と文化が融合する新しい当分野での新しい研究の進め方でもあった。今後、アーティストとの連携、より多くの一般の人への展開などにより、今回の研究がさらに発展していくことを期待される。

串山研究者(感触表現の制作支援を目的とした視触覚感覚ディスプレイ技術の開発)は、直接人が触れることによりインタラクションを生じる視触覚感覚ディスプレイ技術を開発し、その技術を使って作品を制作する研究を行った。具体的には、ペルチェ素子を用い冷温感を見学者の手の動きにあわせ画像とともに提示する「thermoesthesia」、直径 1.2 mmの小さな鋼球を砂状に敷きつめ電磁石

で制御することにより硬柔感を提示する「Magnetospheres」他を制作した。開発に当たっては、基礎技術ばかりではなく触感にあわせたシミュレーション画像の技術開発を行った。作品は SIGGRAPH、ArsElectronica などの世界的な展示会において高い評価を得た。

箕研究者 (アート表現のための実世界指向インタラクティブメディアの創出) は、実世界のモノを用いた情報提示手法やインタクションを提案し、それを用いたコンテンツ生成環境の開発に取り組んだものである。今回の研究では、シンプルな形状のインタフェースによる汎用性を、映像重畳等により直感性と両立させ、そのためのプロジェクタやカメラの光学系およびセンサー処理などを開発した。そしてその成果を、「Tablescape Plus」、「UlteriorScope」、「ForceTile」、「Tablescape Animation」、「hanahana」などの多くの具体的なデジタルメディア作品を制作した。これらの技術に関する論文は、優秀論文として表彰されるとともに、SIGGRAPH、Ars Electronica、文化庁メディア芸術祭などの著名な展示会に出展し、推薦作品としても表彰された。

2. クリエータの表現の可能性を拡げる

クリエイタに表現の可能性を拡げるもので、芸術・文化と科学・技術の枠を拡大するものである。桐山研究者は作り手と受け手を物語性でつなぐ、佐藤研究者はフォトリアルから感性リアルへ、橋本研究者は超広角と超狭角の映像表現、渡邊研究者は、触・力覚も芸術表現をテーマに研究を行った。科学・技術をベース新たなコンテンツへの表現の可能性を拡げる研究であり、その成果や意義は以下のとおりである。

桐山研究者 (物語性を重視するデジタルメディアの制作配信基盤) は、作り手と受け手の物語性に着目した新しいコンテンツ制作を対象とした。物語といっても、小説や映画のような作り手である作者から与えられた物語でなく、受け手である鑑賞者が問いかけを行うことにより、複数の展開をもつ物語を対象とした。まず、商品開発で使われているペルソナ作成のプロセスを分析した。ポイントは、「意図的な転換点」であることを見出した。さらに、行き戻りや分岐のある物語を分析した。対応するための技術基盤として、インデックス管理や XML などの開発を行った。そして、それらを統合した「計算の庭」を開発した。これは、組み立てていくプロセスを楽しむ新しいコンテンツである。今回の研究対象である物語性は、ビジネス、医療などでも広く観ることができ、今後のそうした分野への貢献が期待される。

佐藤研究者 (「感性リアル」表現の制作支援を目的とした CG 技術の開発) は、現実世界の写実性を画像として表現するための要素とは何かという課題設定を行い、これに正面から取り組んだ。CG (コンピュータグラフィック) の分野では、実在物の色艶や質感をモデル化することが求められ、研究が進められている。今回の研究では、これまで経験的に行なわれていた観測画像の取得を、双方向反射関数の周波数特性と球面調和関数のサンプリング定理に基づき、理論的に何枚画像を準備すればよいかを明らかにした。これら一連の研究により、屋内外の複雑な光源環境下でも、特異な反射特性をもつ物体 (あわびのような貝殻模様) でもモデル化することが可能になった。

橋本研究者(全天周と極小領域映像を扱うための入出力機器の研究開発)は、全天周と極小領域という2つの異なる視点からの、環境を捉える映像の研究である。具体的には、Panorama Ball Vission と ZooMuSee 他を制作した。Panorama Ball Vission は、広角レンズの主点を軸とし 360 度回転するカメラ(入力)部と、1920 個のLEDを 6 本のアレーに配置し 500rpm で回転する球体ディスプレイ(出力)部からなる装置である。この開発により、万博などのビッグイベントでしか見ることの出来なかった全天周映像が、身近で容易に見られるようになった。また、ZooMuSee は、昆虫の等身大の映像データをPCやネット上で拡大操作ができるように技術開発を行い、多くの昆虫についてのデータベース化を行なった。これらのコンテンツは見る人に自然への関心を喚起させるもので、多くの科学館・美術館で展示され、技術による新たな知覚世界が広がった。

渡邊研究者(触・力覚の知覚特性を利用した新たな芸術表現の基盤研究)は、触・力覚を効果的に芸術表現に利用するための基盤技術の開発を目指した。研究は、触・力覚の基本的な知覚特性を調べる基礎研究とその知覚特性を新たなインタフェース技術等へ適用する応用技術の開発が行われた。今回開発された触・力覚の提示装置は、指先の爪側から振動刺激を与え、指の腹側に凹凸感を提示するものである。これを利用し制作した「Touch the Invisibles」は、文化庁メディア芸術祭アート部門優秀賞を受賞した。その他数多くの開発を行い、基礎研究については学会発表で、また応用研究では作品発表を積極的に行ない高い評価を得た。

3. 対話で伝えるあらたな芽を育てる

使用者がコンピュータにインタラクティブ対話で伝えることにより、あらたな芽を育てることにより技術と社会の枠を広げる研究である。金谷研究者はコンピュータにデザイン言語を、長谷川研究者はゲームのクリーチャーにリアルな動きを、武藤研究者は色彩にインタラクティブな動きを、野口研究者は時空間をアーカイブすることをテーマに研究を行った。研究成果の内容と意義は以下のとおりである。

金谷研究者(デザイン言語を理解するメディア環境の構築は、デザイン(今回は主に工業デザイン)を対象とし、デザイン言語という考え方を取り入れ、そこに数理的な視点を加えたメディア環境の構築を目指した。研究は、原理となる「デザイン言語の発見」、デザイナーが使用する「デザインツールの開発」、実証ともいえる「ヒューチャ・ファニーチャ」について行われた。幅広く意欲的に研究に取り組み、デザイナーともよく協働して研究を進めた。その成果として、数多くのツール・システムが制作された。今後それらを更に発展させ、デザイナーにとって使いやすいメディア環境の構築が期待される。

長谷川研究者(感覚運動統合がなされた自律バーチャルクリーチャーの創生)は、鑑賞者のインタラクションに反応しながら、ゲームの主人公ともいべき人や動物(クリーチャー)が、その意思や感情を動きでもって鑑賞者に伝えることを目指した。こうしたゲームを作成するための支援システ

ムとしては次の2点が大事である。まず、鑑賞者の操作と、クリーチャーの動きがリアルタイムに反応をすること、次に、ゲームクリエイタにとって使いやすいことである。そこで今回の研究では、大きな動きは、クリーチャー全体を1つの剛体として扱うことにより、計算の負荷を軽減し、細かな動きは、キーフレームアニメーションを活用することにより、クリエイタが使いなれたキーフレームで望みの動きを得られるようにした。本システムを使ってできた作品「Kobito-Virtual Brownies-」は世界最大のコンピュータグラフィックの展示会である SIGGRAPH にも採択された。

武藤研究者(人間の知覚に基づいた色彩の動的制御システムの構築)は、メディア芸術の重要な要素である色彩を、芸術的観点と技術的観点から結びつけ、直感的でインタラクティブに制御できる色彩造形手法の構築を行った。人間の視覚がもつ色相環の心理量とディスプレイやLED等のデバイスのもつRGBの物理量との差異に着目し、視覚的な整合性を保ちつつ物理的に計算制御できるカラーモデルを作りあげた。そして、色彩のもつ空間的・時間的な側面と照明・建築などの実体と結びつけ「Optical Trajectory」「Optical Tone」等の作品を制作し、新たな視覚と環境のインタクションを創成した。これらの成果は、芸術分野のみならず、デザイン分野にも新たな影響を及ぼすもので、世界的なインテリアデザインの見本市であるミラノサローネに採択された。産業・社会に対する具体的な貢献が今後期待される。

野口研究者(Locative Media を利用した芸術／文化のための視覚表現技術開発)は、地域の歴史／文化的コンテンツをアーカイブする技術に取り組んだものであり、地理情報と時間情報を3D空間にアートとして表現することのできる e-loc ソフトウェアの開発を行った。時間と場所を特定する情報、それに関連するテキスト、画像、音声を登録し、それらのデータを時空間マップにオブジェクトとしてレイアウトすることが可能にするものである。メディアアート表現を専門とする研究者であるからこそできたソフトウェアといえる。新宿駅周辺(角筈)の歴史を写真で辿るアーカイブマップや、絶滅危惧種(魚類)の時空間的生息分布のマップ等のコンテンツを制作した。アート作品の制作にとどまらず、地域と連携した展示、海外の地域を対象にした研コンテンツ制作など、社会的な意義も大きい。

4. 科学を文化へそして社会へ伸ばす

科学を文化へそして社会へと伸ばすことに、3つの領域をスパイラルに展開していく研究である。三谷研究者は折紙をサイエンスし、山口研究者は子供の感覚を育てるコンテンツを、後安研究者はリアルに見せる演劇をキャプチャし、長澤研究者は実物の質感をスキャンする研究に取り組んだ。研究の内容と成果それぞれ科学技術の研究をベースに、文化や社会に新たな方向を伸ばすもので、研究内容と成果は以下のとおりである。

三谷研究者(折紙のデジタルアーカイブ構築のための基盤技術とその応用)は、日本の伝統的な遊びであり、工学的な利用も拡がり始めた折紙に関するユニークな研究である。今回の研究では、折紙の展開図情報をデジタル化することにより、折紙のアーカイブに取り組んだ。折紙の展開

図情報を効率的にデジタル入力できる専用エディタ ORIPA(Origami Pattern Editor)を開発した。そして、折紙をデジタル的にアーカイブすることが可能になったことにより、技術の伝承だけでなく、類似作品の検索や作品と作者の関係管理ができるようになったことは、折紙の分野に新たな研究分野を開いたものと言える。本研究では、多くの論文を発表するとともに、研究は展示会、著書、メディアで広く一般の人たちにも紹介された。今回得られた基盤技術をもとに、折紙文化への貢献だけでなく、折紙が産業・商業などの分野で広がっていくことが期待される。

山口研究者(子どもの知育発達を促すデジタルメディアの作成)は、近年発達した子どもの脳科学の知見に基づき、乳幼児向けのデジタルメディアコンテンツの開発に取り組んだものである。本研究では、デジタルメディアの主力情報である「視覚情報」を、出生後のいつの時期から獲得していくのかという基礎的な調査を行い、その成果をコンテンツとして制作し Web 上で公開した。本研究では、脳の視覚野のシナプスが発達し、視覚機能が大きく変化する出生後8ヶ月までの期間を対象とし、「動き」、「形」、「顔」などについて、乳幼児を対象にした心理学実験の手法により調査をした。その結果、例えば「動き」については、生後2ヶ月で接近する運動を識別していることなどが解明された。これらの成果は、学界には論文発表、招待講演/シンポジウムで公開され、一般には多くの出版(新書他)や Web 上の「親子向けデジタルメディアコンテンツ」を通じて、広くわかりやすく伝えられた。本研究は、小児科医の協力を得て進められ、子どもの社会能力や注意の欠損を、知覚・感覚能力の測定に基づき予測することにも貢献した。今後小児医療などの社会現場に役立つことも期待される。

後安研究者(「意図的なランダムな行為」の創出方法の解明)は、CG における人のリアリティのある動きを、平田オリザ氏の演劇における「リアルに見せる技術」から解明しようとしたユニークな研究である。このため、劇団の稽古場に参画し、平田オリザの指示や俳優のセリフを3台のビデオ映像に同時記録した。そして、俳優のセリフでは、しゃべり出しのタイミングパターンの再帰定量分析を行った。その結果、演技が熟達するにつれ、再帰率は高まる(安定した状態になる)と思われていたものが、実際には再帰率はかえって低下(28%⇒25%(試行数 90 回))した。熟達するにつれランダムな行為を意図的に生み出し、劇でのリアリティを生み出していることがわかった。

長澤研究者(MEMS テクスチャスキャナ)は、画像の質感(テクスチャー)を対象としている。装置を物体の表面に当てるだけで、質感情報を得ることのできる計測装置の小型化を目指した。現在、色彩や模様はスキャナで簡単に情報取得できる。しかし、質感情報については、専門知識を要するソフトウェアを使いこなすか、大型の計測装置を使うしかなかった。ここでは MEMS(MicroElectroMechanicalSystem)技術を使い、小型化に必要な要素技術の開発を行った。自己クリーニング型フォトニック結晶を用い、光に対する入力方向を動的に制御する動的光学フィルタをはじめ、いくつかの小型化のための要素技術が確立できた。さらに、それらを組み合わせたシステムの原理的な構築と確認が行われた。今後装置としての完成が期待される。

領域における成果（研究の体系化・理論化）

本領域の研究を通じて培われた新たなコンセプトを、今後科学技術の枠組みの中に定着させ社会に発信していくためには、「科学技術と文化の融合領域の研究推進方策」を体系化して理論構築することが大切である。このことは領域中間評価においても強調され、領域全体として積極的に取り組んできた。取り組みの内容、活動および成果については以下のとおりである。

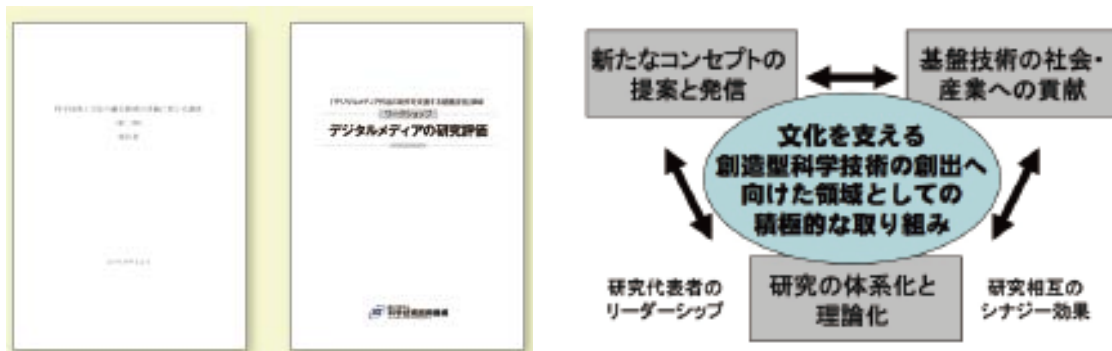
科学技術と文化の融合領域の研究には、次のような特徴がある。

- 1) 研究目的: これまでの科学技術はで自然に関する知の蓄積、あるいは産業化による経済への貢献を目的としたものが多かったが、本領域はより豊かな人間生活そのものを対象とした「文化」を目指す科学技術研究であること
- 2) 研究体制: これまでの理系を中心とする科学技術のコミュニティに閉じた形ではなく、文系・芸術系の異分野の研究者が共同して行う研究であること
- 3) 研究方法: 自然科学などでは自然に関する知の蓄積が本質であり、これを論文として投稿することが研究であったが、文化などの人間社会と密接に関わる領域では、論文表中心主義とは違った研究方法が必要となること

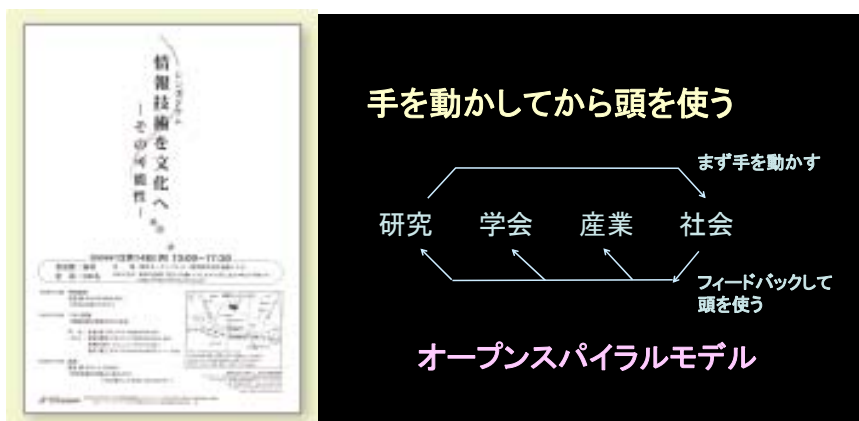
いずれも、これまでの通常の科学技術領域にはない特徴である。特に 3) の研究方法に関しては、従来の科学技術研究の推進方法や評価基準を適用するだけでは不十分で、新たな学術領域における研究の方法論自体も研究対象とすることが必要である。

こうした課題に取り組むために領域横断的なWGを設置して検討を進めた。

領域評価WG (2007 年 9 月～2009 年 3 月) では、その名の通り、領域における研究の評価基準をいかに定めるか、その指針を見出すことを目的に検討を進めた。その過程で領域研究者を対象として、研究評価尺度に関するアンケート調査もおこなった。結果として、領域には2つのグループがあることが明確となった。第1は科学的発展や技術的波及への寄与を重視するグループであり、第2は、技術的寄与とともに社会や生活の質の向上への寄与を重視するグループである。この2つのグループは、希望する評価尺度にも一定の傾向があることが分かった。これらの内容は「科学技術と文化の融合領域の評価に係わる報告書」(2008 年 12 月) に纏められた。また、領域関係者 59 名が参加した「デジタルメディアの研究評価に関するワークショップ」(2009 年 1 月 24 日) を開催し、その問題点の討論を行った。これらの調査・活動により、この領域はこれまでのような「探究型科学技術」ではなく「創造型科学技術」であり、これを推進するためには、既存の評価方法にそった成果をあげるばかりでなく、「評価方法そのものを自ら創出しないといけない」という考えを、領域関係者が共有することができた。



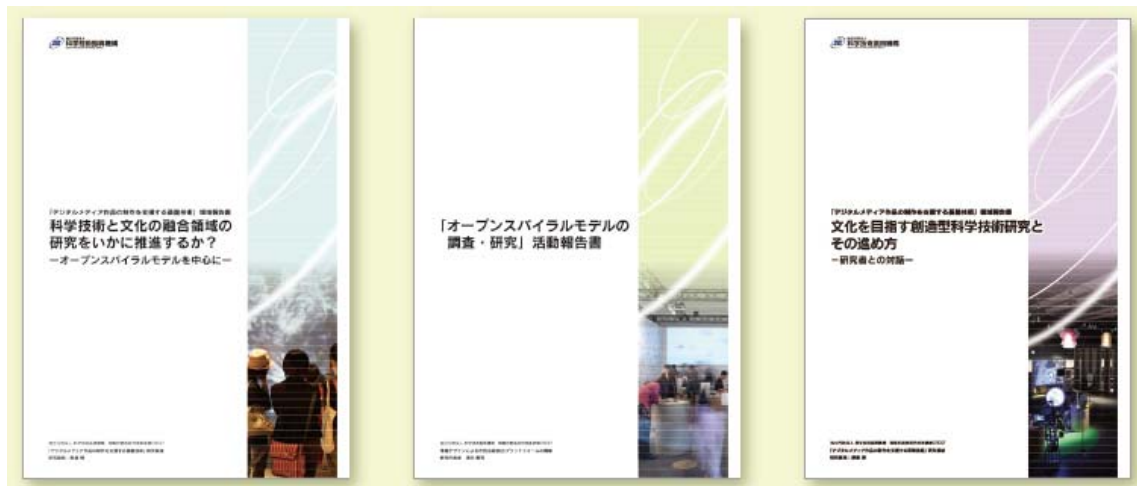
前記WGで提起された課題、すなわち創造型科学技術の研究推進方策は、領域の若手研究者を中心にして設置された**将来構想WG**(2009 年4月～2010 年3月)で引き続き検討が進められた。その成果の一部は「情報科学を文化へ」シンポジウム(2009 年 12 月 14 日)における研究総括の講演で報告された。そこで、研究→学会→産業→社会という形で一方向的に社会とかかわるリニアモデルに代わって、研究をまず社会に呈示し、社会からのフィードバックを研究に還元していく「オープンスパイラル研究モデル」が提案された。



この「オープンスパイラル研究モデル」は引き続き領域総括のもとで領域全体として検討が進められた。あわせてその方法論の実践ならびに検証は、CREST 須永チームの中のサブグループの研究活動「**オープンスパイラル研究WG**」(2010 年 4 月～2012 年3月)で取り組まれた。これらの研究成果は、

- 1)「科学技術と文化の融合領域の研究をいかに推進するか?」(2011 年 3 月 22 日)
- 2)「オープンスパイラルモデルの調査・研究活動報告書」(2011 年 3 月 31 日)
- 3)「文化を目指す創造型科学技術研究とその進め方」(2012 年 11 月 16 日)

の3分冊の報告書として纏められている。さらに、これを一冊の単行本とすべく編集作業を進めているところである。



上記の3分冊の報告書は、オープンスパイラルモデルのコンセプトの提案(第1分冊)、その考え方に基づく予感研究所や先端技術ショーケースでの具体的な活動報告(第2分冊)およびCREST研究代表者や領域外の識者との対談をととしての課題の明確化(第3分冊)などが主な内容となっている。これらの試みは、当領域における研究成果の学術的な体系化・理論化へ向けた最初の一歩を築いたものであり、領域終了後も各研究者がこれを継続し、これが科学技術と文化の融合領域の発展に結びつくことを期待するものである。

10. 総合所見

心豊かな社会の実現のためには、経済のみならず文化芸術の振興が重要な課題であり、その創造を推進するための科学技術の創成を目標として当領域が発足した。当研究領域では、情報科学技術の発展により登場したメディア芸術という新しい文化の創造を目指して、その作品の制作を支える先進的・革新的な表現手法、そしてこれを実現するための新しい基盤技術を創出する研究を対象とした。このような科学と文化の融合領域が、科学技術研究の枠組みで発足したこと自体が、日本が世界に向けた新たなメッセージとして、注目を集めている。

課題の選考に際しては、研究の狙い、新規性、独創性、研究計画、研究実施体制などの項目に加えて、コンテンツ制作者やメディアアーティストとの協働が期待できること、実際の制作現場においてデジタルメディア作品制作の高度化に資する基盤技術であることなどを重視した。選考の結果、CREST では12の課題を、「科学・技術」、「芸術・文化」、「社会・産業」の観点からバランス選ぶことができ、それぞれ我が国のトップクラスの研究者を結集したチーム編成となった。また、さがけでは16の課題を、「科学・技術」、「芸術・文化」、「社会・産業」の枠を拡張、将来のこの分野を牽引する萌芽的研究を選ぶことができた。こうして、我が国を代表する研究チームと将来性のある若手研究者が結集し、ハイブリッドな領域の特性を活かした環境のもとで領域の課題に取り組むことができた。

研究も順調に進捗した。

先端技術からメディア芸術の新たな展開を図った研究開発として、廣瀬チームの「デジタルパブリックアート」、岩田チームの「デバイスアート」、稲蔭チームの「ユビキタスコンテンツ」、河川チームの「高精細アート」があり、それぞれにおいて注目すべき研究成果が得られつつある。いずれも新たなアート概念を提唱して、優れた作品群を生み出した。例えば廣瀬チームでは、2009年10月に羽田空港のターミナルにおいて、デジタルパブリックアート展「空気の港」を1月強の長期間にわたり開催した。岩田チームでは、2008年4月から2011年3月までの3年間にわたり、日本科学未来館の3階展示場に「メディアラボ」として常設した。今後、このような日本発の新たな潮流を国際社会へ向けて広く発信していくことが期待される。

デジタルコンテンツ作品の制作の支援技術から社会・産業に貢献するという観点からの研究開発として、森島チームのアニメ制作、田村チームの映画制作、松原チームのオンラインゲーム、須永チームの市民アートの支援技術がある。例えば森島チームで開発された演出シェーダ、ハイライトシェーダ、群集表現ツール等は、実際の商用アニメに使用された。また田村チームが研究開発したMR-PreVizは、プロの監督、役者で作られた短編映画『カクレ鬼』の中の制作現場で使用された。今後、我が国における産業競争力の強化、市民文化の向上へ向けて、更なる研究の推進が望まれる。

アートとエンタテインメントの基盤となる科学および技術の創成を目指す分野では、藤幡チーム、片寄チーム、渡辺チーム、斎藤チームが、それぞれ芸術科学、音響技術、インタフェース技術、3次元空間表示技術の立場から取り組んだ。例えば藤幡チームにおいて、『描く』という根源的なアートの行為に対して、脳科学、心理学、ロボット工学、情報技術の立場からの解明が試みられるなど、将来へ向けたユニークな研究が進められた。今後、芸術と科学が融合した新たな学術領域の創出へ向けて、その基盤となる研究がさらに推進されることを期待したい。

さががけでは、乳幼児から大人までが楽しめ、アニメ、ゲームから折紙などのメディア芸術全般に係わる独創的な16テーマがそれぞれに成果をあげることができた。特に、山口研究者の乳幼児向けのコンテンツ作成は脳科学、心理学をベースに研究したものでその成果は多くの出版(新書他)で広く分かりやすく伝えられた。三谷研究者の折紙は、創作折紙を学術的な手法でアーカイブ化したもので文化の伝承に寄与しただけでなく、独自の立体折り紙はミヤケ氏などのデザインにも取り入れられるなど最新の分野でも利用されるなど実用性にも高い評価を得た。その他浜中研究者の i-phoneに登録されたメロディモーフィング、武藤研究者のミラノサローネに招待されたフルカラーLEDなどは、当初期待していた萌芽的研究にとどまらず、文化・社会で実績をあげた。また、今回のさががけをきっかけに今後の当分野を担う人材の育成もできた。

これらの個別の研究開発に加えて、当領域では領域全体として新たな学術分野の創成へ向けた活動を展開した。具体的には戦略的研究推進事業としての通常の領域活動(領域シンポジウムの開催、さががけ領域会議およびCRESTサイトビジットの実施)に加えて、科学技術と文化芸術の融合という領域特有性に鑑みた活動を積極的に推進することを心がけた。特筆すべきは領域からの情報発信として、予感研究所(隔年、日本科学未来館)、先端技術ショーケース(毎年、文化庁メディア芸術祭協賛展)等を開催したことであり、それぞれ未来の科学技術を担うこどもたち、および次世代のメディア芸術を担う若手アーティストを対象として、1万~2万人の来場者があった。社会的にも、多くの新聞・テレビで取り上げられるなど高い注目を集めた。さらには、今後のこの領域の研究の推進へ向けて、科学技術と文化の融合領域の研究のありかたについて検討を進め、「オープンスパイラル研究モデル」などの研究方法論の提案をおこなった。

これらの実績は、CREST/さががけという大型のファンディングによる領域が作られたことにより初めてなし得たものである。一方で、研究としては、新たな学術領域の創成へ向けて、その第一歩を踏み出したにとどまっており、これらの研究をさらに発展させて定着させるためにはいくつかの課題がある。一つは、技術の体系化・理論化であり、それぞれの試みを新たな潮流として定着させるため研究方法論も含めた新たな仕掛けが必要である。いま一つは実用化へ向けた課題である。本研究の成果を、産業あるいは市民活動という形でどう社会へ結びつけていくか、さらには今後予想されるさまざまな環境変化のなかでいかに展開していくかが問われている。幸い本領域の研究を通じて数多くの若手研究者が育ちつつある。今後の一層の発展を期待したい。