

# センター・オブ・イノベーション（COI）プログラム

## 終了報告書

研究開発期間：平成 25 年度～令和 3 年度

拠 点 名：『感動』を創造する芸術と科学技術による  
共感覚イノベーション

中核機関：東京藝術大学

プロジェクトリーダー	氏名	山本 耕志
	所属機関	株式会社 JVC ケンウッド
	部署	企業コミュニケーション部
	役職	イノベーションプロデューサー

公開版 令和 4 年 3 月 31 日



## 目次

エグゼクティブサマリー	i
<b>A イノベーションの創出に向けた活動実績</b>	<b>1</b>
1 目指すべき将来の姿の設定	1
2 目指すべき将来の姿からのバックキャストイング	2
3 アンダーワンルーフ	4
3.1 拠点体制（R3 年度）	4
3.2 参画機関一覧	7
3.3 拠点のマネジメント体制と仕組み・実績	8
4 研究開発テーマの成果	11
4.1 文化共有研究	11
4.2 共感覚メディア研究	16
4.3 ロボット・パフォーマンスアーツ研究	20
4.4 インクルーシブアーツ研究	23
4.5 デザイニング・ミュージック＆サイエンス	28
4.6 文化外交・アートビジネス	37
4.7 研究開発全体の成果について（科学技術・学術上の新たな体系的知見等）	43
5 社会実装に向けた必要な対応	44
5.1 知的財産マネジメントの状況	44
5.2 社会実装に向けた課題の抽出と対応	47
5.3 マーケティング・試験的な取組の状況	49
5.4 研究開発成果の多様な展開の状況	52
<b>B イノベーションが連続的に創出される自立的なプラットフォーム構築に向けた成果</b>	<b>60</b>
1 自立的なイノベーション・プラットフォームの構築について	60
1.1 リソース提供等民間資金の受入状況、外部資金の獲得状況	64
1.2 自立的なプラットフォームの構築に向けた拠点の強み・資産の形成状況	65
1.3 産学連携を効果的にするルール・運営方法の工夫	67
1.4 自立的なプラットフォームの構想・設計・稼働の状況	68
2 若手を中心とする多様な人材の活躍促進について	69
2.1 次代を担う若手等の多様な人材の育成・活躍促進の状況	69
2.2 人材の育成・人材循環整理表	78
別紙1 ロードマップ（FY2013～FY2021）	
別紙2 活動実績一覧	
別紙3 参画機関一覧	
別紙4 参加者一覧	
別紙5 研究開発テーマと個別研究開発課題の関係一覧	
別紙6 用語集	



## 1 拠点の概要

本拠点の研究組織は、美術・音楽・映像・身体表現という芸術表現を培う東京藝術大学を中核機関とし、五感を刺激する「感動」の創出・普及に携わる企業群との産学連携から成る。開発内容は3つのテーマ、6つの研究グループで構成された。テーマ①「文化を育む」では、日本の芸術文化を伝承し、これを超越して世界へ発信するため、主に美術と画像処理に専門性を持つ研究者／アーティストが企業と連携した。テーマ②「心を育む」では、演劇芸術とロボット工学、或いは障がいと表現を結び付けた教育や医療、コミュニケーションを出口として目指し、主に音楽、映像と身体表現に専門性を持つ研究者／アーティストが企業と連携した。テーマ③2020構想を発展させた「絆を育む」では、本拠点で築き上げた次世代の文化的インフラを国内外へ広く整備することを目指し、主に芸術の社会実装で豊富な経験を有する研究者／プロデューサーが企業と連携した。研究開発から創出されたコンテンツ／アプリケーションは、「感動」の創出・普及に関わる企業との協働によって、広く国内外での社会実装を図った。本拠点が提供する次世代の文化的インフラは、狭義の「文化」に留まらず、乳幼児の感性教育から高齢者の生涯教育までを含むすべての教育や福祉・医療、地方創生／国際理解などに資するものであり、日本の文化立国と国際的な共生社会の実現に向けた貢献を目指した。

コロナによる環境変化の中で芸術活動は大きな影響を受けた。芸術と科学技術の融合により、ウイズコロナ、アフターコロナに向けた新たなイノベーションに取り組むとともに、これまで大学に存在しなかった研究から社会実装を育成する機能を産学連携で構築し、大学をイノベーションの拠点とすることを目指して活動を行い、大学中期計画に大学内外の承継を記し、具体化した。

## 2 研究開発期間終了時の実現目標と達成状況

芸術と科学技術の異分野融合、そして教育産業等との連携によって文化と心を育むコンテンツを発信し、次世代の文化的インフラを広く国内外に整備することによって、イノベーションを継続的に創出する拠点を産学連携で拠点に構築することがこの拠点の目標だった。

当初はトライアルとして、東京藝術大学に根差していない研究テーマの抽出、研究の推進を行い、その研究を社会実装に結び付けるべく、試行錯誤しながら活動を推進した。東京藝術大学では、美術、音楽を突き詰めることから、融合の概念は根付いておらず、伝統を学問として承継し、社会実装は個人の才能をベースとして実施するものであり、企業などの関係も企業より東京藝術大学の高いブランド価値を求めて委託されるものが多く、産学連携で行う初のプロジェクトとして進めることになった。産学連携イノベーション活動は、大学の中心より生まれたものではなく、音楽と美術の融合、芸術と科学技術融合などによるイノベーションを求める少数のイノベーターよりエントリーされることになり、COIが始まった9年前には、他大学と同様、組織的には行われてはいなかった。各研究開発テーマが異なる分野でそれぞれの研究開発活動を行い、その活動を通して、大学に必要な資産（特許、商標）を獲得させる仕組み、社会実装に必要な契約スキーム、市場調査の実施、ビジネスモデル構築などを示し、具体化していった。研究活動を基に、社会実装に必要なマーケティング活動、プロモーション活動などにも取り組み、様々な領域でこれまでに誰も生み出さなかった社会実装を進めていった。小さな社会実装だったが、試行錯誤を重ねて着々と信頼を築いていくことにより事業への理解も深まり、多くの顧客に向けた社会実装を展開することに繋がった。また、活動を加速させるためのプロモーション力の向上、社会からの注目獲得により規模の拡大も獲得することが出来た。

フェーズ1においては、文化共有の研究であるクローン文化財研究の伊勢志摩サミットへの展示とオバマ大統領による評価が当拠点の活動概要を世間にアピールする大きな要因となっただけでなく、法隆寺金堂壁画(2014/4-6)、敦煌莫高窟壁画(中国)、バガン遺跡壁画(ミャンマー、ASEANサミット)、およびスポルディング・コレクション(ボストン美術館)の復元・複製制作を行い、一般公開して、クローン文化財を活用すれば国境を越えた文化共有が可能になることを具体的に示した。ロボット・パフォーミングアーツ研究では、新作オペラ「海、静かな海(Stilles Meer)」の制作やフランスとの共同制作であるアンドロイド版『変身』の中国、台湾などでの公演等数々の「アンドロイド演劇」を通じて、舞台芸術、メディアアートの新領域を切り開き、先進的な舞台表現領域の開発から得られる様々な知識を工学分野、教育、医療、地域振興など様々な複合分

野に効果をもたらすことを証明した。

フェーズ2では、クローンの成功実績より、クローンに続け！という機運も高まり、研究活動のプロトタイプ制作が本格化した。開発を行うことによる知的財産獲得、及び社会実装への取り組みが可能となった。文化共有研究では、顔料やみつろうを用いてクレヨンを作成する「ゴッホ色のクレヨンを作ろう」と題したワークショップを開催したり、ヨハネス・フェルメール「真珠の耳飾りの少女」のクローン文化財を展示したりするなど、教育現場における活用の検討を行った。インクルーシブアーツ研究では「だれでもピアノ」を開発、知的財産獲得や顧客マッチングを検討するとともに、障がいのある子供に向けたワークショップ「音と光の動物園」を実施しSDGsの誰でも平等に教育を受けることを実践した。文化外交では大学人材を活用して街づくりにおける芸術活動の社会実装に取り組んだ。ロボットパフォーミングアーツは教育領域におけるロボット活用を試行し、教育コンテンツの開発を試みた。

フェーズ3では社会実装を目標として取り組んだが、当拠点では顧客に向けて芸術活動を発表する社会実装が多いことから、コロナの影響で多くの機会を失うことになった。拠点全体でコロナリスクを想定して計画を組んでいたことから、コンテンツエンジンプランに切り替え、ウイズコロナに向けた施策を施し、社会実装を推進した。文化共有では展示スペースに合わせた作品の小型化、事前に作品概要をWebで学習し、リアルな展示会でホンモノを見ることによる鑑賞体験のイノベーションを具体化した。また、美術館ではない広大なスペースを活用した美術展の開催などに取り組んだ。インクルーシブアーツも密を避けてこれまでにリーチしていない顧客に向けただれでもピアノの演奏体験機会の創出を実施し、顧客セグメント拡大につなげた。デザイン・ミュージック&サイエンスでは、立命館大学、順天堂大学と連携してバイオシグナルアーツを短期間で開発し、コロナ禍における運動不足の課題解決に取り組んだ。拠点全体の活動はアーツイン丸の内の中でも展開され、芸術が街づくりなどの領域で活用できることを証明し、長期間継続することで根付かすことになった。

ウイズコロナ、アフターコロナに向けた芸術活動の継続に向けた新たな取り組みとして、参画企業と共にWebを活用した芸術感動の提供、経済支援の仕組みを構築するインフラ作りとして「バーチャル藝大」への取り組みも生まれ、アーティスト、技術者、イベント事業者、などと共に課題共有と課題解決に取り組む、科学技術と芸術を融合させた様々な実証実験を行うことになった。この空間は、感動の定量評価を行う東京工業大学、広島大学にも提供され、ビジョン2の進める「感動」に関する研究の場として役立つことも実証するとともに、バーチャル空間を活用した感動創出や、新たな事業、開発を生むことになった。

COI活動では、研究から社会実装を具体化するために、産学連携だからこそ提供される企業の研究支援、ノウハウ、販路の提供を受けることが出来た。この結果、大学では保有していなかった機能（知的財産獲得、契約実務、事業計画の作成、プロモーション）をCOIより大学へ提示することに繋がり、後にイノベーション拠点となるための機能として提示することが出来た。また、美術館や音楽ホールにとどまらず、企業と連携した街づくり、学校への教材提供、医療機関への芸術の活用、海外への独自活動の展開など、様々な領域への芸術の展開に取り組んだ。

### 3 特筆すべき研究開発成果の概要

東京芸術大学におけるイノベーションは宮廻先生の研究への姿勢と次から次に湧き出るアイデアと奇抜な発想力を抜きにはありえない。宮廻先生率いる文化共有研究グループは、世界中に存在する貴重な文化財の「保存」と「公開」と、失われた文化財の「再生」という課題を解決する新たな文化継承方法として、「クローン文化財」により文化を唯一無二の資源として活用する文化外交・文化共有を推進している。このクローン文化財の取組は、G7伊勢志摩サミット等を通じて提案され、破壊されたバーミヤン東大仏天井壁画、一般公開が困難な敦煌莫高窟、門外不出の法隆寺・釈迦三尊像等のクローン文化財を国内外で公開している。更に、その成果の展開を図るため、東京芸術大学で初めての大学発ベンチャー企業が設立されるに至っている。

文化外交・アートビジネスグループは、芸術イベントの開催、地方創生・街づくりイベントのプロデュース、実行の主体として効果的に機能し、民間からの資金提供もあり、すでに自立的なプラットフォームを形成し、文化外交アイテムや地方創生ビジネスの開発と実装において成果を

挙げている。芸術の社会実装、社会活用、またその活動を通じた人材育成は伊東先生しかなしえないことであり、芸術の社会実装のカタチを活動を通して作り上げたといえる。

障がいの有無に関わらず音楽と感動を共有できる豊かな社会をめざし、インクルーシブアーツ研究グループが企業と共同開発した「だれでもピアノ」は、一本指でメロディーを弾くと、速度とタイミングを合わせて自動で伴奏とペダルが追従し、だれでも、ピアニストのように華麗な演奏ができるもので、障がい者のみならず、ピアノに初めて触れる子どもから大人まで広く親しまれている。インクルーシブな視点で演奏表現の楽しさを追求するというテーマ選定の発想と、次々にアイデアを産学連携で具体化するこだわりがイノベーションに繋がる。

バーチャル藝大は、オンライン上で定例的に、藝大のアーティスト、芸術事業関係者が芸術活動の課題を開示し、仮想空間技術や配信技術、Web 技術、クリエイターが課題の提案を行うオープンな場を構築し、演奏会、美術展の実証実験を行うことにより、芸術活動の持続可能性に寄与できるプラットフォームを具体化することが出来た。東京藝術大学というブランド、COI による資金があったからこそ実現可能な、その道のスペシャリストによる異業種融合の活動が出来たことは産学連携を超越した活動となった。この活動の場で、千住先生が率いる「SENJU LAB」にて多くのアイデア創出を行い、次世代の芸術の在り方について若手人材の育成をしながら取り組んだことも特筆すべき項目である。

研究開発期間終了と共に研究開発テーマの大学への承継、COI で獲得した社会実装支援のノウハウの承継につき、丁寧に大学への説明を行った。大学と産業界の社会実装に関する経験値、考え方の乖離もあったため、大学内へ承継するもの、大学外にて COI 経験者が活動するものに分け、産業界のノウハウ、経験が必要なベンチャー支援、インキュベーションなどは外部ベンチャー化にて COI 経験者、大学OBによる承継とした。大学内外への承継は 2022 年度からの第 4 期中期計画に記され、イノベーション拠点構築が具体化した。

#### 4 今後の課題と活動方針

東京藝術大学を「イノベーションを継続的に生み出す拠点」とすべく、9 年間の活動を行った。幸いにしてイノベーションに繋がる研究開発の取り組みは多くの賞も獲得した。社会実装を具体化するための科研費獲得、事業化支援、ベンチャー育成、人材育成など東京藝術大学 COI 活動は高く評価された。COI メンバーのモチベーションは素晴らしかった。

大学におけるイノベーションへの取り組みは、大学の中期計画および年度計画において「研究水準及び研究の成果などに関する目標を達成するための措置」として位置づけられた。中期計画では、「芸術と科学技術の融合を基盤として、伝統文化の伝承・世界発信や教育・コミュニケーションに関する研究等を総合的に推進し、平成 33 年度（令和 3 年度）までには文化教育コンテンツや文化外交アイテムの開発・社会実装の実現」と記され、COI 活動にて社会実装は具体化された。年度計画では「これまでの研究開発過程で制作した数多くのコンテンツをもとに、将来的に社会インフラに芸術が組み込まれ、文化教育プログラムの作成をはじめ、誰もが芸術の恩恵を受けられるようなアーツエコシステムの構築を目指し、研究開発成果の社会実装に向けた取組および、イノベーション・プラットフォームの具体化を行う。」と記され、COI 活動を以て社会実装に向けたプラットフォームを構築できた。

ただし、COI 活動と大学の連携には課題が多かった。産学連携、イノベーションを推進する人材活用、開発戦略、知的財産戦略など COI 活動で多くのケースを示したが、大学の関わりは薄かった。大学外の異文化を受け入れることにより多くのノウハウを獲得出来ていただろう。東京藝術大学初の産学連携活動でもあったため、外部連携を受け入れない文化が課題となった。芸術は様々な研究テーマと融合し、イノベーションを生み出すことを証明する活動だけだけに残念だった。他方、大学内への刺激はあったようで、澤学長より、「COI 活動によって眠れる獅子が目覚めた」旨のお言葉をいただいた。大学主体で「共創の場支援プログラム」へエントリーするなど、芸術によるイノベーションへの取り組みに関するマインドチェンジにつながった。

内面的に変わった大学が、自前主義から脱却し、これまでの COI 活動との連携、産学連携など外部連携の価値を理解し、芸術によるイノベーション創出活動を継続していくことを望む。



## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 1 目指すべき将来の姿の設定

#### <研究開発概要>

本拠点では、芸術と科学技術の融合によって次世代のインフラとなる豊かな文化的コンテンツの開発をおこない、教育産業等を通じた文化教育コンテンツの社会実装と国際関係の構築に資する文化外交アイテムの社会実装を目指す。

研究組織は、美術・音楽・映像・身体表現という五感を刺激する芸術表現を培ってきた東京藝術大学を中核機関とし、教育産業や情報産業に専門性を有する企業との産学連携によって構成する。研究開発は、日本の芸術文化を伝承し、世界へと発信する『文化を育む』を柱の一つとして、主に美術に専門性を持つアーティストならびに研究者と企業が連携している。もう一つの柱である映像、音楽表現、演劇芸術とロボット工学を結びつけた教育や医療、コミュニケーションを出口とする『心を育む』では、主に映像、音楽と身体表現に専門性を持つアーティストならびに研究者と企業が連携している。そして、開発されたコンテンツやアプリケーションは、『絆を育む』において、教育産業や情報産業、観光開発に専門性を有する企業や組織との協働によって広く国内外での社会実装を図る。

本拠点が開発する文化的コンテンツは日本が誇る伝統的な芸術と最先端科学技術の融合によるものであり、次世代社会において誰もが共有できる文化的なインフラとなるものである。

#### <研究開発期間終了時の達成目標>

10年後の「豊かな生活環境」とは、物質的な豊かさに増して心の豊かさを指すものである。本拠点の基軸である感動を創造する“芸術”は、将来の社会を「豊かな生活環境」に導くポテンシャルを有している。芸術と科学技術の異分野融合、そして教育産業等との連携によって文化と心を育むコンテンツを発信し、次世代の文化的インフラを広く国内外に整備していくことが本拠点の目標である。

社会実装による貢献は、狭義の文化に留まらず、義務教育、高等教育、社会教育をはじめとして福祉や医療、さらに国際理解という多領域にわたって行き、芸術（感動）の力による日本の文化立国と国際的な共生社会の実現を目指す。

また、研究開発期間中に開催される東京2020オリンピック・パラリンピックは、本拠点の重要なマイルストーンとなる。同大会においては、本拠点が文化面でのリーダーシップを発揮して、世界の規範となる文化立国と共生社会のイメージを積極的に発信することを目指す。

社会実装のメインとなる教育分野では、東京藝術大学と教育、情報産業との連携によって推進し、学校教育や社会教育、国内外の国際理解教育に資する文化的コンテンツの配備を行っていく。鑑賞教育のための高精度な文化財の複製や移動型美術館、映像作品やこれを活用したワークショップ等のアプリケーションは、次世代の世界的な教育インフラとして社会的、経済的効果が大きいと期待できる。また、参画企業と大学間で開発を進めているアンドロイドやロボット工学を芸術と融合させるプロジェクトは、医療や介護、コミュニケーション等の分野での社会実装を目指すものであり、心の豊かさが求められる現代社会のニーズに応えるアプリケーションとして、世界的な市場の拡大が期待できる。

東京藝大 COI が産学連携で新しい芸術産業の研究開発に取り組むことにより、アンダーワンルーフの国際プラットフォームを構築し、継続的に豊かな芸術とイノベティブな人材を輩出することを目指す。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 2 目指すべき将来の姿からのバックキャストिंग

#### <コンセプト>

「目指すべき将来の姿」の実現に向けたもっともイノベティブな取り組みとして、「継続的に感動を創出する仕組み作り」を本拠点ではコンセプトとした。

「感動が豊かな生活環境の構築に貢献する」ことは自明だが、感動はアドホック（臨時的・限定的）に発生する心の動きであり、人為的に予測できず、その制御は容易ではない。かつての人類史上で音楽や舞踊、絵画や彫刻、写真や映画、テレビ等のメディアが「感動」を生み出してきたように、最先端のデジタル技術には新たな人類の知覚を開拓して新時代の「感動」を創出するポテンシャルを有している。しかし、科学技術だけでは感動を生み出すコンテンツの創造は達成されない。なぜなら、同じ表示技術を使ったとしても、クリエイターの視点でコンテンツとしての仕上がりはまったく異なるからである。

本拠点では、ダイバーシティ、すなわち、同じ方向のベクトルを持った異業種が個々のプロフェッショナルとして表現をぶつけ合うことで、「感動」を連続的に創出できるのではと考えた。さらに、少子高齢化を想定し、費用、時間、および人的リソースの観点からも持続可能な仕組み作りを試みる。

コンセプトを効果的に実現すべく、フェーズ1では、ダイバーシティ&インクルージョンによる共感覚の創造・開発テーマの選定を行い、フェーズ2では産学連携による具体化を、フェーズ3では「社会実装の加速」と「プラットフォーム構築」に取り組んだ。

以下に、バックキャストिंगの取り組み概要を示す。

#### <ダイバーシティの活用によるクロスボーダーな共感覚の創造と持続可能な仕組み作り>

近未来において現在のTVのように普及するデジタル技術には、映像・音響・身体表現のハイブリッドを可能にする「球形シアター」、光学超解像の結晶である「文化財複製システム」、小型化された「裸眼立体表示システム」の他、「空間投影表示システム」、「ダイナミックパノラマカメラ」、「大画面ホログラム」などさまざまなものが考えられる。高品質なコンテンツの提供は社会的欲求になると想定されることから、デジタル技術が多様であると同様、コンテンツ制作に取り組む研究者・専門家にもダイバーシティが必須である。そこで、次の研究開発課題を設定した。

また、「感動」をキーワードとして持続可能性のある繁栄と真に尊敬される国づくりを目指すという本拠点の構想は、まったく新しいコンセプトであり、持続可能な資金循環が実現すれば画期的な社会モデルとなる。本拠点では、オリンピック・パラリンピックをスポーツだけでなくアーツ&サイエンスの文化祭典の場にもなることを目指してCOI活動のアウトリーチを行い、これを契機に持続的なビジネスモデルを構築する。

#### ○ 文化共有研究

文化共有のための調査、計測、分析、複製制作研究を通じて、より高精細な複製文化財を提供することで時空を超えた文化財の共有を可能とする。複製技術と芸術家の審美眼・造形感覚を用いた研究を行い、事業化を前提とした高品質なコンテンツの量産体制の構築を目指す。

#### ○ 共感覚メディア研究

クロスモーダル知覚を活用した、文化共有のための新たなインタフェースを開発する。遊び、学びを支えるためのメディア技術とコンテンツを開発し、イノベーションへとつなげる。音楽と映像が同期する共感覚映像上映支援システムを開発する。

#### ○ ロボット・パフォーマンスアーツ研究

芸術とロボット研究開発の知見を統合し、文化観光資源のキラークンテンツとなる最先端のロボットパフォーマンスを開発・完成させる。ロボット演劇の知見を教材開発に応用し、教育産業を支えるベネッセとともに、コミュニケーション教育やプログラミング教育の教材開発を目指す。

#### ○ インクルーシブアーツ研究（旧障がいと表現研究）

障がい者表現活動の実践プログラムから得た知見をもとに、誰もが芸術文化を楽しむことができる「場」の提供と、障がい者から学ぶ芸術教育プログラムや、感性・感動を育む教材開発のスキームを構築し、障がいの有無にかかわらず芸術表現の可能性を広げる。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 2 目指すべき将来の姿からのバックキャスト

#### ○ デザイニング・ミュージック＆サイエンス研究 (旧 2020 構想：2020 年度～)

「美術と音楽をアートする」をコンセプトに、社会に寄り添える音楽、ファッションやデザインとしての音楽を考える「SENJU LAB」と、「バイタルデータ・アート化システム」を用いた鑑賞システム「バイオシグナル・アート」が、新たなバーチャル空間の創造を目指す。

#### ○ 文化外交とアートビジネス

日本の地域が有する豊かで個性的な文化クラスターを顕在化し、最先端表現技術と融合させることで、地方創生や新たな国際連携の推進に貢献するビジネスモデルを構築する。

#### ○ 2020 構想 (～2019 年度)

東京オリンピック・パラリンピックを契機に日本全体の一体感を醸し出す文化プログラムを考案・全国展開し、次世代のインフラとなる文化的コンテンツの実現に繋げる。

### <フェーズごとのプロジェクトのリフレーム>

本拠点の最大の特長として、トライ＆エラーと産学連携による協議を重ねた、スピーディかつ継続的なプロトタイプ創出とプロトタイプによる検証によるフェーズ計画のリフレームが挙げられる。この手法をとり入れる中で、フェーズ1からフェーズ2にかけて、特に文化共有研究グループにおいて国内外に知名度を有する「クローン文化財」というコンテンツ開発を具体化し、検証を行うことで社会実装テーマとして絞り込むことが出来た。この経験を他の研究開発にも適用し、社会実装に向けたテーマの選択を実現した。フェーズ3では、主たる研究を文化共有（クローン文化財）、文化外交（芸術活用領域追求）、インクルーシブアーツ（障がいと表現）に集中、社会実装を具体化し、自走準備に取り組んだ。また、社会実装を具体化するために必要な機能やノウハウは社会実装支援プラットフォームとして COI のノウハウをイノベーション拠点構築に取り組むなど、拠点活動をリフレームを行い活動に取り組んだ。

## プロジェクトのリフレーム

フェーズⅠでは「感動」イノベーションをテーマに研究開発を推進。フェーズⅡでは、開発されたシーズ/リソースを踏まえ、「社会インフラとしての芸術」につながる商品・サービスの社会実装を準備。フェーズⅢでは社会実装を加速し開発の自走準備・大学承継、および大学をイノベーション拠点とすべく承継に取り組む

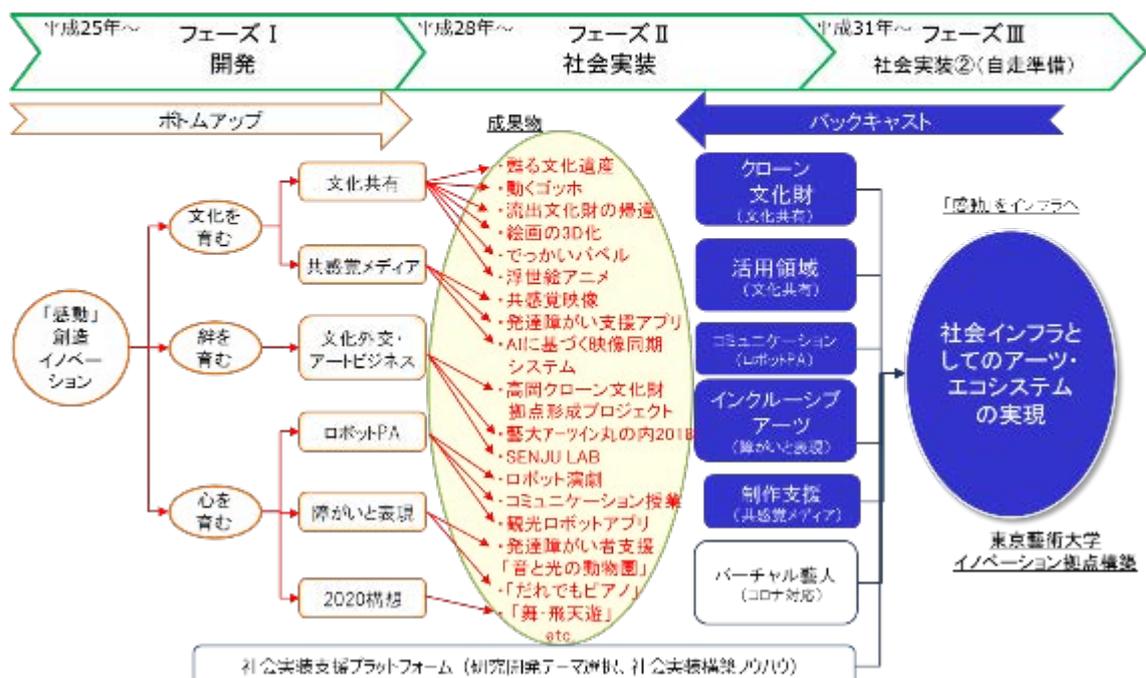


図1 プロジェクトのリフレーム

# A イノベーション創出に向けた活動実績

## 3 アンダーワンルーフ

### 3.1 拠点体制

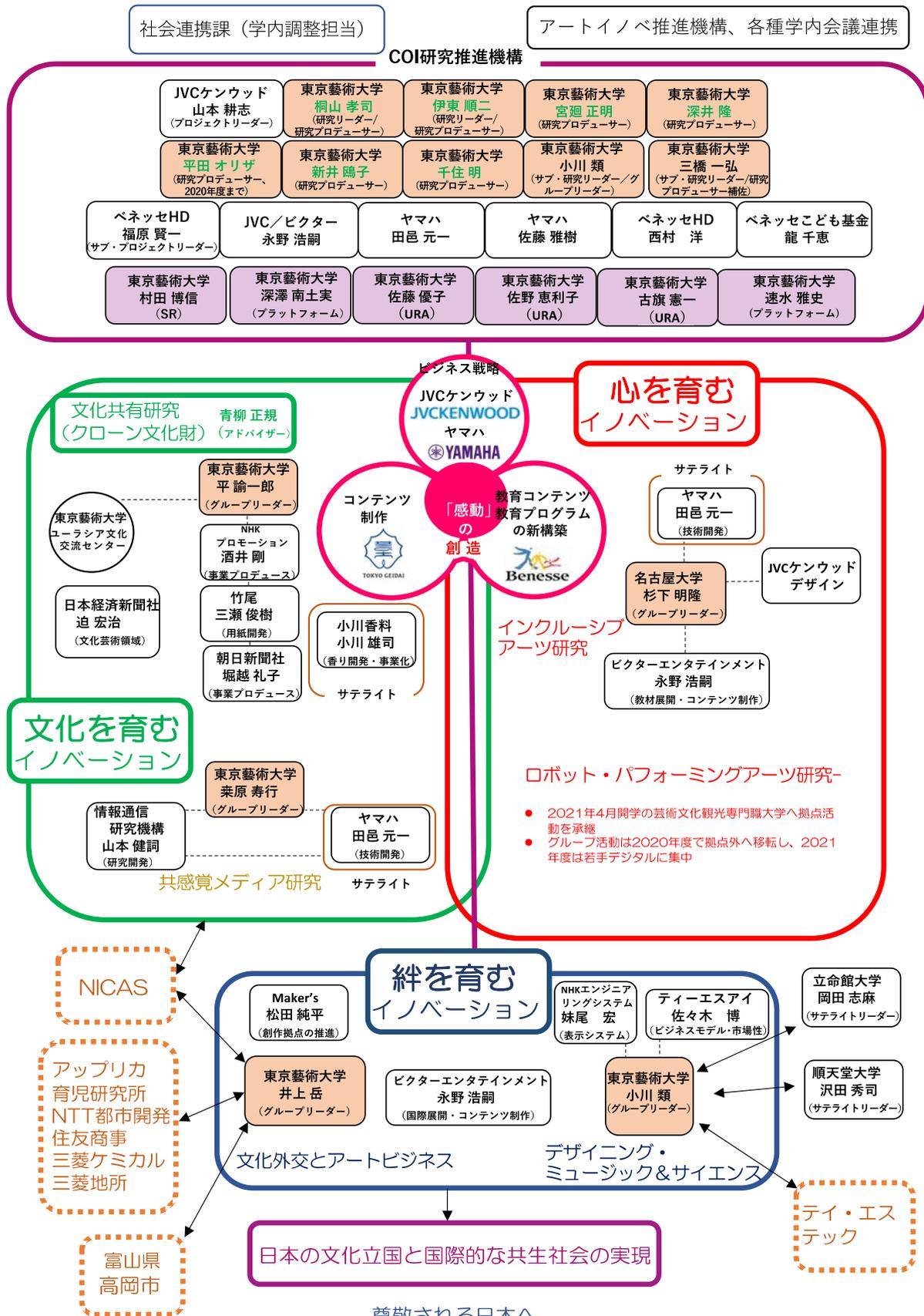


図2 拠点体制図 (2021年度) 2022年3月31日現在

# A イノベーション創出に向けた活動実績

## 3 アンダーワンルーフ

学部の違いなどを超えて組織改編を実現し、大学と一体となったアンダーワンルーフのもと、共通の目的に向かうべく産学連携の取り組みを行ってきた。しかし、組織上の大学との一体感を真に有機的なつながりとするためには、いま一步踏み込んだ相互理解と連携が必要である。

2021年度は、研究開発の社会実装本格化、大学への承継、ベンチャー設立及び、社会実装の為のノウハウを大学に承継するために、出口戦略を具体化できる体制とした。また、大学をイノベーション拠点とするための社会実装基板の構築を目指し、研究開発マネジメント、科研費取得ルール構築などの経験者である2名をURAとして新規に雇用した。大学全体へのスキル展開を念頭に社会実装経験を積ませ、COI活動終了後には人材ごと大学へ承継することを目指した。さらに、大学への社会実装支援を承継できるよう、プラットフォームチームを設立し、知的財産の専門家、及びコンサルタント経験者の雇用をはじめ、アントレプレナーシップは早稲田大学、芸術系大学のベンチャー設立はデジタルハリウッド大学、資金調達は千葉銀行等、外部との連携も強化して具体的な承継プランを作成し、大学への説明を行った。

研究開発グループにおけるコロナ対応は各グループにて進めることとした。推進機構内には「バーチャル藝大」開発を設け、(株)JVCケンウッド、ヤマハ株式会社など参画企業の協力を得るとともに、ぶらあぼホールディングス、NTTスマートコネク、株式会社ボール等、外部の専門企業も含めて検討を進めた。

大学とのアンダーワンルーフにも取り組んだ。フェーズ2までは大学の既存組織との折衝を重ね、フェーズ3の2019年3月には、COIの監督部門であり、既存のセンター群(社会連携センター、アトリエゾンセンター、グローバルサポートセンター、ダイバーシティ推進室等)を整理統合し、学長の統括による産学連携と異分野融合の営みを全学に展開することを目指した組織改編をするに至った。この組織体制より、フォーマル組織において、蓄積してきた産学連携のノウハウの引き継ぎとイノベーション・プラットフォームを連結する「ハブ的な役割」が期待されたが、大学外のメンバーが、アートイノベーション推進機構の会議体への具体的な関与に至るには、機が熟するのを待たねばならなかった。産学連携で活動を行うためのアンダーワンルーフをより実質的なものとするためには、もう一步踏み込んだコミュニケーションを行う必要があるだろう。大学の既存組織の中にCOI活動を承継するために、部門ごとへの個別具体的なインフォーマル組織における調整にも積極的に取り組んだ。

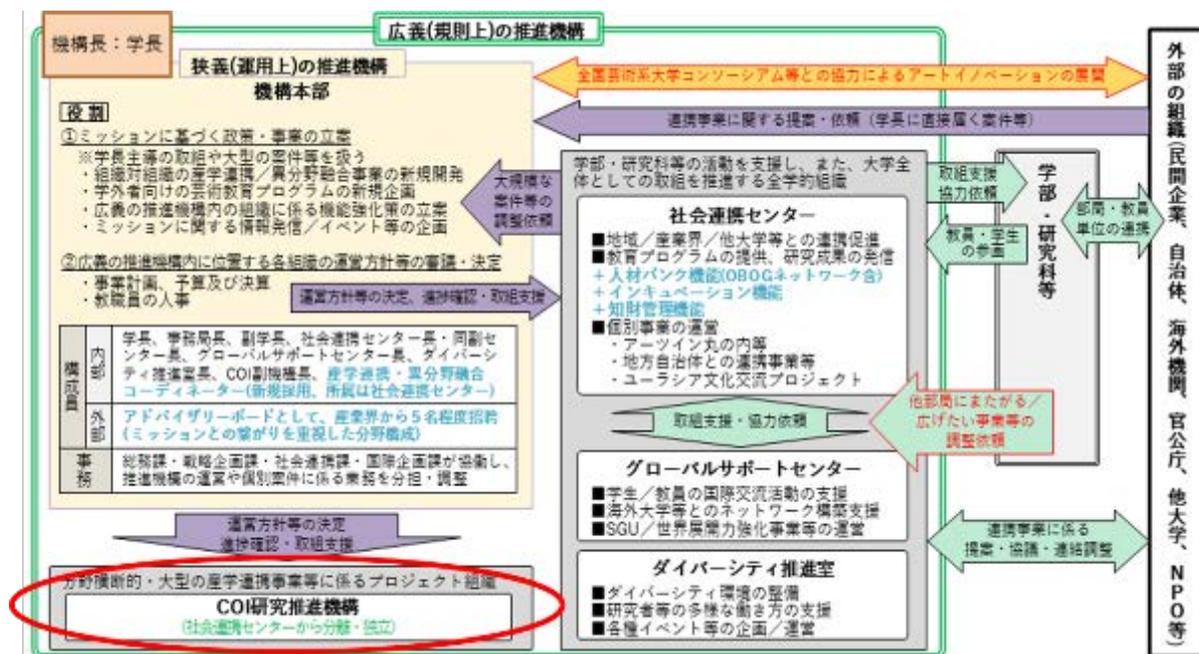


図3 アートイノベーション推進機構 概要 (フォーマル組織における活動)

# A イノベーション創出に向けた活動実績

## 3 アンダーワンルーフ

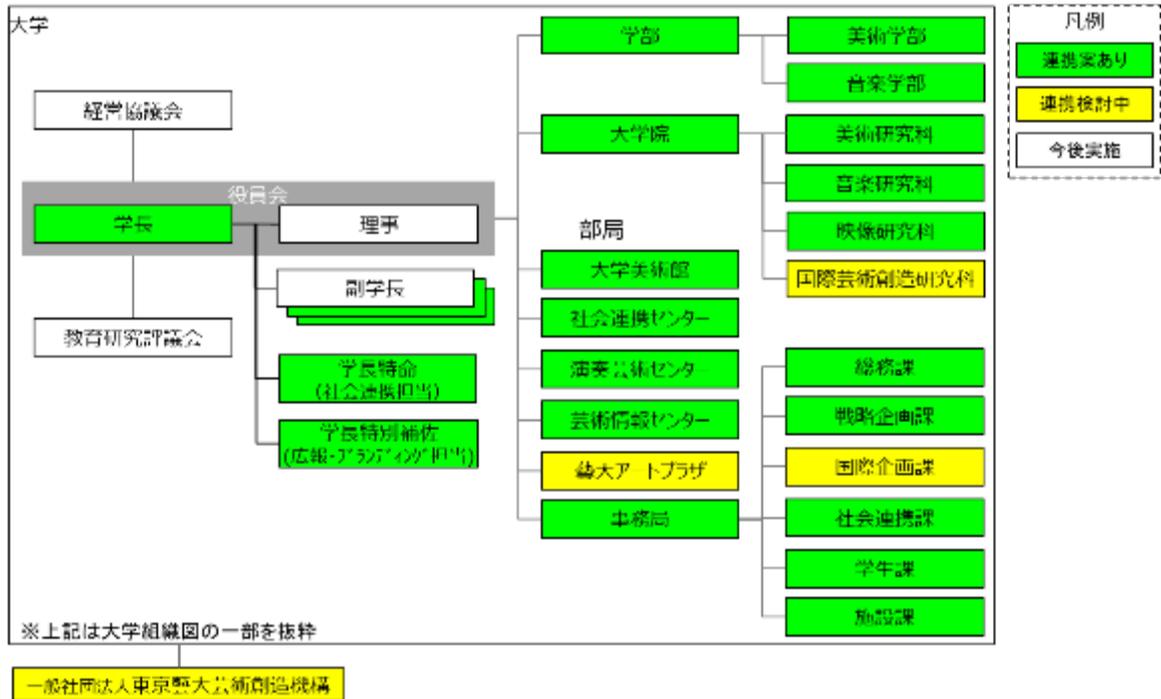


図4 インフォーマル組織によるコミュニケーションの強化

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 3 アンダーワンルーフ

#### 3.2 参画機関 ※一覧は別紙3「参画機関一覧」参照

参画機関一覧は、別紙3「参画機関一覧」に示した。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 3 アンダーワンルーフ

#### 3.3 拠点のマネジメント体制と仕組み・実績

COI 拠点における研究開発活動の基本的な研究戦略・企画などを総合的にマネジメントするとともに、各研究開発プロジェクトの運営管理を行い、拠点を統括するための組織として研究推進機構を設置した。研究開発活動の運営統括・マネジメント・JST との窓口業務を行うとともに、新たなシーズ・ニーズの発掘にも取り組んだ。

拠点関係者のアイデアを整理し実現するための資源分配や、拠点運営、活動進捗や課題解決を共有し、解決する仕組みとして、運営会議を設置した。

COI 拠点内に研究推進機構、運営会議を保有し、活動を継続することで拠点活動を推進することが出来た。

大学における位置づけは、産学連携及び異分野融合事業の新規開発等の企画立案を行うことにより、本学における芸術の力、無限の可能性による価値創造・社会変革及びそれらを担う人材の育成を全学的に推進することを目的として設立されているアートイノベーション推進機構内に、社会連携センター、グローバルサポートセンター、ダイバーシティ推進室、芸術資源保存修復研究センターと共に設置された。アートイノベーションセンターは大学のメンバーで構成され、COI 拠点と大学を繋がる唯一のフォーカル組織であり、COI 拠点の出席は大学籍のある RL が代表となっていた。残念ながら、COI 活動の報告や調整が行われることはなかった。2019 年より PL 他 1 名が案件によって陪席を許可された。最初の陪席では COI 活動の概要説明が必要な状況であり、その後も大学のイノベーションに関する意思決定への参加機会を得られなかった。

COI 拠点は、大学内組織となるアートイノベーション本組織に存在していたが、その活動概要などについて知られることは無く、大学単体で推進する構造の中で、COI 活動で獲得した産学連携で獲得したノウハウを大学に紹介・承継する機会は獲得できなかった。

#### (1) 拠点マネジメント体制

研究推進機構を含めたマネジメント体制図は、3.1 拠点体制 拠点体制図(2021 年度)に示した。また、COI 内に、下記の職を配置した。

- ① プロジェクトリーダー（機構長）：1 名  
プロジェクトリーダーは、本 COI 拠点の全体のビジョンに従って、各技術研究開発・コンテンツ研究開発の方向性を研究リーダーとともにまとめる。研究開発ならびに成果の活用等については、研究リーダーとプロジェクトの主要な責任者等と連携して、推進する。
- ② 研究リーダー（副機構長）：2 名  
研究リーダーは、プロジェクトリーダーが統括する全体方針の下で、拠点における研究開発 COI 拠点運営の総合的なマネジメントを産学連携で行った。コンテンツ制作チーム、技術開発チーム、事業展開チームそれぞれの活動を促進させるとともに、芸術家の視点から研究開発の全般を統括する。
- ③ サブ・研究リーダー（産学官連携推進統括）：2 名  
サブ・研究リーダーは、研究リーダーとともに、大学と企業との産学連携を円滑に推進すべく、拠点のマネジメントを行う。
- ④ サブ・プロジェクトリーダー：1 名  
サブ・研究リーダーは、研究開発を行う大学の責任者として、大学と企業との産学連携を円滑に推進すべく機構長（PL）を補佐する。
- ⑤ 研究プロデューサー：研究テーマごとに 1 名程度  
研究プロデューサーは、運営会議の構成員であるとともに、拠点内の各研究課題の責任者として担当研究課題を統括・マネジメント（担当研究課題の予算管理、参画研究者の人事管理、等）し、参画研究者とともに目標達成にむけて研究に邁進する。また、各研究課題の進捗状況を、都度、プロジェクトリーダーおよび研究リーダーに報告する。
- ⑥ リサーチ・アドミニストレーター（URA・拠点運営）：若干名  
リサーチ・アドミニストレーターは、プロジェクトリーダーの指名により、必要に応じて、拠点におけるすべての研究開発課題の進捗を把握、管理し、拠点内の研究および各参画機関

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 3 アンダーワンルーフ

との調整役を担う。

#### ⑦ シニアリサーチャー：1名

シニアリサーチャーは、拠点におけるすべての研究開発課題の進行を把握し、研究開発を支援し、推進機構の業務を担う。

#### (2) PL、RLによる拠点マネジメントの仕組み・手法と実績等

本拠点では、これまでの2回の中間評価や毎年のサイトビジット評価において、ビジョナリーチームや研究アドバイザーから計画の見直しなどのご指摘を受けていない。しかし、それでよいとするのではなく、内部で、ビジョンやCOIの目標に合致しているかを慎重に見極める議論をおこなってきた。具体的には、「絆を育むイノベーション」として、「デザイン・ミュージック&サイエンス」と「文化外交とアートビジネス」を立上げ、若手研究者達による活動実績を踏まえて他拠点との連携として「芸術×スポーツ」の分野へ広げた一方、「ロボット・パフォーマンスアート研究」は発展的に拠点外へ移管した。

産業財産権については、クローン文化財の研究開発や共感覚メディアの映像系技術、インクルーシブアーツ研究の演奏システムなどを中心に、特許や商標の申請・登録を進めた。また、自立的なプラットフォームの構築を目指し、2020年度からは、独立行政法人工業所有権情報・研修館の知的財産プロデューサー派遣制度を活用し、大学における戦略的出願手法を取り入れてきた。

なお、PLとRLをツートップとする研究推進機構の構成員は、3.1 拠点体制 拠点体制図(2021年度)に示した。また、小型かつ効果的な運営のための会議を設置し、円滑な拠点マネジメントを進めた。

#### ① 会議

##### ①-1 COI 研究推進機構運営会議

プロジェクトリーダー、研究リーダー、サブ・プロジェクトリーダー、サブ・研究リーダー、研究プロデューサー、リサーチ・アドミニストレーター、シニアリサーチャー、その他プロジェクトリーダーや研究リーダーが必要と認めた者で構成した、COI 研究推進機構運営会議を月1回程度開催した。

本会議では、各研究開発グループによる月次報告と今後の予定を共有し、さらに、知財戦略と推進機構全般についての課題と改善策について集中議論する場とした。

##### ① -2 COI 全体会議

本拠点は、COI 全体会議を年2回程度開催した。本会議は、プロジェクトリーダー、研究リーダー、サブ・プロジェクトリーダー、サブ・研究リーダー、研究プロデューサー、リサーチ・アドミニストレーター、シニアリサーチャー、サテライト責任者、参画機関研究者ならびに担当者、社会連携課で構成し、研究開発の計画と進捗状況の共有を行う。また、東京藝術大学学長ならびに役員会は進捗状況の報告を受け、プロジェクトリーダー及び研究リーダーに運営や研究の方向性に関する助言を行う。

#### ② 学内支援体制について

東京藝術大学では、本拠点を全面的にバックアップする事務組織として社会連携課がある。

社会連携課は、学内の他部局や執行部とCOI 拠点の活動の効果的な連携を進めるきっかけ作りなど有効なハブ機能を果たした。

#### ③ 若手研究者等の活躍

学問分野の特徴もあり、本拠点では、博士の学位を持たずとも自立を目指す、20代前半からの若手芸術家や研究者が、特任講師、特任助教、特任研究員として採用された。COI 拠点では、学生時代にはなかったような異分野の研究者等が集い、また、企業人とも多様な場面で出会うことが可能になり、専門性を磨きながらも新しいものを追求し、さらに、構想を形にするということを実に学ぶ環境になった。

実際、構造化チーム若手部会「COI2021 会議」には、企画が開始された平成27年度から若手研究者自らが目標をもって積極的に参加し、他拠点の気鋭の若手研究者らとグループ協議や

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 3 アンダーワンルーフ

意見交換を行った。この結果、立命館大学・順天堂大学との連携が実現し、COI 若手連携研究ファンドの獲得に繋がった。若手研究者らの自由でイノベーティブな研究開発環境の実現、そして、人材育成と自立化に寄与した。

以上のマネジメント、組織体制、会議体により産学連携を含めて、アンダーワンルーフのメリットを活かして、目標に向けた研究開発、社会実装を進めた。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

#### 4.1 文化共有研究

テーマリーダー（氏名、所属、役職）：	宮廻 正明、東京藝術大学、特任教授
サブテーマリーダー（氏名、所属、役職）：	深井 隆、東京藝術大学、特任教授
研究開発実施期間：	2015年4月～2022年3月
参画機関：	東京藝術大学、NHK プロモーション、朝日新聞社、竹尾、小川香料、日本経済新聞社

##### （1）テーマの概要と目指すべき将来の姿（拠点ビジョン）との関係

日本は優れたもの（オリジナル）を模倣、受容したのち日本独自に変容させてオリジナルを超越することで独自の文化や産業を育んできた。文化共有研究ではこの日本文化の本質的価値「模倣と超越」を再現し、文化財の保存と活用を能動的・創造的な文化継承サイクルの基盤として構築することを目指してきた。

デジタル技術と伝統技法を混在させたクローン文化財やスーパークローン文化財制作技術を開発活用して危機に瀕した文化遺産を実際に復元し、文化を共有するとともに、文化の担い手が自ら制作に参画することで、資源としての文化においてもっとも重要な「創造性も継承」されることを検証してきた。

得られた研究開発成果を文化の共有や文化外交という観点で社会実装し、社会実装を通して現れた課題に向き合うことが更なる知的そして創造的着想につながり更なる研究開発の深化へ帰結するという「循環」を通じた螺旋状の研究深化を追求していくことを根源的な目標とした。社会実装を持続可能とする体制整備と国際社会における人材育成、文化共有と文化外交を推進し「文化財を人類全体の財産として共有できる道筋を示す」ことで、日本の文化立国の構築を目指した。

##### （2）想定する製品・サービスについて（担い手、社会的インパクト・経済的インパクト）

日本の文化立国を目指し、クローン文化財企画展の地方巡回有料展示を通して、活動を持続可能とする体制を整備することと、文化継承を可能とする人材をグローバルに育成することを目標に活動を進めた。

そのため、日本文化の本質的価値である「模倣と超越」の手法を再現可能なスーパークローン文化財に適用し、失われた海外の文化財を未来思考で再生する「流出文化財の返還」により、文化による外交を推進した。また、保存のために常設展示が困難な国宝や重要文化財の現状と創造当時の比較展示や、没入型映像等の新たな表現方法の活用によって、常時鑑賞が可能となる施設を構想した。このことにより、観光収入の増大、国宝や重要文化財に身近に触れる機会の創出による文化教育機会が増え、さらには、伝統技術を用いた制作機会の増加による地方伝統産業の育成が期待できる。

キヤノンや大日本印刷、凸版印刷をはじめとする企業や、独自の陶板技術を応用した大塚国際美術館が、モノとしての制作物や制作技術にフォーカスした文化財のアーカイブ事業や複製事業を推進しているが、本拠点が目指す方向性は、モノの複製ではなく、モノ自身に内包された本質を再現することである。視覚に加え触覚・嗅覚・聴覚など五感を総合的に刺激して感動を最大化する制作・演奏技術や、コンサルティング、施工・設営における審美的観点からの空間表現技術を用いて、モノの表層的複製にとどまらず、モノの本質を再現した上で文化を共有していく。研究開発や社会実装のマネジメントの高度化により、展覧会事業に加え、ワークショップ等の相互コミュニケーションを通じたイベント事業や、総合プロデュースによるモノに更なる付加価値を加えた空間体験を提供する。

ポストCOIを見据え、東京藝大発ベンチャー「株式会社IKI」が、国宝・重要文化財が常時鑑賞可能となる施設構想、事業収支の安定化、文化立国、文化外交のための活動を持続可能とする体制を整備していく。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

#### (3) 研究開発期間終了時の達成目標

ポストCOIを見据えた事業収支の安定化による、クローン文化財の社会実装サイクルを持続可能とする体制を整備し、日本の文化立国実現と文化継承を可能とする人材をグローバルに育成することが目標である。

伝統技術を用いた地方伝統産業と協力し、最先端デジタル技術を融合したイノベーションと新規産業を創出する。創造当時の素材や技術ではできなかった本質を最新技術で表現するハイパー文化財の開発を行う。国宝・法隆寺釈迦三尊像の現状再現(現在)に加え、当初復元(過去)、さらには未来の姿(「願い」を形にした「光の釈迦三尊像」)を公開していく。さらに、国宝・重要文化財が常時鑑賞可能となる施設構想を展開し、日本文化を海外に発信するとともに文化外交へ寄与、観光産業・文化外交への貢献を目指す。

また、催事場所に合わせたコンテンツ制作(ロケーションフリー)、オンラインでの来場前情報の提供とオフラインで距離を保って鑑賞するコンテンツ提供(ソーシャルディスタンス)といった、社会環境や会場環境に応じた新しい展示手法を用いて、企画やサービスのプロデュースによるビジネス化と営業開発を推進する。

研究開発および研究開発成果の社会実装におけるマイルストーンとして、有料催事 10 箇所、全催事 35 箇所を研究開発期間終了時の達成目標として設定した。

#### (4) 主な成果と達成状況

シルクロードの世界的文化遺産である、日本の法隆寺、北朝鮮・高句麗古墳、中国・敦煌石窟、新疆ウイグル自治区・キジル石窟、タジキスタン・ベンジケント遺跡、アフガニスタン・バーミヤン遺跡・ミャンマー・バガン遺跡、ウズベキスタン・サマルカンド遺跡壁画の複製・再現・復元を制作し、日本国内での地方巡回展にて公開してきた。

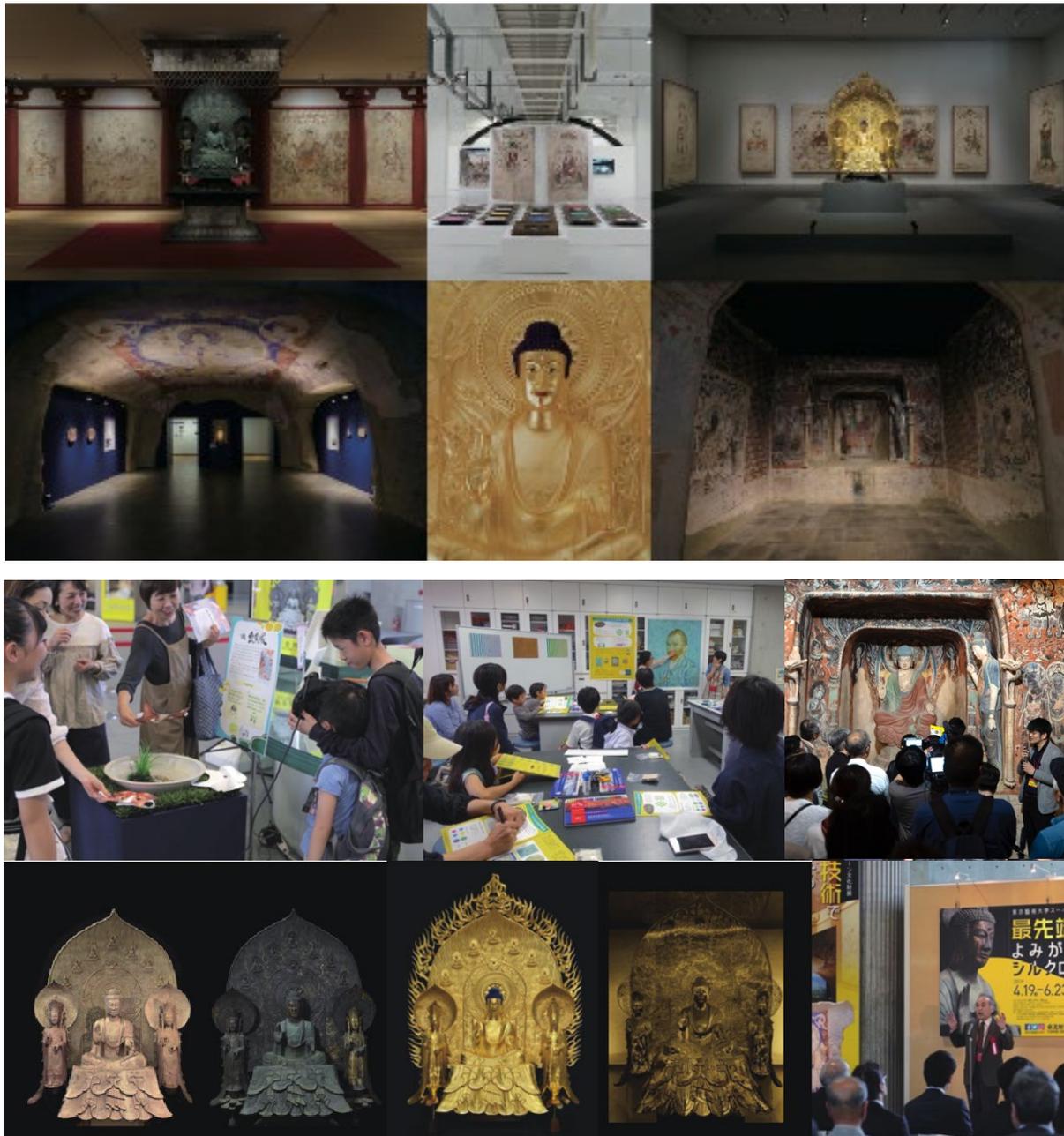
日本文化の本質である「模倣と超越」から独創的な発想により高精度な文化財複製「クローン文化財」の技術開発を推し進めたフェーズ1から、フェーズ2ではより五感が複合的に連動する共感覚コンテンツとしての「スーパークローン文化財」の開発を進めるとともに、香り(嗅覚)、食(味覚)を含めたパッケージの開発と社会実装のための有料化にチャレンジしてきた。

また、釈迦三尊像の現状再現(現在)に加え、当初復元(過去)の制作を進めており、さらには願いを形にした光の釈迦三尊像(未来)を創作することにより、過去を偲ぶ技術開発から未来思考へとスーパークローン文化財の概念を飛躍させている。

2017年に東京藝術大学大学美術館にて開催したクローン文化財展「素心伝心」を皮切りに、2018年には島根県立美術館、2019年には東北歴史博物館、福井県立美術館、2020年の新型コロナウイルス蔓延後には、横浜そごう美術館、北九州市旧大連航路上屋において、これまでの「さわれる」「原寸大の空間再現」というコンセプトの展覧会を一新し、催事場所に合わせたコンテンツ制作(ロケーションフリー)、オンラインでの来場前情報提供とオフラインで距離を保って鑑賞するコンテンツ提供(ソーシャルディスタンス)といった新しい展示手法を用いて、企画やサービスのプロデュースによるビジネス化と営業開発を推進した。さらに、東京国立博物館や新潟県民会館などの施設における展覧会や催事にクローン文化財を貸出し、福岡県大野城心のふるさと館での展覧会も含めて、上記展を有料で開催してきた実績がある。主な成果として、企画有料催事(計10箇所)、クローン文化財貸出催事(計19箇所)、無料催事(計10箇所)は、別紙2⑥-2,3に記載した。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果



さらに、東京藝術大学は、本学の知的財産や研究成果を活用して起業されたベンチャー企業を支援するため、2018年1月に「東京藝術大学の研究成果等を活用したベンチャー企業への称号の授与に関する規則」を施行し、同年5月17日に「東京藝術大学発ベンチャー」として認定された株式会社 IKI(代表：宮廻正明氏)に第一号の称号記を授与した。同社とともに、各々のプロジェクトに最適な環境でのスーパークローン文化財の制作、展示企画自体へのコンサルティング、施工・設営における審美的観点からのマネジメントを実施し、付加価値の提供を通じて社会実装の検証を推進している。

#### (5) 今後の課題と対応方針

##### ○今後の課題

日本の文化立国実現と文化継承を可能とする人材育成に向けて、最も大きな課題となるのが、本来あった場所から持ち出されてしまった「流出文化財」の問題である。2019年に日本で初開催となる世界博物館会議(ICOM KYOTO2019)が行われ、ミュージアムの定義更新が議論される中、大

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

英博物館やルーブル美術館のように植民地政策のネガティブレガシーとして成立したミュージアムからの脱却が世界的なトレンドとなっている。しかし、依然としてその議論は尽くされていない。ICOM2019 ソーシャルイベントでは、京都府・PwC・日本経済新聞社の協力を得てクローン文化財「法隆寺金堂壁画 6 号壁」「バーミヤン東大仏天井壁画」を展示した。シンポジウム「文化財の複製・保存・修復とドキュメンテーション」（大塚国際美術館）にて青柳特任教授と宮廻特任教授が世界のミュージアム関係者に向けてクローン文化財の有効性をアピールした。

さらに、地方巡回展（東北歴史博物館、福井県立美術館、長野県立美術館、新居浜市立美術館等）、クローン文化財貸出（平山郁夫美術館、東京国立博物館）に加え、美術館や博物館、教育機関関係者向けにスーパークローン文化財を広く周知する展覧会「スーパークローン文化財ってなに？」を陳列館で開催するなど、同技術がもたらす文化財保存や芸術振興への理解を促進した。

上述の通り、東京藝術大学が活動の中核となり、国内外の関連する組織・企業・自治体等と連携して、文化共有のためのクローン文化財・スーパークローン文化財の研究開発・制作、総合的なプロデュースに取り組んでおり、「研究開発テーマ1：文化共有研究」は達成目標に向けて「順調に進展」している。

#### ○対応方針

従来の文化財保護は、文化財保存学として成立してきた。すなわち過去のものをどう保存していくかという議論である。そのため、いかにオリジナルに近づけるかということが重要であったが、われわれはその保存から、新たに文化継承学という「この文化をいかに次の世代に継承していくのか」という視点を未来に提唱していく。

最も大きな問題である「流出文化財」については、世界中で美術館と所蔵先とが話し合っ、最も優れた所有方法を考えていくことが重要である。そのため、失われた海外の文化財を再生し、経済的支援だけでは実現不可能な、相手国の魂と技術を伝承することを支援し、相手国文化の維持・伝承を支援する「尊敬される国家ブランド」を構築し、流出文化財の帰還に尽力する。

ウズベキスタン・サマルカンド遺跡のアフラシアブ遺跡壁画のスーパークローン文化財を、ルーブル美術館をはじめとする欧州地域での展覧会にて向けて、同国ならびに本拠地のプレゼンス向上を目指す。さらに、アメリカ・スミソニアン協会フリーア美術館とマルチメディア・プラットフォームを共同で推進し、「複製」や「偽物」などの「うつし」をテーマとした展覧会の共同企画展の準備を進めている。

また、全国各地から届くクローン文化財展の開催依頼により、2021 年度は、長野、愛媛、横浜にて有料展覧会を実施し、東京藝術大学発ベンチャー企業「株式会社 IKI」とともに、リアルとしてのスーパークローン文化財の代替としてのバーチャルではなく、リアルとバーチャルの共存へと拡大し、周辺コンテンツ化と事業化を目指す。事業収支の安定化に努める。さらに、スーパークローン文化財を美術鑑賞としての側面で捉えるだけでなく、その創造過程や企画意図、つまり創作のウラ側や芸術家の頭の中を覗き見るようなオンラインコンテンツを公開し、スーパークローン文化財の価値向上に資する。

#### (6) その他特記事項

##### <G7 伊勢志摩サミットにてクローン文化財を展示>

2016 年 5 月 26 日、G7 伊勢志摩サミットのサイドイベント「テロと文化財—テロリストによる文化財破壊・不正取引へのカウンターメッセージ」にて、クローン文化財が展示され、宮廻前 RL から G7 首脳へクローン文化財について解説を行った。

##### <国際会議「紛争地域における文化遺産保護」アブダビ>

2016 年 12 月、アブダビで開催された国際会議「紛争地域における文化遺産保護」にて、宮廻前 RL が「文化遺産の保



## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

「護から世界平和へ」と題した講演を行った。アブダビ皇太子、フランス大統領、ユネスコ事務局長、ルーブル美術館長、メトロポリタン美術館長をはじめ、各国文化大臣が出席した会議で、クローン文化財を活用した世界平和を実現する構想を提示した。

#### <文部科学大臣表彰科学技術賞(科学技術振興部門)受賞>

高精細複製「クローン文化財」の基盤技術となる高精細且つ質感まで再現する文化財復元技術の振興により、宮廻前 RL が文部科学大臣表彰科学技術賞(科学技術振興部門)を受賞した。

#### <全国発明表彰「21世紀発明奨励賞」受賞>

高精細且つ質感まで再現する文化財復元技術(特許第 4559524 号)に関わる発明で、2017 年度全国発明表彰「21 世紀発明奨励賞」を受賞した。

#### <株式会社 IKI が DAPCON デジタルアーカイブ産業賞・貢献賞を受賞>

東京藝術大学発ベンチャー企業第一号の株式会社 IKI(代表取締役・宮廻特任教授)が、産官学民一体となったデジタルアーカイブの発展と継続を推進するデジタルアーカイブ推進コンソーシアム(DAPCON)より「2019 年度デジタルアーカイブ産業賞・貢献賞」を受賞した。

#### <JST 東京にクローン文化財展示>

JST 東京別館の「エントランス」や会議スペース、東京本部「共創スペース」にクローン文化財を設置し、様々な使用者が文化財保護について考えるきっかけとなる環境を提供した。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

#### 4.2 共感覚メディア研究

テーマリーダー（氏名、所属、役職）：	桐山 孝司、東京藝術大学大学院映像研究科研究科、研究科長
サブテーマリーダー（氏名、所属、役職）：	栗原 寿行、東京藝術大学 COI 拠点、特任講師
研究開発実施期間：	2015 年度～2021 年度
参画機関：	東京藝術大学、ヤマハ、NICT、NHK エンジニアリング

##### (1) テーマの概要と目指すべき将来の姿（拠点ビジョン）との関係

共感覚メディア研究では、拠点ビジョンの「感動の創造」に向けて、視覚、聴覚など人間の五感に直接働きかける共感覚メディアを開拓する。特に映像とインタラクティブに関わる新しい科学技術を積極的に利用し、芸術を社会課題の解決に役立てる。

そのために、公共空間でのインスタレーションやセンサーとの連動など、自然な形で人間と関われる形を研究する。ゲームを医療分野に応用し、生活習慣の改善やリハビリテーション支援などの社会実装に結び付けていく。また人工知能(AI)の進歩を取り入れることで、音楽コンサートなどでの映像の活用を広げる。

##### (2) 想定する製品・サービスについて（担い手、社会的インパクト・経済的インパクト）

具体的には次のようなサービスを想定して、研究開発を進めた。

#### AI 映像同期上映システム

AI 映像同期上映システムの研究では、AI 技術を利用してアニメーション映像が生演奏にぴったりと追従するようにする。従来、映像と同時に音楽を演奏するシネコンサートなどでは、映像に合わせてオーケストラが演奏を行っていた。この方法では音楽表現が制限され、音楽本来の自由さを生かすことができない。それに対して AI 映像同期上映では、演奏者が自由に演奏し、それに映像を追従させる。そのため音楽 AI 技術を用いて、あらかじめ学習済みの参照音源のどこを演奏しているかを、生演奏の入力からリアルタイムで判断する。映像創出プログラムは、AI から時々刻々と更新されてくる演奏箇所の情報をもとに映像を再生する。このサービスの担い手はアニメーション作家と情報技術者であり、社会的インパクトとしてはクラシック音楽のコンサートにアニメーションが上映されることでコンサートが活性化されることである。

#### 発達障がい支援ワークショップ「音と光の動物園」

インクルーシブアーツ研究グループと共同で、発達障がい支援ワークショップ「音と光の動物園」を開発する。このワークショップでは、発達障がいを持つ子供が音楽コンサートやデジタル遊びなどクリエイティブな環境に参加できるようにプログラムを工夫している。共感覚メディア研究グループでは発達障がい支援ワークショップのために、ARや画像認識を使ったアプリケーションを開発し、高度な技術を自然に遊びに取り入れられるようにする。このサービスの担い手は、第一義的には発達障がいをはじめ特別支援学校の指導者であるが、健常な子供にとっても十分興味深い内容であり、社会的インパクトとして音楽と情報技術との融合が期待される。

#### 医療健康分野へのゲームの応用

リハビリテーションなど単調な作業の継続や、日常生活の習慣の改善などにおいて、ゲームの活用は有効な手段である。この研究では、映像の応用から出発したゲーム制作を推し進め、医療や健康にも有用なゲームとその活用プログラムを開発する。そのためのプラットフォームとして、横浜市立大学、アステラス製薬と共同で Health Mock Lab を立ち上げ、応用分野の選定やゲームの開発を行なっていく。このサービスの担い手は医療機関であり、医薬品よりもはるかに低コストで健康を維持できることにつながる経済的インパクトがある。

#### 東京藝大デジタルツインでの映像配信

東京藝術大学ではコロナ禍を機に大学でのさまざまな活動をオンラインで配信し、情報発信や

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

交流の機会を提供するデジタルツインプロジェクトを開始した。共感覚メディア研究グループでは拠点ビジョンの「感動の創造」を目的として、音楽コンサートを映像で記録、配信することでデジタルツインを推進する。このサービスの担い手は大学で教育研究活動を行うものであるが、需要者は学生はもちろん、オンラインで演奏会を聞いたり美術展を見たりする全ての人に社会的インパクトをもたらす可能性がある。

#### (3) 研究開発期間終了時の達成目標

AI 映像同期上映システムについては研究開発終了時に、演奏家が自由に音楽を演奏できるという大前提を維持しつつ、音楽 AI が曲の進行を理解して適切なタイミングで映像が再生される技術を完成させる。その検証と普及のために上映の機会をできるだけ多く作り、有用性について検証する。普及のためには低コストで運用できることが必要であるが、AI による自動化で労力をかけずに映像を上映できるようになれば、人手にかかるコストを減らすことができる。具体的には、人手で映像を音楽に同期させていたときの十分の一のコストで映像上映が行えることを目指す。

発達障がい支援ワークショップ「音と光の動物園」では、ワークショップを通して誰でも使えるアプリケーションを開発し、一般公開することを目標にする。アプリケーション自体は無償で提供し、個人や少人数のグループで同様のワークショップを行いたい場合に自由にダウンロードできるようにする。一方、アニメーションを音楽コンサートの中で上映するような高度なワークショップを行いたい場合には、ワークショップの実施支援や映像上映、コンサート開催など特別な技能を要する部分を大学が担当する。大学側では人材提供を通して受託事業を獲得し、また新たな課題への気づきを得ることになり、次の開発サイクルへと自然につながるようになる。

映像とゲームの医療への応用では、Health Mock Lab での共同研究の成果が、病院や家庭でのリハビリテーションに役立つことを示す。そのためどのような分野でゲーミフィケーションを展開させるべきかの検討から始め、最終的にゲームが医療現場で活用されることを目指す。

東京芸大デジタルツインでは、奏楽堂や第六ホールで行われる演奏会を映像で記録し、オンデマンドで配信する。東京藝術大学ならではの映像を、有料配信も含めて試みる。

#### (4) 主な成果と達成状況

##### AI 映像同期上映システム

ヤマハの音楽 AI 技術と東京藝術大学の映像技術を融合し、AI 映像同期上映システムを開発した。このシステムにより、コンサートで自由に演奏しても音楽に同期する形で映像が上映できるようになった。同システムをヴァーヴェルディ「四季」のライブアニメーションコンサートで活用し、国内外各地のコンサートにおいてさまざまな演奏家による「四季」にアニメーションを同期させて上映し、音楽だけではなし得ない視覚的な同期の心地よさを達成した。

特にヴァーヴェルディ「四季」ライブアニメーションコンサートは海外での公演の機会が多く、2018年10月にタリン(エストニア)、2019年1月にロサンゼルス(米国)、2019年3月にMONSTRA映画祭(リスボン、ポルトガル)、2019年6月にアヌシー国際アニ



ヴィヴァルディ「四季」ライブアニメーションコンサート

## A イノベーション創出に向けた活動実績

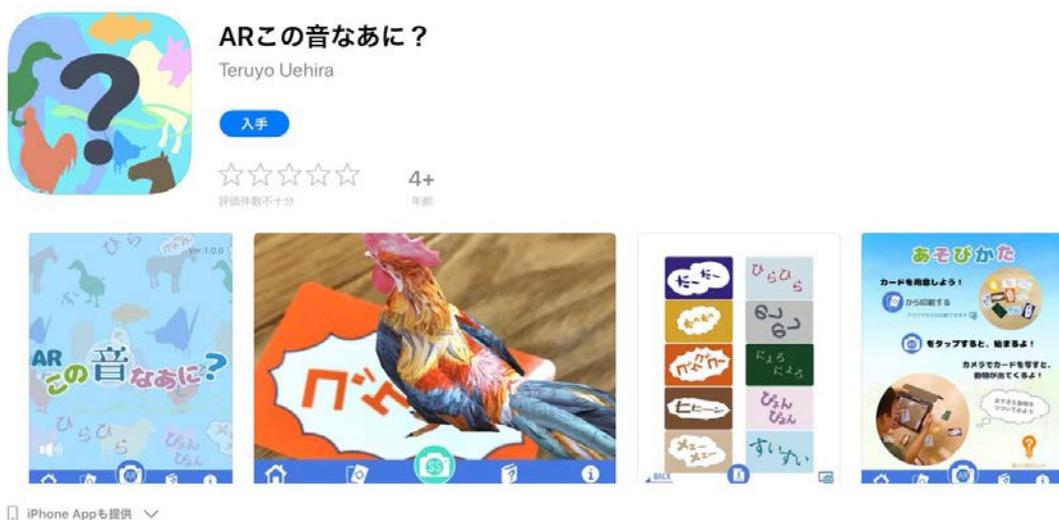
### 4 研究開発テーマの成果

メーション映画祭（フランス）、2019年11月に東欧随一の規模のNational Palace of Culture（ソフィア、ブルガリア）でAIによる生演奏と映像の同期システムを用いたコンサートを行った。ヴィヴァルディ四季ライブアニメーションコンサートは、2017年の初演時には5人体制でオペレーションを行い、機材設置を1日間、リハーサルを2日間、当日本番を行ったので、合計20人日の作業コストを要した。AI映像同期上映システムを開発した結果、現在では、2人体制で前日の機材設置と当日本番で対応できるようになり、4人日の作業コストで行えるようになった。すなわち、AI映像同期上映システムを用いることにより、1/5の人的コストでライブアニメーションコンサートを行えるようになった。東京藝術大学奏楽堂など、あらかじめプロジェクターなど機材が設置されているコンサートホールならば、当日のゲネプロと本番だけで2人日の作業コストで実行できる。当初より1/10の作業コストで実行できるということになり、普及のための目標は達成できたといえる。

### 発達障がい支援ワークショップ

インクルーシブアーツ研究グループと共同で、発達障がい支援ワークショップを計10回行った。発達障がいのある子供は、言語と実体との結びつきを学習するのに障壁があるという反面、記号に興味を持ちやすいという特性がある。ここに着目して、動物の鳴き声や動きがオノマトペで書かれたカードにiPadをかざすと3Dの動物が現れ、タッチすると鳴き声が出るARアプリ「この音なあに？」を開発した。オノマトペから動物への結びつきが学習されるとともに、手の上にカードを乗せてiPadを通して見ると、あたかも手の上に動物が乗っているかのようなARの映像になる。それがモチベーションとなって次々とカードを探す遊びになり、部屋の中にもばら撒かれたカードを探索する好奇心が自然におきるデジタル遊びになった。

またこのワークショップでは、最初に動物の型紙に彩色したあとで撮影し、その動物がワークショップの最後のコンサートの中でアニメーションとして登場する。当初は型紙の彩色からアニメ



### ARアプリ「この音なあに？」

ーション制作までを手で行っていたため途中で2時間ほど時間がかかっており、その間にドラムサークルの時間を設けていたが、時間の長さが普及へのネックになっていた。そこで型紙の撮影からアニメーション作成までをiPadの中で自動的に行えるようにし、大幅な時間の短縮を行った。その結果、プロジェクションをするための準備として1時間あれば、参加者全員が集まるコンサートで大画面で鑑賞しながら、動物の謝肉祭の演奏を楽しむことができるようになった。ARアプリやペーパークラフトアプリを開発したことでワークショップの可搬性が上がり、準備時間や開催時間も短くなって開催しやすくなる効果があった。また長野県の特別支援学校ではペーパークラフトアプリを使って現地で型紙を撮影したのち、アニメーションになった映像を送信した。東京藝術大学COI拠点ではそのアニメーションを動物の謝肉祭のコンサートで上映し、特

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

別支援学校からビデオで見えるようにした。すなわち遠隔でワークショップを開催し、自分の手で彩色したアニメーションが動く音楽コンサートを楽しむことができた。このような点で感動の創造に科学技術を有効に使うことができた。

#### 医療健康分野へのゲームの応用

横浜市立大学、東京藝術大学、アステラス製薬で行う Health Mock Lab で、複数の課題を設定し、医療健康分野へのゲーミフィケーションの応用を研究した。その一つとして、肺の手術後の患者が呼吸機能を回復するリハビリテーションの補助として、声で操るゲームを開発した。このゲームはしっかりと声を出すことにより先へとゲームを進めることができる。すなわちゲームを続けて新しい場所に到達したり、上のレベルのゲームに挑戦できることがインセンティブになって声を出すことがおきるゲーミフィケーションのアプリとなっている。このアプリを医師の助言の下、肺の手術をした患者複数名に iPad を貸与する形で一定期間使ってもらい、結果をデータで回収した。その結果、ゲームを楽しんでリハビリテーションを熱心に行なった患者もおり、医師からのヒアリングに対しても面白くてリハビリテーションをする気が起きるといった回答を得ることができた。

#### 東京藝大デジタルツインでの映像配信

共感覚メディア研究グループでは以下のコンサートの 360° 映像を記録し、デジタルツインの配信準備を行った。これまでに、上野の森オルガンシリーズ変奏 Variations (2020/11/08)、東京藝大ウインドオーケストラ定期演奏会第 90 回 (2020/11/23)、アートルネサンスコンサート (2020/12/13)、藝大プロジェクト 2020 Happy Birthday Beethoven(2020/12/16)、チェンバーオーケストラ定期演奏会 (2021/02/14) を配信した。

#### (5) 今後の課題と対応方針

AI 映像同期上映システムは今後もヴィヴァルディ「四季」ライブアニメーションコンサートで活用していく予定である。それとともに、同じ技術を 2 つの方向に発展させていく。1 つは歌曲への展開であり、新たにオペラの AI 映像同期コンサートを行う。2021 年 1 月に福井県立音楽堂で、インクルーシブアーツ研究グループの新井鷗子研究プロデューサーによるコンサートがあり、そこでオペラ「椿姫」のハイライトの演奏に字幕を同期させて上映した。歌曲は表現の幅が広く個人差があるため、演奏位置の判定において器楽曲とは異なる課題がある。また同期する映像についても、アニメーションだけでなく文字情報を扱うため、前後の文脈を含めた表示方法や表示位置について研究を行う。もう一つは AI 奏者の気配の演出である。AI が演奏する楽器と人間の演奏家との合奏において、映像や照明を用いて AI 奏者の気配を演出する。AI 映像同期上映システムで用いたプロトコルを応用して新たな音楽と映像の同期システムを開発し、共演者や観客が AI 奏者の気配を感じられるものにする。

発達障がい支援ワークショップについては、COI 終了までにペーパークラフトアプリを AppStore で公開する。AR アプリこの音なあに? と同じく無料で公開し、家庭内や小規模のグループでの使用の便宜を図るとともに、より大規模なワークショップではコンサートとともにプロジェクションで上映するなどの高度なサポートを行う事業として受託の機会を増やす。

医療健康分野へのゲームの応用については、COI 終了後は Health Mock Lab を中心に進めていく予定である。そのため受託研究による研究実施体制を作っていく。

東京藝大デジタルツインでの映像配信は、今後の大学からの情報発信の場として引き続き維持し、東京藝術大学の第 5 のキャンパスとして発展させる。

#### (6) その他特記事項

特願 2019-686 「映像制御システム、及び映像制御方法」平成 31 年 1 月 7 日出願

特願 2020-183107 「ゲーム装置及びプログラム」令和 2 年 10 月 30 日出願

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

#### 4.3 ロボット・パフォーミングアーツ研究

テーマリーダー（氏名、所属、役職）：	平田 オリザ、東京藝術大学、特任教授
サブテーマリーダー（氏名、所属、役職）：	カ石 武信、東京藝術大学、特任講師
研究開発実施期間：	2014年11月～2021年3月
参画機関：	東京藝術大学、大阪大学、ベネッセホールディングス（グループ会社・財団含む）、ソフトバンクロボティクス

#### (1) テーマの概要と目指すべき将来の姿（拠点ビジョン）との関係

ロボット・パフォーミングアーツ研究グループは、ロボットを用いた新たな教育コンテンツの開発と文化観光資源のキラコンテンツを開発してきた。『心を育む』イノベーションとして、音楽・表現・演劇芸術をはじめとするパフォーミングアートとロボット工学の融合によって、これまでにない感動創造の「場」を創出し、この過程で開発されたコンテンツやインターフェイス・アプリケーションを教育や医療・コミュニケーションやユニバーサルモデルへの展開を出口とする研究開発を進めた。特に、①最先端のロボティクスを用いた新しいパフォーミングアート作品の制作と上演、②理系進学者の増加や子どもの理科離れを防ぐための教育的コンテンツの開発、③多数のロボットを配置することで町全体を演出する新たな「ロボット観光拠点」の開発を中心に、研究を進めた。

これからの社会において、ロボットを使ってどのように社会に貢献していけるか、特にロボットアートを実現する社会的意義は何か、我々の問いである。STEAMの中にArtが入っている意味を考えると、創造性が非常に重要になってくると考えられる。「プログラミング的思考」だけでは解き明かせない「非認知スキル」に焦点を当て、人間とは何か、心とは何か等の教育上の課題に取り組んだ。

#### (2) 想定する製品・サービスについて（担い手、社会的インパクト・経済的インパクト）

上記の目標を達成するため、①から③の3つを活動の中心に据え、サービス開発をすすめた。

#### ① 最先端の「ロボット・パフォーミングアーツ」作品の制作と上演

間近に迫ったロボットやアンドロイドとの共生社会を見据え、ロボットやIT技術を用いたパフォーミングアーツのオリジナル作品を制作・上演した。アンドロイド演劇「さようなら」（図1）が一例である。引き続き、集客力のあるロボット・パフォーミングアーツのコンテンツ開発と日本文化の共有を目指す。

#### ② 理系進学者の増加や子どもの理科離れを防ぐための教育的コンテンツの開発

①で開発した世界トップクラスのロボット演劇作品とその展開から得られた知見は、見知らぬ課題に立ち向かう力や持続可能な社会を創出する教育に活用できると考えた。そこで、コミュニケーション教育・プログラミング教育の教育教材カリキュラムを開発する検討を開始した。

芸術、特に演劇と科学技術の融合という視点からの教材開発の切り口は、非常に斬新かつイノベティブであり、科学技術やIT技術の急速な発展とともに未知の課題と向き合う子どもたちにとって、新たなアプローチを提供できる。コンピューターサイエンスに馴染みの深くない者や幼少期での体験が重要との考えから、小学生から非技術者などの大人を対象とした実験を行なった。

#### ③ 多数のロボットを配置し町全体を演出する新たな「ロボット観光拠点」の開発

芸術、特に演劇とロボットや科学技術による町全体の演出、という視点は、これ自体がイノベティブである。この視点を軸に、地方の温泉街にロボットを配置し、町全体の演出することを考えた。また、観光支援や顧客情報をクラウドで共有するなど、ネットワークを通じ

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

た町全体での効果的かつ有機的なロボットの運用環境を目指した。地方創生への貢献とともに、科学技術と地方文化の融合による日本の地方文化の発信に貢献した。

#### (3) 研究開発期間終了時の達成目標

ロボット工学、パフォーマンスアートの分野にも、情報技術の進展の影響はますます大きくなっていくであろう。この流れ中で、「心の豊かさ」を大切にできる教育を実践するだけでなく、文化芸術活動をグローバルに担っていく人材の育成を目指すことが、東京藝術大学のミッションでもあると考えている。

そのため、この目標を達成するために、これまでの活動の延長であり継続として、

- ①アンドロイド演劇やロボットを用いた現代オペラなどの国内外での上演を通し、新しい技術に対応できるアーティストや技術者の育成と、
- ②アンドロイドやロボットを用いた STEAM 教育やコミュニケーション教育を行うプログラムの開発および実験的授業の実施と、
- ③観光案内を行うロボットのシナリオ作成と振る舞いの設計を行い、温泉地で実施する、ことを豊岡市が中心となり進めていく。

これらにより、話題性や集客効果をもたらすロボット利用モデルを構築することが将来的目標である。

#### (4) 主な成果と達成状況

①として、大阪大学より遠隔操作や制御ソフトの提供を受け、ロボットやアンドロイドとの共生社会を見据えたパフォーマンスアーツ研究を行った。アンドロイド演劇「さようなら」(図 1)を国内各地や海外チリにおいて上演し、ロボット芸術の活動の場を広げた。また、ドイツハンブルク州立歌劇場において現代オペラ「Stilles Meer」の上演を行い、新しい文化的コンテンツの普及に成功した。

②として、ロールプレイができるような対話の柔軟性と拡張性を備えた卓上型ロボット「ロボホン」や「CommU」に機能を組み込み、ロボット演劇を題材にしたコミュニケーション教育プログラムを実施した。六本木ヒルズキッズサマーキャンプでの3年にわたる実績を踏まえて、板橋区や豊岡市の公立小学校にてモデル授業として実証実験を行った。その結果、これらの卓上型ロボットを用いるパフォーマンスアート教育が、自分の意思を表現し、他者の意思をくみ取るコミュニケーション能力を豊かにすることや、自分達の日常生活での課題をアルゴリズムから考えることができる「プログラミング的思考」を養う教育に活用できることがわかった。

ロールプレイのシナリオ作成とそれに合わせた対話のソフトウェアを改良し、ロボホンを複数用いたロールごとの適切な対話シナリオを実装したプロトタイプを、兵庫県豊岡市にある芸術文化観光専門職大学と豊岡市などの自治体で検証した。

ロボットを用いた新しい形態の STEAM 教育実践やこのノウハウを、芸術文化観光専門職大学や令和工藝合同会社に継承を行い、今後も継続して実施していく予定である。

③として、兵庫県豊岡市にある城崎温泉にて、ソフトバンクロボティクス社の pepper を用いて観光案内を行うプログラムを実践した。コウノトリ但馬空港、城崎国際アートセンター、城崎温泉案内所 SOZORO にて、演劇の手法を活かし、ロボットの振る舞いを作成した観光案内コンテンツを実装し、これらにより観光振興を行った。これらのロボットや振る舞いプログラムは、地元で継承された(図 3)

#### (5) 今後の課題と対応方針

本テーマにて、ロボットを用いた教育コンテンツの必要や有用性が確認できたため、平田が学長を務める芸術文化観光専門職大学と、力石が設立した令和工藝合同会社が連携し、STEAM 教育コンテンツやアート思考ワークショップという形態での商品化と普及を図っていく計画である。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

#### (6) その他特記事項

ロボット・パフォーミングアーツ研究は、テマリーダーである平田の活動拠点が芸術文化観光専門職大学に変わり東京への移動を行いながら活動を行っていたが、コロナの影響で東京と兵庫の移動が制限されるようになった。また、2021年4月より、同大学の学長に就任したため、これまでの活動の知見は芸術文化観光専門職大学(豊岡市)へ承継し、教育コンテンツの研究などに活用するスキームとした。ロボット・パフォーミングアーツ研究グループとしての活動は2021年3月で同大学に移転した。



アンドロイド演劇「さようなら」



六本木ヒルズ Kid' s Workshop  
「ロボット演劇から学ぶプログラミング的思考」



コウノトリ但馬空港にて観光案内をする  
ロボット

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

#### 4.4 インクルーシブアーツ研究

テーマリーダー（氏名、所属、役職）:	新井 鷗子、東京藝術大学 COI 拠点、特任教授
サブテーマリーダー（氏名、所属、役職）:	杉下 明隆、名古屋大学医学部附属病院 先端医療開発部 先端医療・臨床研究支援センター、病院助教
研究開発実施期間:	2013-2014 トライアル期間 2015-2021 本格期間
参画機関:	東京藝術大学、ヤマハ、JVC ケンウッド、ベネッセホールディングス・ベネッセこども基金、小川香料

#### （1）テーマの概要と拠点の目指す姿（拠点ビジョン）との関係

インクルーシブアーツ研究グループ（2018年度まで障がいと表現研究グループ）は、拠点ビジョンとして掲げる3つのイノベーション・テーマのうち「『心を育む』イノベーション」を推進し、芸術と科学技術の融合等によりこれまでにない感動創造の「場」の創出と、その過程で開発されたコンテンツの他分野への展開を、社会実装の出口として実施している。そのために、「誰もが芸術文化を楽しむことができる〈場〉と〈機会〉の創出」をテーマとした「4-a 障がい者に学び、感動・感性を育む教育の研究開発」と、「障がい者に学びながら革新的な芸術表現法を開発」をテーマとした「4-b 障がいと芸術表現の新たな可能性に関する研究」を、それぞれ、企業・他大学・自治体等がアンダーワンループによって研究開発を行い、社会実装への展開を戦略的に実施した。さらに、KPI の設定による進捗の評価にも取り組んだ。

これらにより、人々のインクルーシブに対する視点が「障がい児者から高齢者」「個人から地域」「芸術から福祉、福祉から医療」へと広がり、芸術が社会を変えるツールになることを示した。また、COI の影響により藝大内においてもインクルージョンの思想が根付き、「藝祭」において学生たちから自発的な「障がいとアーツ」企画が生まれるなど、COI 拠点設立時に掲げた2021年度研究開発目標「すべての人が享受し得る芸術文化の構築」と「社会包摂的文化イベントの継続」を十分に達成した。

#### （2）想定する製品・サービスについて（担い手、社会的インパクト・経済的インパクト）

①および②のサービスについては、主催者の状況に応じて統合するなど柔軟に対応する。なお、①および②は4-aの、③および④は4-bの取り組みである（（3）以降も同様）。

##### ① 社会包摂型イベント

東京藝大社会連携センターが窓口となり公共文化施設等との主催・共催により、障がい区分に応じたワークショップなどの大規模なインクルーシブ・イベントを実施する。藝大が有する芸術の専門知識と、各地方の人材（障がい者アーティスト、スタッフを含む）を十分に活用したオリジナル・ワークショップは独自性が高く、社会包摂に関する具体的な実施例として社会的インパクトがある。

##### ② 地域定着型イベント

地域実行委員会と地域在住のファシリテーターが、〈地域定着にむけた最適なプロセス〉に則って「みんなで創ろう夢パーク」を実施する。本サービスは、行動変容と自己実現によって社会変容につなげていくプロセスを構築している点に優位性がある。また、イベント開催前後における定量的な評価（成功・失敗基準）の為の指標づくりや、補助金だけに頼らないイベントのあり方などを提案するなど、社会的・経済的インパクトがある。

##### ③ 〈だれでもアーティスト〉プロジェクト

東京藝大社会連携センターが窓口となり、1本指で弾けるユニバーサルな楽器「だれでもピアノ」を象徴的存在として、障がい者の表現活動を支援するアプリ・教材・ワークショップ・コン

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

サートなど活動全般をパッケージ化（製品としてのカタログ化）し、知財（特許・商標）の使用許諾等の取りまとめを担う。「だれでもピアノ」は、オリジナル伴奏データと特許技術が組み込まれており、クオリティと先進性は群を抜いている。さらに新たな領域への展開も行うなど社会的・経済的インパクトがある。

#### ④ 医療機器版自動伴奏機能付きピアノ

本項は、「だれでもピアノ」の効果に着目した医療分野適応版であることから、最終製品としては「③〈だれでもアーティスト〉プロジェクト」の「だれでもピアノ」に統合する。

#### （3）研究開発終了時の達成目標（定量表示）

COI プロジェクト終了時の達成目標を研究課題毎に下記に示す。各達成目標はフェーズ 2 で得られた成果から類推し、フェーズ 3 の KPI として設定した。

##### ① 社会包摂型イベント

[ 達成目標：外部資金の獲得 10 件、全国展開体制の整備（協力先）10 件、全国展開体制の整備（人材）7 人 ]

発達障がい支援ワークショップ「音と光の動物園」、視覚障がい者と共に創る暗闇のコンサート「ミュージック・イン・ザ・ダーク」などを受託開催し、事業終了後を見据えた全国展開体制を整備する。公共ホール等へのコンテンツ普及のため、ファシリテーターを育成し展開する。【東京藝術大学・ベネッセこども基金・JVC ケンウッド・小川香料】

##### ② 地域定着型イベント

[ 達成目標：地域の巻込状況 360 件、イベント後の行動変容 10 人、自己資金調達率 100% ]

本 COI プロジェクトでは、長野県の市町村リソースを活用しながら実施する（年 1 回程度）。実施後の地域では、参加者へアフターフォローとステップアップの為にプログラムを提供する。また継続的な実施を目指し、実行委員会等が独自に資金獲得を目指す。【東京藝術大学・名古屋大学】

##### ③ 〈だれでもアーティスト〉プロジェクト

[ 達成目標：演奏支援アプリ（伴奏データ）16 件、ワークショップ等のコンテンツ 10 件、教材数 2 件、他グループのアプリ活用 7 件 ]

イベントで活用できる各種アプリ、ワークショップ等のコンテンツをカタログ化・教材化し、参画企業等が提供できるようにする。【東京藝術大学・ヤマハ・JVC ケンウッド】

##### ④ 医療機器版自動伴奏機能付きピアノ

[ 達成目標：エビデンスの蓄積 2 件、協力機関の獲得 5 件、医学的臨床エビデンスの蓄積 1 件 ]

「だれでもピアノ」の効果に関連するエビデンスを蓄積し、他の楽器との差別化を図る。研究実施のための高齢者施設等へ設置を進め協力機関を獲得する。医学的な検証を行い医療機器・福祉機器承認に向けた検討を行う。【東京藝術大学・名古屋大学・ヤマハ】

#### （4）主な成果と達成状況

##### ① 社会包摂型イベント

藝大の専門的知識と障がい当事者の要望が適切にマッチするように研究・開発・検証を繰り返し、大規模なインクルージョンとしての社会包摂型イベントを社会実装した。2011 年から東京藝大が毎年開催してきたイベント「障がいとアーツ」を、障がい区分毎のワークショップと一体化し、「七感で楽しむシアター」として集大成した。この過程で参加した障がい者、市民、行政、文化ホール関係者等のべ 6000 人に本コンセプトを周知することによって、3 件の外部資金獲得につながった。さらに、コロナ禍では映像配信やハイブリッド開催などのスタイルを確立するなどの

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

成果を得た。一方で、これらイベントをスケールアップしていくための人材を、藝大の一般教養科目「障がいとアーツ研究」の中で育成し、履修卒業生から支援学校教諭も生まれている。また、横浜市、名古屋市などを中心に社会実装を担うファシリテーターを育成し、他の地域への展開拠点を構築した。

達成状況については、外部資金の獲得：達成 11 件（見込み 12 件）、全国展開体制整備（協力先）：達成 10 件（見込み 11 件）、達成全国展開体制整備（人材）：達成 13 人となり、設定した目標を全て達成した。



七感で楽しむシアター(2019)

#### ② 地域定着型イベント

小規模なインクルージョンとして、名古屋大学サテライトと連携し「みんなで創ろう夢パーク」を、長野県の特別支援学校を中心に 3 年間で計 4 回開催した。この過程で評価指標の検討も行い、実行委員会 7 名（男性 2 名、女性 5 名）を 2018 年度から 3 年間追跡した。その結果、ネット・プロモーター・スコア（NPS）が 9 以上の得点者に対して、イベント終了後、直ちに正しい知識とポジションを与えることで、最大のメリットが期待できることが示唆された。この評価指標を活用した〈地域定着にむけた最適なプロセス〉として、1) 地域実行委員会による運営、2) 地域住民（障がい当事者、支援者、一般市民）が主体的に企画から運営を実践することによる行動変容、3) スキルアップのための講習による自己実現の実感、4) 継続運用をサポートするアンバサダーの獲得を順に実施する手法を確立し、社会変容につながる流れを打ち出せた。

達成状況については、地域の巻込状況：310 件（見込み 410 件）、イベント後の行動変容：達成 12 件となり、設定した目標を達成する見込みとなった。他方、自己資金調達率については、4 回のイベントのうち 1 回（結果 25%）にとどまり、目標が達成できていない。

#### ③ 〈だれでもアーティスト〉プロジェクト

「だれでもピアノ」（特許第 6744522 号、藝大）（図形＋文字商標第 6379160 号、図形商標第 6379161 号、藝大・ヤマハ）は、2017 年から体験ワークショップを始動し、30 回近い催しで 1500 人以上が演奏を体験し、好評価を得た。さらに、機械学習を用いた即興演奏システムである AI 版「だれでもピアノ」（2020 年）の展示・体験や、重度障がい児の自宅にある電子キーボードからオンラインで「だれでもピアノ」を遠隔演奏するシステム（2021 年）を公開し、新たな可能性を示した。また、コンセプトの独自性が高い「ミュージック・イン・ザ・ダーク」（商標第 6397703 号、藝大）は、年 1 回のペースでの定期的な開催にもつながり、興行としても成立した。また、視覚障がい者がアクセスしやすい公演を実践できるスタッフを育成し、実施体制の強化ができた。

一方で、ヤマハの自社サイトから「だれでもピアノ」アプリのリリースが検討されており、電子ピアノのメーカーや機種を問わず楽しむ方法、ピアノがなくてもスマホ上で「だれでもピアノ」を演奏するといった汎用性を提案する見込みである。また、「音と光の動物園」ワークショップから生まれたアプリ（共感覚メディア研究グループによる）が 1 件リリースされ、さらに 2 件リリースする見込みである。これによって、実施主体者が適宜活用でき、自由にワークショップを開催することによって、COI の成果を広く周知する。

なお、これらのうち 2 コンテンツが、文科省学習指導要領準拠音楽教科書副教材 DVD の小学生版・中学生版にそれぞれ掲載され、特殊教育から生まれた普通教育の好例となった。

達成状況については、演奏支援アプリ（伴奏データ）：達成 24 件（見込み 25 件）、ワークショップ等のコンテンツ：達成 11 件、教材数：達成 2 件となり設定した目標を達成した。他方、共感覚メディア研究グループのアプリ活用については目標 9 件に対し、7 件の活用となり達成ができていない。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

#### ④ 医療機器版自動伴奏機能付きピアノ

「だれでもピアノ」ワークショップでは、繰り返し練習が「楽しくなる」「達成感を得られる」「自己肯定感が高まる」といった効果を障がい者支援領域で示してきた。高齢者においても同様の効果が期待できるため、究極のエビデンスとして医療機器認証・承認を展望し、エビデンスの蓄積に向けてチャレンジした。

横浜市では、2020年度は継続的なレッスンを高齢者にもたらす効果に関する研究を行い、論文化した。2021年度は前年の成果をもとに、QOLと自己効力感に関する検査を追加した研究（介入の有無による2群比較）を高齢者16人に対して実施している。

一方で、認知機能が低下した高齢者に対する「だれでもピアノ」の有用性に関して医学的な評価を行う臨床研究を計画したが、コロナ禍の影響によって実施困難となり、2021年度から藝大主体の観察研究に切り替えた。名古屋大学サテライトと連携し、愛知県在住の軽度認知症患者を含む65歳以上の高齢者70名を対象に「だれでもピアノ」が認知機能に与える影響に関する観察を目的とした準ランダム化比較試験（介入の有無による2群）を実施している。ピアノの指導にあたっては、愛知県立芸術大学「病院アウトリーチプロジェクト」所属の希望者をファシリテーターとして育成し実施した。

達成状況としては、エビデンスの蓄積：達成2件、協力機関の獲得：達成8件となり設定した目標以上の成果が得られた。他方、医学的臨床エビデンスの蓄積1件については目標を達成できていない。



「だれでもピアノ」ワークショップ



シニアのレッスンシリーズ

#### (5) 今後の対応方針

4aの研究においては、COIプロジェクトによって〈場〉を2倍、〈対象〉を5倍、〈機会〉を5倍にし、インクルーシブイベントの価値を50倍に高める成果が得られた(図4a参照)。しかし、全国展開を支える体制については十分とはいえ、牽引者となるファシリテーターの教育や、育成したファシリテーターを束ねるネットワーク構築が課題となる。

今後はCOIプロジェクトの研究課題に加え、終了までに福祉・医療に関する教育講座（特に高齢者の特性や認知症ケア）を実施し、認定のあり方を検証する。ファシリテーターのネットワークについては、後継となるプロジェクトでの取りまとめを検討する。

4bの研究においては、COIプロジェクトによって新たに「だれでもピアノ」という「社会資源をつなぐアイコン」が創出され、芸術とテクノロジーの融合によって「藝大」「企業」「個人」「学校」「地域」「福祉施設」「医療機関」などをつなぐハブとなった(図4b参照)。しかし、コンテンツの維持や新たな研究開発、「だれでもピアノ」の有用性に対するエビデンスは十分とは言えず、長期間の研究を継続する体制が課題となる。

今後はCOIプロジェクトの研究課題に加え、研究開発のフィールドになった横浜市や名古屋市などを拠点として位置付け、障がい特性に応じたコンテンツを最適化する研究や、エビデンスの蓄積に向けた研究を継続する体制を構築する。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

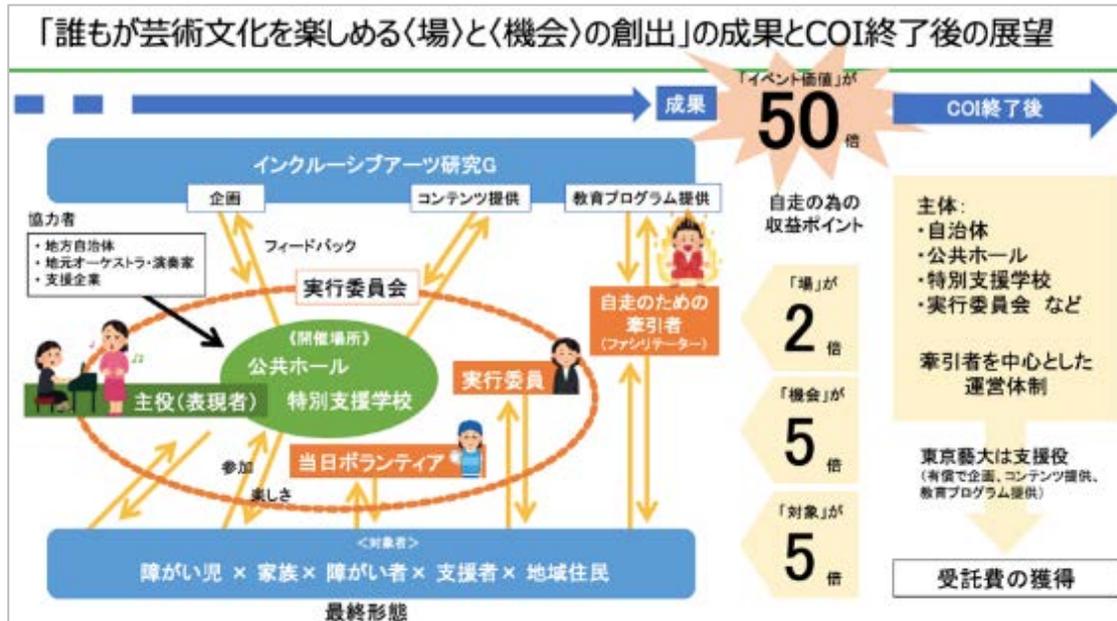


図5 4a 成果とCOI終了後の展望

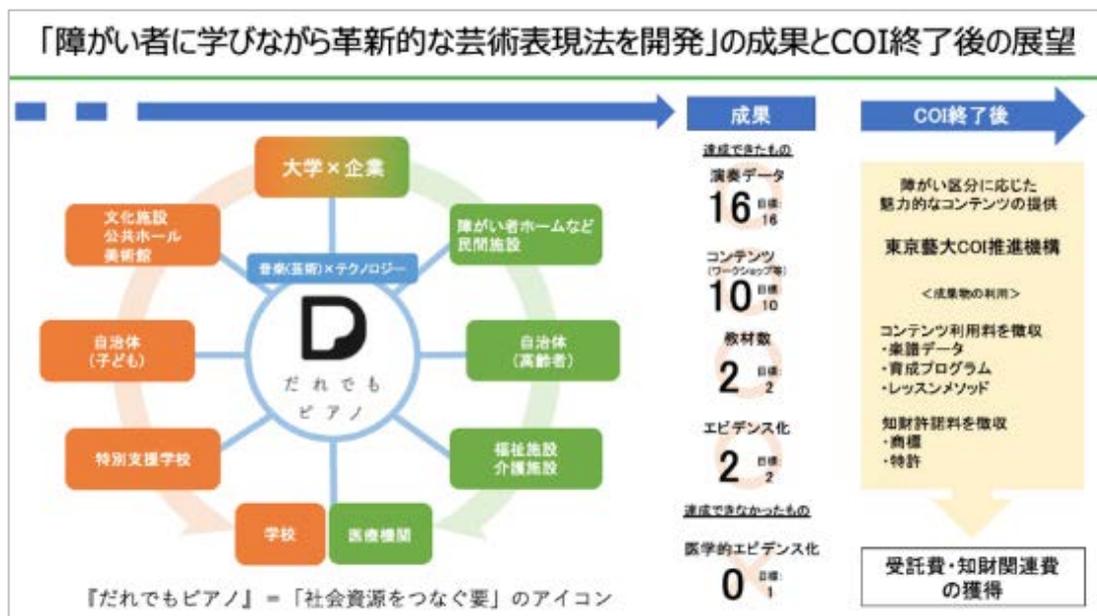


図6 4b 成果とCOI終了後の展望

#### (6) その他特記事項

「だれでもピアノ」が、令和3年版科学技術・イノベーション白書に、「総合知」を活用してインクルーシブな社会を実現する技術の一例として紹介された。

『だれでもピアノ®』の開発～障がい者から高齢者までへのユニバーサルな活用～が、2021年度「STI for SDGs」アワード（JST 主催）において「だれ一人取り残されない未来をつくる」SDGsの理念にそった取り組みと評価され、文部科学大臣賞を受賞した。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

#### 4.5 デザイニング・ミュージック & サイエンス

テーマリーダー（氏名、所属、役職）：	千住 明、東京藝術大学、特任教授
サブテーマリーダー（氏名、所属、役職）：	小川 類、東京藝術大学、特任准教授
研究開発実施期間：	2020年4月～2022年3月
参画機関：	東京藝術大学、立命館大学、順天堂大学、JVCケンウッド、JVCケンウッド・ビクターエンターテインメント、ティーエスアイ

##### (1) テーマの概要と目指すべき将来の姿（拠点ビジョン）との関係

「SENJU LAB」は、作曲家の千住明が、COI が本格始動する前の2015年度（トライアル期間）から始めた東京藝術大学の創作ワークショップであり、学部・専攻・学年、また、在学生・卒業生を問わず参加でき、様々な分野の学生によるコラボレーションをとおして未来のマルチメディアとの関わりを考え、新しい教育形態やコンテンツを模索するプロジェクトである。

これまで、映像作品・インスタレーション・生演奏と美術作品のコラボレーション等の制作、ワークショップの実施、企業やNPO、他大学との連携を行ってきた。

学部・大学院・専門等の枠を越えた協働作業により生まれる作品は、従来の同種のワークショップにはない特殊性を持つもので、総合芸術大学である東京藝術大学の特質であるといえる。これまで培った様々な独自性を持った企画を生み出すクリエイター集団としてコミュニティの役割を充実させつつ、さらにブランディングによるプロフェッショナルなスタッフやマネジメント体制と作品発表の場の創出などを行える環境作りを目指した。

##### (2) 想定する製品・サービスについて（担い手、社会的インパクト・経済的インパクト）

SENJU LABの役割はクリエイターの人材マネジメントである。東京藝術大学大学美術館「シルクロード特別企画展「素心伝心」クローン文化財 失われた刻の再生」のサウンドトラック制作（2017年）、藝大アーツイン丸の内やラ・フォル・ジュルネでのコンサートや出典企画の提供（2016年から2020年）、受託事業群馬県戦略的文化芸術創造事業（2020年、イベントはCOVID-19の影響で中止）での作品制作などとして実現している。

##### (3) 研究開発期間終了時の達成目標

研究開発期間後にも社会の中で創作プロセスが機能するため、これまでに実施されたプロジェクトのアーカイブを完成させる。ブランディングのイメージの構築を目標に、主に企業や自治体等事業連携を見据えての広報活動を年度後半に行う。

##### (4) 主な成果と達成状況

藝大 SENJU LAB が独自性と質を保証したクリエイティブグループとして社会に周知され、次世代の文化の担い手たちに大きく貢献することで、オファーを増やし活動を広げることを目標に活動した。主な成果は下記であり、詳細は別紙2に記載した。

- バーチャル藝大：本 COI 内で開発中のオンラインプラットフォームのベータ版公開に協力し、ライブ配信コンサート及び VR 空間上の作品展示を実施した。<https://geidai.biz/>

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

- SENJU LAB Professional : SENJU LAB の音楽やアートデザインのオーダーメイド制作部門であり、前述の「シルクロード特別企画展「素心伝心」クローン文化財 失われた刻の再生」でのサウンドトラック制作や数々の群馬県文化芸術創造事業に加え、大学連携として、慶應義塾大学第 61 回三田祭 SENJULAB コンサート「福翁奏伝～藝大×慶大～」の場で活動した。
- SENJU LAB 映像作品上演展&オーケストラコンサート「第 2 部 Notate with Nerve 神経で音をかく」と同「第 3 部 Root」: コンペティション入選等で注目された美術とオーケストラ演奏の大規模作品を仕上げた。
- 東京藝術大学 SENJU LAB 2015-2022 : バーチャル藝大を活用した集大成コンサート  
2015 年からの活動の集大成として新旧作品による配信コンサートを、当初より開発を行ったバーチャル藝大空間で開催。VR 奏楽堂内でコンテンツ追求と人材育成を両立  
<https://geidai.biz/senjulab2015-2022/>



## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

#### (5) 今後の課題と対応方針

(2)で述べたマネジメント体制におけるプロフェッショナルのリソースが現在の課題である。運営体制の拡充が求められる。対応として、協力・連携企業との体制作りが重要だが、これらの企業を含めたシステム作りが必要である。

#### (6) その他特記事項

次に示すバイオシグナル・アート研究は、COIに関わられながら期の途中で亡くなられた松下 功先生を中心に、「音楽のイノベーションをどう考えるか」ということを学内で議論を重ねた上、ひとつの解として取り組んだものである。なお、上記した、デザイン・ミュージック&サイエンスも、環境変化に伴い変化した音楽や音楽のイノベーションに取り組んでいる。

### バイオシグナル・アート研究（旧 2020 構想）

#### (1) テーマの概要と目指すべき将来の姿（拠点ビジョン）との関係

2020構想では、上野の杜地区のコンテンツとして様々な文化プログラム、教育プログラムを実践するとともに、芸術とテクノロジーを繋ぐことのできる人材の育成を試行した。また国内外における東京2020オリンピック・パラリンピック以降の文化のあり方についての調査分析を実施し、デザイン化、アート化の試作、実証実験、検証および改良を繰り返し、「感動」を創造するコンテンツおよびプログラム策定に資する活動を実践してきた。特に、体操選手とオーケストラの共演を実現した、スポーツ・芸術・科学の融合「Sports Arts Science」プログラムでは、スポーツ選手の身体の動きをセンサーを介してメロディーに変換し、自動演奏ピアノから奏することで指揮者やオーケストラと協奏するという融合を試みた。



その「Sports Arts Science」から派生し、2017年度、立命館大学、順天堂大学と「若手連携研究ファンド」として事業化を目標に研究開発を始動し、車椅子バドミントン選手とオーケストラとの競演に取り組んだ。この研究開発をきっかけに、デザイン・ミュージック&サイエンス（DMS）グループが形成された。



それまで「バイタルデータ・アート化システム」を用いて「ポッチャ」「レジスタンス・トレーニング」「ランニング」「スクワット」競技を対象にアート化したデモンストレーションを行ってきた研究開発は、COVID-19禍の2020年より「新しいライフスタイル」の中で、「多くの方に、持続して楽しみながら健康になるプログラム」を目指し、オンライン・非接触骨格推定運動アプリケーション「バイオシグナル・アート」へと進化させ、開発を進めた。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

#### (2) 想定する製品・サービスについて (担い手、社会的インパクト・経済的インパクト)

エクササイズを正しい姿勢やリズムで行えているかを各種センサーや骨格推定技術などを用い、数値化し評価することで音楽の生成や変容を制御し、バイタルデータのアート化を行った。また、音楽の要素(音程、テンポ、リズム、音色など)や映像の変化によるフィードバックにも着目し、運動機能や行動変容にそれらがどのように関連するか、AIを用いる解析も開始した。2021年6月に開設された「S&Cイノベーション ラボ(パーソナル・スポーツジム)」や立命館大学と順天堂大学に持ち込み実証実験を行い、更なる解析を進めている。

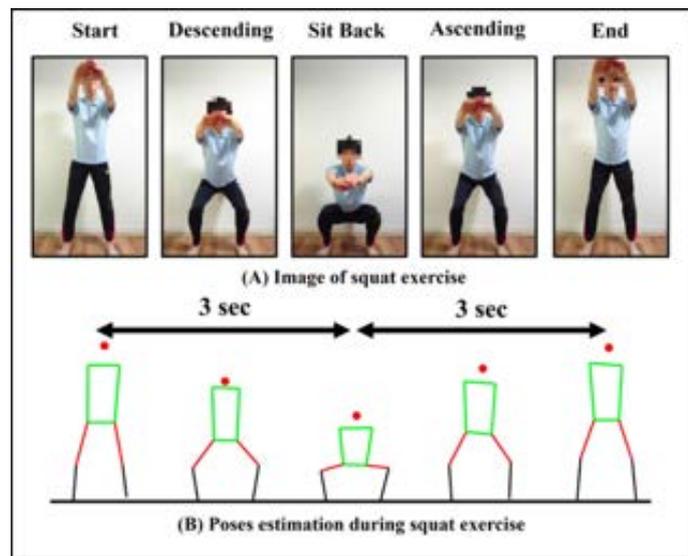


図7：評価基準画面

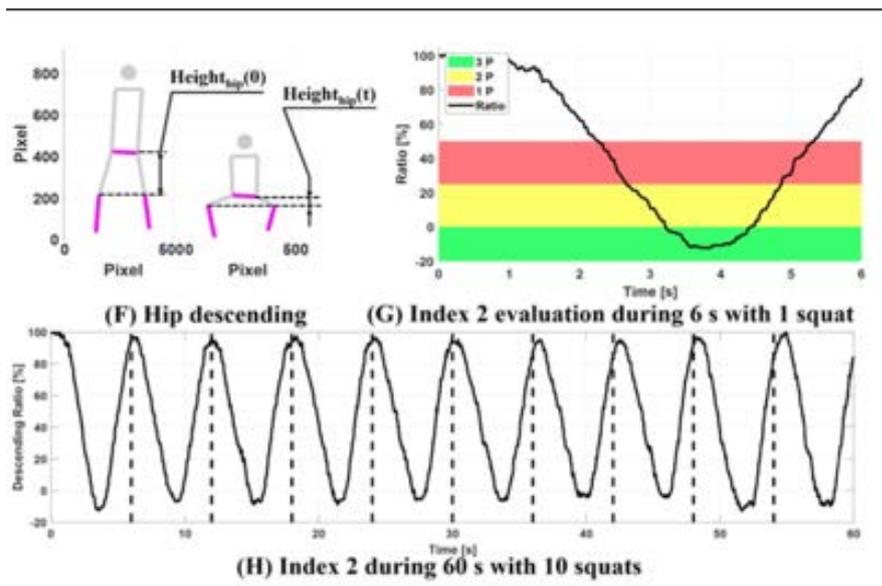


図8：カメラやセンサー情報の検出画像

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

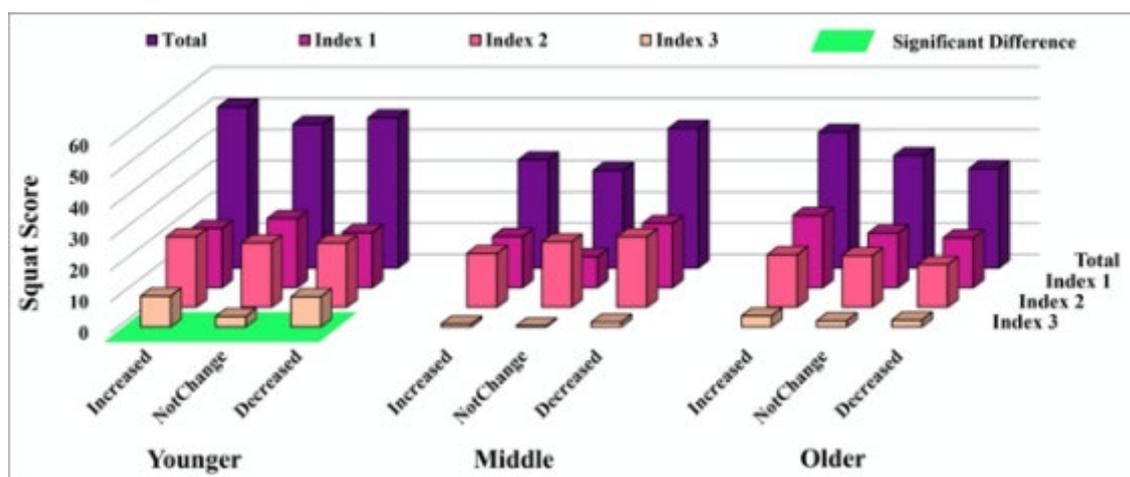


図9：若者（左）・中年（中央）・高齢者（右）でのモニター状況  
（年齢層の違いによる音楽と運動の関係が可視化）

2020年6月のオンライン公開、8月のマイナーバージョンアップを経て、オンライン上で多くの方々にご利用いただけるまでに進化させてきた。また、運動サークルやイベント等で使っていただき、データ収集や解析を行っている。

#### (3) 研究開発期間終了時の達成目標

これまでに「バイオシグナル・アート」「アート オブ ボディモーション」としてプロトタイプを完成させてきたが、2021年秋には、音楽・映像表現を強化した「持続して楽しみながら健康になるアプリケーション」版の開発完成を計画している。センシングで運動者の動きが正しくないと認知した場合は、音楽（音色や音程）や映像がずれる機能を持たせた。運動者は耳や目からも情報を得ることができる。藝大から音楽や身体表現の専門家が参画することで着想開発したものである。協力企業等との実証実験を重ねながら、適用対象の広がりやプログラムの充実を検討しつつ年度内に完成させる。

#### (4) 主な成果と達成状況

これまでの成果として発表した論文を、様式3別紙2に記載した。また、2021年4月に特許出願し、同年10月に「Biosignal Art」の商標出願登録を行なった。

主要な研究成果イベントとして、車椅子バドミントン選手とオーケストラとの競演「サマー・アーツ2017」、より実用的なコンテンツを目指し、3種目（ボッチャ、ランニング、スクワット）を対象に研究開発を行った「Limitless～芸術と科学でカラダをデザインする～」（2019年）がある。詳細は様式3別紙2⑥-2に記載した。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果



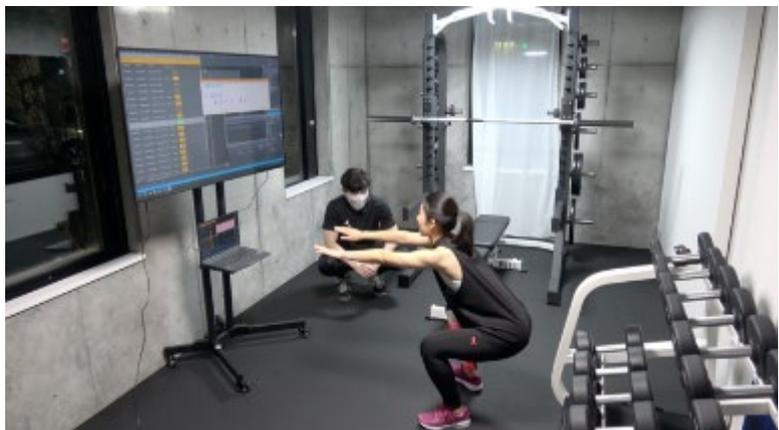
#### (5) 今後の課題と対応方針

現在、本研究は、スポーツ健康科学からの観点を強く意識したものであるが、今後もうひとつの方向として、より芸術の視線から見た「新しいライフスタイル」における実用的な「アート×サイエンス」のカタチを目指し、「アート・オブ・ボディモーション」研究(映像表現・音楽表現・身体表現にはAIを活用し、骨格推定・気圧・速度・角度・地磁気・圧力・加速などのセンシング技術と組み合わせたプログラム)を進めていくアート色やエンターテインメント性を強く増やしていくので、より幅広い層の方々に利用してもらえることが期待できる。

バイオシグナル・アートプログラムを拡充し、骨格推定モデルを中心とした自宅トレーニング評価システムを確立するなど、社会実装を進めてきた。会員制や課金制の事業化モデルの構築につながるアライアンスも一歩進んだ。以下、3つのトピックスを示す。

#### ● バイオシグナル・アート Ver.3

昨年度からのマイナーバージョンアップを経て、2022年1月映像・音楽表現の拡充図ったバージョン3を発表した。2021年8月にオープンしたパーソナル・スポーツクラブ(「S&C Innovation Lab」)東京都世田谷区代沢や高齢者運動サークル等で実証実験を開始している。現在は無料使用であるが、「トレーニングの効果が可聴化されて、実感出来たのはモチベーションアップにつながる」などの意見が寄せられており、好感触である。



A イノベーション創出に向けた活動実績

4 研究開発テーマの成果

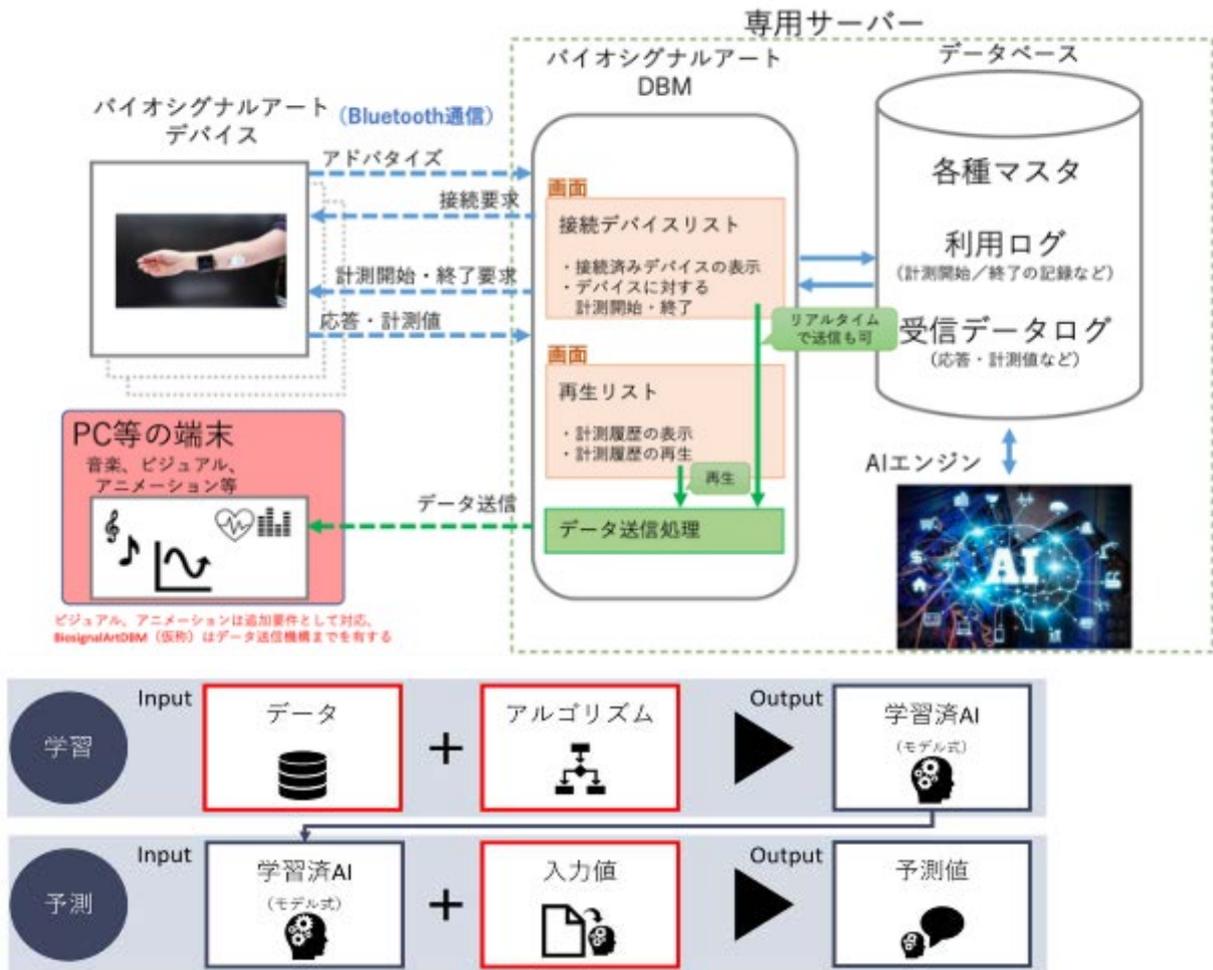


図 10 「データベースへの蓄積機能強化、及び「AI」への接続機能追加のための開発」の方針図



- バイオシグナルアート・スマートフォン・アプリケーション 高齢者向けスマートフォン「らくらくスマートフォン」搭載に向けてアプリケーションを開発し、今年度内に実装する。このスマートフォン利用者からなるコミュニティ「らくらくコミュニティ」(<https://community2.fworld.net> ユーザー数約 220 万人)での展開も視野に入れて、機能の拡充を図っている。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

- アート オブ ボディ モーション研究  
アートを付加することで生じる運動の継続や促進を期待し、バイオシグナル・アートのアート要素に特化した「アート オブ ボディ モーション研究」をスタートさせた。身体の動きをアート制作に使用、自動生成するものである。現在までに、プロトタイプ版を制作し、「The Flower of Fate」を完成させた。



デバイスとオンラインプログラムの連携システム確立として、以下 5 機能について実装または検証を行った。

- データベースへのデータ蓄積機能（実装）  
システムにより得られるバイタルデータを蓄積し、運動後の音楽・グラフィック再生及びバイタルデータの分析を可能とすることで、同システムユーザの運動効果増進を可能とした。
- 音楽選択の自由度を高めるためのバイタル信号と音楽再生の連携機能（実装）  
運動時にバイタルデータ・アート化システムで再生させる音楽データについて、基本 OS（Windows、Mac 等）上で再生可能な形式を拡張し開発した。あわせて、効果音の選択や閾値の設定も自由にできるような機能を実装した。
- 運動効果を高めるためのグラフィック機能（実装）  
運動効果増進を主目的として、運動中の強度や各部位の加速度を可視化することと、モチベーションアップのため画面に表示させるグラフィックを工夫し、説明を読まなくてもわかるようにした。
- 非接触型デバイス（検証）  
バイタルデータ（筋電データ）を取得する際に使用するデバイスに非接触型デバイスを用いることで活用場面を増やす工夫をした。また、この最新型での使用検証を行った。
- AI への接続機能（実装及び検証）  
同システムにより得られるバイタルデータまた今回開発したデータ蓄積用のデータベースのデータを学習データとして、AI による分析を可能とするシステム開発を行った。今後、更なる運動の自動化を目指していく。  
商用化の第一段階として、拡張した機能がどうビジネスで重要視されるかの検証を行う。小規模運動施設（パーソナルトレーニングジム）のフィールドを利用させて頂き、技術検証及びテストマーケティングを開始する計画である。
- 相互通信ネットワークの展開（2022 年 3 月実施）  
研究成果（バイオシグナルアート、サーカスオペラ、AI ベートーヴェン等）の発表と「新しい

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

芸術鑑賞方法」の可能性を、インターネット環境下で検証（東京藝術大学 COI 拠点デザインング・ミュージック&サイエンスグループ の研究成果展示のバーチャル空間。武家屋敷の中を巡りながら、芸術鑑賞を具体化。



### (6) その他特記事項

知的財産権：

- ① 「バイオシグナル・アート」特許申請：2021年5月  
現在、海外展開を視野に、海外での特許申請を検討中である。
- ② 「バイオシグナル・アート」登録商標申請：2021年11月

論文：

- ① Tianyi Wang, Shima Okada, Shuichi Machida, Masamitsu Kamon, Shuji Sawada, Rui Ogawa, Naruhiro Shiozawa, "Technological Solutions for Remote Healthcare in Response to the COVID-19 Pandemic", *Frontiers in Digital Health*.
- ② Shuntaro Yoshida, Natsumi Fukasawa, "How Artificial Intelligence Can Shape Choreography: The Significance of Techno-Performance", *Performance Paradigm* 17.

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

#### 4.6 文化外交・アートビジネス

テーマリーダー（氏名、所属、役職）：	伊東 順二（東京藝術大学 COI 拠点特任教授）
サブテーマリーダー（氏名、所属、役職）：	指定なし
研究開発実施期間：	2013～2021
参画機関：	東京藝術大学、JCV ケンウッド、Makers'、NHK エンターテインメント、朝日新聞社、日本経済新聞社

##### （1）テーマの概要と目指すべき将来の姿（拠点ビジョン）との関係

「文化外交とアートビジネス」では、日本の文化立国と国際的な共生社会の実現に向け、学外との連携を積極的に推進し、芸術文化資源をより効果的に活用できる場を広げることで、拠点内外におけるさまざまな企業、自治体、公益法人と連携し、基盤の実現を目指す。

本研究テーマは、拠点内各グループが研究開発する多様な文化の共生と技術の共有についての方法論を活用し、地域再生・創生および国際文化外交へと総合的に発展させる役割を担っている。これまでの日本における芸術に係わる社会実装は、いわゆる「ハコモノ」作りや展覧会開催などの単発的な取り組みに留まり、イノベーションの創出に繋がっていない。一方本研究活動では、「伝統と最先端技術の融合」、「クリエイターとプロデューサーの融合」、「熟練した技術者・アーティストと若手人材との融合」という制作実験などにより COI 拠点成果の持続可能な社会実装を目指しており、期待される役割は非常に大きい。

##### （2）想定する製品・サービスについて（担い手、社会的インパクト・経済的インパクト）

拠点で開発されたコンテンツをもとに、対外的発信に有効なメディア形成や持続的創造活動のプラットフォームの創出、日本伝統文化を含めたモデルづくりを進め、国内外へのプレゼンテーションを実施する。また、独自のものづくり・地方創生拠点を国内外に整備し、制作から販売、知的財産によるビジネスまでの収益モデルを構築する。

##### （3）研究開発期間終了時の達成目標

本プロジェクトは、他の研究グループとは異なり、社会実装を直接的な出口としている。具体的には、各グループが研究開発する多様な文化の共生と技術の共有についての方法論を活用し、アートによる人材育成・まちづくり・幼児期教育に繋がる持続可能な事業を構築する。常に社会実装の手に位置することから、フェーズ3ではより具体的な社会実装の実現に近づける。

###### 【1 新規事業開発のための持続的で斬新なアート思考活用】

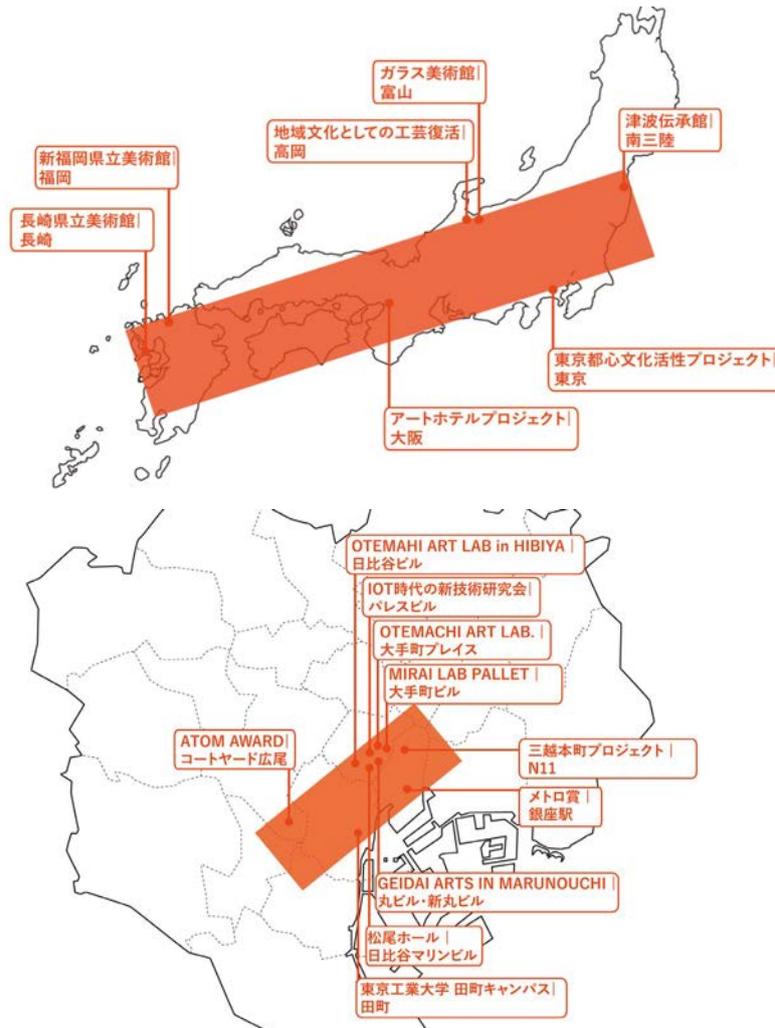
- ・三菱ケミカルや NTT、住友商事などの大手企業と人材育成や技術開発の研究会を発足し新世代の文化的ビジネスを担う人材育成を行う。
- ・ビジネス、芸術という多方面からの視点を取り入れた新事業や新技術の開発に対するアプローチを体系化し、ノウハウを蓄積することで、将来的にプロジェクト化を行う。

###### 【2 アートの発想を活かした Creative City づくり】

- ・「アーツイン丸の内」や「大手町アートラボ」など都市のなかで若手アーティストの発表機会を多数設けた。また富山や南三陸などをはじめとした地方創生や東北被災地に向けたアートを活かしたプラットフォーム創出としてのまちづくり事業を今後展開していく予定。
- ・これまでのノウハウを自治体とも共有し、若手アーティストに活動の「場」をつくるプラットフォームを形成する。日本文化の世界発信、地域における社会基盤としての芸術の実装を促進する。新しい時代の文化拠点プラットフォームの全国的な形成を目指す。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果



日本列島文化実装プロジェクト・東京都心文化実装プロジェクト（地図）

#### 【①母子と社会のヘルスケアに寄与するスマートゆりかご】

- ・幼児期からの文化基盤促進を意図し、脳生理学と小児医療を融合した母学をもとにAI /IoT、脳科学、モビリティなどの融合したスマートゆりかごのプロトタイプを開発する。
- ・名古屋大学モビリティ社会研究所と協働体制を築いて行い、富山市とも実証実験の協力体制をとる。

#### (4) 主な成果と達成状況

##### <母学 スマートAI ゆりかご>

乳幼児教育における感性教育についての学術的・臨床的研究を通じて、新しい感性教育領域の可能性を追求するため、啓蒙的なシンポジウム「母学会議」を平成28年から毎年開催し、「母学」を発信している。音楽や映像を融合する制作活動胎感芸術「おまもりうた」や生命の誕生をテーマとした映像作品の制作を行った。名古屋大学モビリティ社会研究所と協働体制を築き、スマートゆりかごの制作と実証を行っている。

##### <東北被災地における文化発信拠点形成と癒しのコンテンツ開発>

文化外交Gが行ってきた東北被災地の風景復興プロジェクトを、震災から10年が経過し、震災から距離が生まれてきた状況の中で記憶の伝承と再生を進めていく。陸前高田市、大船渡町と南三陸町、自治体とパートナーを組み、地域の復興経過の風景や、地元に住み続けている人、離れ

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

他人の古い記憶を聞き取りし、また遺されている映像や視聴覚データを募集した。南三陸では隈研吾氏設計の南三陸町伝承施設を中心に街づくり全体のキュレーションを行い、東北の中での文化発信拠点を形成する。

#### <藝大アーツイン丸の内>

「東京丸の内における文化芸術発信プロジェクト」は、日本の中心的なオフィス街である丸の内から文化・芸術を発信し、世界一の街にしたいと考える三菱地所と、キャンパスを飛び出し文化と芸術であふれる街づくりを展開することで社会実装としての芸術を実践しようとする東京藝術大学 COI 拠点文化外交アートビジネスグループによって産み出される、実験的な表現のプラットフォーム基盤形成を促進するプロジェクト。2021 年で 15 年目を迎えるプロジェクトで、東京藝術大学の若い芸術の力を丸の内から広く社会へ発信するとともに、日本の文化発展へ大きな貢献を果たした。

#### <OTEMACHI ART LABORATORIES powered by GEIDAI COI>

2019 年 4 月～12 月に大手町プレイスにて行った、NTT 都市開発(外部資金規模 8,000 万円)との大規模なアートの街づくり実験「大手町アートラボラトリーズ」を行った。大手町アートラボラトリーズでは、IoT 時代の街づくりへの試みとして、アートを基盤とした街区をつくり、地域のクリエイティブを増加させ、創造的活性化を果たすことを目的に様々な取り組みを行なった。「バベルの謎」「クリエイティブ・レガシー」「art. 0」の3つの展覧会を行い最後に「ART LAB. FINAL」を行った。この取り組みがグッドデザイン賞 2020 を受賞した。

#### <IoT 時代の芸術における新技術研究会>

芸術の社会需要の理解と予測に関して、東京藝術大学の芸術的知見と、三菱ケミカルの素材化学や工学的な知見を繋ぎ新たな芸術と産業の融合を探る研究会を行い、新素材による 2 つの製品開発に取り組んでいる。

#### <Flexible Theory 社会実装研究会>

人材開発プログラム、事業開発プログラム、リーダー育成プログラムという 3 つの柱を軸に進めている。人材開発プログラムは、住友商事の社員を対象に、ディスカッションやワークショップを通して、柔軟な思考や芸術や文化についての知見を提供するというプログラムであり、今年度も様々な分野で活躍しているゲストの講演を交えて企画を行った。事業開発プログラムは、メディアやエンタテインメントの分野に特化した SG デジタルメディアと協働し、アートを軸とした新事業を開発していくというプログラムで、ビジネス面だけではなく社会貢献的なプロジェクトも視野に入れつつ浪江町などで具体的な取り組みの検討を行っている。Flexible Theory 研究会では事業開始から多岐にわたる分野の専門家 17 名のゲストを迎え、合計で 2009 名の受講者が参加した。様々な知見を受講者に提供することができた。

#### <吉本興業との業務提携アートの日本と地球をおもろくする会>

吉本興業との芸術の社会実装のためのコンテンツマネジメントプラットフォームを形成し、全国各地に地方創生の拠点形成を行う。全国拠点化にあたってはコロナ・ショックにおける影響で活動継続が困難になっている各アーティストを招致し、職を確保、アーティストが地域創生の担い手として地域コンテンツ発信の制作を行う。現在、芸人や学生を集めて富山市にて行う企画を準備している。まずは富山で基盤を作り、そのノウハウを活かしてアートと笑いをテーマとしたプラットフォームを全国に展開することを目指している。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果



図 11 持続可能な生産・研究

#### (5) 今後の課題と対応方針

ポスト COI に向けて全事業を継続し進めている。近年、本グループのビジョンに対する社会的評価が高まり、外部資金獲得も急増している。これを活かし、これまでの成果を東京藝大プラットフォームのベースとし、地方にもこのノウハウを展開したいと考えている。また社会との接点・企業との共同開発を持続的に実現するプラットフォームとしての基本理念を継続し、アートの社会実装の実現を引き続き行う。

- ・ 感性と理性を繋ぐ柔軟思考
- ・ イノベーションを導く革新的な論理系
- ・ 文化と融和するビジネス



## A イノベーション創出に向けた活動実績

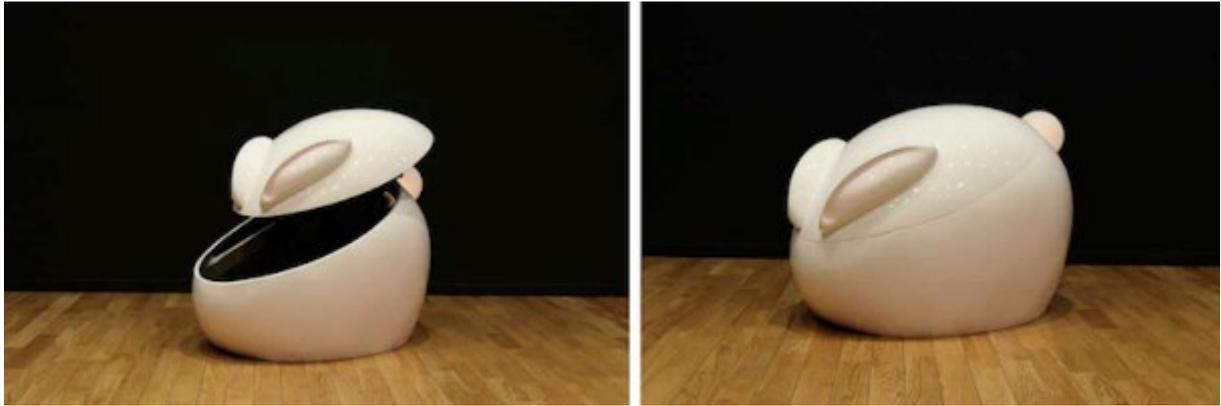
### 4 研究開発テーマの成果

#### (6) その他特記事項

当グループの目的はアートコンテンツの革新、普及そして創出を意図するプロデュースシステムの形成を指す。

強調すべきは多岐にわたる事業活動の経済的背景を民間からの受託金で賄っていることであり、その割合は実に COI 予算の 10 倍に当たる。そしてそのほとんどが支援金、協賛金などの枠組みではなく共同行為として成立しているもので、それは持続的な STEAM 社会の創造に貢献するものである。

#### <グループ活動>



母学 スマート AI ゆりかご



南三陸町での映像作品



東北被災地における文化発信拠点形成と癒しのコンテンツ開発

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果



藝大アーツイン丸の内



OTEMACHI ART LABORATORIES



Flexible Theory 社会実装研究会

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 4 研究開発テーマの成果

#### 4.7 研究開発全体の成果について（科学技術・学術上の新たな体系的知見等）

藝大ならではのアート起点によるイノベーションプロセスの特徴は、社会課題に対する異なる観点からの独創的な発想をもとに、技術シーズの新結合や用途開拓を促し、受容性のあるデザインを社会実装することである。科学技術・学術上の新たな体系的知見に着目し、以下を矚目すべき研究成果として挙げる。

#### 文化共有研究

最先端のデジタル技術を活用した原物の精密な模倣と伝統技法を統合させただけでなく（クローン文化財）、原物を超越させることへの芸術的志向が創造した新たな「復元の価値」を、社会実装と「流出文化財」の問題や原物への渴望（いかに原物に近づけるか、また遡る原物の原点をどこに定めるか）という社会的要請を裏付けとして、一つの芸術の知見として成立（体系化）させつつあることに、本研究の最大の学術的魅力と成果がある。

#### 共感覚メディア研究

藝大のアート思考が工学的知見と教育学の知見に結びつき、音楽と映像と情報技術の新たな融合を生み出した。映像と同期する人工知能と音楽コンサートやゲームへの高度な映像技術の応用は、これまでの日常の感覚を凌駕する「共感覚の世界」を提供する試みであると同時に、五感に働きかける芸術体験として享受者の（身体）感覚を拡張させ、新たな芸術的な「感動」を実現する試みとして結実した。共感覚メディア研究が、革新的な感動の広がりを芸術分野に切り拓いた。

#### ロボット・パフォーマンスアーツ研究

感動を与える演劇という芸術分野の視点が、いかにロボットが人間の心を育むかという発想を導き、心とは何か等の教育上の課題を、演劇とロボット工学との融合によって解き明かそうとする挑戦的な研究であった。教育の場では、これらの知見を活用して数々のロボット演劇を上演し実証研究を重ね、ロボットのサイズ感や「仕草（しなやかさ）」が感動を与えることを明らかにし、藝大オリジナルの「AI視点の共感コミュニケーション」をアート教育コンテンツとして開発した。

#### インクルーシブアーツ研究

障がい者に学びつつ、障がい者と地域住民が共に自己実現を図り社会変容をもたらしていく新たな音楽、芸術表現を探る研究である。社会を包摂し、地域に定着させる自立的・継続的イベントとして確立するための定量的な評価指標の作成や、芸術と科学技術の融合が生み出した「だれでもピアノ」（藝大開発のオリジナル伴奏データにより誰もがピアニストのような華麗な演奏を体験できる自動伴奏機能付きピアノ）の開発等は、芸術性の高い先進的な実証研究成果となった。

#### デザインング・ミュージック&サイエンス

芸術系大学の教育・研究成果をアウトリーチする新たな仕組みの確立を目指す「SENJU LAB」は、未来のマルチメディアを活用するための実証研究として、多数のコラボレーション（映像・美術・音楽等）作品を生み出した。また、「芸術×科学×スポーツ」でつくる運動習慣のためのオンラインアプリ「バイオシグナル・アート」は、「バイタルデータ・アート化システム」研究を基盤に社会実装され、コロナ禍において多くの人々が利用する研究成果としてメディアの注目を集めた。

#### 文化外交・アートビジネス

芸術文化資源の国際的な価値の創出と外交的活用手法に関する研究を実施し、藝大 COI 拠点で開発されたコンテンツ（研究成果物）をもとに、事業化実現に向けた文化外交及び地方創生ビジネスモデルを考案する役割を担う（芸術の社会実装のための基盤づくり）。「アート」の概念そのものを問い直し、「感性」を基盤とする新たな創造的社会的実現を目指した。これまでに、文化外交に寄与するスキームを考案し、企業や地方自治体とともに非常に多くの企画を実現に導いた。

※研究グループの連携による横断的取り組み成果：各研究グループの成果報告欄の記載参照

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 5 社会実装に向けた必要な対応

東京藝術大学では、研究活動の権利化が技術系大学、医療系大学と異なり、大学への帰属よりも、著作権など個人の権利となるものが多い。また、知的財産は「発想」だけでは権利化とならず、科学技術を活用した具体化が必要になるため、芸術大学に馴染まない。大学を拠点として研究活動を行う為、COI 活動では他大学との違いを明らかにするとともに、大学への権利獲得のスキーム作りを行い、産学連携を含めた芸術大学固有の仕組みづくりを構築した。当拠点では研究開発毎に知的財産獲得のアプローチが異なっているため、研究開発毎の知的財産への取り組みを参考として記載する。

東京藝術大学の卒業生は、個人活動をベースとした社会実装活動が多いが、大学によるベンチャー創出支援体制は整っていない。大学発ベンチャーを行っても、大学が資本参加できないことはベンチャー支援を阻害する大きな要因であると考えられる。同じ芸術大学のデジタルハリウッド大学は年間ベンチャー数が 88、大学のベンチャー創出ランキング 11 位であることから学生・卒業生にイノベーション創出の機会があるが、国立の芸術大学は阻害要因を抱えてしまっている状況であるといえる。東京藝術大学を卒業して、社会実装の為にデジタルハリウッド大学に再入学する卒業生の存在や、OB 等による社会実装への支援が多いことなどから、東京藝術大学のブランド価値を活用した社会実装、ベンチャー創出の拡大に向けて出資に関する規制は見直しが必要である。

芸術活動がどのような領域で、どのような価値を創出できるかについて、研究開発テーマそれぞれが様々な領域で挑戦を行った。その効果は JST によって示された社会実装の価値でまとめた。インクルーシブアーツの社会実装への取り組みは、ホール、高齢者施設、地方にて「ヒト・社会のマインドを変える活動」となった。文化外交、文化共有は美術館だけでなく、街づくり、公共空間、学校・教育、地方・地場産業にて「産学連携の好循環」を生み出した。共感覚メディアは医療分野、ロボットパフォーミングアーツは、教育の現場で活動を行うなど、多くの場で芸術活動が価値を生み出す機会があることを明らかにした。

研究開発を社会実装するうえで、顧客獲得の為にマーケティング活動は極めて重要だが、教育を主たる目的とする大学では保有していない機能だった。学生・OB の環境適合と大学当局の差異が大きい領域だった為、COI 活動では産学連携のスキルを活用し、活動の外部発信、顧客獲得などに向けて、デジタルマーケティングやデータアナリティクスに取り組んだ。大学のイベントである「芸祭」がオンライン開催になったため、インフラ支援を行うとともに、参加者や視聴者数の分析を大学に向けて報告会を行い、デジタルマーケティング活用を大学の広報活動の変革に向けてご紹介した。

#### 5.1 知的財産マネジメントの状況

##### (1) 拠点としての知的財産戦略

東京藝大において、研究成果としての知的財産は必ずしも求められるものではない。芸術系大学一般にみても、大学の投資の回収が容易ではない構造となっている（図 11）。

技術系・医療系大学は、資金や称号、研究拠点や人材を提供する代わりに、研究成果を大学資産化し（知的財産など）、これを企業へ提供し、権利使用料などの収入を獲得して回収、トレードオフが期待できる。他方、芸術系大学では、大学が資金や称号、研究拠点や人材を提供しても、個人の作家活動によって事業が行われ、その権利収入は作家に支払われる。大学は投資をしても回収できない構造となっており、トレードオフは期待できない（知的財産を必要としない）。

これまで大学においては、芸術系技術系を問わず、大学の資産獲得の意識や資産活用への意識は希薄であった。しかし、とりわけ国立大学においては、大学法人化後に大学資産の獲得が急務とされ、技術系大学は、大学の中期計画・中期目標に盛り込みその獲得に挑戦してきた。東京藝大 COI 型では、権利等の獲得ではなく個人に投資する手法（プロダクション化などを想定）をとっていた従来型の芸術系大学の取り組みを脱し、芸術系大学の新たな雛形として、企業と大学の個人が連携する新たなプラットフォーム（個人が発想し、企業が研究開発を行、プラットフォームが事業化支援を行うことを想定）の構築を試みた。この結果、発想力をベースとした産学連携により具体化する仕組みが知的財産化する構造として自然なカタチとなり、クローン文化財やだ

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 5 社会実装に向けた必要な対応

れでもピアノ、バーチャル藝大などの活動は、このモデルを活用して生み出された。

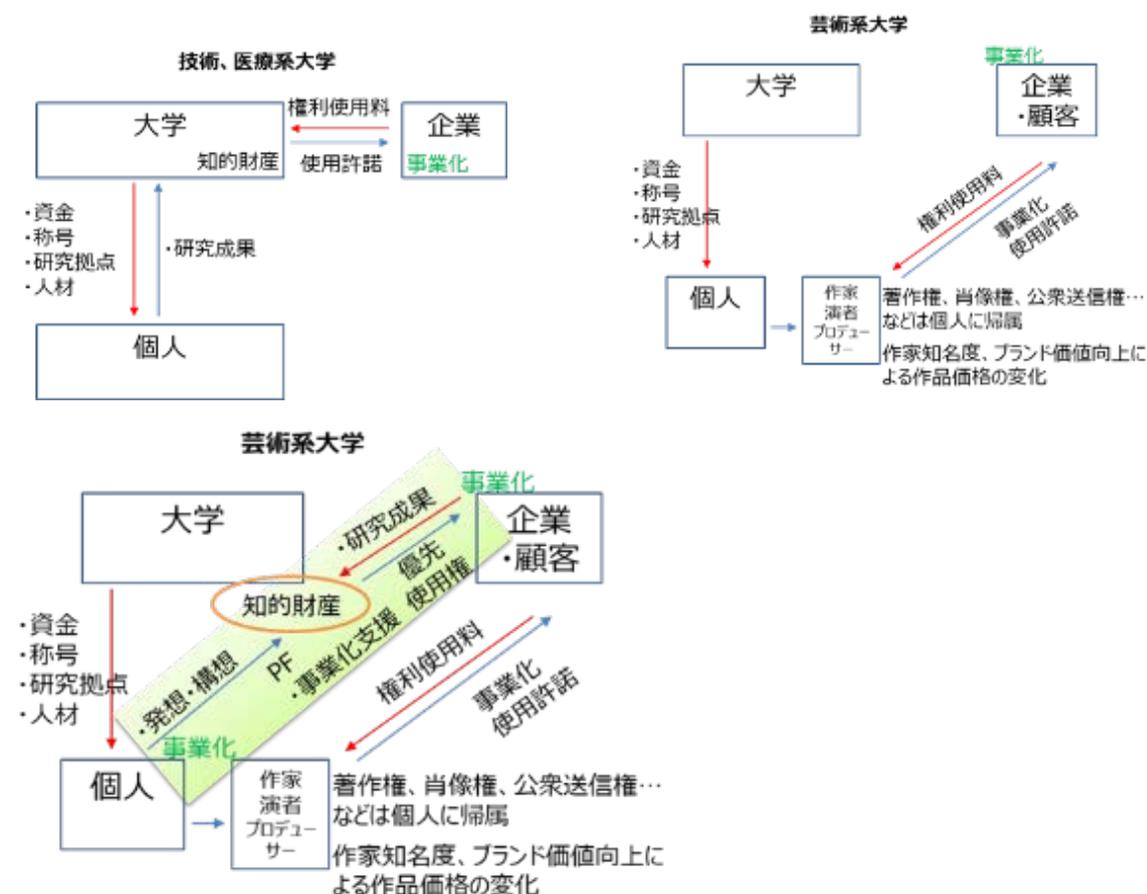


図 12 (左上) 技術、医療系大学の資産獲得の仕組み、(右上) 従来の芸術系大学の資産獲得の仕組み、(下) 東京藝術大学 COI 型の資産獲得の仕組み

#### (2) 知的財産獲得に向けた取り組み

東京藝術大学 COI 拠点の知的財産戦略は、その活動が「芸術起点」であり、大学等で通常行われているテクノロジーベースの特許を活用して社会実装を目指すものとは異なる。本拠点では、特許出願に加え、ブランド価値を活用する商標出願、作品の完成と共に権利の発生する著作権、感動（表現、楽器の仕組み、演奏法など）をノウハウや真似のできない卓越した技能により保護することなど、科学技術とブランド、芸術を融合した複合的な知的財産戦略を進めてきた。

#### (3) 専門家を含めたマネジメント

本拠点の知的財産の権利化は、大学の社会連携課の知財部門と連携して、特許出願、商標出願を行い、研究グループの事業化に活用できる体制整備を行った。2020 年度からは、独立行政法人工業所有権情報・研修館 (INPIT) の知的財産プロデューサー (知財 PD) 派遣制度を活用し、知財 PD と共に科学技術と芸術を融合した知財戦略のもと、知的財産の権利化及びその活用を行った。また、大学発ベンチャー企業の認定に関する規程、共同研究契約等の契約ひな型の見直しを行い、円滑に研究成果を社会実装につなげるための基盤整備を行った。

#### (4) 社会実装に向けた研究ステージと知的財産 (研究開発別)

本拠点の研究グループの研究ステージ (研究、実証、実装・事業化) と知的財産の権利化を下図に示した。

# A イノベーション創出に向けた活動実績

## 5 社会実装に向けた必要な対応



図 13 研究開発グループごとの知的財産の権利化

- ① 研究グループ毎の研究ステージと知的財産の関係は違いが認められ、文化外交とロボット研究グループからは知的財産の権利化はなく研究から社会実装へのステージが進められた。文化外交グループでは、テクノロジーベースではなく芸術をベースとしたコンテンツと企業との連携ノウハウがこのグループの社会実装で重要な部分を占める。一方、ロボット研究グループでは、テクノロジーベースの知的財産権は共同研究の相手である大阪大学が保有し、本拠点は芸術をベースとした人を再現したロボットの制作、自然な動き、演劇の中での演技などが社会実装で重要な部分であり、知的財産権として権利化されるものがなくとも、社会実装に成功した事例といえる。
- ② 文化共有研究グループでは本拠点での研究開始前からの特許出願を初期の段階で日本のみならず、事業化の可能性のある中国と韓国でもその権利化を行った。海外での権利化が実施できたのは、本拠点の重点的な知的財産の権利化支援が貢献している。また特許出願のみならず、商標出願も実施し、芸術をベースとして特許と商標も加えて社会実装を進めた。



図 14 文化共有グループの知的財産権

- ③ インクルーシブアーツ研究グループでは、研究段階の後期に共同研究を実施したヤマハと出願した。権利化に時間を要し、審判で特許登録が認められた。特許登録の前後に商標出願を行い、事業の実施にあたっては、特許権、商標権、楽曲の著作権を活用している。既にだれでもピアノは、事業化の段階にありこれらの知的財産の実施料・使用料を決めている。



図 15 インクルーシブアーツグループの知的財産権

- ④ 共感覚メディア研究グループでは、参画機関であるアステラス製薬との共同研究の成果を特許出願して、事業化の検討を進めている。デザイン・ミュージック&サイエンスグループでは、COI 拠点間の共同研究の成果としてバイオシグナルアートに関する特許出願と商標出願を行い、それぞれの拠点が事業化を進めようとしている。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 5 社会実装に向けた必要な対応

#### 5.2 社会実装に向けた課題（規格標準化、規制対応、社会規範・倫理等）の抽出と対応

##### ① 大学のベンチャー支援と出資規制

東京藝術大学の強みは、ソリューション開発より価値の発想である。技術系、医療系大学がソリューション先行の発想に対し、芸術大学は物事の本質となる「価値ベースの発想力」が強味である。基本となる文化の承継を獲得したうえで、人真似をせず、新たな表現力を生み出す力を持つ（視点の違い、モノ思考ではない）。就職率30%の大学、個人で独立して事業を行うマインドが高いことも特筆すべき特徴である。個人活動をベースとした社会実装活動が多いが、残念ながら、大学によるベンチャー創出支援体制は整っていない。大学発ベンチャーを行っても、大学が資本参加できないことはベンチャー支援を阻害する大きなマイナス要因と考える。2020年度の大学発ベンチャー数資料（経済産業省）では、11位にデジタルハリウッド大学が入っている。デジタルハリウッドの話では、デジタルコンテンツ、NFTなどの領域で芸術関連のベンチャー機会が増大しているため、大学としてベンチャー支援、育成などへ取り組むとともに「アイデアコンテスト」開催による資金提供なども実施している。大学全体でイノベーション拠点となるべく取り組んでいるため、ベンチャーが生まれやすいインフラとなっている。ソニー株式会社では、東京大学、東京藝術大学、デジタルハリウッド大学の3大学の学生を融合させてWork Shopを行っている。学生の質、マインドは変わらないが、所属組織では活動機会が無いことは損失だと考える。

大学の研究成果の活用を通じてイノベーションを促進するため、国立大学法人等が、大学ファンドを通じて大学発ベンチャーへの出資等を行うことができる制度に東京藝術大学も加えていただきたい。大学発ベンチャーが増加する中で、東京藝術大学としてのベンチャー創出はCOI活動から生まれたIKI社など数社のみとなっているのが実態である。

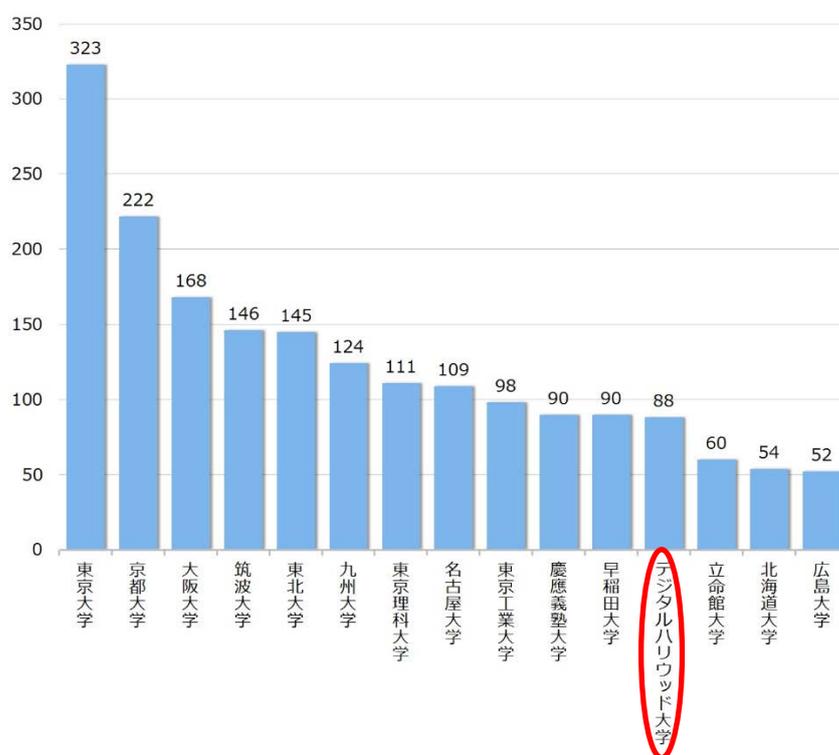


図16 大学発ベンチャー数資料（経済産業省）

② クローン文化財では3Dデータを活用した研究を行い、貴重な文化財を含めたデータ取得を行うことが出来た。3Dデータを活用した社会実装では、データの権利の帰属先を定める契約の作成はまだ定着しておらず、知的財産権（著作権、商標権、意匠権）、肖像権など法的な整理が必要である。また、研究開発から商業化に向けては、膨大な使用権が存在することも課題であった。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 5 社会実装に向けた必要な対応

欧州の文化財保護の例に見ると、スペインのファクタムアルテは、科学技術を駆使して文化財のデジタルデータに取り組んでいる。世界的にも評価の高いクローン文化財の取り組みにおいては、このような、官民一体となった文化財保護のための組織作りが急務である。

③ 大学における学生の活動においては、学外のオーケストラの活動など、COI が関連する演奏等芸術活動の社会実装には、準備も含めた相当の時間を必要とすることから、学生の参加においては、大学による学生への教育的配慮との兼ね合いを見る必要があったことも、一つの課題である。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 5 社会実装に向けた必要な対応

#### 5.3 マーケティング・試験的な取組の状況

(1) 芸術によるイノベーション領域 vs 社会実装価値に関するマーケティング（研究開発別）

芸術活動がどのような領域で、どのような価値を創出できるかについて、研究開発テーマそれぞれが様々な領域で挑戦を行った。その効果はJSTによって示された社会実装の価値でまとめた。インクルーシブアーツの社会実装への取り組みは、ホール、高齢者施設、地方にて「ヒト・社会のマインドを変える活動」となった。文化外交、文化共有は美術館だけでなく、街づくり、公共空間、学校・教育、地方・地場産業にて「産学連携の好循環」を生み出した。共感覚メディアは医療分野、ロボットパフォーミングアーツは、教育の現場で活動を行うなど、多くの場で芸術活動が価値を生み出す機会があることを明らかにした。

表1 社会実装の状況（研究テーマ×場）

場\技術	凡例：JST社会実装の価値					
	文化共有	共感覚メディア	ロボットパフォーミングアーツ	インクルーシブアーツ	デザイン・ミュージック&ライブ	文化外交
美術館/博物館/音楽ホール等	3Dプリンタ、3Dカミ加工、音の継続、振動による表現	アニメーション、AR/VR/VR、デジタルミュージック、AI同期	ロボット工学、表現のソフト化	ピアノ技術、MIDI、AI同期システム	3大学連携によるスポーツ×センター×音楽	アートの「イノベーション」、統計の芸術活用、母学、ワークショップ
まちづくり、公共空間	丸の内等のオフィス街にて釈迦三尊像(過去/現在/未来)を展示(アーツイン丸の内にて)	・藝大のデジタルサイン構想の実装支援 ・インクルーシブアーツ&AI字幕付オペラを実現	ロボット演劇の知見や工学技術を応用したアートロボット制作ベンチャー設立	「だれでもピアノ」を市庁舎へ設置、市民、シニアへのQOL向上へ	バーチャル空間を構築し、コロナ禍の演奏会を検証	オンラインを活用し、企業連携で発表の場を提供
学校・教育	五感を通じた鑑賞教育コンテンツの提供	ARアプリの音ならぬ、音響視覚化アプリOtOmなどの開発	演劇的なアプローチによるプログラミング教育を通じたAIやロボットと人との共存	発達障害児向けWS「音と光の動物園」の文科省音楽教科書副教材化		吉本興業と連携し、アート育成の場を推進
家庭					高齢者コミュニティとの連携を視野に「らくらくスマートフォン」へアプリ搭載	産後うつへの対策として、スマートゆりかごの研究開発
高齢者施設	空間の豊かさ演出に加え、高齢者の情操を育み、QOLの向上			「だれでもピアノ」アプリ入り電子ピアノ等の施設導入による利用者のQOL向上	Biosignal Artのアプリ活用による楽しいフィットネスの実現	
医療機関	空間の豊かさを演出し、精神的なストレスの軽減	待ち時間を退屈させないプロジェクションマッピング リハビリや認知症の予防を図るゲームアプリの提供				
企業・オフィス	空間の豊かさを演出し、精神的なストレスの軽減やクリエイティブ性の醸成					アート思考、アーティストを交えたプログラムによる新規事業創造支援
地方、地場産業	会場の制約に囚われない展示による地方創生、地場産業の伝統的技術力を生かした産学連携		町全体を演出する「ロボット観光拠点」の開発	「音と光の動物園」のインスタラクター養成による地方展開	・東工大や広島大学等との連携によるアートを通じた感性の可視化 ・県主催の事業への作品制作	アートイベント等による地方創生（北陸、東北地方）
海外（美術館/博物館等）	海外の失われた文化財をクローンで再現し母国へ返すことによる文化外交（アジア）	奏者に合わせて映像が投影されるAI映像同期上映システムを用いて共感覚体験を演出（欧州、米国）	アンドロイドと人間がオペラや演劇で共演（アジア、欧州）			海外でのアート誕生の過程をライブ中継し、都市にいながらボーダレスな共体験を実現（フランス、アジア）

(2) コミュニケーション活動（東京藝術大学 COI ブランド認知と一貫性）

研究開発を社会実装するうえで、顧客獲得の為のマーケティング活動は極めて重要である。しかしながら、教育を主たる目的とする東京藝術大学では広報機能は存在したが、研究パートナーの確保、社会実装に向けた顧客開拓、社会実装後の顧客コミュニケーション、などの機能は存在していなかった。東京藝術大学 COI では、①一貫性によるブランディング構築及び、②データアナリティクス活用による顧客理解を行い、③メディアミックスによるコミュニケーションを行い、認知度を高めることによって社会実装に向けて開発パートナーの獲得、顧客獲得につながった。

① 一貫性によるブランディング：東京藝術大学 COI 活動では研究開発テーマ別にバラバラに発信することを止め、個別の発信を行うことで東京藝術大学 COI＝イノベーション拠点のブランディングを根付かせるべく、「イノベーション」を大きな軸に、継続的に一貫性のある体験価値を発信することにした。顧客とのつながりは、認知から始まり、ファンを作り、ファンによる拡散に至るまでの生活者の行動が分断されないように継続性を心がけ、それぞれの研究開発活動における顧客反応、価値を共有することによって一貫性、アフターフォローを心がけた。また、各種活動ではデータ分析も実施し、結果を共有して体験価値の検証を行い、次の活動につなげるべくPDCAを回しながら取り組んだ。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 5 社会実装に向けた必要な対応

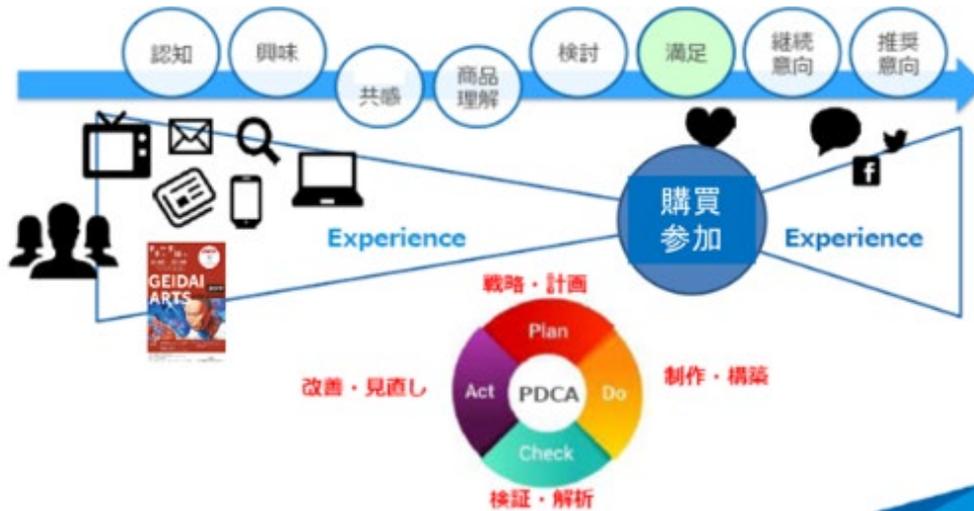


図 17 全ての開発は一貫性のある発信と PDCA を行い「東京藝術大学 COI」ブランド構築へ

② 産学連携のスキルを活用し、拠点活動のアウトリーチ、顧客獲得に向け、デジタルマーケティングやデータアナリティクスに取り組んだ。大学のイベントである「芸祭」では、オンライン開催になったことから技術支援を実施。参加者や視聴者数の分析を行い大学への報告会を行い、デジタルマーケティングを大学の広報活動変革に向け提案した。インフォーマル組織による活動だが、現在も広報活動、SNSなどで協力して進めている。

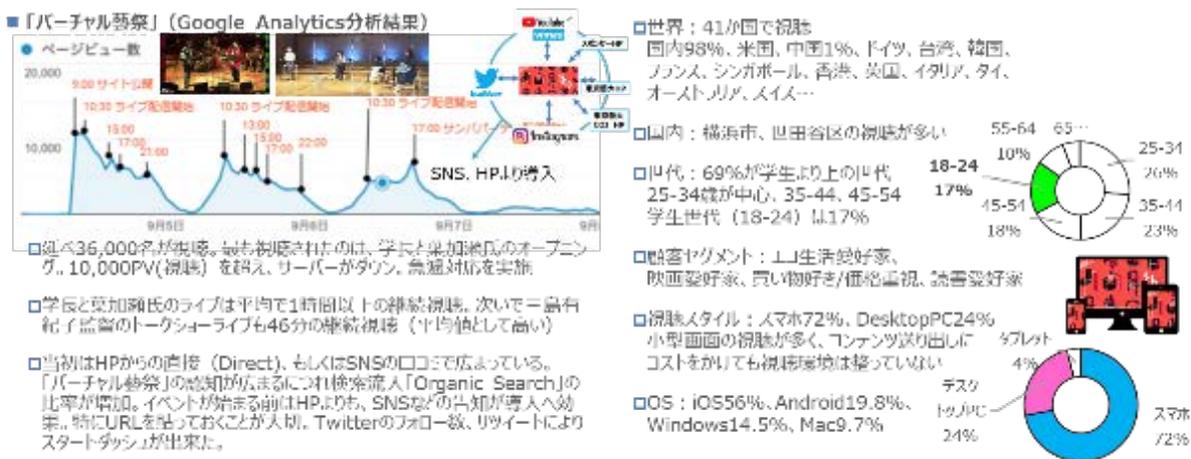


図 18 バーチャル芸祭におけるアナリティクス報告

③ 社会実装具体化に向けた「東京藝術大学 COI」認知度向上に向けて、Web コミュニケーション媒体の整備・活用、TV/ラジオメディアの露出、展博参加による顧客情報獲得に取り組んだ。デジタルメディアミックス (HP、YOUTUBE、ツイッター、インスタグラム等) を行い、研究開発活動別に適切な媒体を検討しこれらを連携させることによって閲覧数を増やし、対象者の行動変容につなげられるよう、アナリティクスを含めたコミュニケーション活動に取り組んだ。また、影響力が大きいテレビ放送への対応は、放送局各社への企画書提供などロビー活動も行い、具体化した。コロナ禍では東京藝術大学 COI 公式 YOUTUBE を開設、これまでの活動や有料イベントなどのコンテンツについて権利許諾処理をした上で公開し、ツイッター、インスタグラムとも連動させて活用を行っている。

顧客獲得に向けて催事への参加も実施した。CEATEC 出展より、COI のブースへ閲覧者顧客データを獲得し、自動車業界、医療業界の顧客課題や芸術活用のニーズを把握することが出来た。また、QA 機能の整備も丁寧に実施したことにより、芸大卒のアーティスト、インターナショナルス

## A イノベーション創出に向けた活動実績

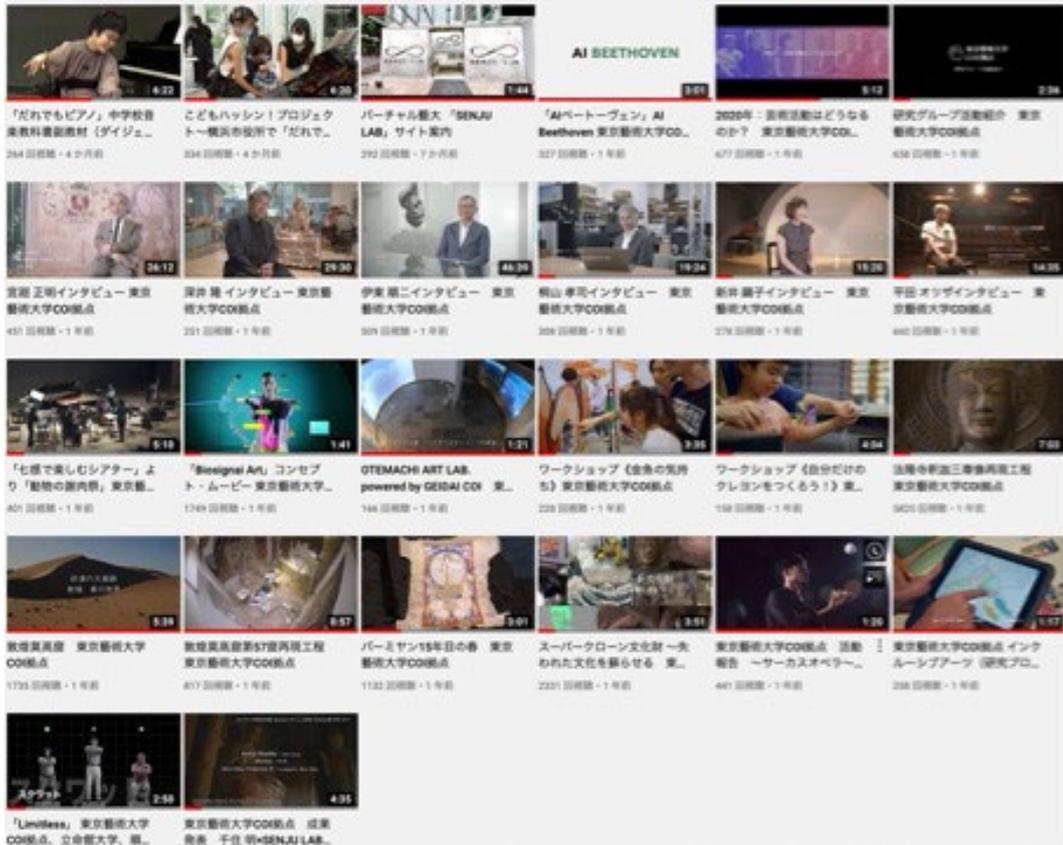
### 5 社会実装に向けた必要な対応

クールからの問い合わせなども獲得し、事業領域拡大に繋がった。

放送媒体の活用はフェーズ3より強化し、研究開発テーマごとに多くの番組で放送された。当初は東京藝術大学のクレジットだったが、近年は東京藝術大学 COI のクレジットが入るようになった。国内のテレビ、ラジオだけでなく、CNN、BBC 等海外放送も拡大し、新たな顧客の問い合わせも増加している。

- ・東京藝術大学 COI 公式 YOUTUBE チャンネル：

<https://www.youtube.com/channel/UCqWuGnBik79MtnFudqZaeow/featured>



- ・東京藝術大学 COI 公式 Twitter : [https://twitter.com/geidai\\_coi](https://twitter.com/geidai_coi)
- ・東京藝術大学 COI 公式 Instagram : [https://www.instagram.com/geidai\\_coi/?hl=ja](https://www.instagram.com/geidai_coi/?hl=ja)



- ・催事：イノベーションジャパン（2020年度）、GEATEC への出展（2020年度、2021年度）

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 5 社会実装に向けた必要な対応



#### ④ 冊子の制作

開発・拠点活動のアウトリーチを目的として、手で持って帰れる媒体を制作（全19冊）



### 5.4 研究開発成果の多様な展開の状況

#### <当初想定していない研究開発成果>

##### (1) バーチャル藝大

バーチャル藝大では、研究と開発を同時進行で進めてきた。

テーマリーダー（氏名、所属、役職）：	山本 耕志（東京藝術大学 COI 拠点客員教授）
サブテーマリーダー（氏名、所属、役職）：	
研究開発実施期間：	2020～2021
参画機関：	JCV ケンウッド、ヤマハ、

#### (a) テーマの概要と目指すべき将来の姿（拠点ビジョン）との関係

##### プロジェクト概要

バーチャル藝大は、2019年から始まったCOVID-19の状況下において、アートの世界に新たに提示された様々な問題を芸術と科学技術の融合によって解決すべく生まれたプロジェクトである。次世代の文化的インフラの一環として、オンラインとリアルを繋ぐプラットフォームを開発し、ICT等の新技術を活用しつつマネジメント（計画・整備・管理・運営）を行い、芸術活動が抱える諸問題に対し最適化を図る。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 5 社会実装に向けた必要な対応

#### プロジェクト背景

コロナ禍において、美術の分野では展示会、音楽の分野では演奏会といったリアルでの表現の場はことごとく失われ、オンラインの展示会や演奏会の開催が世界中で試みられた。しかし、オンラインではリアルに迫るような「感動」の創出は難しく、有料化、観客動員などの観点で経営的にも深刻化した。会場や表現者、それを支える様々な業種の廃業といった表現分野の存続が危ぶまれる状況は悪化の一途をたどり、リアルに迫るアーティストの活躍の場の創造や、リアルには出来ない新たな感動体験の創出が急がれた。

また、コロナ禍で大学の指導やレッスンができなくなり、東京藝術大学は教育運営上深刻な状況に置かれた。全学的に遠隔授業の環境を整備し、座学に関しては Google Meet や Zoom などの遠隔ビデオシステムを使用して対応した。しかしこれらのツールでは実技指導、特に音楽学部で必要とされたりモットレッスンの円滑な実施は望めなかった。当初はヤマハの SynchRoom を活用して低遅延の音声に、ビデオシステムを組み合わせることで試行検討を試みたが、映像と音声に同期がとれず、かえって悪影響を与えることになった。演奏時の指使いなど映像で確認したい項目もあることから、JVC ケンウッドによる映像の低遅延技術も活用して解決策を検討することになった。

#### プロジェクト目標と拠点ビジョンとの関係

こうした状況を背景に、with コロナ、after コロナの時代に向けた新たなスタンダードを創造すべく、本プロジェクトビジョンである“芸術と科学技術の融合による「感動」の創出”の観点から、新時代の感動創出プラットフォームの創造と、次世代の国内外での文化的インフラの整備を目指す。芸術発信のインフラを次世代のスタンダードとして目指すバーチャル藝大の取り組みは、本拠点のコロナ禍の活動をインフラ面で支えることになるとともに、コロナ禍の芸術活動の継続をインフラ面で支援することになった。また、参画企業が連携して課題解決を行い、新事業創出するアライアンス活動にもつながった。

[バーチャル藝大 website: <https://geidai.biz>]

#### (b) 想定する製品・サービスについて（担い手、社会的インパクト・経済的インパクト）

##### 開発中のサービス

現在、バーチャル藝大では、各参画企業とともに、以下の 6 つの研究開発を中心とした総合型デジタルプラットフォームの構築を進めている。

- ① バーチャル空間の構築
- ② 撮影システムの開発
- ③ ビューアーシステムの開発
- ④ 物販システムの開発
- ⑤ 鑑賞者同士でのコミュニケーションシステムの開発
- ⑥ 感動センシングシステムの開発

##### 社会的・経済的インパクト

バーチャル藝大は、藝大キャンパスをはじめとする音楽ホールや美術館等をバーチャル空間で再現し、次の 4 つの効果を狙うための実証実験を行なっている。

###### ① 経済支援（対アーティスト）

演奏会の減少やオンライン配信普及に伴う物販機会が減少する中で、オンライン配信と仮想空間の組み合わせ、NFT の活用により、チケット収入及び物販収入の実現を図る。

###### ② 「感動」の測定・研究開発（対アーティスト及び研究者）

アーティストにとっていかに「感動」を提供できたかは重要な価値となる。その計測や学術的検証をバーチャル藝大上で行い、アーティスト、研究者の双方へ提供する。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 5 社会実装に向けた必要な対応

- ③ 「技術・デザイン・企画」向上の場（対事業者）  
視聴者のニーズと提供側のニーズに対応するため、参画事業者の配信技術を融合する実験を行い、課題を洗い出し、PDCAを回すための場を提供する。
- ④ コンテンツ産業の強化  
バーチャル、リアル空間を活用した演奏会、美術展を実証実験として行い、コンテンツや演者への深いコミュニケーションや、リアルを超える感動体験創出によるコンテンツ産業の強化を図る。

#### (c) 研究開発期間終了時の達成目標

##### 達成目標設定と背景

本プロジェクトでは、「次なる総合型デジタルプラットフォームの構築と確立」を達成目標として設定している。1950年代、テレビがなかった時代から経済成長の中で各家庭にテレビが普及し、テレビで活躍するアーティストや芸能人が生まれ、2005年にはYouTubeが誕生した。15年経った今では世界約10億人のユーザーへ普及し、youtuberやアーティストが活躍する新たなプラットフォームへと成長した。バーチャル藝大ではテレビ、YouTubeに続く、次世代総合型デジタルプラットフォームとしての構築と確立を目指した。

##### 現在の達成状況

空間：Matterport（自由な角度から空間を見ることを可能にする3Dモデルデータ構築システム）を活用して、新たな空間を組み合わせることによるメタバースを開発。三次元のバーチャル空間上にデジタルプラットフォームとしてのデジタルツイン（リアルな会場をオンライン上に完全再現したもの）を構築した。また、仮想空間上のホワイエに、売店や視聴システムを組み込み、実際にコンサートや美術館に訪れたときのような総合的な体験により、デジタルコンテンツやリアル商材、ファンサービスなどの販売可能性を実証した。

コンテンツ：YouTubeなどにおいても販売につながらない経験より、Web3を見越したマルチカメラによるコンテンツ提供や、NFTを付与した商品、体験の提供を具体化することができた。コロナだけでなく、Web3、NFTなど芸術活動を取り組む環境は大きく変化している。

##### 他大学のCOI拠点との連携

バーチャル藝大では広島大学や東工大といった他大学のCOI拠点との連携により、最新の脳科学や生理学、行動科学に基づいた感動の測定に関する実証実験を行い、「感動」とは何かを再定義しつつ、感動の見える化とシステムの構築を目指す。この取り組みでは、表現者と鑑賞者が相互に感動を共有することができる仕組みのプラットフォームへの実装により、10年後のアーティスト活躍の場における新しい鑑賞の未来の提供と発表を目標としている。

#### (d) 主な成果と達成状況

##### 実証実験第一弾の成果及び達成状況

実証実験第一弾では、「東京藝術大学奏楽堂」のデジタルツイン化を実施。3Dモデル化されたバーチャル奏楽堂の装飾や展示、売店の設置を行い、会場を歩き回らる中で演奏会を楽しめるよう空間を構築した。コンサートは、作曲家・千住明特任教授率いるSENJU LABの協力のもと2021年6月27日に実施、公開。40分間のコンサートをメインアングルの映像に加え、4つの異なる方向から撮影した映像が加わった計5アングルで視聴者が自由に切り替えて楽しむことができるようになっている画期的な試みとして各方面から評価を受けたため、実証実験第二弾を実施した。

[実証実験第一弾：[https://geidai.biz/senju\\_lab/index.html](https://geidai.biz/senju_lab/index.html)]

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 5 社会実装に向けた必要な対応



(左) : マルチアングルプレーヤー視聴方法、(右) : マルチアングルでの視聴

#### 実証実験第二弾の成果および達成状況

実証実験第二弾では、2021年8月14日、河口湖ステラシアターにて開催された、富士山河口湖音楽祭 2021 でのぱんだウインドオーケストラによる全7曲、1時間40分におよぶコンサートを収録。会場となった山梨県富士河口湖町にある由緒ある野外音楽堂「河口湖ステラシアター」のデジタルツイン化を行い、コロナ以前は約1万6000人を動員するほどの河口湖町のイベントシンボルであった「富士山河口湖音楽祭」のバーチャルステラシアター上での配信を実施、地方創生にも貢献した。

[実証実験第二弾 : <https://geidai.biz/pwo/>]



(左) : バーチャルステラシアター外観、(右) : バーチャルステラシアターホール

第二弾では、第一弾で好評だった5台のカメラに加え、22台のカメラをステージ上、演奏者の目の前に配置して収録を実施することで、5つの映像を切り替え可能なマルチアングルプレーヤーに加え、22の映像を切り替え可能なパフォーマンスビューシステムを実装した。このことにより、オーケストラを全体として楽しむこれまでの楽しみに加え、各楽器の演奏者の演奏を、自分の好きなタイミングで移動して、目の前で見、聴くことができるという、リアルを超える多次元的な演奏体験の提供を実現。演奏者のしぐさや息づかいをはじめ、楽器調整などを間近で体験することができるだけでなく、各演奏者を主体としたオーケストラの音声により、リアルでも実現できなかった全く新しい音楽の場が生まれた。更に、繰り返し機能や該当部分共有機能などの多彩な機能をプレーヤーに実装することによる教育用教材としてのアカデミックへの活用や、演奏者のSNSやワークショップへ直接リンク可能な機能の搭載による、演奏者を深く知る機会の創出や、演奏者への直接的な経済効果の創出も目指すことで、芸術活動持続へと繋がる新たな音楽配信の形を模索、提示した。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 5 社会実装に向けた必要な対応



図 19 22 台マルチアングルプレイヤー操作手順 (教材としても活用可能な仕様に)

#### [実証実験第三弾]



コロナ禍でリアル開催ができない COI 集大成活動をバーチャル空間内で実施した。すでに構築済みのバーチャル奏楽堂では SENJU LAB の集大成を、また、新たに構築した福山藩の江戸屋敷の実写仮想空間では、BiosignalArt をはじめとした集大成発表会を実施。コロナ禍における芸術活動の継続を可能にただけでなく、Web 3 時代のメタバース、NFT ビジネスにおける芸術の在り方、コンテンツの在り方などを検証することにつながった。(集大成発表はデザインング ミュージック&サイエンスにて記述)

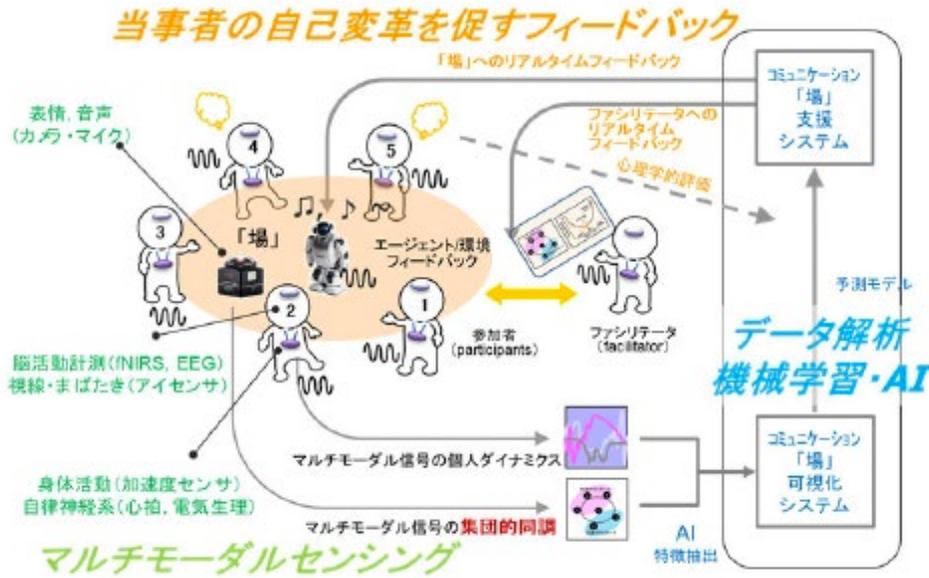
#### 感動の測定

「感動」を生み出すコンテンツの提供を一つの目標として掲げており、将来的には演奏者や視聴者の感動の可視化や、それらが双方にどのような影響を与えるか（演奏する姿勢や演奏への影響、感動の増幅等々）、またそもそも音楽などの芸術作品に触れたときの「感動」とは何か、といった、技術的課題や感動の定義という概念に関する研究課題が残されている。次世代の統合型デジタルプラットフォームとして確立するためには、これらの課題の解決が必須となる。

東京工業大学との共同研究は、東京藝術大学、株式会社 JVC ケンウッドの連名で「個人間同調センシングによる音楽感動体験の定量的評価に向けた試み」として東京工業大学より学会発表を実施した。

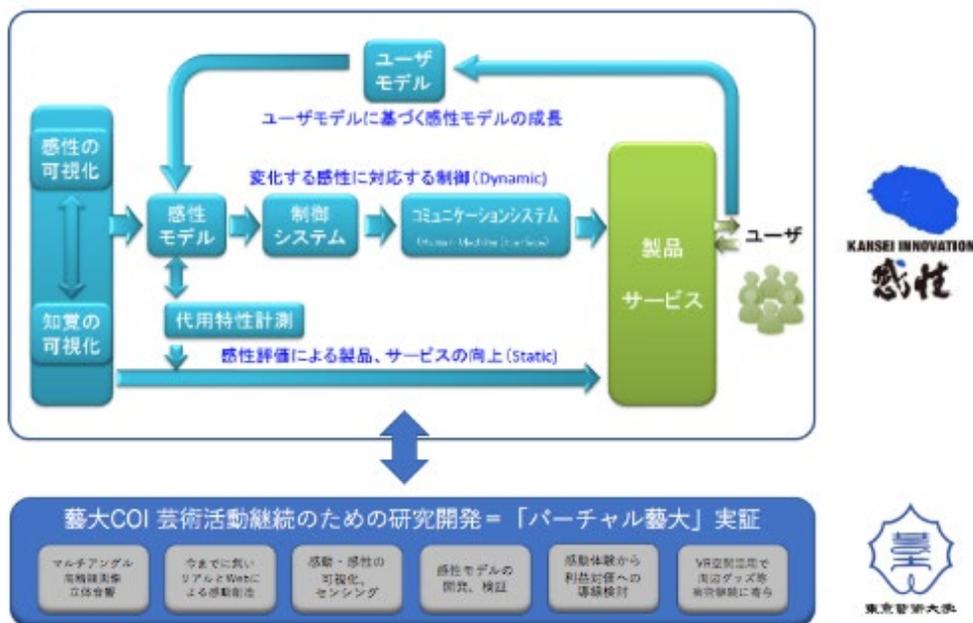
## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 5 社会実装に向けた必要な対応



東京藝術大学 COI と東京工業大学 COI の共同研究

広島大学 COI が取り組む感性イノベーション拠点における「感性メカニズムの解析」と「感性の可視化」の研究と協働し、11月23日に「バーチャル藝大」等の検証機会を活用した「感動・芸術の価値検証」及び「感動の脳科学的評価」のための実証実験を実施した。(於: ビデオテック (JVC ケンウッドスタジオ))



東京藝術大学 COI 拠点と広島大学 COI 拠点との連携研究

#### リモートレッスンのための低遅延映像音声伝送

JVC ケンウッドが映像送受信、ヤマハが音響信号処理を開発し、低遅延配信システムを開発、専用にプログラムしたチップにより映像をエンコード、デコードし低遅延を実現した。2022年2月に凸版印刷の協力のもと、同社技術検討拠点（墨田区）と千代田区丸の内内のギャラリースペースを専用回線で結び、澤和樹学長が山田友里恵氏、吉川采花氏にオンライン低遅延環境でバイオリンの指導を行った。Zoomでは不可能だったが、音声遅延 35ms、映像遅延 100ms の実測値となり、短時間であればギリギリのレベルであることを検証した。

## A イノベーション創出に向けた活動実績

### 5 社会実装に向けた必要な対応



2022年2月 澤学長による低遅延レッスンの検証

#### (e) 今後の課題と対応方針

##### バーチャル藝大

社会実装・事業化：芸術と科学技術を融合した Web3 における芸術表現の在り方として、世界的にも早いタイミングでシステム構築や実証実験ができていたことから CNN など海外メディアを通して全世界へ発信された。メディアや SNS 拡散により、音楽業界、日本の古典芸能業界、IT 業界、金融業界、VC などから Web3 時代のインフラ開発、コンテンツ開発の話も頂いた。ポスト COI では COI 経験者、参画企業、藝大 OB 実演者、とともにアフターコロナ、Web3 時代を視野に、推進機構が大学外に設立するベンチャー会社において、社会実装・開発を継続する。

##### リモートレッスンのための低遅延映像音声伝送

「COI 終了後は、大学への承継先が無いことから、連携していた企業を中心に共創活動を継続する。遠隔での双方向コミュニケーションの課題解決に取り組み、低遅延システムなどにより、リモートでも人と人がつながるサービスの社会実装を目指す。

#### (f) その他特記事項

芸術活動の課題は東京藝術大学卒業生のアーティスト、演奏家、作曲家、などを中心として、ホール、イベント関係者などによって現状が報告された。科学技術で課題解決に挑むのは、仮想空間、配信、Web などの技術を保有する企業によって解決案が示された。全体の活動はオンラインを活用して定期的実施した。参加者は、デザイナー、クリエイター、技術者など様々なメンバーで議論され、仮説アイデアを直ちに開発し、演奏会や美術展で実証実験を行って検証しながら進めていった。

今後もウイズコロナ、アフターコロナにおける芸術活動継続のためのプラットフォームとすべく、バーチャル藝大は、活動基盤を外部独立させ、活動を続けていく。

# A イノベーション創出に向けた活動実績

## 5 社会実装に向けた必要な対応

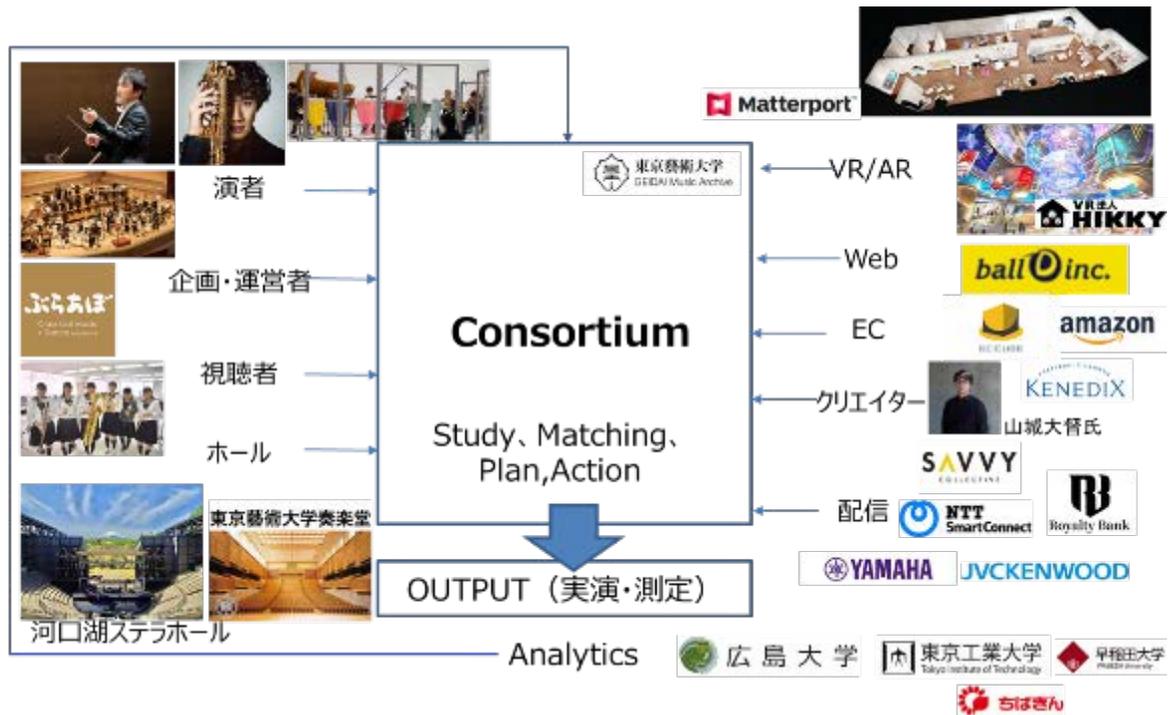


図 20 ベンチャー設立後の活動の仕組み

### (2) 辞書データの標準化によるアート検索機能の基盤づくり

作品や資料情報を広くインターネットで公開し、データ活用するデジタルアーカイブの活動が活発化している。しかし、公開される作品や資料情報に記述されている属性情報や主題を示すキーワードは、情報を公開する組織や情報を作成した記述者によって表記等が異なることがあり、意図したキーワードで情報に辿り着けないなどの問題がある。そこで、2020年度より、芸術情報の検索向上やアート作品のデジタルマーケットの活性化を図る目的で、標準データを用いた情報記述を可能とする専門辞書データの構築に着手した。これまでに、東京藝術大学芸術情報センターのデジタルアーカイブに関する研究成果を社会実装するため、事業化構想や他機関との業務提携などの支援を行い、欧州が開発し運用する絵画資料向けの辞書データ (ICONCLASS) 42000 件の翻訳作業を完了させた。2021年度には、ICONCLASS 本体への日本語データの統合及び Web API でのデータの提供、Japan Search 等への辞書データの提供と利用に加え、米国ゲティ財団が開発する Getty Art & Architecture Thesaurus (AAT) の翻訳を行い、辞書データを用いた EC 市場等で日本の芸術作品の検索向上への貢献を図っている。



図 21 利用シーン：コレクション管理システムと資料情報の公開

## B イノベーションが連続的に創出される自立的なプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 1 自立的なイノベーション・プラットフォームの構築について

#### (1) イノベーションエコシステム

「イノベーションを継続的に創出するプラットフォーム」を構築するためには、そのベースとなる「発想力」が不可欠である。日本の産業は欧米諸国の発明を日本に持ち帰り、安いコストと品質を強みとして競争力の源泉としていた。このため、既存事業領域における競争戦略は強くなったが、ゼロから一を生み出す発想力は、起業戦略や経営学の中でも重視されることは無く、多くの発想があってもプロトタイプすら作れずに、消えて行った。東京藝術大学の学生・卒業生には物事の本質を学び、そのうえで人真似ではない、自分の作品を生み出す「独創的発想力」がある。また、作品を生み出すための「エネルギー」も兼ね備えている。東京藝術大学 COI では、芸術分野の強みである「発想力」を強みとして、開発・社会実装につなげる場を提供し、ベンチャー化、事業化への支援を産学連携で提供することにより、人材×知の好循環を構築することによってイノベーションを継続的に創出することに取り組んだ。

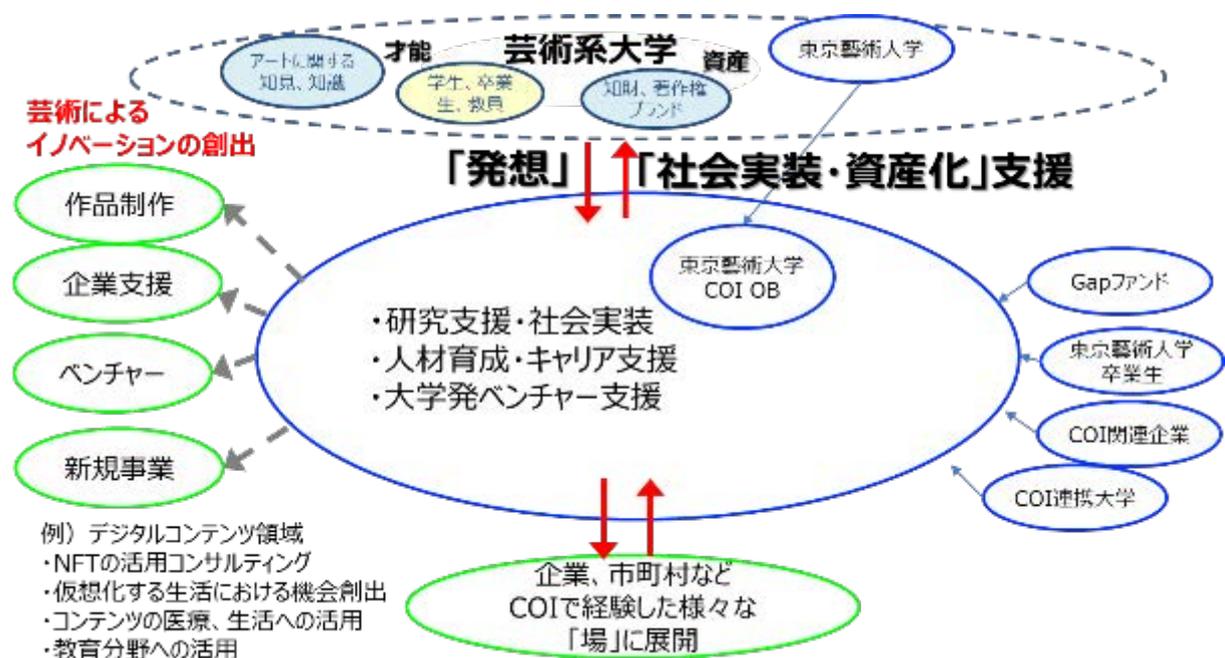


図 22 東京藝術大学が目指すべき「イノベーションを継続的に創出するための拠点とエコシステム」

#### (2) プラットフォームに実装する機能について

参画企業の事業化ノウハウ提供、専門家の指導、他大学連携、URA の雇用、などを通じて、多くの機能が東京藝術大学内で具体化された。COI 活動による機能の進化を整理し、表にまとめた。東京藝術大学では科研費獲得をはじめとしたイノベーション創出機能は COI 活動前に比べ拡大した。

## B イノベーションが連続的に創出される自立的なプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 1 自立的なイノベーション・プラットフォームの構築について

	項目	COI活動前	COI終了後
研究支援・社会実装	科研費・外部資金	URA不在、個人単位で申請	大学：社会連携センター 大学URA採用
	知的財産	事務処理、申請は外部弁理士委託	大学：社会連携課 窓口業務 PF社：企業連携による知財戦略
	契約締結	事務処理、契約締結検討は外部弁理士委託	大学：社会連携課 契約古雛形整備、契約交渉 PF社：企業連携による分野ごとの契約支援
	マッチング	大学ネットワークを活用	大学：社会連携センター 大学ネットワーク活用 PF社：企業・外部機関でマッチング・研究支援
	アウトリーチ活動	大学広報、研究者ルート	大学：社会連携センター、広報部門 広報・SNS・HP PF社：メディア戦略企画、アナリティクス
人材育成・キャリア支援	人材育成	キャリア支援面談、併走	大学：キャリア支援室 COIベンチャーがベンチャー、イノベーター育成を担当。大学内を対象に連携して進める PF社：ベンチャー育成・支援を外部と連携して進める。東京藝大キャリア支援室と連携するとともに、芸術系大学のベンチャー支援を進める
	会計・税務	なし	
	個人事業・契約支援		
	事業計画・資金調達		
ベンチャー支援	起業相談	キャリア支援室にて対応	大学：キャリア支援室 PF社連携して進める
	学内ルール整備	ベンチャー規定なし	大学：社会連携センター ベンチャー規定整備終了
	インキュベーション	なし	大学：社会連携センター
	ギャップファンド	なし	大学：キャリア支援室とPFにて外部連携検討中
	資金調達	なし	大学：キャリア支援室 PF社連携して進める

大学への承継にあたり、機能の定義も整理し、海外の芸術大学の取り組みなどを含めて、大学の社会連携代表者に説明を実施した。

表2 プラットフォームに実装する機能

機能	COIの成果	承継内容
コミュニケーション	ツイッターやYouTube、インスタグラムなどの積極的なSNS活用や、アクセス解析の知見が得られた	学内の研究シーズや各種プロジェクト等の情報をデジタルマーケティングを活用して対外的な情報発信を行う
マネジメント	企業からのリソース提供を得ながら知財管理も意識して共同開発する知見が得られた	産学連携に関する契約や知財管理等のノウハウ（考え方や書類等）を学内で共有すると共に URA 機能を継続する
	プロジェクトマネジメントの知見を蓄積できた	プロジェクトの運営方法や体制、工程管理などのノウハウを学内で共有する
インキュベーション	アンダーワンルーフで美術/音楽/映像の連携による複数の研究開発を進めることで社会インパクトにつなげた	アートイノベーション推進機構にて組織的な事業化コーディネートの機能を強化する
	学生向けビジネスリテラシーや起業志向のニーズ調査を踏まえ、ビジネスセミナーを開催した	キャリア支援の強化や起業支援の体制を整備する
	卒業生の雇用機会を創出できた	
シンクタンク	芸術が科学技術やイノベーションに寄与する好事例を生み出した	科学技術やイノベーションに寄与する芸術の価値や活用法を継続研究し、社会に発信する

## B イノベーションが連続的に創出される自立的なプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 1 自立的なイノベーション・プラットフォームの構築について

研究開発の社会実装、拠点構築に向けた COI 活動を通して、参画企業の事業化ノウハウ、他大学連携、URA の雇用、知財の取得や活用、プロモーション、最新の広報活動など、様々な機能を提供した。

- ・ 知の好循環を具体化するために、知的財産取得、活用機能をはじめ、個人研究が主体の研究テーマの選定、活用機能、研究テーマを事業化するための機能などを構築した。
- ・ 人材の好循環では、産学連携に関する規定を、COI 事務要領規定、他大学規定を基に大学内部に運用規定を整備することから取り組んだ。若手人材の研究支援は COI 若手研究資金などで具体化することが出来、若手支援に関するノウハウやポイントを拠点にもたらしした。その成果として若手人材に向けた契約指導などの機能も獲得することが出来た。外部企業より人材教育を委託され、2 年間にわたり研究開発グループの OJT も実現した。キャリア支援室とテストケースとして進めたベンチャー人材育成、教育については、芸術大学のベンチャー設立数ナンバー 1 のデジタルハリウッドと連携して調査を実施。芸術大学におけるベンチャーへの関心、支援すべき対象などを把握することができた。
- ・ 研究者や大学への資金の好循環に向けて東京藝術大学では、COI 活動を機に URA を初めて採用することになった。COI 活動を通して URA の必要性を大学が理解することとなり、大学における URA 雇用に繋がった。

### (3) 東京藝術大学、他大学（文系、理系、芸術系）対象のキャリア支援に関するアンケート及びイノベーション人材セミナー

#### ① キャリア支援に関するアンケート

東京藝術大学、他大学（文系、理系、芸術系）を対象にキャリア支援に関するアンケート調査を実施し（回答件数 903 件）、以下の示唆を得られた。

- ・ 藝大生は特に自立心が高いことから、独立意向や専門性に対応したキャリアデザインの支援
- ・ 自立実現のための会計税務の知見や、外部環境への意識啓発に資するセミナー実施

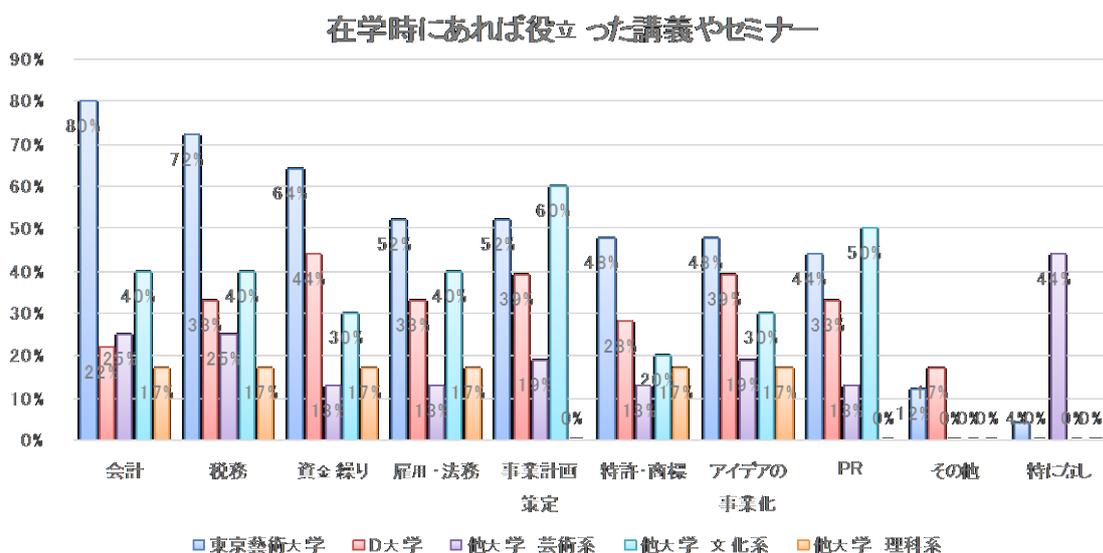


図 23 東京藝術大学、他大学（文系、理系、芸術系）対象アンケート結果一例

#### ② イノベーション人材セミナー

アンケートをもとに、独立志向の強い学生・卒業生が自分の発想力を基盤に活動が出来るよう、大学のキャリア支援室と連携して「アーティストのためのイノベーション人材セミナー」と題して、オンラインセミナーを実施した。

## B イノベーションが連続的に創出される自立的なプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 1 自立的なイノベーション・プラットフォームの構築について

- ・第1回：「アイデアをビジネスとして具体化するには」パソナグループ 事業開発ディレクター（2022年1月）

概要：大学発ベンチャーにむけて資金調達、事業化し成井などの概要を説明。藝術大学からのスタートアップにつき、ベンチャー、スモールスタートの両面の比較の議論が行われた。

- ・第2回：「芸術の社会実装について」ブシロード 執行役員、風土 取締役副社長（2022年2月）

概要：芸術に関する市場について、構造、参加数など定量的に理解を行い、マーケティング要素も説明したうえで、対象市場の状況とトレンドを理解した。後半はディレクターを含めて芸術業界で働くためきっかけをトークショー形式で行った。

- ・第3回：＜芸術で生きる＞映画業界で生きる（2022年3月29日(火) 18:00~19:30)

概要：映画は総合芸術である、と言われている。美術、音楽、演劇、映像、その他様々な芸術の要素が集約されて一つの映画作品が作り上げられる。映画は藝大生にとって、様々な要素において活躍の機会がある領域であり、互いの強みを融合することにより映画を制作することも可能である。映画監督の三島有紀子様を招き、ご自身の経験も踏まえながら、映画業界の仕事やキャリアを積む上で大切なことをご講演頂いた。セミナー後半では、映画業界に携わるためのポイント、映画を制作するための資金調達の進め方、映画を制作する際のスキーム作り、映画業界に飛び込むタイミング、などの質問が寄せられ三島監督よりご指導を得た。

## B イノベーションが連続的に創出される自立的なプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 1 自立的なイノベーション・プラットフォームの構築について

#### 1.1 リソース提供等民間資金の受入状況、外部資金の獲得状況

##### (1) 受入・獲得状況についての説明

拠点昇格当初のフェーズ1では、参画企業の数も少なく、実質的に東京藝術大学とJVCケンウッドが対を組んで拠点活動がスタートした。その当時のリソース提供は主に施設・設備機材と技術提供が中心で、いわば本格的かつ長期的な産学連携のための土台を築く資金として活用された。

フェーズ2に入り、東京藝術大学の有する圧倒的にクオリティが高く、かつブランド力を有するコンテンツ開発にいち早く着目した企業群が次々と参画し、多種多様なリソース提供を得た。これと同時に、数々の成果発表の「場」を設定したことが功を奏し、関連する受託研究や受託事業、助成金などを次々と獲得し、企業からのリソース提供とほぼ同額の外部資金、民間資金を獲得するまでに至った。

フェーズ3では、恒常的な収益モデルを検討、構築、実現することにより、企業の持つリソース提供の比率の増加と収益も想定し、資金循環を生む自立的でイノベティブなエコシステムを確立することを目指した。

## B イノベーションが連続的に創出される自立的なプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 1 自立的なイノベーション・プラットフォームの構築について

#### 1.2 自立的なプラットフォームの構築に向けた拠点の強み・資産の形成状況

##### (1) 本拠点ならではの新たな学理の形成、学術上の強み

東京藝術大学は、芸術活動の教育、及び研究を行い世界レベルの芸術家の輩出を行うことが期待されている。すなわち、技能を高めるための教育を重視しつつ、大学院では研究力も伴う人材を育成する国立大学唯一の芸術系総合大学であると言える。術家の排出については子弟制度に基づくものと、自己の可能性を追求するものがある。COI 活動では、自己の可能性を追求する若手人材を対象として、その「発想」を起点に、産学連携による取り組みによって研究の具体化、社会実装などを行う場を提供することにより、イノベーションの継続的創出を行う。学では芸術活動の教育、研究に向けた施設と教員を保有している。大学内に美術館、演奏ホールも保有するとともに、国内外の芸術教育における関係を構築している。

拠点の活動では、芸術分野の専門家による「科学技術と芸術の融合」の研究を行い、「芸術の社会実装の具体化」に向けた活動に取り組んだ。

##### (2) 参画者・参画機関（総体としての意義・価値）

COI 活動は、東京藝術大学を中核拠点とし、感動に関する医学的支援として名古屋大学、ロボットを活用した技術支援として大阪大学にサテライト機関として活動を行った。また、バーチャル藝大では、感動の定量評価を行う上で、広島大学、東京工業大学との連携を行った。COI 東北大学拠点と荒尾市のスマート指摘では連携協力を得て、検討を進めた。

発想を具体化するために、感動創出に取り組んでいる企業として、株式会社 JVC ケンウッド、ヤマハ株式会社などが参画企業として活動を行った。

##### (3) 実験装置・機器等（それらを使用するためのノウハウや体制等を含む総体としての意義及び価値）

COI トライアル採択を機に、「地域資源等を活用した産学連携による国際科学イノベーション拠点整備事業」として、「Arts & Science LAB.」（産学官連携棟）を上野キャンパス内に新設し、ここを拠点として、企業や大学単独では実現できない革新的なイノベーション活動を行った。

##### (4) テストベッド・実証フィールド等

COI 活動は外部の多くの協力を得て実証実験を行うことが出来た。文化共有では、クローン文化財制作にあたり、法隆寺、NICAS (Netherlands Institute for Conservation Art and Science : オランダ国立科学開発研究機構によるファンディングの下で運営される国家横断的な組織体)、アムステルダム国立美術館、デルフト工科大学、マウリッツハイス美術館、ポイマンス美術館、などにより構成)、オランダ芸術科学保存協会よりご協力を頂き、3D データの取得が可能になった。文化外交では三菱地所、NTT、住友商事より芸術活動のフィールドを、インクルーシブアーツ研究では、横浜市、名古屋市を中心にした社会実装を担うファシリテータ育成への協力もあった。バーチャル藝大では、河口湖ステラホール、福山藩江戸屋敷などの仮想空間化への協力を頂き実証フィールドとして活用している。

B イノベーションが連続的に創出される自立的なプラットフォーム構築に向けた活動実績

1 自立的なイノベーション・プラットフォームの構築について



図 24 テストベッド、実証フィールド、研究、実証実験への協力企業



図 25 仮想空間のテストフィールド（河口湖ステラホール）

(5) 特許・データ等の知財プール

研究開発における特許（データ）などの特許プールでは、大学に仕組みが無いことから、COI 推進機構にて知的財産の運用ルールの整理に取り組んでいる。研究開発の承継状況、社会実装状況が異なることから、現時点も知的財産の運用ルールの調整を進めている。

## **B イノベーションが連続的に創出される自立的なプラットフォーム構築に向けた活動実績**

### **1 自立的なイノベーション・プラットフォームの構築について**

#### **1.3 産学連携を効果的にするルール・運営方法の工夫**

トライアル期間を経て COI 拠点となった後、「東京藝術大学 COI 研究推進機構要項」を制定し（2015 年 3 月）、日本の文化立国と国際的な共生社会の実現に向け、文化教育コンテンツ及び国際関係の構築に資する文化外交アイテムの社会実装の推進を目指してきた。さらに、2019 年には、異分野融合事業を含む産学連携及び人材育成を全学的に推進することを目的に組織改編を行い、東京藝術大学アートイノベーション推進機構（以下「機構」という）を設置し、その中に COI を位置づけ（「東京藝術大学アートイノベーション推進機構規則（平成 31 年 3 月制定）」）、アートイノベーションを広く展開してきた。

## B イノベーションが連続的に創出される自立的なプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 1 自立的なイノベーション・プラットフォームの構築について

#### 1.4 自立的なプラットフォームの構想・設計・稼働の状況

当初のエコシステムでは、産学連携の取り組みを東京藝術大学にそのまま承継することで進めていた。このため、承継すべき機能を洗い出し、大学の社会連携部門、COI ネット関係者への説明を実施した。承継を進める中で、産業界のノウハウやベンチャー支援、事業計画策定などの分野は大学では承継が難しいことが課題となった。特に、大学ではベンチャーへのニーズは感じていないが、卒業生や COI 関係者ではニーズの必要性を感じていたため、実際にアンケート調査を実施して東京藝術大学の学生、卒業生のベンチャーに対する強いニーズを確認した。そのため、COI 事業の最終成果を踏まえ、持続的なイノベーション・プラットフォームの構築に係る機能、ノウハウ、人的資源（人が絡む資産）の大学への更なる承継として、第 4 期中期目標・計画案を踏まえた大学組織の拡充・強化が予定されている。このような大学への承継の具体化を継続するとともに、これまで 9 年間の活動により得られた資産を社会のより広範囲に活用するため、芸術大学全体への COI ノウハウ、資源活用に向けた外部組織構築（ベンチャー化）を COI 実務経験者等が進めている。

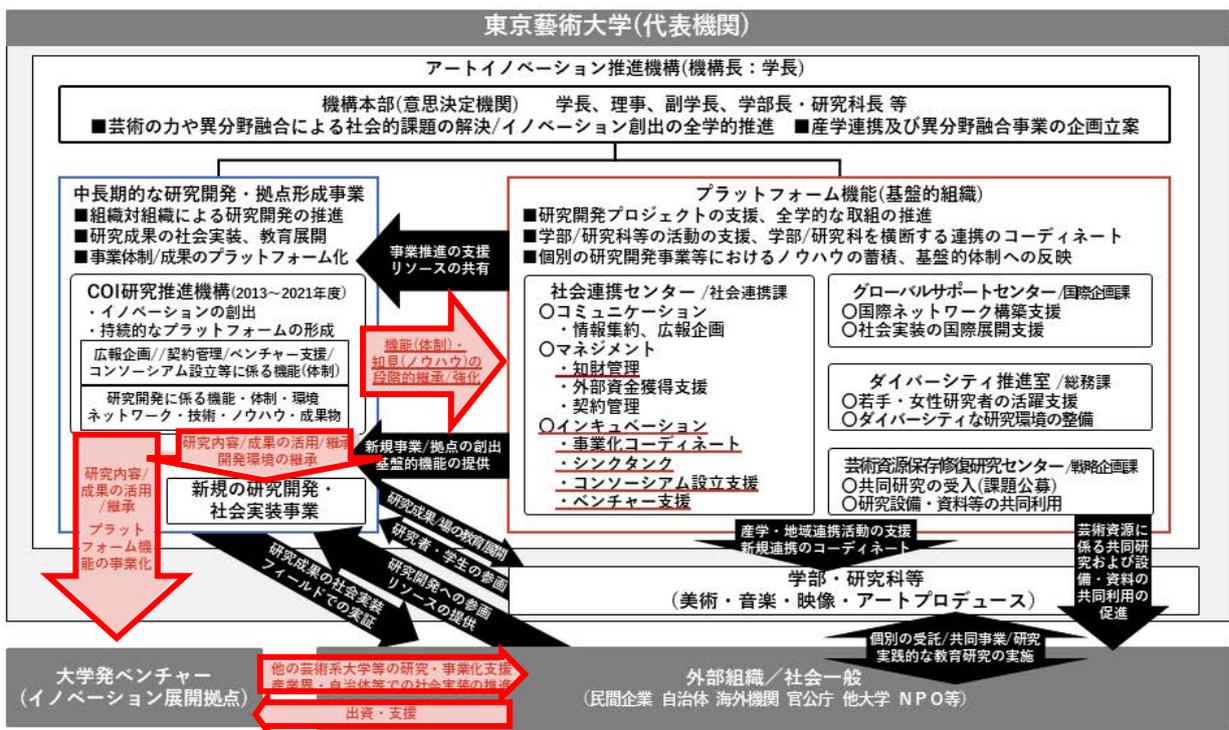


図 26 COI 活動の承継、イノベーション拠点構築（東京藝術大学第 4 期中期目標・計画案）

### 2 若手を中心とする多様な人材の活躍促進について

#### 2.1 次代を担う若手等の多様な人材の育成・活躍促進の状況

(1) 今後の拠点や自律的なプラットフォームの担い手となる次代の人材育成・活躍の状況・方針

若手の人材育成において、産学連携を障壁なく行えるマインド/環境作りは一つの要である。その障壁は、東京藝術大学にとってはそれほど高くなかった。芸術家の生業の特徴として、受託されて創作することや個人店主となることがあるため新たなマインドセットの必要はなく、自ら発想する自由度を持たせた育成方針が奏功した。

異分野の人種の交わり(特に、商用化では分業による多様な人間が関わる)においても、「アンダーワンルーフ」の下に、フェーズに合わせ、フェーズ1では企業のR&Dを、フェーズ2ではそれを開発へ、フェーズ3では、新規事業や起業の経験者や各研究開発グループの社会実装スキルを備えた研究プロデューサーに加えたチームを新設し(「プラットフォーム構築・社会実装支援チーム」)社会実装の加速とプラットフォームの構築を行うなど、自然と商用化プロセスを学ぶ場となった。また、他大学とは競争領域にならないことが奏功し連携も積極的に進められた。

2021年度には、研究バックグラウンドを持つURAが研究の進め方を、技能士などの資格を持つプロデューサーが大学での知財戦略を提供するなど、研究から社会貢献(産学連携)への道筋の一助となった。

(2) 若手・女性等の多様な人材の活躍促進・育成・人材循環のための仕組み整備や実績・見通し：芸術系大学特有の背景と次世代を担う多様な若手育成の方向性

藝大COI拠点においても、若手研究員のほとんどはパートタイム勤務であり、独立に向けた創作活動に費やせる自由な時間を確保している。一般企業等への就職を目指す場合においても、論文実績などの“書き物”ではなく、創作活動における実績を武器にする場合がほとんどである。このような芸術系大学特有の状況において、若手育成でもっとも重要となるのは、「履歴書に記載できるような」創作活動の実績である。したがって藝大COI拠点では、多様な人材が活躍できる「場」の創出を若手育成における一つの柱とし、「SENJU LAB」や「大手町アトラボ」、「藝大アーツイン丸の内」の成果を東京藝大プラットフォームのベースとして活用した。

もう一つの柱は、研究者の自由な発想に基づく研究、イノベーションの質を高めるシーズの育成のための、科学研究費補助金や多様な外部資金獲得の申請支援である。このような領域における若手研究者の育成には、研究内容のみならず、背景・意義から社会へ与える影響までを考慮した申請書類の作成が必要である。その支援が、研究者・アーティストとしての総合力を高めるのに実践的で適しているといえる。そのため、COI拠点では、シーズ育成の一環としても研究者の自発的なアイデアの創成の場としても、外部資金獲得の支援を継続的に実施した。

東京藝大では、中期目標・中期計画「Ⅱ業務運営の改善及び効率化に関する目標」において、次のように謳っている。「国内外の傑出した人材獲得を推進する観点から、人事・給与システムの弾力化に取り組むため、年俸制やクロスアポイントメント制度の導入を促進し、平成31年度までに年俸制適用教員数を50人まで拡大するとともに、適切な業績評価システムを確立させる。また、優れた若手教員を確保するため、新たにテニユアトラック制度を導入し、卓越した若手人材の戦略的獲得に努める【45】」。COI拠点には、芸術の素養を持ちつつイノベーションを生み出す力を持つ多くの若手人材が集まってきた。さらに、ここで異なる分野の専門家が目標に向け活動することや多様なフェーズの社会実装を実現する経験を積んだことで、彼らの今後の成長も大いに期待できる。このことは、ホスト藝大にも引き継がれる財産となることであろう。

若手研究は、若手連携研究ファンドから拠点間連携による大きな研究テーマとなり、事業化に向けて加速した例(バイオシグナル・アート研究)がある一方、若手フェージビリティ・スタディとして応募した8件全てが採択されたことは東京藝術大学の若手研究者の研究力を示した例と考えている。さらに続く本研究では、COVID-19禍の中、海外連携こそ順調に進まなかったが、研究計画を一部変更し国内やwebsiteで工夫を凝らして研究成果を示す活動に転じ、また科学研究費等外部資金の獲得に発展した研究もあった。

藝大COI拠点の若手・女性等の多様な人材の活躍推進・育成については、第1フェーズから時

## B イノベーションが連続的に創出されるプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 2 若手を中心とする多様な人材の活躍促進について

を経る毎に拠点の研究者が増加していること（図 27）、40 歳未満の若手研究者比率が 5 割程度と高いこと、さらに女性比率においてはほぼ 40%であり、人数に増加が見られたことから、十分な実績を積み上げることができたと言える。

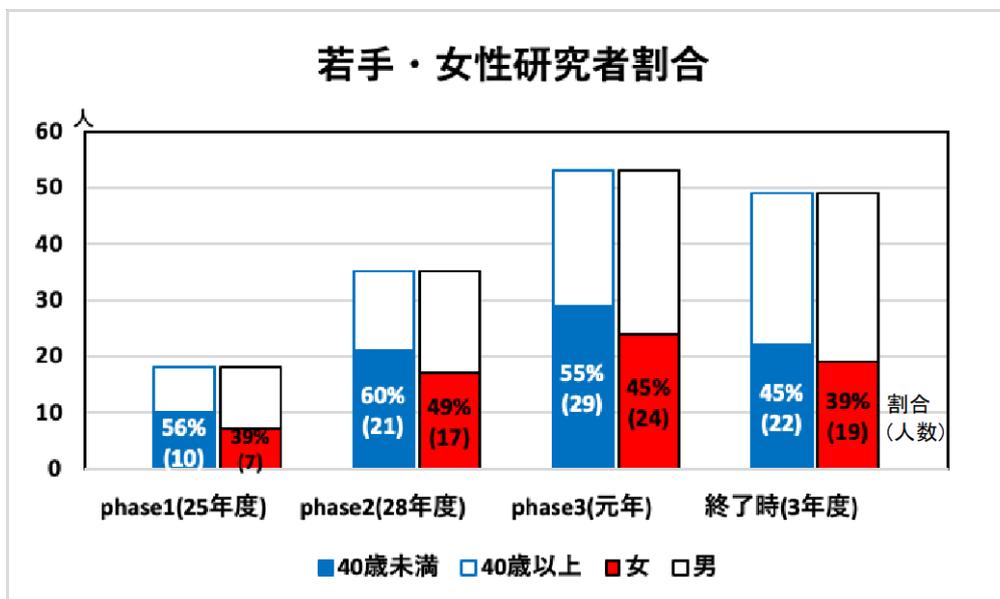


図 27 東京藝術大学における若手・女性研究者の割合

#### (3) 若手連携研究ファンドによる連携研究の推進

<COI 拠点連携>

(実装テーマ)

H30W09 連経研究テーマ「社会実装を目標としたバイタルデータアート化システムの実現」

(実施期間)

平成 30 年 4 月～平成 31 年 3 月

#### A. 連携する COI 拠点

拠点名	運動の生活カルチャー化により活力ある未来をつくるアクティブ・フォー・オール
拠点名	「感動」を創造する芸術と科学技術による共感覚イノベーション

#### B. 目標を達成するために取り組む課題（●はとりまとめ担当）

##### 研究課題 1 (H30W09-1)【バイタルデータアート化システムの構築】

バイタルデータアート化システムにおけるデータ送受信（無線化技術）、生体信号の信号処理について実用化に耐えうるレベルまで開発を実施。（●課題代表者：岡田志麻 立命館大学 准教授）

##### 研究課題 2 (H30W09-2)【アスリートから高齢者までのシステム導入を目指した生体適合性検証】

開発したアートシステムを様々な競技のアスリートに装着、アート化のための出力信号を決定。高齢者への生体適合性を最適化。（課題代表者：沢田 秀司 順天堂大学 COI プロジェクト室 博士研究員）

##### 研究課題 3 (H30W09-3)【アート化システムと AI 活用によるスポーツプロモーション】

新しく心電図や関節角度などの情報を取り入れ、AI を活用して最適な音色やリズム、ピッチなど音楽を構成する要素に変換する技術を確立。また、映像や光といった演出とのコラボレーションについても検討。（課題代表者：小川 類 東京藝術大学 社会連携センター 特任准教授）

## B イノベーションが連続的に創出されるプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 2 若手を中心とする多様な人材の活躍促進について

#### 研究課題 4 (H30W09-4) 【音環境分析を用いた定量的な盛り上がり評価】

音環境分析を用いた観客の盛り上がり状況の評価・制御するシステムを構築。(課題代表者：中山 雅人 大阪産業大学 准教授)

#### 研究課題 5 (H30W09-5) 【アート化システムによるコミュニティ形成の促進評価】

生体データの取得技術を用いて、コミュニティにおける「楽しさ」「面白さ」を核とした運動誘導が起こっているか評価。(正田 悠 神戸大学 助教)

※職位：課題終了報告 H30 年度時点

<若手フューチャリティ・スタディ (FS) >

若手デジタルとして継続の課題については、若手デジタルの項目に記載する。

課題番号	H30WD52-1
課題名	「金属存在」の実現を目指した、造型芸術、認知ロボティクス、および、メディアアート状況の調査研究
課題代表者(所属・職位)	カ石 武信(東京藝術大学・特任講師)
実施期間	2018年11月～2019年3月
連携研究先	パリ第8大学 CHArt Laboratory (Université Paris 8、Artificial and Human Cognition Laboratory)

課題番号	H30WD53-1
課題名称	4D スキャンメディアによる、新しい時空間体験創造プラットフォームの構築に向けた調査研究
課題代表者	栞原寿行(東京藝術大学 社会連携センター 特任助手)
実施期間	2018年11月～2019年3月
連携検討先機関	AutoDesk (USA)、Unity Technologies (USA)

課題番号	H30WD54-1
課題名	造形物から読み取る発達障がい児のコミュニケーションの自発性
課題代表者(所属・職位)	駒米 愛子(東京芸術大学 社会連携センター 特任助手)
実施期間	2018年11月～2019年3月
連携研究先	Art Link Central

課題番号	H30WD55-1
課題名称	光学イメージングによる文化財再現技術開発の調査研究
課題代表者	並木秀俊(東京藝術大学 社会連携センター 特任准教授)
実施期間	2018年11月～2019年3月
研究資金(直接経費)	1,000 千円
連携検討先機関	大英博物館(イギリス)

## B イノベーションが連続的に創出されるプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 2 若手を中心とする多様な人材の活躍促進について

課題番号	H30WD56-1
課題名	複雑な3Dクローン文化財の実現を目指した出力開発の調査研究
課題代表者(所属・職位)	小俣英彦 (東京藝術大学 社会連携センター 特任准教授)
実施期間	2018年11月～2019年3月
連携研究先	Factum Arte (スペイン)

課題番号	H30WD57-1
課題名称	公共空間における巨大なクローン文化財の実現を目指した技術開発の調査研究
課題代表者	大石雪野 東京藝術大学 社会連携センター 特任准教授
実施期間	2018年11月～2019年3月
連携検討先機関	雲崗石窟研究院

課題番号	H30WD58-1
課題名称	空間スクリーンの技術、及びコンテンツ開発に向けた調査研究
課題代表者	佐々木 遊太 (東京藝術大学 社会連携センター 特任研究員)
実施期間	2018年11月～2019年3月
連携検討先機関	東北大学 大学院情報科学研究科 システム情報化学専攻 橋下・鏡研究室

課題番号	H30WD59-1
課題名	複製芸術作品における真正性の調査研究
課題代表者(所属・職位)	平諭一郎 (東京藝術大学 社会連携センター 特任准教授)
実施期間	2018年11月～2019年3月
連携研究先	オランダ芸術科学保存協会 (MICAS)、フランス美術館研究修復センター、大英博物館

※職位：課題終了報告 H30 年度時点

## B イノベーションが連続的に創出されるプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 2 若手を中心とする多様な人材の活躍促進について

<若手デジタル（若手 FS 継続課題）>

課題番号（若手 FS）	R1WD03（H30WD59-1）
課題名	複製芸術作品における真正性と同一性の研究
課題代表者（所属・職位）	平諭一郎（東京藝術大学 社会連携センター 特任准教授）
実施期間	2019年6月～2022年3月（コロナ禍の影響で12ヶ月延長）
連携研究先	スミソニアン協会フリーア美術館／アーサー・M・サックラー・ギャラリー、東京藝術大学大学美術館

#### (1) 目的

クローン文化財を、美術品の文化財の複製・復元分野において、客観的・学術的に位置づけ、その定義を明確にする。さらに、クローン文化財という新たな複製概念を用いて、芸術作品の真正性とは何か、複製芸術のオリジナルとの同一性とは何かを定義し、芸術や文化をそのものたらしめる概念を探求することを目的とする。

#### (2) 目標・アプローチの斬新性

本研究は、文化遺産から現代の芸術作品に通底する複製品の真正性と同一性を追求するため、古美術と現代の芸術作品を同時に収蔵するスミソニアン協会フリーア美術館／アーサー・M・サックラー・ギャラリーおよび茨城県立歴史館と連携し、古代から現代までの芸術や文化をそのものたらしめる概念の探求に挑戦するものである。

クローン文化財を用いた概念探求をおこなう本研究が、「芸術とは何か」、「文化とは何か」といった問いを経て、人工知能やバイオメディア・アートなどの新しい芸術作品の真正性を紐解く。また、文化財から現代芸術作品の保存や修復の理念を考察することで、芸術と非芸術だけでなく、生命と非生命を隔てる界面を浮き彫りにする、分野を超越した学術的影響力がある創造的な視点をもった研究である。

#### (3) 研究成果の概要

東京藝術大学とスミソニアン協会フリーア美術館／アーサー・M・サックラー・ギャラリー、茨城県立歴史館とで絵画4点をクローン文化財で再現し、複製品の真正性と同一性を考察するプロジェクトを実施する契約を締結した。さらに、対話を通じて、ミュージアムにおける、複製の学術的な価値付けを目指し、これまでの美術館の考え方や美術品の展示とは異なる、宗教・美術・歴史・自然を包括した禅文化を伝えるマルチメディア・プラットフォームづくりを推進した。また、2023年のフリーア美術館／アーサー・M・サックラー・ギャラリー100周年を見据えて、複製とオリジナルとの同一性をテーマとした共同展覧会を計画中である。

課題番号（若手 FS）	R1WD08（H30WD53-1）
課題名	映像の再発明 4D スキャンメディアによる、新しい時空間体験創造プラットフォームの構築
課題代表者（所属・職位）	栞原寿行（東京藝術大学 社会連携センター 特任講師）
実施期間	2019年6月～2022年3月（コロナ禍の影響で12ヶ月延長）
連携研究先	南カリフォルニア大学 映画表現楽部ゲーム&インタラクティブ学科

#### (1) 目的

本研究は、4D スキャンの活用による新しい時空間体験を実現する芸術コンテンツ制作の実践研究を通して、4D スキャンを用いた時間の操作を扱う新たな表現技法と創造的プラットフォームを提案する。人とタイムベースド・メディア、表現媒体との新しい関係性による視覚文化の新価値を創出し、これまでにないメディア環境を駆使した芸術的な時空間体験を享受できるインフラ整

## B イノベーションが連続的に創出されるプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 2 若手を中心とする多様な人材の活躍促進について

備により将来的に産業クラスターを備えたデジタルプラットフォームの実現に貢献する。

#### (2) 目標・アプローチの斬新性

4D スキャンメディアの実写的な表現媒体としての基盤確立は、ポスト映像表現として学術的、産業的に見ても新領域開拓を目指した実践的アプローチとして位置付けられる。その手続き的な技法的基盤を実践的に明らかにし、4D スキャンメディアの表現媒体としての基盤を確立することで、創造的プラットフォームの構築を目標とする。

#### (3) 研究成果の概要

芸術表現応用を前提とした4D スキャンデータスタジオの構築および効率的な運用、表現応用最適化から、先端的レンダリング技術を活用した4D スキャンデータ編集と表現応用ツールを開発し、芸術表現応用における技法的基盤開拓を行なった。また高い表現応用性を見据えた芸術表現作品の試作や成果展示発表、プロジェクトWEBサイト構築により取り組みの周知を行い、科研費獲得などから学術的研究基盤としての発展を進めた。

課題番号 (若手 FS)	R1WD09 (H30WD52-1)
課題名	デジタル社会における「デジタル・デトックス」を実現する工芸・工学の連携研究
課題代表者 (所属・職位)	カ石 武信 (東京藝術大学・特任講師)
実施期間	2019年6月～2022年3月 (コロナ禍の影響で12ヶ月延長)
連携研究先	パリ第8大学 CHArt Laboratory (Université Paris 8、Artificial and Human Cognition Laboratory)

#### (1) 目的

本研究の目的は、芸術本来の意味や価値である人間の幸福への寄与を主眼においた、デジタル技術と人間との調和の実現である。人間の主観的な世界や内的体験に焦点がある芸術の着眼点から、デジタル技術が人間にストレスを与える要素を見直し、人の幸福を増やす手法を提案する。これを、芸術による「デジタル・デトックス」ととらえ、研究を進める。

#### (2) 目標・アプローチの斬新性

人や物の内面に語りかける本研究は、芸術面と科学面の双方からデジタル社会の課題を明らかにする点で新しいと考えている。提案者は、工学のバックグラウンドを持ち、科学と芸術の関係をつぎのように理解している(図1)。工学は科学の方法論を用い課題を解決するものであり、その方法論が、課題解決を越えて、新しい価値を目指すものをメディアアートと考えられる。同様に、芸術による方法論から課題解決を目指すものはデザインと考えられ、工芸は「用途のある道具の制作」から始まり「用途以上を目指すもの」と考えている。また、ロボットも用途に始まり用途以上の価値を求める道具である点から、この工芸とメディアアートの位置に配置して制作していくべきものだと考える。

## B イノベーションが連続的に創出されるプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 2 若手を中心とする多様な人材の活躍促進について

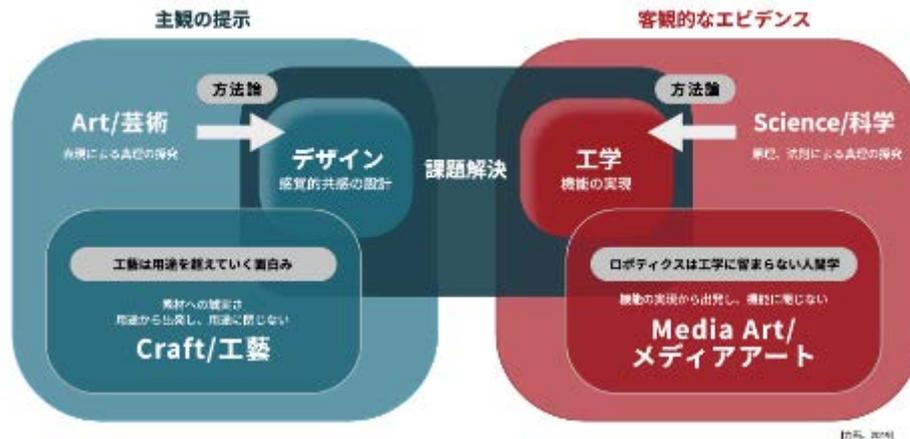


図 28 工芸と工学の連携

#### (3) 研究成果の概要

パリ第 8 大学の芸術家・科学者・工学者と、ロボットを用いた芸術活動やデジタル技術が人間に及ぼす影響について議論を深めた。これを踏まえ、昆虫をモチーフにした鍛金工芸作品を創作し、さらに精緻な動作を実現するロボット動作機構を内蔵させ、制御ソフトウェアの実装を行った。これは、工学と工芸を融合させた作品である。今後、これを用いて、人間の幸福にどう影響を与えるかを調べていく。

なお、2021 年 3 月に、ロボットベンチャー「令和工芸合同会社」を設立した。工芸とロボティクスの融合分野での研究と実用化を進めていく。

課題番号 (若手 FS)	R1WD18 (H30WD54-1)
課題名	発達障がい児におけるコミュニケーション能力を活かした芸術活動の療育としての効果実証と効果実証方法の確立
課題代表者(所属・職位)	駒米 愛子 (東京芸術大学 社会連携センター 特任助手)
実施期間	2019 年 6 月～2022 年 3 月 (コロナ禍の影響で 12 ヶ月延長)
連携研究先	Art Link Central、金沢大学

#### (1) 目的

若手 FS では、芸大拠点で既に実装し開催されていた「発達支援ワークショップ 音と光の動物園」は芸術スタッフのみで企画・制作されていたが、金沢大学の若手研究チームが加わり共同研究を始めた。医学的根拠に基づいた芸術活動を盛り込むことによってワークショップ自体のブラッシュアップも行ってきた。デジタル連携研究採択時は、金沢大学が既にパイロット実験を始め走っていた研究ワークショップに芸大側が参加する形を取り、対面式アートワークショップのプログラム内容の検討・監修として実施。双方分野からアプローチする事により完成度が高いものを目指し、参加対象者にとって心の豊かさを育む一助になる活動を確立、継続的に参加できるワークショップを目指してきた。

#### (2) 目標・アプローチの斬新性

双方分野からアプローチする事により完成度が高いものを目指し、参加対象者にとって心の豊かさを育む一助になる活動を確立、継続開催する事によっていつでも提供できるよう模索した。

「音と光の動物園」と「アートワークショップ」は異なるプロセスより立ち上がった。これによって様々なサイズのワークショップの依頼も受ける事が可能になる。またその比較によって様々なデータを集めている。

## B イノベーションが連続的に創出されるプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 2 若手を中心とする多様な人材の活躍促進について

#### (3) 研究成果の概要

2018年度(2019年2月)に石川県立音楽堂で開催した「音と光の動物園」より金沢大学の研究者らが参加し、医学的検証のためデータ計測を行った。

その後、横浜みなとみらいホールでの開催時にも参加し、コロナ前に2回実施ができた。

2020年度以降は対面式アートワークショップと音と光の動物園での研究は叶わず、オンラインでの実施をしている。アートワークショップ中のデータに関しては、他課題研究者が現在解析中。

箱庭から着想したワークショップ内容でプログラム確立に向け、現在も実施を重ねている。

課題番号(若手FS)	R02WD03 (H30WD56-1)
課題名	複雑な3Dクローン文化財の実現を目指した出力開発の連携研究
課題代表者(所属・職位)	小俣英彦 (東京藝術大学 社会連携センター 特任准教授)
実施期間	2020年3月~2022年3月
連携研究先	Factum Arte (スペイン)

#### (1) 目的

本研究の目的は、最新のデジタル技術を活用し、文化財複製技術の品質の安定と作業コストの削減をはかることである。また、日本各地で行う本研究結果展示の反響や評価を踏まえ、将来的には、世界の文化財保存と活用のための人材育成や教育普及への活用を目的としている。

#### (2) 目標・アプローチの斬新性

複雑な三次元(3D)クローン文化財の実現のための高精度な出力システムを構築するため、本研究では、これまでの制作工程を根本から見直し、新たなアルゴリズムによる高精度な出力システムの構築を目指す。

本拠点が研究開発を進めてきたクローン文化財・スーパークローン文化財は、土台となる3D構造体にインクジェットプリントで画像を印刷した薄い和紙を貼りつけるという独自の技法で制作しており、特許を取得している。他に類を見ない高品質かつ文化財のDNAまでも再現した複製と評価を得ている。一方、専門技能を有した者による手作業の部分がかなりあり、本研究ではデジタル技術を最大限に活用したアルゴリズムを導き出し、出力システムを開発する。

本分野で、先行研究はなく確立した類似技術はない。クローン文化財・スーパークローン文化財の技術を超える目標を設定しており、本研究は十分に斬新性と挑戦性を有している。

#### (3) 研究成果の概要

油彩画の制作工程の見直しに関する課題を優先的に着手し、絵画表面の凹凸再現の制作工程のデジタル化のためのシステム開発を行った。3Dスキャナー、3D切削機を用いた独自の技法を開発し、絵画表面の凹凸の再現工程をデジタル化し、試作と検証を重ね、実用化の目処がたった。

また、絵画表面の3D計測時のデータ合成やマッピングのズレの課題を解決する参照点ポイントを使ったガイドフレームを独自に開発し、計測を可能にするとともに、大幅な時間短縮と専門技能を有した人員による手作業での修正作業をなくすことに成功した。

これらの研究成果を踏まえ、山梨県立美術館の協力のもと、クローン文化財の制作を行い、成果の検証と評価を行う。

課題番号	R02WD07
課題名	「日本美術における「変容」の体感型デジタルコンテンツの開発」
課題代表者(所属・職位)	林 樹里 (東京藝術大学 社会連携センター 特任助手)
実施期間	2020年4月~2022年3月
連携研究先	

## B イノベーションが連続的に創出されるプラットフォーム構築に向けた活動実績

### 2 若手を中心とする多様な人材の活躍促進について

#### (1) 目的

本研究は、日本美術に特徴的な「変容」を代表する「にじみ」の芸術をデジタル上で体感できるコンテンツ開発を目的とし、これが芸術精神の後世への継承と新たな芸術の創造につながることを検証することを目指していた。

#### (2) 目標・アプローチの斬新性

従来のデジタル分野では主に即効性や再現性が重視され、複製技術においてもオリジナルをその通りに再現することが最重要の課題であった。また、現在のペイントツールを有するソフトウェアでは、「にじみ」のように水を媒体とすることで生まれる表現やあるいは水自体を紙面に塗布する感覚を表現したものは類がない。本研究では、デジタルにおいても描くたびに毎回異なる「変容」や「偶発」、そしてその時間を体感できる「にじみ」のツール開発を目指していた点で斬新性があった。

#### (3) 研究成果の概要

コロナ禍の影響もあり、予定していた渡航調査が叶わず思うように進捗しない部分もあったが、研究内容を新たに展開し国内で可能な範囲で意欲的に取り組んだ。残念ながら2021年度の採択には及ばなかったが、“自然のまま”に起きる現象に美を見出す価値観をデジタル上ではどのように再認識されるか検証することは、重要な課題であり機会があれば今後も取り組みたい。デジタルのランダム性を自然の偶然性に近づけようとする行為は、未来の芸術にとって避けて通れないことであり、日々この実現に近くことだろう。本研究では、その達成に至ることはなかったものの、アナログとデジタルにおいて描画する際の偶然性と変容性の相違を明らかにし、課題を提示した点で意義があったと考える。

B イノベーションが連続的に創出されるプラットフォーム構築に向けた活動実績

2 若手を中心とする多様な人材の活躍促進について

2.2 人材の育成・人材循環整理表

○人材の育成、人材循環整理表

※大学等：大学・研究機関 単位：人

(人材の育成等の状況)		合計 (H25-R3)
昇格	同一機関	22
	他機関	0
定年制の取得	同一機関	0
	他機関	2

(出向・クロスアポイントメント等の人事交流状況)		合計 (H25-R3)
大学等→大学等		1
大学等→企業		0
企業→大学等		0

※転籍出向や兼業は含みません。

(転籍等の人材流動の状況)		合計 (H25-R3)
大学等→大学等		6
大学等→企業		6
企業→大学等		0

(外国機関との滞在型研究交流の状況)		合計 (H25-R3)
短期	派遣	0
	受入	0
2ヶ月以上	派遣	0
	受入	0

