

公開資料

社会技術研究開発事業  
研究開発実施終了報告書

SDGs の達成に向けた共創的研究開発プログラム  
(ソリューション創出フェーズ)  
『誰もが知りたいもの、必要なものを自由に手に入れ、  
触れられる社会』の創成に向けた、  
3D モデル提供体制の開発と実装」

研究開発期間 令和3年10月～令和7年3月

研究代表者 南谷 和範  
(大学入試センター 教授)

協働実施者 渡辺 哲也  
(新潟大学 教授)

## 目次

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| I. 本研究開発実施終了報告書サマリー.....             | 3  |
| II. 本編 .....                         | 4  |
| 1. 研究開発プロジェクトの目標 .....               | 4  |
| 1－1. 研究開発プロジェクト全体の目標 .....           | 4  |
| 1－2. プロジェクトの位置づけ .....               | 5  |
| 2. 研究開発の実施内容.....                    | 6  |
| 2－1. 実施項目およびその全体像 .....              | 6  |
| 2－2. 実施内容.....                       | 10 |
| 3. 研究開発成果.....                       | 27 |
| 3－1. 目標の達成状況.....                    | 27 |
| 3－2. 研究開発成果 .....                    | 29 |
| 4. 研究開発の実施体制.....                    | 32 |
| 4－1. 研究開発実施体制 .....                  | 32 |
| 4－2. 研究開発実施者.....                    | 34 |
| 4－3. 研究開発の協力者 .....                  | 35 |
| 5. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など .....   | 37 |
| 5－1. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など ..... | 37 |
| 5－2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など .....   | 43 |
| 5－3. 論文発表.....                       | 45 |
| 5－4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表） .....   | 45 |
| 5－5. 新聞報道・投稿、受賞など .....              | 46 |
| 5－6. 特許出願.....                       | 47 |
| 6. その他.....                          | 48 |

## I. 本研究開発実施終了報告書サマリー

写真から VR まで直感的な視覚表現の活用はとどまるところを知らず、副作用として他感覚活用の矮小化が危惧されるとともに、視覚障害者等に対して、期せずして一層の情報格差を生みかねない状況にある。これらいわばリアリティアクセスの制約を直接解消する手段として中核的な役割を果たすのは、視覚障害者にとってリアリティをもたらすもの、つまり模型（3D モデル）の提供である。これを推進し最終的には 2030 年に誰もが「知りたいもの、必要なものをいつでもどこでも自由に手に入れ触れられる社会」を実現するというのが本プロジェクトの趣旨である。

上記の趣旨からは、具体的には全国規模の 3D モデルの提供サービス（課題 1）とそれを支える体制・人材プールの創出（課題 2）が必要であり、本プロジェクトはこれらを注力課題として実施された。結果、課題 1 への回答として全国対象の模型図書館貸し出しサービス（成果 1）を、課題 2 への回答として「さわれる模型製作研修会」を各地域・受講団体のニーズに応じて開催できる体制（成果 2）を整え、それぞれ事業の担い手を特定・育成し事業化段階に漕ぎつけた。新型コロナウイルス感染症拡大防止の要請は、身体的接触の抑止を強く求めたことから、模型に直接触れることが教育や文化・知識へのアクセスを充実させると考える本プロジェクトにとっては、その活動の適性や周知手段の確保に関わる重大な外部要因となった。この制約に応じるために導入した希望する参加者に事前に模型を送付するオンラインシンポジウムは、移動をはじめ活動に限界のある多様な視覚障害者と彼ら・彼女らに模型を通じた支援を志す人々に全国的にアプローチする手段を創出し、結果的に模型を生かした場所に囚われない生涯学習や知識・文化アクセスのプラットフォームの開発（成果 3）をもたらした。

プロジェクトは、大きく A：全国対象 3D モデル提供サービス構築、B：地域密着 3D モデル活用サービス開発、C：「生活者 3D プリンタ」開発、D：自動触察ガイドシステム開発、E：訴求活動という 5 項目で推進された。その過程で、成果 1 に取り組んだ A と共に、成果 2 に加えて副次的に浮上した成果 3 に取り組んだ E の重要度が増大し、残る 3 項目はそれに依拠して方針変更や部分的な多項目への吸収を行い課題を再構成した。結果、これら 3 項目では当初の KPI 未達が散見されるが、中核的 KPI を A(300 件の 3D 模型提供、5 回の企画展開催) と E(オンラインシンポジウム述べ 1000 人、KPI 設定外だが模型送付 3000 点以上)において十全と達成した。

事業化に際して、費用徴収の制約を意識した予算規模での実施を意識せざるを得ないこと、元プロジェクトコアメンバーには成果 1・成果 2 に対して見守り以上のコミットが当座求められることは残された課題である。

## Ⅱ．本編

### 1．研究開発プロジェクトの目標

#### 1－1．研究開発プロジェクト全体の目標

我々が、ソリューション創出フェーズでの研究開発プロジェクトの終了時に実現を目指す、視覚障害者を対象とした 3D モデル提供体制のイメージを図に示す。支援組織、ファブラボ、研究者の協働により 3D モデル提供体制を運用する。触察習熟者層が利用者の中でもっとも先進的な人的集団となる。この層の中からは自発的にサービス運用側のスタッフとしても活動する人材が生まれることが期待される（プロシューマ化）。3D モデル提供サービスの利用者として数的に最大となるのは中間層である。他方、無関心層に対してサービスが直接リーチすることはできない。しかしながら、先立つ研究から中間層と無関心層、さらには周囲の健常者の間で 3D モデルを回覧する現象がしばしば観察され、これはコミュニティとして機能している。この回覧コミュニティを、サービスが視覚障害者全般に網羅的にリーチするチャンネルとして注視する。

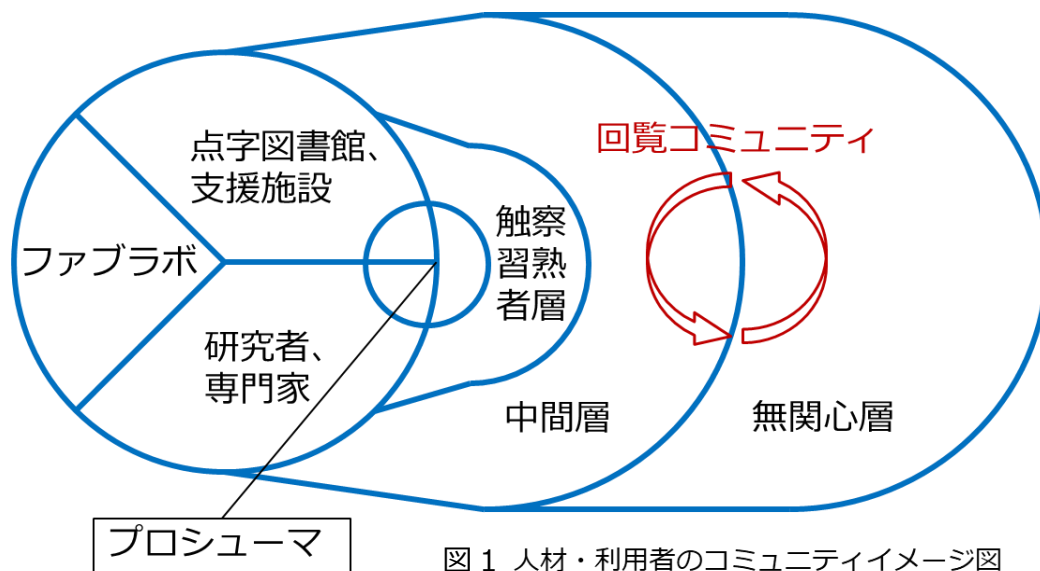


図 1 人材・利用者のコミュニティイメージ図

視覚障害者を対象とする電子図書館サービス Sapie の利用者は 15000 人程度で推移している。視覚障害者の 3D モデル提供サービス利用者の上限もおおよそこの人数と想定して拡大・普及を進める。このイメージ図は、とりわけ全国規模の図書館型サービスに当てはまるものであるが、地域密着型のサービスにおいても同種の関係性構築を目指す。

さらに、具体的なアウトリーチの方策を、利用者のライフステージ（年代）と上記の習熟層・中間層・無関心層という重層構造を関連付けて推進する。学齢期の児童生徒はおおよそ中間層と考えられ、将来的な点字教科書の副読本(副触物)としての模型の導入と制度化につながるような訴求が有効である。就労期（現役世代）には多くの習熟層が含まれ、彼ら・彼女らの就労や社会発信を支えるものとしてのエンパワーメントの観点から 3D モ

デルの普及活動を行う。主に中間層と無関心層のハイブリッドと思われる高齢者については、上記の回覧コミュニティが典型的に形成されることに注目したアプローチを行う。

## 1-2. プロジェクトの位置づけ

**対象とする社会の問題とその解決策：**写真・イラストから VR/AR まで直感的な視覚表現の活用はとどまるところを知らないが、この傾向は視覚以外の感覚活用の矮小化も孕んでいる。とりわけ、図示表現へのアクセスが未だ厳しく制約されている視覚障害者に対しては、期せずして一層の情報格差を生みかねない。

例えば、図示表現の積極活用により直感性と意欲の喚起を試みることはここ四半世紀の教科書編集の大方針で、その成果も目覚ましいが、点字教科書製作ではこの潮流をいかに回避するかが課題とされ続けている。新型コロナウイルスに関わる情報や解説は、しばしば当該ウィルスの写真やイラストを用いて感染のメカニズムを実感あるものとして示し根拠をもった理解を促している。こうした直感性と実感を伴わない言葉のみでの説明に終始する視覚障害者にとって、感染症防止のための諸対応は、一方的に要請ないし強要されたルールとなりがちである。

教育やビジネスを含むあらゆる社会活動を遠隔で行うことを求めたコロナ禍は、こうした視覚優位の表現・技術の活用・定着を社会的要請ともしている。

これらいわゆるリアリティアクセスの制約を直接解消する手段として中核的な役割を果たすのは、視覚障害者にとってリアリティをもたらすもの、つまり模型（3D モデル）の提供である。そのためには全国規模の 3D モデルの提供サービスとそれを支える体制の創出が必要であるが、我々の先立つ取り組みから実現には事業者のノウハウ習得と模型作成機材（3D プリンタ）運用・保守の技術サポートという二つのボトルネックが存在することが確認された。本社会課題は普遍的に存在するもので全国規模での取り組みが必要である。加えて、視覚障害者以外への訴求も踏まえた組織の取り組みが期待できる地域を個別対象として選定する。

**解決策を実現するための道筋並びにプロジェクト目標の位置づけ：**本提案が目指すのは、視覚障害者をはじめとする誰もが「知りたいもの、必要なものをいつでもどこでも自由に手に入れ触れられる社会」の 2030 年実現である。これを、自産自用の発想を織り込んだ 3D モデルの流通体制という形態で構築する。具体的には、3D モデルに関心を持つ視覚障害者と研究者、支援団体やカジュアルボランティアが協働し、望まれる 3D モデルを消費者により簡便な安定運用が可能な 3D プリンタで必要とする人々に提供する、あるいは本人が主体的に手に入れられる体制を実現する。この目指される体制を概念化して示したのが「1-1. 研究開発プロジェクト全体の目標」中の図となる。

対象とする地理的範囲は、ソリューション創出フェーズの段階で日本国内全体（全国）で

あり、併せて取り組みの多面的発展の観点から地域密着のケースワークを、主に高知県と島根県を対象として行う。

**外部環境の変化について：**新型コロナウイルス感染症拡大に伴う社会情勢は、本プロジェクトの推進に際して、深甚な影響をもたらした。一方で、本節冒頭に述べたように、当該感染症の拡大は視覚障害者にとっての実感を伴う情報提供の必須性を改めて想起させるものであり、そうした情報提供に中核的な役割を果たすモデルの活用を推進する本プロジェクトの重要性も確認されたと言える。他方で、感染拡大の抑止という点から各所で身体的接触の抑止が強く求められた。これは視覚障害者の社会生活全般にとって厳しい要求であったが、モデルに直接触れることが教育や文化・知識へのアクセスを充実させると考える本プロジェクトにとっては、その趣旨の適性や活動周知の手段に関わる重大な制約となった。そこで、シナリオフェーズ段階で試行的に導入した希望する参加者に事前にモデルを送付するオンラインシンポジウムをより本格的に継続開催することとした。結果論で言えばこの判断が功を奏して件のオンラインシンポジウムが広報チャネルとして機能し、利用者（視覚障害者）及び視覚障害者に対してのモデルを通じた支援を志す人々に対してプロジェクト中の各種活動への導線の役割を果たした。

## 2. 研究開発の実施内容

### 2-1. 実施項目およびその全体像

大項目 a. 及び大項目 b. では、全体として、【方向 1】サービス価値を深化させる垂直的掘り下げ、【方向 2】必要とする視覚障害者に網羅的にリーチする水平的転回、【方向 3】利用者層を視覚障害者から他者に転回する奥行拡大、という 3 方向の活動を進める（大項目 a. が方向 1\*方向 2、大項目 b. が方向 1\*方向 3）。

#### 大項目 A：全国対象 3D モデル提供サービス構築

- 中項目 A-1：研修
- 中項目 A-2：技術移転
- 中項目 A-3：体制整備

#### 大項目 B：地域密着 3D モデル活用サービス開発

- 中項目 B-1：サービス企画
- 中項目 B-2：実施
- 中項目 B-3：両活動の成果整理

#### 大項目 C：「生活者 3D プリンタ」開発

中項目 C-1：条件定式化

中項目 C-2：運用実証

中項目 C-3：実機製作

#### **大項目D：自動触察ガイドシステム開発**

中項目D-1：初期開発

中項目D-2：定量的調査

中項目D-3：サービスイン

#### **大項目 E：訴求活動**

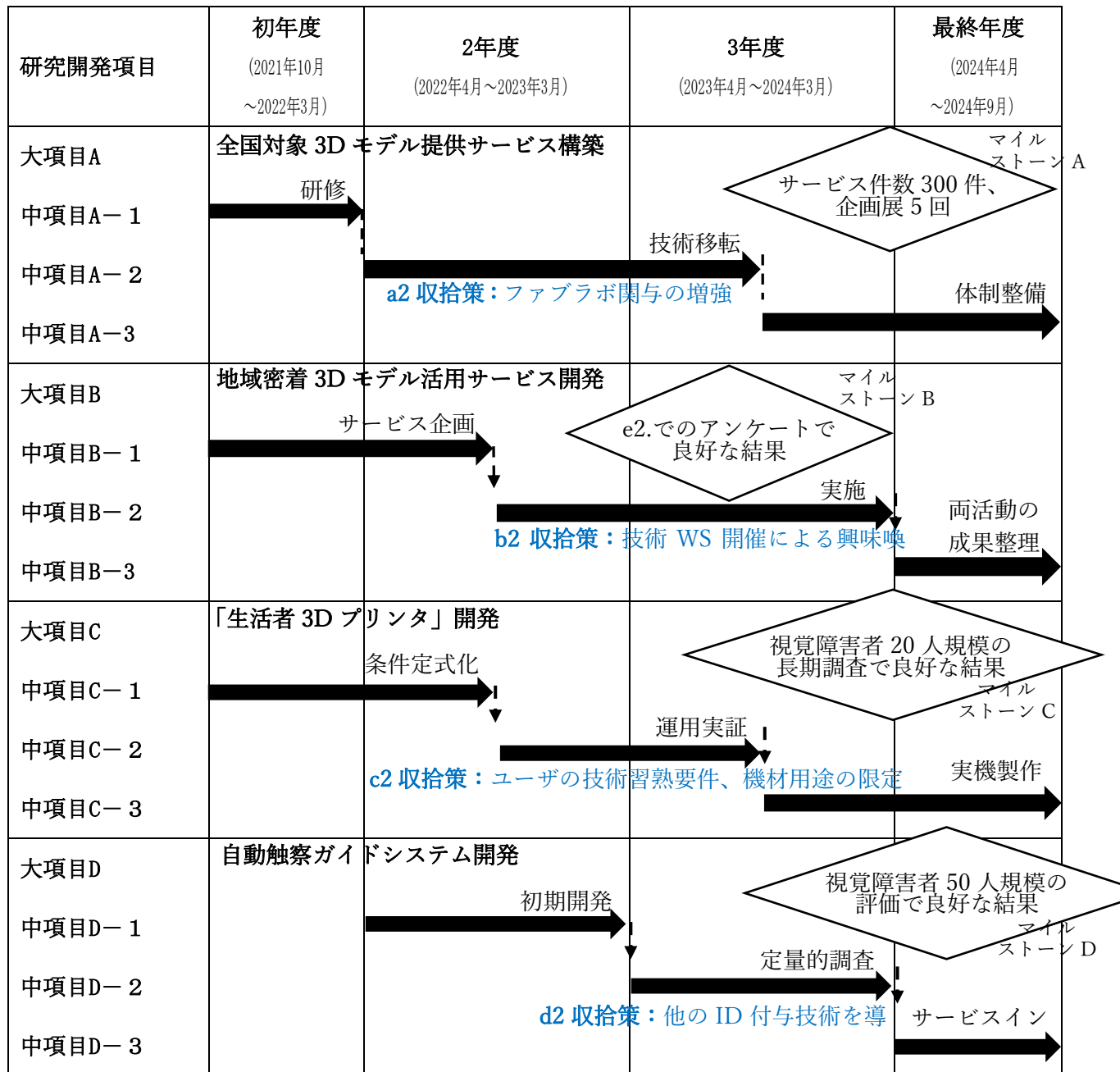
中項目 E-1：シンポジウム

中項目E-2：地域ワークショップ

中項目E-3：相互研修

中項目E-4：サービスメート探索・育成

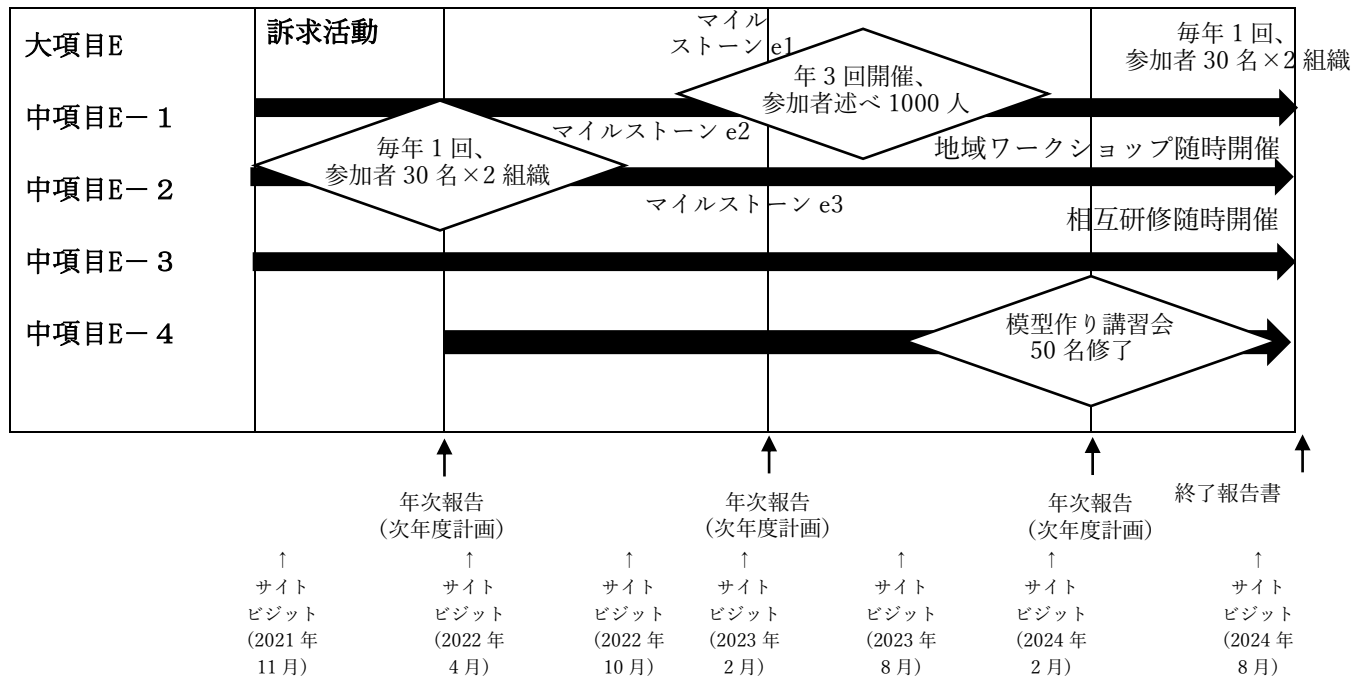
研究期間中のスケジュール



シンポジウム随時開催

社会技術研究開発事業

SDGs の達成に向けた共創的研究開発プログラム（ソリューション創出フェーズ）  
『誰もが知りたいもの、必要なものを自由に手に入れ、触れられる社会』の創成に向けた、  
3D モデル提供体制の開発と実装」  
研究開発プロジェクト 実施終了報告書



## 2-2. 実施内容

### 大項目 A：全国対象 3D モデル提供サービス構築

#### 中項目 A-1：研修

(1)内容・方法・活動： シナリオ創出フェーズ以来実施してきた 3D モデル提供サービスの運営チームに日本点字図書館のスタッフが参加し、サービスに関わるノウハウの移転を行った。ノウハウの中心となるのは、機材としての 3D プリンタの運用と視覚障害者にとって分かりやすい模型造形に関わる留意点や工夫である。引き続き新潟大学を拠点とし、利用者とのやり取りを共有しながら作業内容を教示した。2021 年度末を 1 つの目途に完了した。

(2)結果： 本中項目は引き続き「中項目 A-2：技術移転」の前段としてその基礎固めを行うものとも言えたが十全と完了できた。この段階で本大項目の推進に関わるような大きな障壁は確認されなかった。

#### 中項目 A-2：技術移転

(1)内容・方法・活動： A-1 の経験を踏まえ、日本点字図書館を主体とする運営にフィットした体制の構築を行った。利用者に対するサービスの継続性・連続性に留意しながら、構築する体制の立案・調整を随時行いつつ、拠点移動を進めた。先立つシナリオ創出フェーズでは、研究者から事業者への移管の困難と事業者による 3D プリンタ運用の困難がボトルネックとして特定された。本 A-2 はこれら 2 つがいずれも直接関わる。顕在化した問題は他組織の関与を適材適所で質的・量的に増す方向で打開することを原則に取り組んだ。上記二つのボトルネックを事業者レベルのマクロな問題ととらえるなら、対応するミクロの課題として組織内でのサービス者育成・トレーニングが存在する。こうしたトレーニングのためには、教えられるべきスキルセットの定式化が肝要である。本プロジェクトは、活動内容本体に加えて、研究者+点字図書館スタッフ+視覚障害者向け博物館関係者という人材構成からも、こうしたスキルセットを定式化するのに絶好の場であるということから、そのため、この定式化を技術移転と並行して行った。2023 年度前半に一通り完了した。

(2)結果： サービスを実際に提供する拠点を新潟大学から日本点字図書館に移行した。他方で、移転作業を進める中で、利用者からの提供要望によっては先進的・実験的な模型製作を試みる必要があるもの（たとえば脳神経シナプス模型）も観察された。これらには研究上の課題として取り組みたいという研究者サイドの要望もあることから、そうした案件については調整の上で引き続き新潟大学側で担当する体制とした。組織内でのサービス者育成のためのスキルセット定式化については、日本点字図書館内で本サービスを担当する部門である触れる博物館において 2023 年度に人事異動があり、新規で加わった担当スタッフ

に仕事内容を教授する中で推進ができた。その内容は「さわれる模型製作研修会」のカリキュラムに反映された。

### 中項目 A-3：体制整備

(1)内容・方法・活動： A-2 を再吟味して、研究期間終了後も持続可能な運用体制に定式化した。期間内 300 件のサービス提供、5 回の企画展開催を KPI として実施。プロジェクト終了段階で、その後も非属人的に持続可能な運営ができるための複数人材の確保を進めた。2023 年度後半からプロジェクト終了時まで実施。

(2)結果： プロジェクト期間全体を通じての提供サービスの対応実績は以下の通りである。

- 申込者数： のべ 150 人、うち視覚障害者 130 人、支援者 19 人、その他 1 人
- リクエスト数： 341 件（オンラインシンポジウム終了後に、当該シンポジウムで配布した模型を希望したリクエストは除く）

多数のリクエストが寄せられた模型を種類別に見た場合、建築物 179 件、地形 62 件、生物 40 件、彫刻 9 件、乗物 8 件であった。なお、リクエストのうち、模型の商品が販売されているものや、3D 造形に 3D プリンティングの域を超える高度な技術があるものは対応していない。



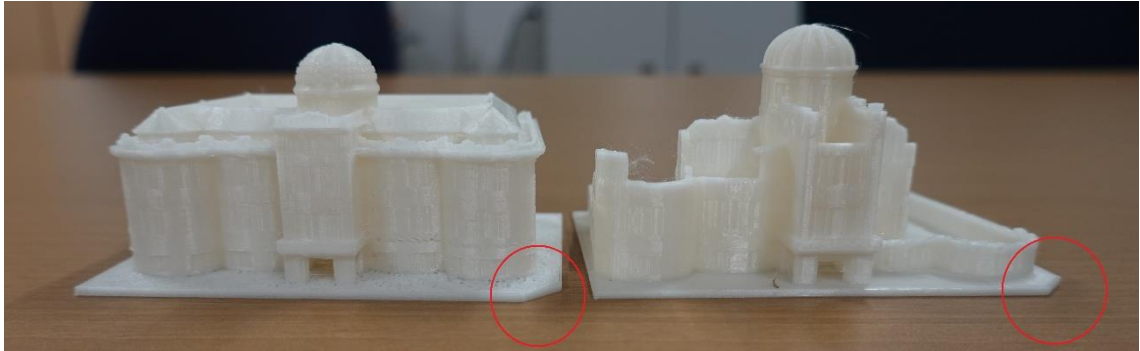
ピサの斜塔模型



コロナウイルス



姫路城模型



被爆前後を比較できる原爆ドーム模型



富士山模型

本サービスを担当した日本点字図書館触れる博物館でソリューションフェーズ期間中に開催した企画展は7回であった。以下に各回のテーマと開催期間を示す（なお、第11回企画展では必要とする展示物がなく3Dプリンタによる造形は実施していない）。

第9回「そうだ 奈良・京都をさわろう」（2021年11月10日から2022年3月12日）

第10回「手でみる彫刻」（2022年5月18日から2022年9月17日）

第11回「石を感じる」（2022年11月16日から2023年3月18日）

第12回「ジュラシック・パーム 手で見える恐竜の世界」（2023年7月19日から2023年9月30日）

第13回「江戸から昭和のマイホーム」（2023年11月22日（水曜日）から、2024年3月16日）

第14回「バードタッチング」（2024年5月22日から、2024年9月28日）

第 15 回「イタリアン触堂」（2024 年 11 月 20 日から、2025 年 3 月 22 日）

## 大項目 B：地域密着 3D モデル活用サービス開発

### 中項目 B-1：サービス企画

(1)内容・方法・活動： 高知オーテピアでは多様な障害者(児)に読書体験を届ける試みを以前から続けており、ここに 3D モデルを織り込んだ企画やコンテンツの開発を行った。島根 Grantow では、有する自館設計図面や所蔵品データを活用した 3D モデルを製作し、館事業全体と有機的なつながりのあるサービスの立案を進めた。特に、その複合文化施設としての特徴は模型化することの意義が大きく取り組み中での重要課題と位置付けた。それぞれの施設を代表するようなイベントにプロジェクトメンバーが視察・参加し実態に即した検討を行った。2022 年度前半に完了。

(2)結果： それぞれの施設において、視覚障害者をはじめとする模型などの 3D プリンタを活用した製作物が有効に機能する事業を洗い出した。選定した具体的な対象については、中項目 B-2 参照。

### 中項目 B-2：実施

(1)内容・方法・活動： 特には実際の利用者に安定的に供する形での検証に留意して、そのフィードバックを踏まえたサービス整備を進めた。2023 年度末に一通り完了した。

オーテピア高知では、これまでの多様な特別支援学校にバリアフリーな読書体験を届ける活動の延長線上で、3D モデルを届けるサービスを試みた。この過程で学校（児童・生徒対象）に留まらないリハビリテーションセンター（成人対象）とのチャンネルを形成できた。オーテピア高知の多様な文化施設の複合体という性質を生かし、毎年恒例の館行事ルミエールフェスタの一部として障害の有無に関わらず 3D モデルを観察し楽しみ学ぶイベントを実施した。とくに 2023 年度のルミエールフェスタではオーテピア中で障害者サービスを担当する「声と点字の図書館」のメインイベントとして 3D プリンタを用いて作成する模型を特集した。

島根 Grantow については、施設を象徴するような存在 3 点について、それらを 3D 化、触察可能化を目指す作業を行った。対象物は、a. 建築物としての Grantow、b. 中庭設置のモニュメント「おろち」、c. 狩野松栄『益田元祥像』とし、それぞれ触って鑑賞可能な展示物として製作した。これらは視覚障害者のみならず希望する来館者の求めに応じて提供できる状態とした。2022 年 12 月 4 日には県内の視覚障害者と聴覚障害者並びに支援者

がユニバーサルツーリズムの試みとして来館する機会があり、上記製作物のうち a. , b. についての集中的な評価を受けた。また、複合文化施設の性質から館内のエリア構成が複雑であることから、改めて視覚障害者のための、触って理解できる館内図の作成を行った。

**(2)結果：** オートピアにおいては、(1)に触れた2023年度のイベントを含め例年のルミエールフェスタでの開催を中心に延べ80名程度のワークショップ参加を得た。グラントワでの取り組みに関しては、希望者の随時の鑑賞・利用が基本となり、組織的なワークショップとしては(1)に述べたユニバーサルツーリズムイベントが主たる催しとなった。他方で件のユニバーサルツーリズムをきっかけとして、支援者に対して観光のユニバーサル化への模型活用のレクチャーを開催した。

### 中項目 B-3：両活動の成果整理

**(1)内容・方法・活動：** オートピアとグラントワでの取り組みを整理し、個別事例に終始しない他組織でも利用できるような3Dモデル活用の知見定式化を行った。特定地域に特化し個別障害種別にフォーカスする方式には参加者の数的な確保に限界が認められ、他地域にも適用可能な事例や知見の抽出を課題として重点化した。先立つ B-2 の実施と並行して随時実施し、2024 年度前半にまでに集中的に取り組み完了した。

オートピアでの取り組みからは、地域密着型の点字図書館での模型を活用したワークショップ、特には読書と関連付けたテーマ設定でのワークショップ実施の知見が得られ、2023 年度を中心にその他地域展開の実証を行った。

グラントワでの取り組みについては、複合文化・芸術施設のユニバーサル化の取り組みとして一般化し、博物館関係者等を対象とした講演等で発信を行った。

**(2)結果：** 以下に、オートピアでの取り組みを基礎に行った他地域の点字図書館等でのワークショップを示す。開催した施設は19か所に達し、施設種別も点字図書館、視覚特別支援学校、学協会、公共図書館と多岐にわたった。

1. 佐賀県立視覚障害者情報・交流センター “あい さが”  
開催日 2023 年 5 月 20 日  
開催内容 3D プリンターや 3D 模型に触れる会（講演含む）
2. 日本盲教育史研究会 第9回ミニ研修会 in 足利【学協会】  
開催日 2023 年 5 月 27 日  
開催内容 オリジナル 3D 模型・立体地図製作提供趣旨説明

3. 群馬県立点字図書館  
開催日 2023 年 8 月 11 日  
開催内容 触れる博物館出展
4. 香美市立図書館 “かみーる”【公共図書館】  
開催日 2023 年 9 月 16 日  
開催内容 触れる博物館および講演会
5. オーテピア高知声と点字の図書館  
開催日 2023 年 9 月 18 日  
開催内容 3D 模型触察会（講演含む）
6. 札幌市視聴覚障がい者情報センター 点字図書館  
開催日 2023 年 9 月 30 日  
開催内容 ブックトーク＋3D 模型触察会（講演含む）
7. 宮城県視覚障害者情報センター  
開催日 2023 年 10 月 1 日  
開催内容 3D 技術や模型に関する講演【ビデオ登壇】
8. 新宿区立戸山図書館【公共図書館】  
開催日 2023 年 10 月 8 日  
開催内容 3D 模型触察会（講演含む）
9. 福岡県立福岡高等視覚特別支援学校 文化祭【視覚特別支援学校】  
開催日 2023 年 11 月 3 日  
開催内容 触れる博物館出展
10. 日本盲教育史研究会 第 12 回総会・研究会【学協会】  
開催日 2023 年 10 月 21 日  
開催内容 触れる博物館出展
11. 福岡市視覚障害者福祉協会 総合生活訓練事業 秋のビッグイベント!!【当事者団体】  
開催日 2023 年 11 月 5 日  
開催内容 3D 模型触察会（講演含む）
12. 群馬県立点字図書館  
開催日 2023 年 11 月 11 日  
開催内容 3D 模型触察会（講演含む）
13. 神奈川県立平塚盲学校【視覚特別支援学校】  
開催日 2023 年 11 月 30 日  
開催内容 3D 模型触察会（講演含む）
14. 宮城県視覚障害者情報センター  
開催日 2023 年 12 月 3 日【午前午後各 1 回】  
開催内容 3D 模型触察会（講演含む）

**15. 静岡県立静岡視覚特別支援学校有志同窓会 “静岡視覚ありがとうの会”【当事者団体】**

開催日 2023 年 12 月 17 日

開催内容 静岡県立静岡視覚特別支援学校 3D 模型寄贈および説明

**16. 神奈川県ライトセンター**

開催日 2024 年 2 月 25 日

開催内容 3D 模型触察会（講演含む）

**17. 徳島県立障がい者交流プラザ視聴覚障がい者支援センター**

開催日 2024 年 3 月 1 日

開催内容 3D 模型触察会（講演含む）

**18. 大分県点字図書館**

開催日 2024 年 3 月 3 日

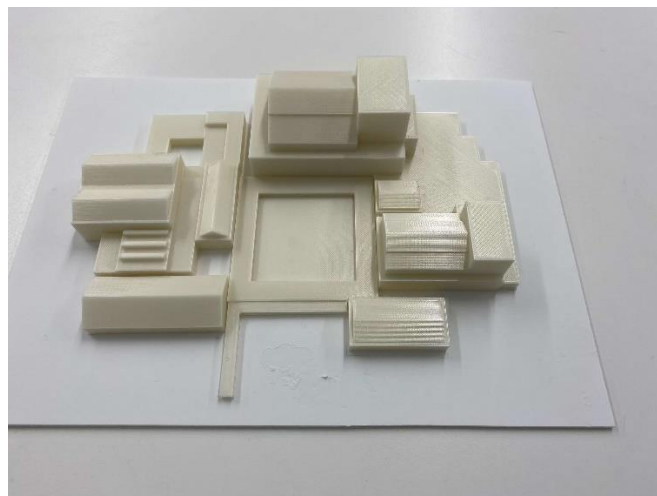
開催内容 3D 模型触察会（講演含む）

**19. 静岡県視覚障害者情報支援センター**

開催日 2024 年 3 月 16 日

開催内容 3D 模型触察会（講演含む）

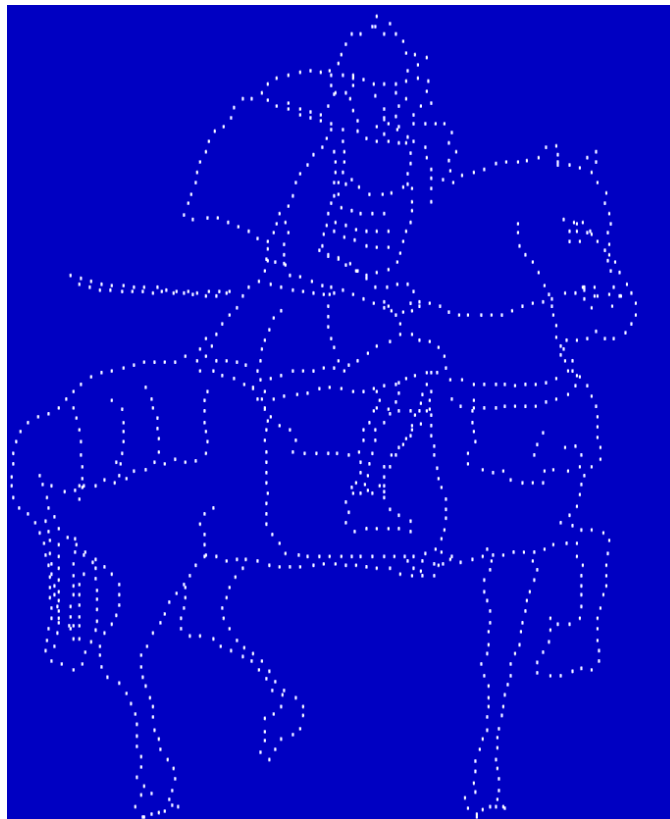
グラントワでの取り組みで得た知見として発信した内容はおおよそ以下となる。グラントワで 3D 化、触察可能化を行った対象 a., b., c. は、それぞれ a. が施設それ自体、b. が施設を象徴するように意図された存在、c. が施設を代表する所蔵品であり、公共文化芸術施設にはおおよそ期待される基本要素である。したがって施設のユニバーサル化に際して、これらは優先的に取り組むべき対象物であり、その際の 3D プリント活用性の有効性を詳述した。また、c. については、絵画、とくに日本画の立体翻案は前例が乏しく手法が確立されていないため、研究レベルの意義のあるものとして示した。



a. グラントワ3Dモデル



b. グラントワ中庭設置のモニュメント「おろち」3Dモデル



c. 狩野松栄『益田元祥像』原図と触図化のためのモニター調査に利用した点図イメージ

大項目 C：「生活者 3D プリンタ」開発

中項目 C-1：条件定式化

**(1)内容・方法・活動：** 現有シーズの統合方針を決定し、第 1 期開発を行った。2022 年前半に完了。

**(2)結果：** 主たる課題は、3D プリント中の印刷エラーの検出と 3D プリンタの画面表示内容を視覚障害者に伝達する手段の確立の 2 点という結論を得た。

#### 中項目 C-2：運用実証

**(1)内容・方法・活動：** 開発物・要素技術に関する評価を行った。20 人規模の定量的調査を計画し進捗が捗々しくない場合の善後策を検討することとした。2023 年度前半を目途に完了した。

**(2)結果：** C-1 で特定された 2 課題のうち、3D プリント中の印刷エラーの検出についてはプリンタの動作音から異常を検知する手法を開発し学会で発表した。3D プリンタの画面表示内容を視覚障害者に伝達する手段の確立については、予備実験の結果、比較対象となるスマートホンの文字認識機能を用いた 3D プリンタ操作の作業不可が非常に高いことが分かり、当初想定したモニター調査の 20 名規模での参加者への負担を回避することとした。実験参加者 5 名でより厳正な被験者実験を行うことで代位した。3D プリンタの液晶画面上の表示内容の十全とした音声読み上げを実現し、ユーザによる操作で特に重要なメニュー中でのアイテム選択（カーソルのフォーカス）を音声で通知できる仕組みが期待通り動作することを確認できた。

#### 中項目 C-3：実機製作

**(1)内容・方法・活動：** 我々が開発したハードウェアとソフトウェアを既存の 3D プリンタに統合する形で開発を行った。具体的には Prusa 社の Original Prusa I3mk2 を対象にプロジェクト開発物の統合を行った。さらに個別機種に囚われない汎用的な利用可能性を確認するために、Prusa 社の Original Prusa MINI への統合を検証した。加えて知見を補う目的で、3D プリンタの活用に関心が高い視覚障害者が参集する場での聞き取りを行った（2024 年度特殊教育学会自主シンポジウム、2024 年 9 月 6 日）。2023 年度後半に着手し以降実施。

**(2)結果：** 実動・実用に耐えるシステムが完成し、これを支援技術分野のトップカンファレンスである ASSETS 2024 にて報告した。その際、会場に製作した実機を持ち込み、動体展示した。本大項目で開発した、刻々と変化する画面表示から完結性のある一つのコンテンツを取り出し文字列として認識する手法には、産業上の高い有用性が認められ、これを特許出

願した。

## 大項目 D：自動触察ガイドシステム開発

### 中項目 D-1：初期開発

(1)内容・方法・活動： LLAH(「画像局所地点 ID 化技術」シリーズ)の 3D モデルへの適用方略を決定し、ガイド情報登録データベースの開発を含む実装を行った。模型の触察に際し自動音声ガイドを付与するという研究が別途著され、本第項目と関心が極めて近いことから同研究の再現実装から取り組んだ。2022 年度に実施。

(2)結果： 外光と触察者（視覚障害者）の手で発生する影の組み合わせによる認識環境の変化が当初の想定以上に大きく、堅牢なプロトタイプシステムの構築に至らなかった。

### 中項目 D-2：定量的調査

(1)内容・方法・活動： 視覚障害者 50 人規模のモニター調査による調整・再実装を企図したが、D-1(1)に述べたように信頼が置ける測定結果を得られるようなプロトタイプシステムの構築に及ばず、収拾策を検討した。オンラインシンポジウムとその場での遠隔模型解説が軌道に乗り、その解説内容や視聴者（視覚障害者）から寄せられる反応を分析することで、疑似的な形で必要要件の分析を行った。2023 年度に実施。

(2)結果： グラフに代表される図示表現を直感的・効率的な文章表現に自動変換するアルゴリズムについては具体的な実装とその検証（実験参加者 9 名）ができたが、トータルなガイド（解説）の自動化という点で限界の残る状況となった。他方で、自動的（一方的）に提供される触察のための解説の質保証の実現という点では(1)に述べたオンラインシンポジウムの経験を活用することができ、また D-1 で得た知見をオンラインシンポジウムでの解説改善にフィードバックすることもできた。こうして構成したノウハウを用いることで、第 9 回オンラインシンポジウム（2024 年 2 月 3 日）における視覚障害者への説明経験を有さない科学館学芸員による解説実施が実現された。

### 中項目 D-3：サービスイン

(1)内容・方法・活動： 当初、開発したシステムをインターネット経由で利用可能なものとして整備し大項目 A の一翼を担うものとして統合を計画していたが、上述 D-1、D-2 の推移を踏まえて方向性に修正を加え、より汎用性のある知見としての定式化と発信を行った。2024 年度に実施。

**(2)結果：**第9回オンラインシンポジウムに活用された本大項目の研究成果(D-2 (2)参照)を、視覚障害者へのオンライン模型解説のノウハウとして定式化し、第38回天文教育研究会にて発表した。また、自動音声ガイドのうち、D-2 (2)に述べたグラフに代表される図示表現を直感的・効率的な文章表現に自動変換するアルゴリズムについて、支援技術分野のトップカンファレンスである ASSETS 2024 にて報告した。

## 大項目 E：訴求活動

### 中項目 E-1：シンポジウム

**(1)内容・方法・活動：**視覚障害者や本プロジェクトに関心を有する健常者を主たる参加者として、シナリオフェーズでの開催実績を継承・発展させ実施した。形態としては、引き続きオンラインの開催とし、当日取り上げる模型を希望するものには事前に送付する方式を採用した。これは、当初、新型コロナウイルス感染症拡大抑止の観点から、視覚障害者が参集し、その場で同じ模型を回覧（触る）という形態のシンポジウムには開催の余地がなかったためである。回を重ねる中でそうした消極的な理由よりもこの形態を選択する積極的な諸理由((2)に述べる意義・有効性参照)が浮上し期間中継続することとした。

毎年夏（8月）、冬（2月）2回の開催により、6回を完了し2025年3月に総括回を開催する。内容としては、各回テーマを決めてゲストスピーカによる基調講演を中心としたディスカッションを行った。加えて、シンポジウムがプロジェクトの広報・駆動力としての役割を果たすことから、大項目 A, B, E の各種サービスのローンチの場としても活用した。事前に3Dモデルを送付する活動に関しては、大規模提供サービスの模擬実施の意味も持つものであり負担検証や軽負担化の手法探索の機会として取り組んだ。KPI として参加者述べ1000人を設定し、期間中随時開催した。

**(2)結果：**期間中に開催したオンラインシンポジウムの概要の一覧を表に示す。第4回まではシナリオフェーズ期間、第5回以降はソリューションフェーズ期間である。

| 回 | 開催日        | タイトル                       | ゲストスピーカ             | 送付 3D モデル                            |
|---|------------|----------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| 2 | 2020. 8. 8 | コロナの時代に考<br>える触ることの大<br>切さ | 広瀬浩二郎（国立民族<br>学博物館） | コロナウイルス、スフ<br>ィンクス、カタツムリ             |
| 3 | 2021. 2. 6 | 触ることからのメ<br>ッセージ           | 柳楽未来（毎日新聞記<br>者）    | 日本列島地図セット、<br>国会議事堂、新国立競<br>技場、ピサの斜塔 |

|    |             |                             |                                                              |                          |
|----|-------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 4  | 2021. 8. 13 | 触れる体験の今とこれから                | 川又若菜（視覚障がい者のための手でみる博物館）、伊藤宣真（日本点字図書館・ふれる博物館）、広瀬浩二郎（国立民族学博物館） | 赤血球、旧国立競技場、広島産業奨励館、原爆ドーム |
| 5  | 2022. 2. 5  | 触って感じる美しさを探る                | 半田こずえ（明治学院大学）                                                | DNA 模型、富士山、カエントケ         |
| 6  | 2022. 8. 11 | わたしの 3D モデル活用術              | 模型を活用する視覚障害者 2 名                                             | 人体間接、自宅マンション、白杖ホルダー      |
| 7  | 2023. 2. 11 | 日本全国模型巡り (1)                | 重岡伸泰（植彌加藤造園株式会社）、津田和俊（京都工芸繊維大学）、木下泰葉（熊本市文化市民局）               | 日本庭園立体地形図、熊本城天守最上階       |
| 8  | 2023. 8. 5  | 形のないものに触る                   | 嶺重慎（京都大学名誉教授）                                                | ブラックホール写真、打ち上げ花火、雲 2 種   |
| 9  | 2024. 2. 3  | 日本全国模型巡り (2): 触れて知ろう！宇宙への挑戦 | 野寺凜（黒部市吉田科学館）、臼田-佐藤 功美子（国立天文台ハワイ観測所）、鈴木康史（明石市立天文科学館）         | 月面立体地形図、小惑星イトカワ          |
| 10 | 2024. 8. 24 | 触れて語ろう！『私たち』の挑戦             | 臼田-佐藤 功美子（国立天文台ハワイ観測所）                                       | すばる望遠鏡、ハワイ諸島立体地形図        |

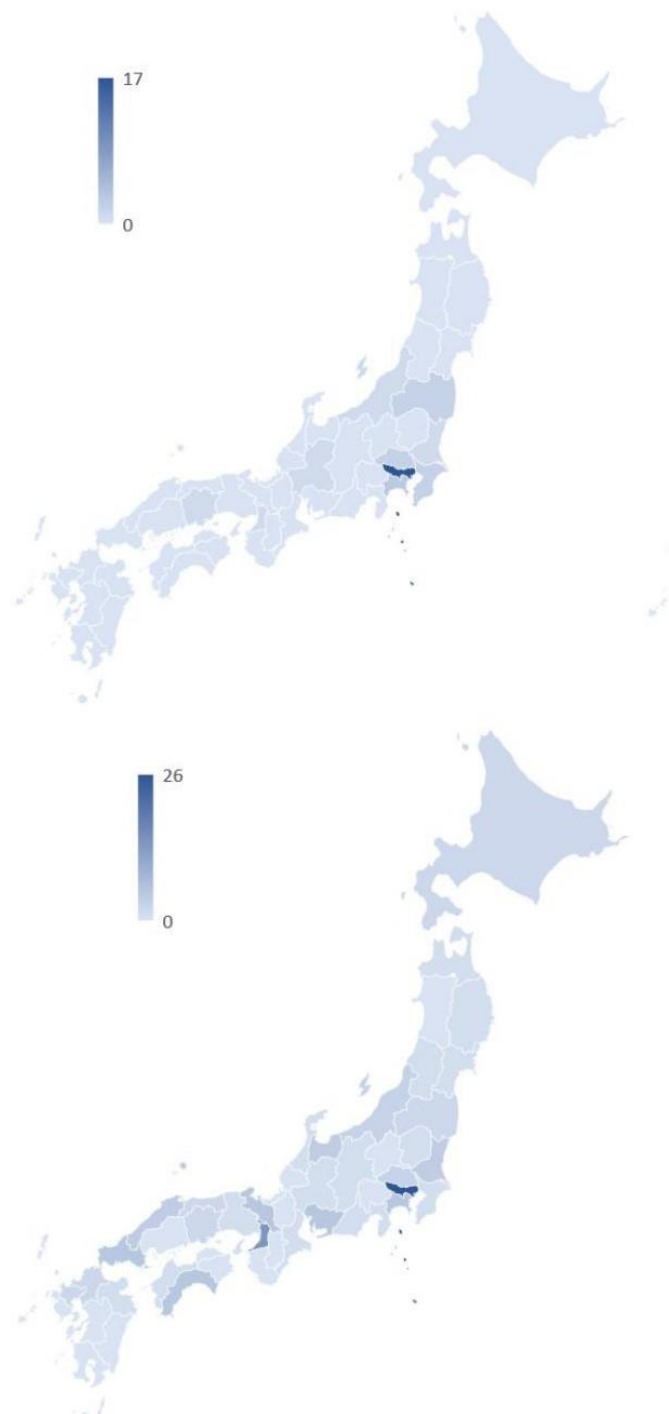
オンラインシンポジウムの参加者とそのうち模型の送付を希望したものの数について、それぞれ合計と視覚障害者・健常者別の人数を表に示す。

| 回     | 参加申し込み者数 | 視覚障害者 | 健常者 | 3D モデル被送付者数 | 視覚障害者 | 健常者 |
|-------|----------|-------|-----|-------------|-------|-----|
| 第 1 回 | 55       | 22    | 33  | 0           | 0     |     |
| 第 2 回 | 125      | 41    | 84  | 49          | 35    | 14  |
| 第 3 回 | 105      | 56    | 49  | 52          | 40    | 12  |
| 第 4 回 | 139      | 59    | 80  | 74          | 57    | 17  |
| 第 5 回 | 155      | 71    | 84  | 94          | 67    | 27  |

|        |     |    |     |     |    |    |
|--------|-----|----|-----|-----|----|----|
| 第 6 回  | 168 | 84 | 84  | 114 | 84 | 30 |
| 第 7 回  | 156 | 75 | 81  | 110 | 73 | 37 |
| 第 8 回  | 181 | 79 | 102 | 119 | 78 | 41 |
| 第 9 回  | 184 | 98 | 86  | 136 | 97 | 39 |
| 第 10 回 | 160 | 74 | 86  | 114 | 74 | 40 |

ソリューションフェーズ期間中の参加者は、現段階で延べ 1 0 0 4 人である。また、上記二つの表を総合して理解されるように、オンラインシンポジウム開催に関連した模型の 3D プリントは現段階で延べ 3000 点を超えている。これは大項目 A の全国対象模型提供サービスでの提供点数の 10 倍前後であり、毎回のシンポジウム準備過程で触察模型の印刷に関わるノウハウ、とくにそれを迅速・大量に 3D プリントする手法やスキームを習得した。さらに、シンポジウムでの製作数規模は、金型を用いた大ロット・大量生産とも、3D プリンタが得意とする小ロット・少量生産とも異なるそれらの中間的な規模-中ロット・中規模生産-となり、生産体制としても稀な事例となった。

希望者に模型を次善に送付する形態のオンラインシンポジウムの意義・有効性として以下が確認された。第 1 にオンラインという特性から、居住地域に囚われない参加が可能となった。参加者は毎回全国に広がり、海外からの参加者も確認される。第 2 に、対面の回覧形態とは異なり、模型が参加者それぞれの手元にあることから時間に囚われない自分のペースでの触察が可能となった（個別配布自体は対面形式でも可能であり、オンライン開催から得られた新知見として対面形式にフィードバックできる）。第 3 に上記の各回の概要をまとめた表から分かるようにシンポジウムの内容は学術的・文化的話題が多く、そうした話題を模型を通じて知りたいという視覚障害者の要望と模型を用いることで実際に学べるという実証ができた。視覚障害者の知識・文化へのアクセスの新形態、生涯学習のプラットフォームとしての有効性が確認された。



対面で開催した第1回シンポジウム（上）と  
オンラインで開催した第4回シンポジウム（下）の参加者分布の比較

参加者数を整理した表に示されているように、視覚障害者と同程度ないしそれを上回る数の健常者の参加が認められた。これは、健常者の中に模型への関心、模型を活用した視覚障害者支援への関心を有するものが相当数存在することを示すものであり、数的にも支援サービス立ち上げの人材確保の現実性を確認できた。実際、シンポジウム各回では本大項目 E の各種活動の広報を行い「さわれる模型製作研修会」等への導線として機能した。本 E-1 の本プロジェクトの周知に果たした役割は特に大きかったと判断する。

#### 中項目 E-2：地域ワークショップ

(1)内容・方法・活動： 大項目 B の協力組織（オーテピア、グラントワ）が、その活動を素材として、両施設利用者全般を対象に随時開催することとした。それぞれ毎年 1 回、参加者 30 名規模でプロジェクト期間を通じて随時することとした。

(2)結果： 今回の 2 協力組織では、催しの開催に際しては（視覚障害者限定のように）明示的に対象者を絞り込むようなことはせず、広く利用者全般に広報しつつ、催しのテーマに応じて参加者層に偏りが生じた形で開催されるという方式が定着しており、本プロジェクトに関わる催しも B-2 で開催した諸行事に吸収された形で実施された。したがって実施結果は B-2 に準ずる。全体計画立案時に、本来一体の活動を大項目で期待する役割ごとに分割して項目建てしてしまったことを問題と考える。

#### 中項目 E-3：相互研修

(1)内容・方法・活動： 大項目 A と大項目 B の各取り組みが個別活動に終始せず普遍的資産に転化するよう（点面転換）、互いにそれぞれの拠点の状況を学習・意見交換する。3 拠点（研究代表者、オーテピア、グラントワ）で毎年それぞれ実施(KPI)。プロジェクト全期間を通じて随時実施。

(2)結果： E-1 に示した年 2 回のオンラインシンポジウム及びオーテピアについては毎年 9 月の館行事ルミエールフェスタ、グラントワにおいては例年の特別展示開催の機会をとらえて実施した。

#### 中項目 E-4：サービスメート探索・育成

(1)内容・方法・活動： 全国の点字図書館を主な候補として、大項目 A ないし大項目 B の各取り組みを小規模・部分的に実施する組織・人材を探索した。中項目 E-1 のシンポジウム及び本 E-4 の探索を通じて意欲を示した対象者に対して触れる（さわれる）模型作りの研修会

を行った。一連の研修会はその性質から「さわれる模型製作研修会」と命名した。主な内容・スキルセットは、CAD の基本、既存 3D データの触れる模型向け改変、視覚障害者の触察のための製作上の留意点、障害の有無にかかわらず楽しめる模型のための工夫とした。2022 年度以降広報を開始し 2023 年度・2024 年度に開催した。

本項目に関しては、協力組織である ICT リハビリテーション研究会の全面的なコミットメントを受け、3D プリンタの運用と 3D 造形の基礎に関わる研修を企画段階で移管した。協働実施者と研究代表者は視覚障害者にとって分かりやすい模型製作のポイント解説に止めた。

第 1 期を 2023 年度後半に都内全 4 回で開催、2024 年度前半にその結果と 3D プリンタを取り巻く情勢分析を行い、2024 年度後半に第 2 期を都内全 3 回と出張版 4 会場にて開催。いずれも対面開催。

**(2)結果：**第 1 期として 2023 年度後半に都内で開催した「さわれる模型製作研修会」は、初回参加者は 15 名、修了者は 9 名であった。



さわれる模型製作研修会の様子

2024 年度前半に、同年度後半の第 2 期開催に向けてこの第 1 期の実施状況を分析した。当初、テキスト整備とオンラインコンテンツ化を行い、有料イーラーニング教材化を検討したが、

- 対面開催が受講者同士のネットワーキングに欠かせないこと
- 3D プリンタの操作学習には実演・実体験の効能が顕著であること
- 研修会での指導だけで安定運用を習得完了できる予備知識のいない 3D プリンタが市場に搭乗したこと

といった理由により引き続き対面開催を継続することとした。その帰結として、第 2 期では、都内全 3 回の研修会開催に加えて、この都内開催版の内容のうち 3D プリンタの単独運用と

3D 造形の基礎の習得に注力した出張版研修会を各地で開催することとした。出張版研修会の開催状況は以下の通り。

1. 三重県立盲学校  
2024年8月28日  
参加者8名
2. 浜松視覚特別支援学校  
2024年12月26日  
参加者7名
3. 大阪自然史博物館  
2025年2月4日・5日  
参加者数未確定
4. 大分県立点字図書館  
2025年2月23日  
参加者数未確定

出張版研修会に関しては他に4件（大学1件、博物館1件、NP02件）の開催リクエストを受け付けていた。しかし、半年の間に都内開催の研修会と並行して開催できる件数は4件程度が限界であり、全8件の申し込みから上記4件を選定することとなった。選定に際しては、ステークホルダーとして重視される視覚特別支援学校、点字図書館、博物館を含むように調整した。

### 3. 研究開発成果

#### 3-1. 目標の達成状況

本研究開発プロジェクトの目標の骨子は、視覚障害者を対象とした3Dモデル提供体制の構築であり、それは具体的には支援組織、ファブラボ、研究者の協働により3Dモデル提供体制を構成・運用し、触察習熟者層を起点として視覚障害者全般及びその周囲の健常者にリーチするようなサービスの開発であった。この目標は達成され今後の発展が十分期待できるものとして事業化に着手できる状態にある。

支援組織、ファブラボ、研究者の協働による3Dモデル提供体制については、それぞれこの3者に該当する、日本点字図書館、(一社)ICTリハビリテーション研究会、本プロジェクトコアメンバーが共同して取り組む体制が整った。特に、3Dモデル提供サービスの実態に該当する模型図書館貸し出しサービスを日本点字図書館触れる博物館が、視覚障害者への提供を目的とする模型の3D造形研修をICTリハビリテーション研究会がそれぞれ主体として運用する体制に到達したこと-研究者サイドは補助的な立場で関与-で事業化が軌道に

乗ったといえる。

アーリーアダプタを起点として視覚障害者全般及び健常者にリーチする仕組みについては、模型を事前送付する形態のオンラインシンポジウムの継続・発展・定着により担保された。このシンポジウムの定期開催は、今後上記 2 事業を支えて行く人材の導線として機能することが期待できる。全体目標では、利用者（視覚障害者）のライフステージ（年代、学齢期・就労機・高齢者）への留意の必要を明示した。この点についても、シンポジウム参加者は広く成人層をカバーし、その一角を視覚特別支援学校の（主に健常者）教員が占めていることからアウトリーチの手段としての有効性が確認できる。加えて、当該シンポジウムはこれまでにない視覚障害者に対する生涯学習や知識・文化アクセスのプラットフォームとしてきのうしており（全体目標に限らない得られた具体的な成果）、第 3 の事業として ICT リハビリテーション研究会とプロジェクトコアメンバーで継続する。

以下、それぞれの大項目中の KPI や類する数的目標の達成状況を示す。

**「大項目 A：全国対象 3D モデル提供サービス構築」について。**

A-3 において、期間内 300 件のサービス提供、5 回の企画展開催を設定したが、前者は 341 件、後者は 7 回に到達し、いずれも達成された。

**「大項目 B：地域密着 3D モデル活用サービス開発」について。**

B-2 において、ワークショップ参加者数目標として延べ 100 名を目標としたところ、オーテピアで 80 名程度、グラントワで 15 名を数えた。特定地域に特化しつつ個別障害種別にフォーカスする方式のワークショップでは参加者の数的な確保が当初の想定以上に難しいことが分かった。B-3 ではこの限界に留意し、他地域にも適用可能な事例や知見を抽出しそれらを用いて他地域で多様な組織でのワークショップ開催を試みた。全国 18 か所の多様な種別の施設で開催し、他地域適用は成功裏に実施できた。

**「大項目 C：『生活者 3D プリンタ』開発」について。**

C-2 において、3D プリンタの画面表示内容を視覚障害者に伝達する手段の確立の過程で、予備実験の結果、比較対象となるスマートホンの文字認識機能を用いた 3D プリンタ操作の作業不可が非常に高いことが分かり、当初 20 名規模のモニター調査を計画したが、調査中の課題の作業不可が高く参加者数の削減を前提により厳正な被験者実験で代位した。結果的には 13 名の実験参加者を数え当初の想定同等以上の知見を得た。

**「大項目 D：自動触察ガイドシステム開発」について。**

D-2 において当初視覚障害者 50 人規模のモニター調査による調整・再実装を想定したが、開発の方向性を E-1 のオンラインシンポジウムとの一体推進に変更したことから見送った。

### 「大項目 E：訴求活動」について。

E-1 において、シンポジウム参加者数の KPI を延べ 1000 人と設定したが、現段階で 1004 人に到達しており、さらに期間内の次回開催に 100 人台中盤以上の参加者が見込まれることから十全と達成したと言える。

E-2 において、施設利用者全般を対象としたワークショップを大項目 B の協力組織（オーテピア、グラントワ）が、それぞれ毎年 1 回、参加者 30 名規模で開催することを想定したが、施設行事の実情を踏まえて中項目 B-2 で開催した諸行事に吸収された形で実施された。したがって実施結果は B-2 に準ずる。

E-3 において、相互研修を 3 拠点（研究代表者、オーテピア、グラントワ）で毎年それぞれ実施することを KPI としたが、年 2 回のオンラインシンポジウムとオーテピア及びグラントワのそれぞれ代表的なイベントの機会の計 4 回を毎年実施し、達成している。対面参加が叶わずオンライン参加の場合が少なくなかったことは制約であった。

## 3-2. 研究開発成果

### 成果 全国規模の模型提供サービス体制の確立

(1) 内容： 日本国内全体を対象として、視覚障害者をはじめとする、触って理解できる模型の提供希望に応じてそれを送付するサービスについて、希望者の趣旨の把握・確認からそれに応じた模型のデータの造形ないし入手、3D プリンタでの印刷と送付、希望者へのアフターケアを一体のパッケージとして実施できる体制。受益者は視覚障害者をはじめとする模型を必要とする人々。担い手は視覚障害者支援施設やユニバーサルな知識・文化の発信を志向する組織（博物館・科学館・美術館などを含む）。これまで、視覚障害者の用に供する模型の 3D データを造形しオンラインで提供する活動には国内外に一定の前例があるが、模型それ自体を定常的に提供するサービスの前例はなくそのノウハウを確立した点が際立った新規性である。事業化フェーズで第三者へのコンサルテーションとして提供可能となる。

(2) 活用・展開： 日本点字図書館触れる博物館において事業化として全国規模の模型貸し出しサービスを行う。日本点字図書館触れる博物館は本プロジェクトの協力組織であり、人材の育成や、ノウハウなどの情報の定着は既に完了している。模型を貸し出し形態とすることは、主体が（図書の貸し出しサービスを行ってきた）図書館としての高い実績を有することの強みを生かすものであると共に、資金面の懸念を払しょくするものでもある。

他の地域や組織等への展開の可能性については、本サービスが既に全国を対象としているため特段述べることはないが(3)も参照。

制度等の立案のエビデンスとなり得る可能性としては、有効性と言う点でこれまでの提供サービス実施から、リクエストされる模型には相当な重複が認められ 1 か所に集約し貸し出し（再利用）という形態でサービスを行うことの効率性が指摘できる。また、教育コンテンツとなる模型にフォーカスして立ち上げることで（後述）、その需要から模型の視覚障害児教育上の有効性が確認され、制度化（たとえば模型の点字教科書付録収録）を導くことが期待できる。

今後の取り組みとしては、まず教育コンテンツとなる「高校卒業・大学受験までにこれだけは触ってほしい模型 100 選」を、学校を主たる対象として貸し出しを開始し、続いて本プロジェクトと触れる博物館企画展の製作物を集約した「殿堂入り模型」、各地域の自分事としての模型への意識を反映・醸成する「都道府県代表 47 模型」の貸し出し体制を整える。

- (3) その他： 上述のように、本体制は全国を対象とするものであるが、スケーラビリティがあり、特定地域に縮小させた模型提供サービスも当然可能である。

### 成果 3D プリンタを用いた「さわれる模型」製作人材の育成研修プログラムの開発

- (1) 内容： 3D プリンタの操作方法と CAD の基本、既存 3D データの触れる模型向け改変、視覚障害者の触察のための製作上の留意点、障害の有無にかかわらず楽しめる模型のための工夫という内容を 1 回 2 時間ないし 3 時間の 4 回シリーズで学ぶことができる研修プログラムを開発した。受講を終了したものは、3D プリンタを導入し、さわれる模型を自立的に製作できる初段階に到達する。受益者は主には視覚障害者となる。担い手は模型を活用した知識・文化の発信や視覚障害者支援を企図する支援者であり、プロジェクト期間中の受講者からは点字図書館職員、博物館学芸員、視覚特別支援学校教員、市民ボランティアなどが典型として浮上した。新規性という点では、そもそも視覚障害者のための模型製作手法をまとめる活動自体が殆ど前例がなかった中で、製作を 3D プリンタの導入で現代化・効率化した上でなおかつ一つの研修プログラムの形で学べるものとして定式化した本成果の画期性・意義は大きい。

- (2) 活用・展開： プロジェクト期間の研修実施に携わった協力組織の ICT リハビリテーション研究会によって事業化され、実施される。ICT リハビリテーション研究会は主に肢体不自由者の自助具製作に 3D プリンタを活用する手法の普及に努めてきた組織である。3D プリンタ運用への通曉や新製品動向の分析は国内屈指の水準にあり、また自助具製作の文脈で研修実施経験が豊富で、本プロジェクトメンバーの視覚障害者の模型活用に関わる知見を補うことで高度な実施体制が期待できる。このように、人材とノウハウは十分で、施設として都内ファブラボが使用可能で、設備としての 3D プ

リンタは十全と完備されている。資金については、当座開催を希望する施設の負担で実施する形での研修会開催を主眼とすることで対応する。なお、プロジェクト期間中に、プログラムの全内容を網羅した 1 回 2 時間ないし 3 時間の 4 回シリーズ都内開催研修に加えて、これを凝縮した出張版を各地域で開催しており他地域展開が可能な状態にある。今後は、研修を継続開催する中で、これを大学の教職課程における視覚特別支援教育免許取得カリキュラムの授業の一部として導入できるようなパッケージ化を行う。

### 成果 視覚障害者に対する生涯学習ないし知識・文化アクセスのプラットフォームとしての 模型を事前送付する形態のオンラインシンポジウムの確立

- (1) 内容： 取り上げる話題の理解に有効な模型を事前に参加者に送付し、当日参加者は手元で模型を触りながらオンラインの講演を視聴する形態のシンポジウム開催について、その企画内容の選定、開催当日に向けた（主には模型の）準備・ロジスティクス、ネット越しに参加者（視覚障害者）が模型を触っていることを踏まえた講演・説明の手法を定式化し、こうした情報発信に関心のある組織・団体へのコンサルテーションを可能とした。受益者は、視覚障害者等をふくめた対象者にユニバーサルに知識・文化の発信を志向する組織や人材となる。担い手としては、本成果がノウハウである性質から当座はこれを共有するプロジェクトメンバーと ICT リハビリテーション研究会となる。この形態のシンポジウムには前例がなく明確な新奇性が認められる。成果物の入手・利用は、シンポジウムの主催を企図するものが、前期担い手に求めることで可能な状態にある。
- (2) 活用・展開： ICT リハビリテーション研究会を相談の受けてとして適宜シンポジウム主催希望者からの相談を受ける。主催希望者から求めがあった場合には触察特性を考慮した模型造形や 3D プリントを代行し対価を得ることで事業とする。プロジェクトメンバーも今後の研究上の必要に応じて適宜シンポジウムを主催しその有効性を例証・発信する。
- (3) その他： 本オンラインシンポジウムは、当初あくまでプロジェクトをステークホルダーである視覚障害者やその支援者、3D プリンタや模型に関心を持つ人々に周知するための手段として開始した。しかしながら、回を重ねる中で、この催し自体がこれまでにない生涯学習ないし知識・文化アクセスのプラットフォームとして機能することが判明した。当初意図しなかった想定外の副次的成果に該当する。さらに、本プロジェクトのようにこれを連続開催することが、中心的な対象者ステークホルダーを含めた全国のステークホルダーとの、単発的な対話を超えた継続的なエンゲージメン

トとなる点も強調する。

## 4. 研究開発の実施体制

### 4-1. 研究開発実施体制

#### ・4-1-1 全体計画

##### 統括・分析・発信・総合評価グループ（リーダー氏名：南谷和範）

**役割：**研究全体をコーディネート

**概要：**研究代表者(南谷)が主導し研究全体をコーディネート。大項目 c. や d. の成果物の a. サービスへの統合など技術開発とサービス構築の橋渡しの課題も担当。海外の先進的な取り組み探索を慶大学和気が、本サービスの非先進国への適用プログラム立案を南谷が担当し、国際的ネットワーク構築を探る。

##### ノウハウ移転・人材育成グループ（リーダー氏名：渡辺哲也）

**役割：**培った技術・ノウハウを協力組織に移転する

**概要：**共同実施者(渡辺)を中心に、培った技術・ノウハウを協力組織に移転する。この移転は重大なボトルネックであり、移転の内実が伴うよう留意する。図書館の障害者サービスの実施者や研究者と多くの交流を有する南谷が a., b. の活動周知を行い、国内ネットワーク充実をはかる。

##### 技術開発・ICT 整備グループ（リーダー氏名：岩村雅一）

**役割：**必要な技術的ピースを開発・提供

**概要：**「視覚障害者が自立的に活用できる物体認識」と「画像局所地点 ID 化技術」のシーズを有する大阪公立大学岩村が主導し、必要な技術的ピースを開発・提供。サービス運用に必要となるデータベースや共有クラウドなどの ICT インフラ整備も担当する。

#### ・4-1-2 協働実施者に期待された主な役割と、研究開発の実施

協働実施者に期待された主な役割は以下の通りである。

- (1) 視覚障害者からの 3D 模型への要望に応じて、3D データを検索、または制作して、3D 模型を印刷し、要望者に届けること。
- (2) 将来的に運営母体になることを期待している日本点字図書館に対し、3D データ検索

と 3D 模型印刷の技術移転を行い、上記(1)の役割を日本点字図書館に移管していくこと。

- (3) 代表者とともに、美術館や博物館からの 3D 模型制作への相談に応じ、3D データ制作と 3D 模型印刷を行い、美術館・博物館のユニバーサル対応に協力すること。
- (4) 3D 模型制作ボランティア育成のため、さわる模型制作研修会において、視覚障害者向け 3D データ検索、制作、印刷のノウハウを指導すること。

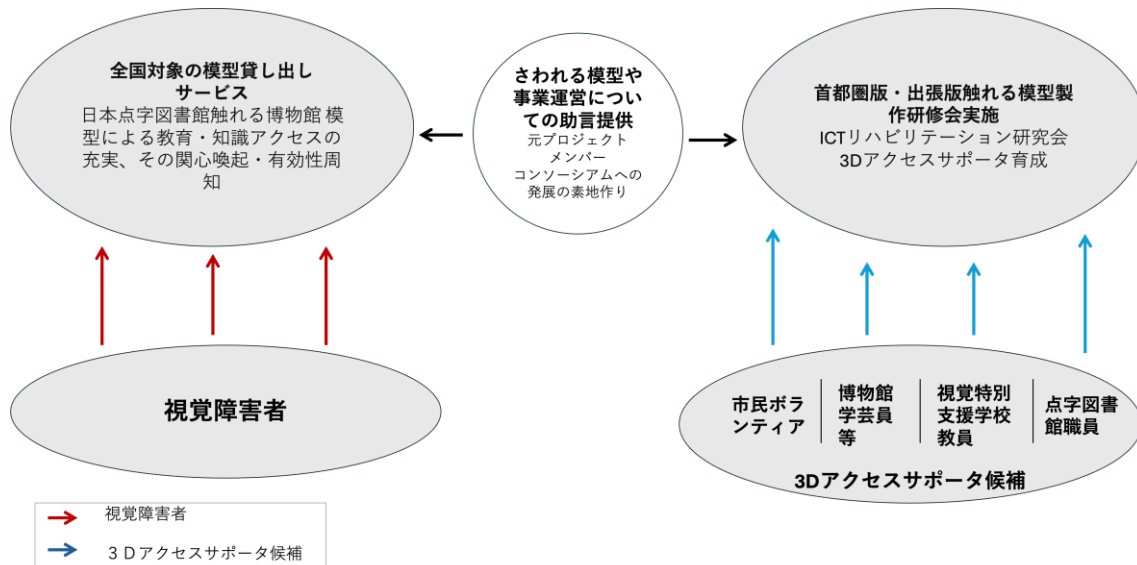
(1)から(4)いずれも十分に役割を果たした。以下はその詳細である。

- (1) シナリオ創出フェーズ初年の 2019 年 11 月からソリューション創出フェーズの最終年の 2024 年 12 月までの間に、のべ 150 人の申込者（そのうち視覚障害者 130 人、支援者 19 人、その他 1 人）から 341 件の 3D 模型のリクエストを受け、その大部分に対応した。
- (2) ソリューション創出フェーズの初期において日本点字図書館で 3D 印刷の指導を行った。そのうち、(1)で受けたリクエストのうち 3D 印刷実績があるものについては、日本点字図書館で印刷して、要望者に送るような実施体制とした。
- (3) 島根県芸術文化センターグラントワ、黒部市吉田科学館、日本点字図書館における 3D 模型制作、触図（触地図）制作に協力した。
- (4) 視覚障害者から要望の多かった地形模型の制作方法や、触察用模型制作上の留意点などについて、さわる模型制作研修会において指導をした。

#### ・ 4－1－3 協働上の課題について

3D 模型制作・提供サービスの日本点字図書館側への完全な業務移管が完了していないことが課題といえる。3D 模型制作・提供サービスが日本点字図書館の個別の業務の 1 つと認識され、人員配備が行われるにはまだ至っていない。

#### ・ 4－1－4 事業終了時点でのステークホルダーマップ



#### 4－2．研究開発実施者

(1) 統括・分析・発信・総合評価グループ（リーダー氏名：南谷和範）

役割：研究全体をコーディネート

| 氏名     | フリガナ      | 所属機関         | 所属部署  | 役職（身分）     |
|--------|-----------|--------------|-------|------------|
| 南谷 和範  | ミナタニ カズノリ | 大学入試センター     | 研究開発部 | 教授         |
| 田崎 真里菜 | タサキ マリナ   | (株)石黒建築設計事務所 |       | (南谷の技術補佐員) |
| 和気 尚美  | ワケ ナオミ    | 慶應義塾大学       | 文学部   | 助教         |

(2) ノウハウ移転・人材育成グループ（リーダー氏名：渡辺哲也）

役割：培った技術・ノウハウを協力組織に移転する

| 氏名    | フリガナ     | 所属機関 | 所属部署       | 役職（身分） |
|-------|----------|------|------------|--------|
| 渡辺 哲也 | ワタナベ テツヤ | 新潟大学 | 工学部        | 教授     |
| 松原 遥子 | マツバラ ヨウコ | 新潟大学 | 工学部        | 技術補佐員  |
| 安中 佑太 | アンナカ     | 新潟大学 | 大学院自然科学研究科 | 大学院生   |

|       |              |      |                     |       |
|-------|--------------|------|---------------------|-------|
|       | ユウタ          |      |                     |       |
| 小柳 洸平 | オヤナギ<br>コウヘイ | 新潟大学 | 大学院自然科学研究科          | 大学院生  |
| 吉岡 望  | ヨシオカ<br>ノゾミ  | 新潟大学 | 工学部                 | 技術補佐員 |
| 元木 章博 | モトキ<br>アキヒロ  | 鶴見大学 | 文学部ドキュメンター<br>ション学科 | 教授    |

(3) 技術開発・ICT 整備グループ（リーダー氏名：岩村雅一）

役割：必要な技術的ピースを開発・提供

| 氏名    | フリガナ         | 所属機関   | 所属部署      | 役職（身分） |
|-------|--------------|--------|-----------|--------|
| 岩村 雅一 | イワムラ<br>マサカズ | 大阪公立大学 | 大学院情報学研究科 | 准教授    |
| 高橋 敬  | タカハシ<br>ケイ   | 大阪公立大学 | 大学院情報学研究科 | 大学院生   |
| 田川 直弥 | カガワ<br>ナオヤ   | 大阪公立大学 | 大学院工学研究科  | 大学院生   |
| 笥 万里  | カケヒ<br>バンリ   | 大阪公立大学 | 大学院工学研究科  | 大学院生   |
| 吉年 杏将 | ヨドシ<br>キョウスケ | 大阪公立大学 | 大学院工学研究科  | 大学院生   |
| 大西 亜弥 | オオニシ<br>アヤ   | 大阪公立大学 | 大学院情報学研究科 | 技術補佐員  |

4－3．研究開発の協力者

| 氏 名    | フリガナ          | 所 属                   | 役職（身分） | 協力内容             |
|--------|---------------|-----------------------|--------|------------------|
| 広瀬 浩二郎 | ヒロセ コウジ<br>ロウ | 国立民族学博物館              | 教授     | 3D モデルの触察性に関する助言 |
| 川又 若菜  | カワマタ ワカ<br>ナ  | 視覚障がい者のための<br>手でみる博物館 | 館長     | 触察物の提示方法に関する助言   |
| 常盤 拓司  | トキワ タクジ       | 慶應義塾大学                | 特任准教授  | 国内のファブラボの探索と紹介   |

社会技術研究開発事業  
SDGs の達成に向けた共創的研究開発プログラム（ソリューション創出フェーズ）  
『誰もが知りたいもの、必要なものを自由に手に入れ、触れられる社会』の創成に向けた、  
3D モデル提供体制の開発と実装  
研究開発プロジェクト 実施終了報告書

|       |              |                             |      |                             |
|-------|--------------|-----------------------------|------|-----------------------------|
| 川西 由里 | カワニシ ユリ      | 島根県立石見美術館<br>(島根グラントワ)      | 学芸員  | 多感覚活用展示物の企画協力               |
| 堀内 佳美 | ホリウチ ユミ      | アークどこでも本読み<br>隊             | 代表   | 国際展開                        |
| 伊藤 宣真 | イトウ<br>ノブザネ  | 日本点字図書館                     | 本部長  | 全国対象サービスの立案・運用管理・評価         |
| 濱中 直樹 | ハマナカ<br>ナオキ  | NPO 法人 品川ファブ<br>ラボ          | 代表   | 3D プリンタ運用・保守のサポートおよび指導      |
| 林 園子  | ハヤシ ソノコ      | 一般社団法人 ICT リハ<br>ビリテーション研究会 | 代表理事 | 3D プリンタ運用・保守のサポートおよび指導      |
| 坂本 康久 | サカモト<br>ヤスヒサ | 高知オーテピア・声と<br>点字の図書館        | 館長   | 3D モデル貸し出しサービスの実施           |
| 森本 尚之 | モリモト<br>ナオユキ | 三重大学大学院工学研<br>究科情報工学専攻      | 准教授  | 国内先進事例調査                    |
| 柄澤 美樹 | カラサワ ミキ      | 東京女子大学                      | 大学生  | 3D モデル制作、シンポジウム・ワークショップ実施補助 |

| 機関名                | 部 署      | 協力内容                                    |
|--------------------|----------|-----------------------------------------|
| 独立行政法人<br>大学入試センター | 研究開発部    | 共同で研究開発成果（論文、テキスト、アプリケーション、ノウハウ等）を創出する。 |
| 国立行政法人 新潟大学        | 工学部      | 共同で研究開発成果（論文、テキスト、アプリケーション、ノウハウ等）を創出する。 |
| 公立大学法人大阪<br>大阪府立大学 | 大学院工学研究科 | 共同で研究開発成果（論文、テキスト、アプリケーション、ノウハウ等）を創出する。 |
| 慶應義塾大学             | 文学部      | 共同で研究開発成果（論文、テキスト、アプリケーション、ノウハウ等）を創出する。 |
| 社会福祉法人<br>日本点字図書館  |          | 全国対象模型提供サービスの移管に向けた実証・検証                |

|                        |  |                           |
|------------------------|--|---------------------------|
| NPO 法人 品川ファブラボ         |  | 「さわれる模型製作研修会」<br>の開催補助    |
| (一社) ICT リハビリテーション研究会  |  | 「さわれる模型製作研修会」<br>の開催補助    |
| 高知オーテピア・声と点字の<br>図書館   |  | 地域対象模型活用サービス<br>の立案・実験的实施 |
| 島根県芸術文化センター<br>(グラントワ) |  | 地域対象模型活用サービス<br>の立案・実験的实施 |

## 5. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

### 5-1. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

#### 5-1-1. プロジェクトで主催したイベント（シンポジウム・ワークショップなど）

| 年月日                | 名 称                                 | 場 所                           | 概要・反響など                                                                                                                                                                                                                             | 参加人数                             |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 2022 年<br>2 月 5 日  | 第 5 回シンポジウム<br>「触って感じる美し<br>さを探る」   | Zoom ウェビナー<br>を用いたオンラ<br>イン開催 | 触れる芸術鑑賞を研究<br>する半田こづえ氏（明<br>治学院大学）を招いて<br>触って感じる美しさに<br>ついてのディスカッシ<br>ョンを行った。これま<br>で同様、3D モデルを郵<br>送提供してのワークシ<br>ョップも実施した。3D<br>モデルの送付者は 9 2<br>名を数えた。そのうち<br>返却者は現段階で 1 6<br>名、返却を求めない譲<br>渡型のサービス(狭義<br>の提供サービス)への<br>ニーズが確認された。 | 1 6 1 名                          |
| 2022 年<br>8 月 11 日 | 第 6 回シンポジウム<br>「わたしの 3D モデ<br>ル活用術」 | オンライン                         | 理療科教育での 3D モ<br>デル活用 細川陽一(名<br>古屋工業大学大学院工<br>学研究科／名古屋盲学<br>校)                                                                                                                                                                       | 視覚障害の<br>ある参加者<br>は、のべ<br>85 名程度 |

|                        |                                   |                      |                                                                                                                                       |                       |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                        |                                   |                      | <p>「点字毎日」の記者として 佐木理人(毎日新聞)</p> <p>「視覚障害者が必要なものを自由に手に入れられる社会」を目指して 南谷和範(大学入試センター)</p> <p>3D モデルを一緒に楽しむ少人数対面ワークショップ企画の紹介 渡辺哲也（新潟大学）</p> |                       |
| 2022 年<br>11 月 3 日     | さわる博物館                            | 交流センター<br>(愛称：あい さが) | <p>佐賀県立視覚障害者情報・交流センター（愛称：あい さが），</p> <p>「あい さが」のイベント『あいさがあすなろフェスタ ～つながるオープンあいぶらりー～』の中の一つのコーナーとして 3D 模型 20 点、触地図 1 点を展示し、開催した。</p>     | 視覚障害のある参加者は、のべ 30 名程度 |
| 2022 年<br>11 月 25-26 日 | 視覚障害者のための、さわれる！ 3D 模型・立体地図・触地図展覧会 | ミライロハウス<br>(東京都墨田区)  | <p>この展覧会では 6 つのテーマを設定し、テーマごとに数種類の模型・触地図を準備した。そのテーマは、東京の建物、世界の建物、解剖学教材、肖像画、地図パズル、カプセルペーパー（立体コピー）触地図である。</p>                            | 視覚障害のある参加者の数は計 10 人   |
| 2023 年<br>2 月 11 日     | 第 7 回シンポジウム<br>「日本全国模型巡り          | オンライン                | 日本庭園「無鄰菴」と「未知の庭」プロジェ                                                                                                                  | 視覚障害のある参加者            |

社会技術研究開発事業

SDGs の達成に向けた共創的研究開発プログラム（ソリューション創出フェーズ）

『誰もが知りたいもの、必要なものを自由に手に入れ、触れられる社会』の創成に向けた、  
3D モデル提供体制の開発と実装」

研究開発プロジェクト 実施終了報告書

|                    |                            |                                 |                                                                                                                                                                                                |                      |
|--------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                    | (1)」                       |                                 | <p>クトの紹介 重岡伸泰（植彌加藤造園株式会社）</p> <p>KYOTO Design Lab の紹介と無鄰菴立体模型ができるまで 津田 和俊（京都工芸繊維大学）</p> <p>熊本城天守触知模型＝ユニバーサルな展示物の試みとして＝ 木下泰葉（熊本市文化市民局 熊本城調査研究センター）</p> <p>少人数対面ワークショップのこれまでとこれから 渡辺哲也（新潟大学）</p> | は、のべ70 名程度           |
| 2023 年<br>2 月 19 日 | 世界遺産を触ってみよう、立体模型の体験会！      | 福岡点字図書館、                        | 『福岡点字図書館 2023「福点まつり」』の中の一つのコーナーとして 3D 模型 10 点、触地図 1 点を展示し、開催した。                                                                                                                                | 視覚障害のある参加者は、のべ30 名程度 |
| 2023 年 5 月<br>20 日 | 3D プリンターや 3D 模型に触れる会（講演含む） | 佐賀県立視覚障害者情報・交流センター “あいさが”       |                                                                                                                                                                                                |                      |
| 2023 年<br>5 月 27 日 | オリジナル 3D 模型・立体地図製作提供趣旨説明   | 日本盲教育史研究会 第 9 回ミニ研修会 in 足利【学協会】 |                                                                                                                                                                                                |                      |
| 2023 年<br>8 月 5 日  | 第 8 回シンポジウム「形のないものに触る」     | オンライン                           | <p>触って考えるブラックホール 嶺重慎（京都大学名誉教授）</p> <p>触って分かって、形の</p>                                                                                                                                           | 視覚障害のある参加者は、のべ80 名程度 |

|                     |                                                |                                          |                                                                                     |  |
|---------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                     |                                                |                                          | ないものを 渡辺哲也<br>(新潟大学)<br>「さわれる模型製作研<br>修会」のご案内と今<br>我々が求めているもの<br>南谷和範(大学入試セ<br>ンター) |  |
| 2023 年<br>8 月 11 日  | 触れる博物館出展                                       | 群馬県立点字図<br>書館                            |                                                                                     |  |
| 2023 年<br>9 月 16 日  | 触れる博物館および<br>講演会                               | 香美市立図書館<br>”かみーる”【公<br>共図書館】             |                                                                                     |  |
| 2023 年<br>9 月 18 日  | 3D 模型触察会（講<br>演含む）                             | オーテピア高知<br>声と点字の図書<br>館                  |                                                                                     |  |
| 2023 年<br>9 月 30 日  | ブックトーク+3D<br>模型触察会（講演含<br>む）                   | 札幌市視聴覚障<br>がい者情報セン<br>ター 点字図書館           |                                                                                     |  |
| 2023 年<br>10 月 1 日  | 3D 技術や模型に関<br>する講演【ビデオ登<br>壇】                  | 宮城県視覚障害<br>者情報センター                       |                                                                                     |  |
| 2023 年<br>10 月 8 日  | 3D 模型触察会（講<br>演含む）                             | 新宿区立戸山図<br>書館【公共図書<br>館】                 |                                                                                     |  |
| 2023 年<br>10 月 21 日 | 触れる博物館出展                                       | 日本盲教育史研<br>究会 第 1 2 回<br>総会・研究会<br>【学協会】 |                                                                                     |  |
| 2023 年<br>11 月 3 日  | さわれる模型製作研<br>修会第 1 回「3D プ<br>リントと CAD の基<br>礎」 | すみだ産業会館<br>サンライズホー<br>ル                  |                                                                                     |  |
| 2023 年<br>11 月 3 日  | 触れる博物館出展                                       | 福岡県立福岡高<br>等視覚特別支援                       |                                                                                     |  |

|                                   |                                       |                                           |                        |            |
|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|------------|
|                                   |                                       | 学校 文化祭【視覚特別支援学校】                          |                        |            |
| 2023 年<br>11 月 5 日                | 3D 模型触察会（講演含む）                        | 福岡市視覚障害者福祉協会 総合生活訓練事業 秋のビッグイベント!!【当事者団体】  |                        |            |
| 2023 年<br>11 月 11 日               | 3D 模型触察会（講演含む）                        | 群馬県立点字図書館                                 |                        |            |
| 2023 年<br>11 月 30 日               | 3D 模型触察会（講演含む）                        | 神奈川県立平塚盲学校【視覚特別支援学校】                      |                        |            |
| 2023 年<br>12 月 3 日<br>【午前午後各 1 回】 | 3D 模型触察会（講演含む）                        | 宮城県視覚障害者情報センター                            |                        |            |
| 2023 年<br>12 月 17 日               | 静岡県立静岡視覚特別支援学校 3D 模型寄贈および説明           | 静岡県立静岡視覚特別支援学校 有志同窓会 “静岡視覚ありがとうの会”【当事者団体】 |                        |            |
| 2024 年<br>1 月 20 日                | さわれる模型製作研修会第 2 回「既存 3D データの触れる模型向け改変」 | SHIP 品川                                   |                        |            |
| 2024 年<br>2 月 3 日                 | さわれる模型製作研修会第 3 回「視覚障害者の触察のための製作上の留意点」 | SHIP 品川                                   |                        |            |
| 2024 年<br>2 月 3 日                 | 第 9 回シンポジウム「日本全国模型巡り                  | オンライン                                     | 大型 3D プリンタを使った模型づくり 野寺 | 視覚障害のある参加者 |

社会技術研究開発事業

SDGs の達成に向けた共創的研究開発プログラム（ソリューション創出フェーズ）

『誰もが知りたいもの、必要なものを自由に手に入れ、触れられる社会』の創成に向けた、  
3D モデル提供体制の開発と実装」

研究開発プロジェクト 実施終了報告書

|                    |                                             |                            |                                                                                                                                  |                          |
|--------------------|---------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                    | (2): 触れて知ろう！宇宙への挑戦」                         |                            | 凜（黒部市吉田科学館）<br>「宇宙をさわる」プロジェクト：インクルーシブ天文学ネットワーク作りを目指して 臼田-佐藤 功美子（国立天文台 ハワイ観測所）<br>時のまちから発信！太陽系のタイムカプセル、小惑星の模型にさわる 鈴木康史（明石市立天文科学館） | は、のべ<br>100 名程度          |
| 2024 年<br>2 月 25 日 | 3D 模型触察会（講演含む）                              | 神奈川県ライトセンター                |                                                                                                                                  |                          |
| 2024 年<br>3 月 1 日  | 3D 模型触察会（講演含む）                              | 徳島県立障がい者交流プラザ視聴覚障がい者支援センター |                                                                                                                                  |                          |
| 2024 年<br>3 月 2 日  | さわれる模型製作研修会第 4 回「障害の有無にかかわらず楽しめる模型のための工夫」   | 日本点字図書館                    |                                                                                                                                  |                          |
| 2024 年<br>3 月 3 日  | 3D 模型触察会（講演含む）                              | 大分県点字図書館                   |                                                                                                                                  |                          |
| 2024 年<br>3 月 16 日 | 3D 模型触察会（講演含む）                              | 静岡県視覚障害者情報支援センター           |                                                                                                                                  |                          |
| 2024 年<br>8 月 24 日 | 第 10 回シンポジウム「触れて語ろう！『私たち』の挑戦」—第 10 回シンポジウム— | オンライン                      | 触って知る、すばる望遠鏡の活躍と仕組み<br>臼田-佐藤 功美子（国立天文台 ハワイ観測所）                                                                                   | 視覚障害のある参加者は、のべ<br>70 名程度 |

|                     |                                                 |                     |                                                  |         |
|---------------------|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|---------|
|                     |                                                 |                     | ハワイ諸島で考える持続可能なシンポジウムと模型三昧生活大作戦<br>南谷和範(大学入試センター) |         |
| 2024 年<br>8 月 28 日  | 出張版研修会                                          | 三重県立盲学校             |                                                  | 参加者 8 名 |
| 2024 年<br>11 月 3 日  | さわれる模型製作研修会 2024 第 1 回<br>「3D プリンタと CAD の基礎」    | すみだ産業会館<br>サンライズホール |                                                  |         |
| 2024 年<br>11 月 24 日 | さわれる模型製作研修会 2024 第 2 回<br>「既存 3D データの触れる模型向け改変」 | SHIP 品川             |                                                  |         |
| 2024 年<br>12 月 26 日 | 出張版研修会                                          | 浜松視覚特別支援学校          |                                                  | 参加者 7 名 |
| 2025 年<br>1 月 26 日  | さわれる模型製作研修会 2024 第 3 回<br>「触察のための製作上の留意点」       | SHIP 品川             |                                                  |         |
| 2025 年<br>2 月 4-5 日 | 出張版研修会                                          | 大阪自然史博物館            |                                                  |         |
| 2025 年<br>2 月 23 日  | 出張版研修会                                          | 大分県立点字図書館           |                                                  |         |

## 5-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

### 5-2-1. 書籍、フリーペーパー、DVD など論文以外に発行したもの

- (1) 南谷和範、「希望をつくる教育デザイン第 16 回 コロナ禍以後の障害児教育  
ーオンラインシンポジウム開催で得たもの」『教育と医学』2022 年 1・2 月号, 80-87
- (2) 和気尚美「デンマークの公共図書館プログラム：多様な社会福祉サービスへの接続」  
坂口緑・佐藤裕紀・原田亜紀子・原義彦・和気尚美『デンマーク式生涯学習社会の仕組み』ミツイパブリッシング, 2022. 10, pp. 259-298.

- (3) 南谷和範、「ひと～マイ ライフ 立体的に膨らむ私の仕事」、新ノーマライゼーション  
二〇二四年七月号 第四四巻、16 ページ、公益財団法人日本障害者リハビリテーシ  
ョン協会、2024 年 7 月 25 日

## 5-2-2. ウェブメディアの開設・運営

- (1) プロジェクトホームページ、<https://3d4sdgs.net>（2020 年 1 月開設）

- (2) 小規模聴触会の詳細（場所はいずれも都内の貸し会議室）

| 回     | 開催日                 | 解説者            | 参加者数 | 模型                                       |
|-------|---------------------|----------------|------|------------------------------------------|
| 第 1 回 | 2022 年 6 月 25 日     | 渡辺 哲也          | 2 人  | 東京ビッグサイト<br>東京カテドラル聖マリア大聖堂               |
| 第 2 回 | 2022 年 7 月 23 日     | 中曽根 晟          | 1 人  | 東京ビッグサイト<br>中銀カプセルタワービル                  |
| 第 3 回 | 2022 年 8 月 20 日     | 渡辺 哲也          | 2 人  | シドニーオペラハウス<br>毎日新聞社ビル                    |
| 第 4 回 | 2022 年 9 月 17 日     | 渡辺 哲也<br>中曽根 晟 | 2 人  | 東京カテドラル聖マリア大聖堂<br>新・旧国立競技場               |
| 第 5 回 | 2022 年 12 月 23<br>日 | 渡辺 哲也<br>中曽根 晟 | 3 人  | 弘前城<br>エトワール広場と凱旋門<br>地球儀<br>東京工業大学百年記念館 |

- (3) あいさがあすなろフェスタ ～つながるオープンあいぶらりー～，BOOK トーク『ディズ  
ニープリンセスと世界遺産 3D プリンタの世界』，2022 年 11 月 3 日，佐賀県立視覚障  
害者情報・交流センター（愛称：あい さが），視覚障害のある参加者は、20 名（10 名  
の回を 2 回実施）
- (4) 第 16 回利用者懇談会，3D 模型・立体地図を触ろう！，2023 年 2 月 11 日，福岡市立  
点字図書館視覚障害のある参加者は、25 名
- (5) 2022 年 7 月 1 日-2023 年 6 月 30 日，第 30 期東京都立図書館協議会，  
[https://www.library.metro.tokyo.lg.jp/guide/about\\_us/kyougikai/](https://www.library.metro.tokyo.lg.jp/guide/about_us/kyougikai/)  
図書館協議会委員として議論に参加し、その中で図書館における 3D プリンタを含めた  
メイカースペースの設置とその可能性について述べた。
- (6) 第 30 期東京都立図書館協議会「都立図書館の DX とその先にあるサービス」2023 年 3  
月，<https://www.library.metro.tokyo.lg.jp/guide/uploads/30teigen.pdf>  
上記した東京都立図書館協議会での議論を集約し最終的に提言としてまとめ東京都へ  
提出した。文書中では、3D プリンタを含めたメイカースペースの設置についても提言し

ている。

### 5-2-3. 学会以外のシンポジウムなどでの招へい講演 など

### 5-3. 論文発表

#### 5-3-1. 査読付き（ 0 件）

#### 5-3-2. 査読なし（ 3 件）

- (1) 渡辺哲也, 中曽根晟, 南谷和範, 増田新作、視覚障害教育のための 3D プリンタによる立体模型の制作 (3) 一解説を聴きながら触る「聴触会」の開催—  
視覚リハビリテーション研究, Vol. 12, No. 2, pp. 29-33, March 2023.
- (2) 南谷和範、「3D モデル提供サービス」の紹介 = 読書を一層楽しみ、深めるために—、  
—、につてんフォーラム (第 123 号、2022 年)
- (3) 南谷和範、視覚障害のある学生や研究者への合理的配慮と基礎的環境整備、学術の動向 (22-Oct、2022)  
3D モデル触察のすすめ—サグラダ・ファミリアとマッターホルン—

### 5-4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

#### 5-4-1. 招待講演（国内会議 1 件、国際会議 0 件）

- (1) 南谷和範『3D モデル提供サービス』の経験から考える、支援技術と感覚代行の未来」  
第 47 回感覚代行シンポジウム、2021 年 12 月 7 日

#### 5-4-2. 口頭発表（国内会議 6 件、国際会議 2 件）

- (1) 南谷和範・渡辺哲也・岩村雅一「視覚障害者を対象とした 3D モデル触察シンポジウムのオンライン開催の試み」2021 年度日本図学会大会、2021 年 11 月 21 日
- (2) Masakazu Iwamura, Takaaki Kawai, Keigo Takashima, Kazunori Minatani, and Koichi Kise、Acquiring Surrounding Visual Information Without Actively Taking Photos for People with Visual Impairment、ICCHP-AAATE (Computers Helping People with Special Needs、2022)
- (3) Tetsuya Watanabe, Kazunori Minatani, and Masakazu Iwamura、Effect of Visual and/or Haptic Experience on Haptic 3D Model Recognition、ICCHP-AAATE (Assistive Technology, Accessibility and (e)Inclusion、2022)
- (4) 渡辺哲也, 細川陽一、盲学校理療科で用いる骨模型の「立体コピー」LIFE 2022 講演論文集, 3A1-B2, pp. 511-512, August 21, 2022.
- (5) 南谷和範, 渡辺哲也, 岩村雅一、立体教材を用いた遠隔ワークショップの可能性と課題 - 触察オンラインシンポジウムの経験から - LIFE2022 講演論文集, 3A1-B7, pp. 524,

August19-21, 2022.

- (6) 岩村雅一、河合隆哲、高嶋慶伍、南谷和範、黄瀬浩一， 受動的な情報取得における適切な情報要約方法の検討，「情報アクセシビリティをめぐる諸問題に関する研究集会」，2023 年 2 月 17 日
- (7) 布施終佳， 元木章博， 視覚障害者が利用する触地図の経路情報に関する 3D プリンターと立体コピー機の比較評価， 情報アクセシビリティをめぐる諸問題に関する研究集会， 日本大学理工学部駿河台校舎 1 号館 2 階 121 会議室， 2023 年 2 月 18 日
- (8) 上原ひなた， 元木章博， 視覚障害者を対象とした 3D プリンターで印刷した立体模型に対する評価， 情報アクセシビリティをめぐる諸問題に関する研究集会， 日本大学理工学部駿河台校舎 1 号館 2 階 121 会議室， 2023 年 2 月 18 日

#### 5-4-3. ポスター発表（国内会議 1 件、国際会議 2 件）

- (1) 田川 直弥， 岩村 雅一， 南谷 和範， 黄瀬 浩一， 視覚障害者を対象としたディスプレイ操作を必要とする家庭用 3D プリンタ操作支援システム， ヒューマンインタフェース学会研究会， 京都工芸繊維大学， 2023 年 3 月 27 日
- (2) Naoya Tagawa, Masakazu Iwamura, Kazunori Minatani, Koichi Kise, Making 3D Printer Accessible for People with Visual Impairments by Reading Scrolling Text and Menus, The 26th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (ASSETS '24), St. John's, NL, Canada, 2024 年 10 月 29 日
- (3) Banri Kakehi, Masakazu Iwamura, Kazunori Minatani, Koichi Kise, Grouping Effect for Bar Graph Summarization for People with Visual Impairments, The 26th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (ASSETS '24), St. John's, NL, Canada, 2024 年 10 月 29 日

#### 5-5. 新聞報道・投稿、受賞など

##### 5-5-1. 新聞報道・投稿

- (1) 2022 年 3 月 10 日、点字毎日「触って感じる美しさを探る オンラインで先月 3D シンボ」
- (2) 2022 年 4 月 21 日、点字毎日「最前線を行く 障害のある研究者の今」
- (3) 2022 年 11 月 15 日、佐賀新聞「視覚障害者が楽しめる読書 立体模型に触れながら … 情報・交流センター「あいさが」で活動紹介」
- (4) 2022 年 11 月 17 日、点字毎日「近望遠聞」
- (5) 2023 年 3 月 9 日、教育新聞「障害のある受験生への高度な合理的配慮 CAT 型 CBT の活用で可能に 大学入試センターの南谷教授が講演」
- (6) 2023 年 3 月 16 日、点字毎日「名所の模型で観光体験」
- (7) 2023 年 3 月 23 日、東京新聞「情報を模型に 触って納得」

- (8) 2023 年 3 月 24 日、熊本日新聞「立体模型を活用 視覚障害者支援」
- (9) 2023 年 3 月 24 日、下野新聞「立体模型を活用 視覚障害者支援」
- (10) 2023 年 3 月 25 日、山形新聞「立体模型で視覚障害者支援」
- (11) 2023 年 3 月 27 日、大分合同新聞「立体模型で視覚障害者支援」
- (12) 2024 年 11 月 21 日、点字毎日活字版「心の眼：世界を手のひらの上に」
- (13) 2024 年 11 月 17 日、毎日小学生新聞「あなたらしく 6 つの点白いつえ」
- (14) 2024 年 9 月 12 日、点字毎日活字版「ルポ最前線に行く ハワイから天文学伝授」
- (15) 2024 年 7 月 4 日、点字毎日活字版「ルポ・最前線に行く イベント  
「点字ディスプレイ」欧米、日韓…最新動向 東京で 5、6 月」

### 5-5-2. 受賞

- (1) 2022 年 6 月 9 日、電子情報通信学会 おめでとう論文賞「全方位カメラでの撮影とその後処理による視覚障害者の写真撮影支援」
- (2) 2022 年 8 月 3 日、かわいい感性デザイン賞 第 10 回 最優秀賞受賞 「Candeco  
—視覚障害者が手放せない白杖で自分らしさを追求できるプラットフォーム—」
- (3) 2024 年 8 月 9 日、「A model of the Taj Mahal for tactile and visual recognition」  
Kazunori Minatani、International Digital Modeling Contest 2024 The Special  
Jury Award (<https://idmc2024.graphicscience.jp/>)

### 5-5-3. その他

- (1) NHK 福岡放送局, 「“知りたい” に応える 3D 模型」, 番組名『ロクいち!』で紹介,  
2023 年 2 月 21 日
- (2) NHK (BS4K および BS1), 「“知りたい” に応える 3D 模型」, 番組名『BS 4K+ふるさと』で紹介, 2023 年 3 月 13 日
- (3) NHK 総合TV 熊本県域放送, 「“知りたい” に応える 3D 模型」, 番組名『クマ  
ロク』で紹介, 2023 年 3 月 24 日
- (4) NHK ラジオ「視覚障害ナビ・ラジオ 今月のトピックス 特集・3D 模型 その可  
能性 (「3D モデルにかける思い」のコーナー)」、渡辺哲也、宇野和博、南谷和範

### 5-6. 特許出願

#### 5-6-1. 国内出願 ( 1 件)

- (1) スクロールする文字列全体の読み上げ装置、田川直弥、岩村雅一、南谷和範、黄瀬浩一、  
2024 年 10 月 25 日、特願 2024-188452

#### 5-6-2. 海外出願 ( 0 件)

## 6. その他

なし