

戦略的創造研究推進事業  
(社会技術研究開発)  
令和2年度研究開発実施報告書

SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム

シナリオ創出フェーズ

「共創的支援を促進する視覚障害者のための  
3D造形物配信・出力エコシステムの構築」

研究代表者 南谷 和範  
(大学入試センター 研究開発部 准教授)

協働実施者 渡辺 哲也  
(新潟大学 工学部 教授)

## 目次

1. 研究開発プロジェクト名 .....	2
2. 研究開発実施の具体的内容 .....	2
2 - 1. 目標 .....	2
2 - 2. 実施内容・結果 .....	4
2 - 3. 会議等の活動 .....	18
3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況 .....	20
4. 研究開発実施体制 .....	20
5. 研究開発実施者 .....	20
6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など .....	21
6 - 1. シンポジウム等 .....	21
6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など .....	21
6 - 3. 論文発表 .....	22
6 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表） .....	22
6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等 .....	22
6 - 6. 知財出願 .....	23

## 1. 研究開発プロジェクト名

「共創的支援を促進する視覚障害者のための3D造形物配信・  
出力エコシステムの構築」

## 2. 研究開発実施の具体的内容

### 2 - 1. 目標

(1) 目指すべき姿

#### 1. 解決しようとする社会課題の概略

写真・イラストなどを通じてやり取りされている事物について、視覚障害者が観察・理解する手段は未だ厳しく制約されている。例えば、写真が利用できない点字教科書を用いる世界史の学習において、パルテノン神殿はドーリス・イオニア式の建築物であるということは丸暗記の対象であって美的印象を伴わない。ノートルダム大聖堂焼損のニュースは、パリの観光名所への大打撃としてしか理解できず、建物の壮大さに裏打ちされた喪失の実感は生じない。視覚表現による直感性は広く追求されてきたものであるが、それは近年のVR/AR技術の実用化進展により新たな段階へ入ろうとしている。この潮流は、期せずして視覚障害者に一層の情報格差、リアリティの格差をもたらしかねない。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）を提供することである。本研究はそのための技術的インフラ整備と機能する体制作りを総合したエコシステム—全国規模の3Dモデルのリクエスト・作成・配信ネットワークとそれを支える人材—の創出を行う。

#### 2. 目指すべき姿（SDGs達成のビジョン）

本研究が目指すのは、「視覚障害者が知りたい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、DIYの発想に基づく3Dモデルのリクエスト・出力・配信ネットワークという形態で実現する。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モデルをユニバーサルデザイン志向の3Dプリンタを活用して必要とする視覚障害者に提供する体制を実現する。対象とする地理的範囲は、一義的には全国（日本国内）である。その一方で、3Dモデルのニーズが普遍的なものであることと本体制が多様な社会状況下でも実現可能であることに鑑み、国際的な発信を重視する。

### 3. SDGsの総合的な活用

#### 3-1 特に優先する目標群

本研究は、視覚障害者の教育アクセスと文化的生活への包摂を行うものである。誰一人取り残さない知る権利の保障という点で本研究はSDGsの基本的な理念・原則の具体化である。個別の条項に即して述べれば、4（万人への教育質保証、特にその4.5, 4.a）及び16（あらゆるレベルにおける包摂的な制度構築、特に16.7, 16.10）を、17（グローバル・パートナーシップの活性化、特に17.17）を後押しして実現する試みである。また、必要とされる技術をユニバーサルデザインの理念に基づく「生活者3Dプリンティングの実現」として定式化し遂行することで、対象者を視覚障害者に限らず、12（持続可能な消費生産パターン確保、特に12.1, 12.2）にも寄与する。

#### 3-2 相反しないように留意する目標群

本研究では、3Dモデルを出力する機材として3Dプリンタを積極的に活用する。本研究が用いる3Dプリンタは3Dモデルの素材としてプラスチックフィラメントを用いる。これはややもすれば廃棄物の無軌道な発生につながりかねず、その点でSDGsの11（包摂的で安全かつ強靱で持続可能な都市及び居住、特に11.6）を妨げかねない。他方で、3Dプリンティングは需要に応じた生産の最適化を実現する潜在性を有しており、こうしたSDGs 12（持続可能な消費生産パターン確保、特に12.1, 12.2）に寄与することを意識した形で研究を推進することを通じて、上記のコンフリクトを抑制・回避する。具体的な対処としては、生分解性フィラメントの積極活用や、3Dモデルの素材再利用を検討する。日本国内への3Dモデル提供体制を経済的に持続させるため、盲人用郵便（点字や録音物を無料で送れる制度）の対象に教育・情報アクセスのための3Dモデルを含められるよう、当事者団体から要望を出すように働きかける。

#### (2) 研究開発プロジェクト全体の目標

1. 「生活者3Dプリンタ」の開発と、2. KPI評価に裏打ちされたパイロットサービス運用による本格サービスのレジリエンスの実証を目標とする。

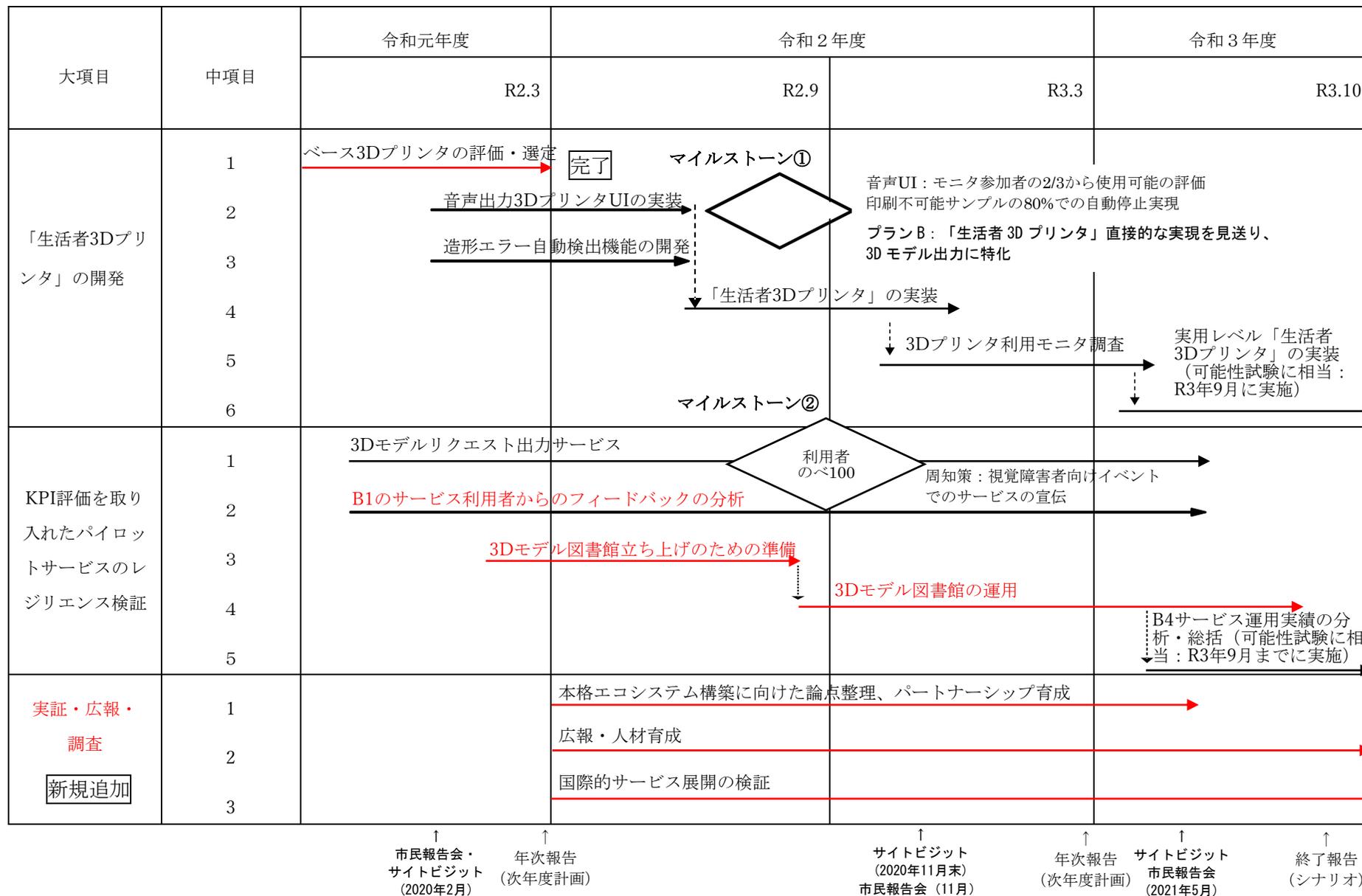
1. 「生活者 3D プリンタ」の開発：音声出力による 3D プリンタ UI の実装(2020 年度第 1 四半期から第 3 四半期、大学入試センター南谷研究室)、造形エラーの自動検出機能の開発(同、大阪府立大学岩村研究室担当)を行う。両者を実装した誰でも運用できる 3D プリンタを、全国の有志視覚障害者 10 名程度と、盲学校・支援団体 5 箇所程度に数か月スパンで貸し出し、日常生活での運用性を検証する(2021 年度前半、南谷研究室担当)。
2. パイロットサービスを通じた検証：全国の視覚障害者のリクエスト(総計 100 件程度を目途)に応じて、任意の 3D モデルを出力・送付するサービスを運用し(2019 年度 11 月から)、3D モデル図書館運用の KPI 評価(2020 年度以降)を含めつつ、サービスのレジリエンスを検証する。ややもするとあげつぱなしになりかねない提供サービスに比して、貸し出し型の図書館サービスは双方向性があり、SDGs の理念との親和性からも重視する。これらのサービスは、次フェーズで全国各所の支援施設と共に展開するもののパイロットケースであり、その観点から運用実績を分析する(2021 年度前半、渡辺・南谷担当)。構想するエコシステムイメージは、関与するグループ 3 者が水平面上で相互に関係を取り結ぶ「大三角形」モデルである。

## 2 - 2. 実施内容・結果

### (1) スケジュール

次ページの図の通り。

研究開発期間中（24ヶ月）のスケジュール



## (2) 各実施内容

### 大項目A：「生活者3Dプリンタ」の開発

#### 中項目2：音声出力による3DプリンタUIの実装

3Dプリンタ管理ソフトウェアOctoprintのウェブユーザインターフェイスを  
改変・拡張する形での実装を進めた。

期間：令和2年4月～令和2年8月

実施者：南谷和範（大学入試センター・准教授）

#### 中項目3：造形エラー自動検出機能の開発

物体認識シーズを活用し、造形エラーを検知し、適宜自動停止させるシステム  
の開発を進めた。実用性と着実な開発のために、個別の3Dモデルデータと  
その造形の食い違いを検出する従来型のパターン認識での実装を採用した。  
開発手順としては、造形エラー画像データの収集・蓄積、エラー判定フレー  
ムワークの構築、データ学習、性能評価、適宜ルーチンの修正というプロセ  
スで進めた。

期間：令和2年1月～令和2年8月

実施者：岩村 雅一（大阪府立大学・准教授）

#### 中項目4：中項目A2, 3を統合し「生活者3Dプリンタ」を実装

SBC(シングルボードコンピュータ、Raspberry Piなどの総称)の処理能力の  
制約に対応したA2, A3の修正を行った。

期間：令和2年9月～令和2年12月

実施者：南谷和範（大学入試センター・准教授）、岩村 雅一（大阪府立大学・准教  
授）

#### 中項目5：3Dプリンタ利用モニタ調査

視覚障害者及び支援施設に数か月単位での日常的運用を委嘱。終了  
後、質問紙調査とグループインタビューを行う。運用中のトラブルサポート  
（メール・電話・訪問）も詳細に記録する。

期間：令和3年1月～令和3年5月

実施者：南谷和範（大学入試センター・准教授）、渡辺 哲也（新潟大学・教授）、  
岩村 雅一（大阪府立大学・准教授）

### 大項目B：KPI評価を取り入れたパイロットサービスのレジリエンス検証

#### 中項目1：3Dモデルリクエスト出力サービスの開始

新潟大渡辺研究室にて、全国の視覚障害者のリクエストに応じ任意の3Dモデ  
ルデータの造形出力・送付を行うサービスを実施した。CADによる3Dモデル  
のゼロからの製作はせず、一般に流通するデータに適宜加工を加えて提供し  
た。本中項目は、その期間全体に占める役割に従い、(1) イニシャルセット  
アップ期（令和2年3月まで）、(2) KPIドリブン運用実施期(令和2年3月以  
降)に細分される。今年度は(2)に該当する。

期間：令和元年12月～令和3年6月

実施者：渡辺 哲也（新潟大学・教授）

中項目2：B1のサービス利用者からのフィードバックの分析

サービス利用者へ、準備する質問紙に従った造形物の触りやすさを中心に主観評価を求めた。質問紙にはサービス利用者の視覚障害が先天性か後天性かに関する問いを含めることで、先天性／後天性の違いによる3Dモデル利用の有効性の違いを見出す作業を進めた。

期間：令和2年4月～令和3年6月

実施者：渡辺 哲也（新潟大学・教授）、南谷和範（大学入試センター・准教授）

中項目3：3Dモデル図書館立ち上げのための準備

協力組織において、サービスを実施すべく、機器整備、技術指導、貸し出し・運用ルール策定を行った。これらを踏まえて評価のためのKPIの設定を進めた。

期間：令和2年4月～令和2年8月

実施者：南谷和範（大学入試センター・准教授）、渡辺 哲也（新潟大学・教授）

中項目4：3Dモデル図書館の運用

協力組織を通じた3Dモデル図書館の運用に着手した。運用ポリシーの設定・分析（南谷）、技術指導・サポート（渡辺）に留意する。適宜、（株）JTR（協力組織）の関与を求め、点字図書館で3Dプリンタを取り扱う場合のビジネス上の課題の洗い出しを行った。

期間：令和2年12月～令和3年8月

実施者：渡辺 哲也（新潟大学・教授）、南谷和範（大学入試センター・准教授）

大項目C：実証・広報・調査

中項目1：本格エコシステム構築に向けた論点整理、パートナーシップ育成

シナリオフェーズで運用する体制からソリューションフェーズで構築を試みるエコシステムへの橋渡しが円滑にできるよう論点整理を行い、特に期待されるアクター候補との認識・目標の共有を深めた。B1, B4のサービスの日々の運用状況をこれらアクター候補に随時報告し、将来的な運用に向けた方策の案出を試みた。

これをB1, B4に反映し、提供するサービスへの影響を検証するPDCAサイクルの形でソリューションフェーズに向けた体制検討を行った。

期間：令和2年4月～令和3年6月

実施者：南谷和範（大学入試センター・准教授）、渡辺 哲也（新潟大学・教授）

中項目2：広報・人材育成

移動の制約の緩和に留意しつつ、全国で視覚障害関連の支援者・教育者を対象とした現場での3Dプリンタ運用能力育成を行うプログラムの開発を進めた。

期間：令和2年4月～令和3年10月

実施者：南谷和範（大学入試センター・准教授）、渡辺 哲也（新潟大学・教授）、  
岩村 雅一（大阪府立大学・准教授）

中項目3： 国際的サービス展開の検証

3Dモデル提供サービスの国際的展開を視野に入れ、各国のニーズの把握やサービス提供の具体的な手段、現地カウンターパートの探索を行った。国際的に求められる標準的なサービス像と各国・各地域の個別ニーズを整理した。特に、非先進国においてDIY福祉機器が果たす役割を、本プロジェクトの共創的意義の一つの集約点として整理した。

期間：令和2年4月～令和3年10月

実施者：南谷和範（大学入試センター・准教授）、渡辺哲也（新潟大学・教授）、  
岩村 雅一（大阪府立大学・准教授）

### （3）成果

大項目A：「生活者3Dプリンタ」の開発

中項目2：音声出力による3DプリンタUIの実装

成果： 3Dプリンタ管理ソフトウェアOctoprint のウェブユーザーフェイスを改変・拡張する形で、視覚障害者が単独で日常的な運用の多くを行える環境を実現した。オープンソースで開発されているソフトウェアの視覚障害者対応、いわばUD化という方向性の有効性が知られた。

実施者：南谷和範（大学入試センター・准教授）

中項目3： 造形エラー自動検出機能の開発

成果：今年度は特にフィラメント（造形素材）のフィード（送り）の状態の適正を判定することを中心に研究を進めた。フィラメントのフィードが悪化すると異音が発生する。エラーを視認できない研究代表者はこの異音でフィードエラーを認知しており、その経験値を科学的に活用する試みとして研究を進めた。

結果は学会発表の形でまとめている。

実施者：岩村 雅一（大阪府立大学・准教授）

中項目4：中項目A2,3を統合し「生活者3Dプリンタ」を実装

成果： SBCの処理能力の制約に対応したA2, A3の修正を進め、Octoprint をSBC上で動作させ、これら2モジュールを利用できるようにする環境整備を行った。期間中に当初開発ターゲットとして設定していたOriginal Prusa i3 MK3Sの姉妹機という位置づけでOriginal Prusa MINI が販売開始された。同機種を評価した結果、本プロジェクトでの活用により適しているという結論を得て、開発環境の移行を進めた。

実施者：南谷和範（大学入試センター・准教授）、岩村 雅一（大阪府立大学・准教授）

#### 中項目5：3Dプリンタ利用モニタ調査

成果：現段階で全面的に視覚障害者単独での運用を評価機として保証することには限界が伴うことが予想された。こうした認識を踏まえつつ、委嘱可能なパワーユーザを探索し2名を選定した。

実施者：南谷和範（大学入試センター・准教授）、渡辺哲也（新潟大学・教授）、岩村 雅一（大阪府立大学・准教授）

本大項目Aの諸成果を横断的に動員して、研究代表者が作品「パラメトリック・ピサの斜塔-視覚障害者のCAD手法の実例として-」を製作し、日本図学会 デジタルモデリングコンテストに応募した。当該作品は同コンテストで最優秀賞を受賞し、このことは本研究の諸成果の有効性が学術的観点からも裏打ちされたものと考えられる。

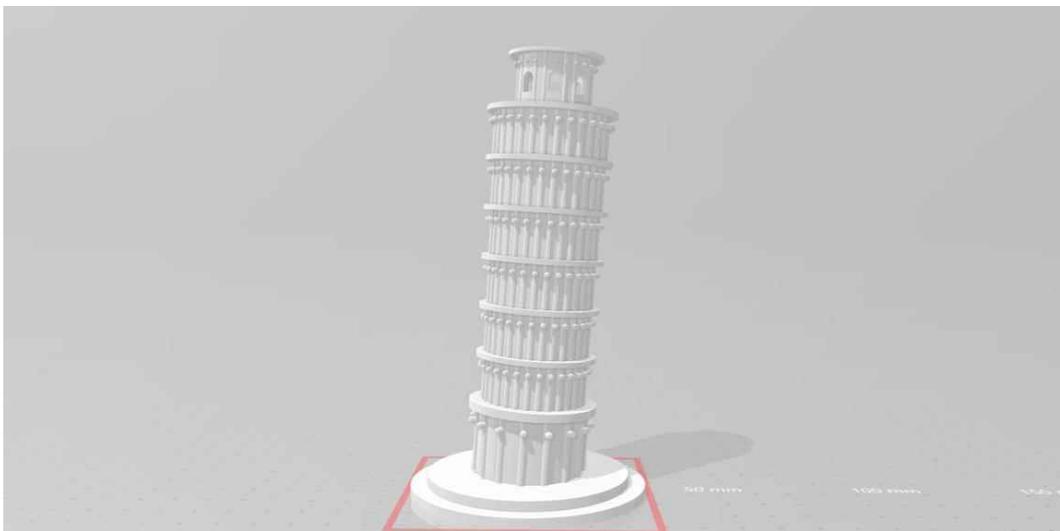


図1 作成したピサの斜塔

#### 大項目B：KPI評価を取り入れたパイロットサービスのレジリエンス検証

##### 中項目1：3Dモデルリクエスト出力サービスの開始

成果：3Dモデルリクエスト出力サービスは軌道に乗り、安定的にリクエストを受け付けている。現段階で144件のリクエストに対応しており、開始時の期間内目標100点を既に達成した。

実施者：渡辺 哲也（新潟大学・教授）

##### 中項目2：B1のサービス利用者からのフィードバックの分析

成果：サービス利用者へ、造形物の触りやすさを中心に主観評価を求めた。

質問にはサービス利用者の視覚障害が先天性か後天性かに関する問いを含めることで、先天性／後天性の違いによる3Dモデル利用の有効性の違いを検証した。当初、我々は先天性・後天性の間の差異を触察能力という観点から注目した。他方で、サービスを運用する中で後天性の視覚障害者の間に際立った触察への意欲が見られることが知られた。触察能力に限らない触察意欲という観点からの分析を進める。

オンラインシンポジウムに伴う配布物については、同一の造形物で効果や感想を比較する貴重な機会であり、専用のアンケートを用いて調査した。オンラインシンポジウムに伴い視覚障害者に配布した造形物は、2020年8月のシンポジウムで33人に各2点で総計66点、2021年2月シンポジウムで43人に各3点で総計125点(一部造形が間に合わず割愛)であった。これらは、自発的なリクエストを前提とする期間内サービスの目標提供点数(100点)にはカウントしない。しかしながら、サービス運用のための造形・発送に関わる作業フローの検証や負担の解明という点で大きな知見を生んだ。

実施者：渡辺 哲也(新潟大学・教授)、南谷和範(大学入試センター・准教授)

#### 中項目3：3Dモデル図書館立ち上げのための準備

成果：協力組織にベンチマークとなる建築物3Dモデル5点の実験的出力作業を依頼し、その作業に関するレポートを受領した。これを材料として、評価のためのKPI設定を進めた。3Dプリンタ運用のノウハウ取得の学習曲線を把握する必要が浮上した。

実施者：南谷和範(大学入試センター・准教授)、渡辺 哲也(新潟大学・教授)

#### 中項目4：3Dモデル図書館の運用

成果：協力組織を通じた3Dモデル図書館運用に向けた準備を進めた。候補となりうる公共図書館3館、点字図書館1館、美術館1館、博物館2館と具体的な条件検討を行った。担当者の意欲、組織の行政上の位置づけ、サービス対象者へのアクセスチャネル確保の重要性などの諸条件が知られた。

実施者：渡辺 哲也(新潟大学・教授)、南谷和範(大学入試センター・准教授)

本大項目においては、シナリオフェーズで目指すものとして設定したサービス体制(仮称「小三角形モデル」)の実現を一通り完了した。

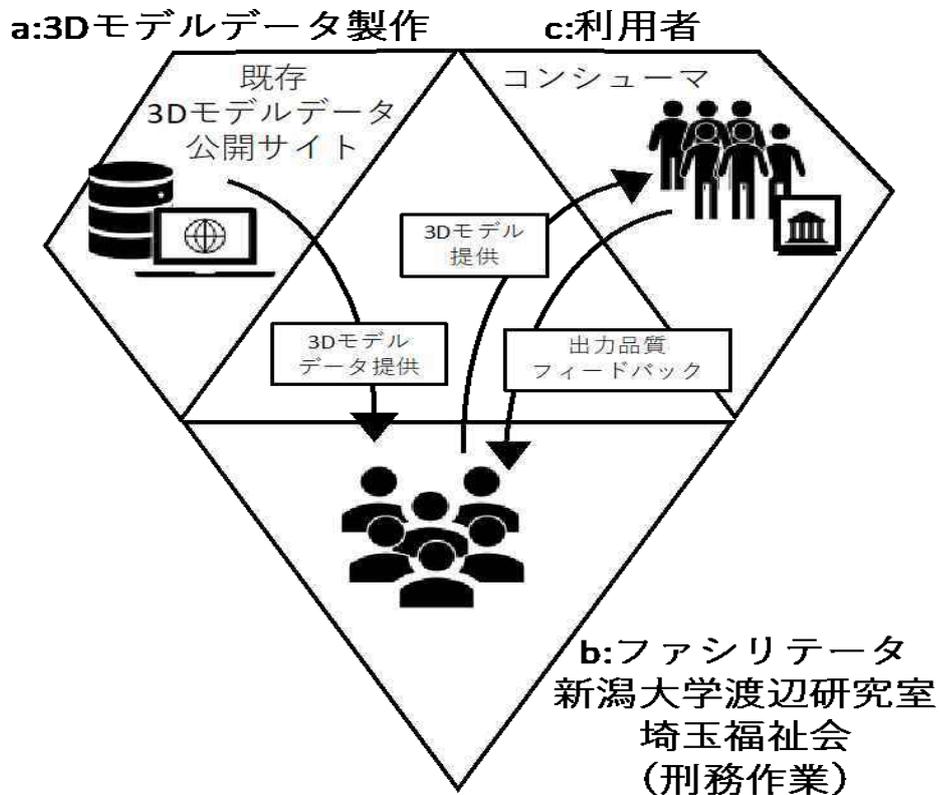


図2 シナリオフェーズで運用するシステム

大項目C： 実証・広報・調査

中項目1： 本格エコシステム構築に向けた論点整理、パートナーシップ育成

成果：シナリオフェーズで運用する体制からソリューションフェーズで構築を試みるエコシステムへの橋渡しが円滑にできるよう論点整理を行い、特に期待されるアクター候補との認識・目標の共有を深めた。新規候補アクターの探索を特に地域に密着したサービス可能性の探求という観点で集中的に行った。3館の公共図書館と実際のサービス内容に踏み込んだ実施プランを議論した。現地視察が叶わない中での検討であったが、高知オーテピアと2021年度のサービスインの準備を進めた。

実施者：南谷和範（大学入試センター・准教授）、渡辺哲也（新潟大学・教授）

中項目2： 広報・人材育成

成果：実会場での市民報告会として計画していたシンポジウムを新型コロナウイルス感染症防止に関わる制約から実施を見送った。これに変わる実験的・開拓的な試みとして造形物の郵送提供を伴うオンラインシンポジウムを実施し、想定外の反響を得た。本プロジェクトを駆動させる位置づけのものとしての役割を果たしている。

2020年8月に実施したオンラインシンポジウムは、オンライン実施の現実

性を探ることとコロナ禍における本プロジェクトの意義を考えることを目的とした。申込者は132人、そのうち視覚障害者55人(41%)であった。

続いて2021年2月に実施したオンラインシンポジウムでは、SDGsの枠組みから本プロジェクトが発信するメッセージとして重要な触る体験の障害の有無を越えた意義の掘り下げとアピールを主たる目的として実施した。適切な周知のチャンネル開拓が間に合わなかったことが反省点だが、申込者105人、そのうち視覚障害者56人(53%)を数えた。話題の重心を非視覚障害者に移すことから、視覚障害者の関心低下を警戒したがむしろ申込者に占める比率は上昇している。今後の発信の基礎固めが進められた。

両シンポジウムでの造形物の事前郵送提供希望者は、前者が47人、後者が51人であった。

実施者：南谷和範（大学入試センター・准教授）、渡辺 哲也（新潟大学・教授）、岩村 雅一（大阪府立大学・准教授）

### 中項目3：国際的サービス展開の検証

成果：3Dモデル提供サービスの国際的展開を視野に入れ、各国のニーズの把握やサービス提供の具体的な手段、現地カウンターパートの探索を計画したが、新型コロナウイルス感染症防止に関わる制約からスムーズに遂行することができなかった。

他方、タイ王国で少数民族、障害児を含めた児童の読書充実に取り組むNGO「アークどこでも本読み隊」と接点を確保し、本プロジェクトの非先進国での意義や転回可能性について助言を得た。

実施者：南谷和範（大学入試センター・准教授）、渡辺 哲也（新潟大学・教授）、岩村 雅一（大阪府立大学・准教授）

本大項目Cのシンポジウムやアウトリーチ活動と、大項目Bの3Dモデル提供サービスで得た知見を総合し、図に示すような視覚障害利用者の人口統計学的な像が導かれた。触察習熟者群は、提供を望む3Dモデルを具体的に指定するような自律的関心を有しており、鑑賞後の返却に積極的であるため図書館思考のサービスが適当である。「生活者3Dプリンタ」によるDIY福祉機器の製作意欲を持つプロシューマ人材はこの中に存在する。

中間層は、模型に触れてきた経験が多くなく漠然とした意欲を持ち、提供される3Dモデルを受領することを望む。無関心群は現状触察への特段の興味を持たない今後アウトリーチが必要な層である。

中間層が手元に留め置いた3Dモデルを周囲の無関心群の視覚障害者や健常者へ回覧する活動が多く観察された。これは強度の地域密着型の触察集団の形成-自制的回覧コミュニティであり、本研究の目指す一つの理想形といえる。つまり、貸し出し・返却型の図書館モデルではない提供・受領型のサービスは一方で渡しっぱなしの活動とも考えられるが、他方で「自制的回覧コミュニティ」創出の役割を果たす側面があることが知られた。

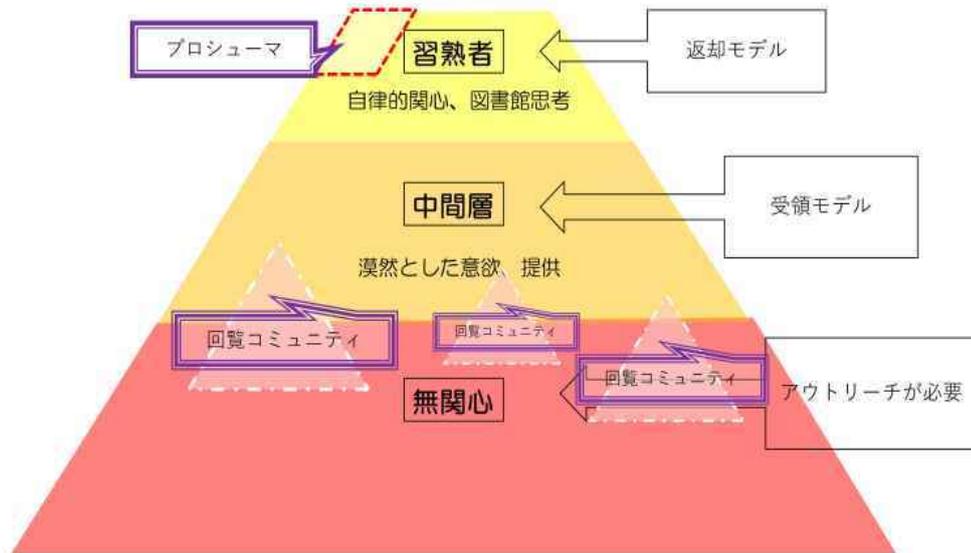


図3 サービス運用経験から考えられる視覚障害利用者の人口統計学的な分布イメージ

#### (4) 当該年度の成果の総括・次年度に向けた課題

大項目A『生活者3Dプリンタ』の開発については、構成する課題の個別の進捗に差異があるが、総合的には当初の期待に応じる成果を確保している。新規の着想として取り組んだ異音によるフィードエラーの検知は、経験値を科学的に一般化する試みとして意味づけられ、引き続き成果物への転回を試みる。

大項目B「KPI評価を取り入れたパイロットサービスのレジリエンス検証」は、既に当初目標を上回る成果を得ていると考える。

郵送サービスの送付件数は144件に達し、期間内目標100点を大きく超えている。加えて、オンラインシンポジウムに伴い視覚障害者に配布した造形物が、合計191点を数えている。合わせて300点以上の造形・送付経験を得た。これにより、提供サービスを発展させていくための作業フローの検証や負担把握をかなり網羅的に完了できている。

後天性の視覚障害者の間の際立った触察への意欲は、我々がこれまで考慮してこなかった要素であり、次年度集中的に分析する。

大項目C「実証・広報・調査」については、当初設定しなかった大項目であるが、現在では大項目A,B間を統合して本研究を成り立たせるものとしての重大な役割を果たしている。

特にオンラインシンポジウムの成功に留意したい。オンラインシンポジウムは、コロ

ナ禍の制約で実開場でのシンポジウムができないという制約から開始した。しかし、取り上げる3Dモデルを郵送提供するという企画を織り込むことで、我々が目指す「視覚障害者が知りたい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」を疑似的に実現するものとなり、その実現の意義と課題や運営の負担を具体的に示すことができた。

コロナ禍で国際発信が困難な中、タイ王国を拠点に活動するNGO「アークどこでも本読み隊」との接点が得られたのは大きな収穫であるが、制度上実施者としての予算配分ができないという制約下でどのように共同体制を構築するかは次年度の課題である。

概していずれの大項目も期待通りの成果を確保している。最終年度である次年度の課題は、(1)これまでの成果を大項目横断的に総合する作業と(2)浮上した未想定 of 課題や副作用的な成果の全体への統合である。

## 2 - 3. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2020年 4月3日	3Dモデル提供サービス体制構築に関する打ち合わせ	大学入試センター・オンラインのハイブリッド	プロジェクトメンバーと埼玉福祉会とで3Dモデル提供サービス運用体制に参加する上での必要条件を議論。
2020年 5月1日	研究計画再編成に関する打ち合わせ	オンライン	プロジェクトメンバーで、コロナ禍下での研究の推進方法、特にシンポジウムの開催形態について議論。
2020年 5月19日	ウェブマガジン掲載打ち合わせ	オンライン	ウェブマガジンへの取材対応に併せて、シンポジウムの開催形態やソリューション創出フェーズ応募に関する意思決定について議論。
2020年 6月3日	研究打ち合わせ	オンライン	プロジェクトメンバーで、コロナ禍下での研究の推進方法、オンラインシンポジウムの準備、ソリューション創出フェーズ応募方針について議論。
2020年 6月25日	Solve SDGs 戦略会議を踏まえた検討	オンライン	プロジェクトメンバーで、Solve SDGs 戦略会議で提出された意見を踏まえた今後の方針を検討。
2020年 7月31日	オンラインシンポジウム打ち合わせ	オンライン	プロジェクトメンバーで、オンラインシンポジウムの準備について議論。
2020年 8月27日	オンラインシンポジウム総括と今後の方針打ち合わせ	オンライン	プロジェクトメンバーで、オンラインシンポジウムの成果を総括し、今後の研究方針を議論。

2020年 9月16日	技術課題検討とサービス体制拡充に関わる議論	オンライン	プロジェクトメンバーと慶應義塾大学ソーシャルファブ리케이션ラボで、「生活者3Dプリンタ」開発に関わる技術課題と3Dモデル提供サービスの体制拡充について議論。
2020年 10月1日	サービス体制拡充に関わる議論	オンライン	プロジェクトメンバーと長野県立図書館で3Dモデル提供サービスの体制拡充について議論。
2020年 10月9日	サービス体制拡充に関わる議論	オンライン	プロジェクトメンバーとファブラボ品川で3Dモデル提供サービスの体制拡充について議論。
2020年 10月19日	JST「SOLVEソリューション創出フェーズの応募に向けて」ミーティング振り返り	オンライン	プロジェクトメンバーでJST「SOLVEソリューション創出フェーズの応募に向けて」ミーティングを踏まえた方針を議論。
2020年 10月30日	サービス体制拡充に関わる議論	オンライン	プロジェクトメンバーと三条市立図書館で3Dモデル提供サービスの体制拡充について議論。
2020年 11月26日	ウェブサイト制作についてのミーティング	オンライン	ウェブ製作者を交えて、プロジェクトメンバーでウェブサイトを活用した広報を中心に議論。
2020年 12月17日	サービス体制拡充に関わる議論	オンライン	プロジェクトメンバーと高知オーテピア声と点字の図書館で3Dモデル提供サービスの体制拡充と新サービス創出について議論。
2020年 12月17日	JST「SOLVE令和2年度採択プロジェクトのキックオフミーティング」振り返り	オンライン	「SOLVE令和2年度採択プロジェクトのキックオフミーティング」に併せて、その内容を踏まえた研究方針の再考。
2021年 1月22日	ウェブサイト制作についてのミーティング	オンライン	ウェブ製作者を交えて、プロジェクトメンバーでウェブサイトを活用した広報の技術的課題を中心に議論。
2021年 3月5日	新サービス創出に関わる議論	オンライン	プロジェクトメンバーと高知島根グラントワで3Dモデル新サービス創出と提供サービスの体制拡充について議論。

メンバーの研究拠点が分散しているため、日常の議論は主にメーリングリストと電話を用いて行った。

期間中の実施体制内メーリングリストのメール流量は1499通。

### 3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

研究代表者が「2020TOM メイカソン TOKYO オンライン体験学習会」（2021年2月12日）にてワークショップを開催し、DIY支援技術の意義を実演しつつ解説した。

### 4. 研究開発実施体制

#### （1）開発グループ

グループリーダー：南谷和範（大学入試センター、准教授）

役割：「生活者3Dプリンタ」を開発する。

概要：視覚障害者自身が音声ユーザインタフェースで操作可能な3Dプリンタを開発する。

#### （2）サービス評価グループ

グループリーダー：渡辺哲也（新潟大学、教授）

役割：3Dモデル提供サービスと貸し出し図書館を試験運用する。

概要：視覚障害者からのニーズに応じて3Dモデル（立体模型）を作成し、送付するサービスの試験運用である。

### 5. 研究開発実施者

#### 開発グループ

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	独立行政法人 大学入試センター	研究開発部	准教授
岩村雅一	イワムラマサカズ	公立大学法人大阪	大阪府立大学 大学院工学研究科	准教授

#### サービス評価グループ

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	国立大学法人 新潟大学	工学部 福祉人間工学科	教授
------	---------	----------------	----------------	----

## 6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

### 6-1. シンポジウム等

年月日	名称	主催者	場所	参加人数	概要
2020年 8月8日	オンラインシンポジウム「コロナの時代に考える触ることの大切さ」 —【共創的支援を促進する視覚障害者のための3D造形物配信・出力エコシステムの構築】第2回シンポジウム—	大学入試センター 南谷研究室	オンライン	最大同時接続118名 (スタッフを含めて最大同時接続130名)	シンポジウム趣旨説明、広瀬 浩二郎先生(国立民族学博物館)による基調講演、コロナ禍で構想する「知りたい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」、3Dモデル提供サービス(試験版)の利用方法、質疑応答などを行った。
2021年 2月6日	オンラインシンポジウム「触ることからのメッセージ」 —【共創的支援を促進する視覚障害者のための3D造形物配信・出力エコシステムの構築】第3回シンポジウム—	大学入試センター 南谷研究室	オンライン	最大同時接続93名 (スタッフを含めて最大同時接続100名)	シンポジウム趣旨説明、柳楽未来先生(毎日新聞記者)の基調講演、コメントと3Dモデル紹介—視覚障害者の立場から—、3Dモデル体験ワークショップと提供サービスの歩みの紹介、質疑応答などを行った。

### 6-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

(1) 書籍、フリーペーパー、DVD

(2) ウェブメディアの開設・運営

- ・共創的支援を促進する視覚障害者のための3D造形物配信・出力エコシステムの構築 3D4SDGs、<https://3d4sdgs.net>、2019年12月27日

(3) 学会以外のシンポジウム等への招聘講演実施等

### 6-3. 論文発表

(1) 査読付き ( \_\_\_\_\_ 0件)

●国内誌 ( \_\_\_\_\_ 0件)

●国際誌 ( \_\_\_\_\_ 0件)

(2) 査読なし ( \_\_\_\_\_ 0件)

### 6-4. 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

(1) 招待講演 (国内会議 \_\_\_\_\_ 0件、国際会議 \_\_\_\_\_ 0件)

(2) 口頭発表 (国内会議 \_\_\_\_\_ 1件、国際会議 \_\_\_\_\_ 1件)

- ・ Minatani, K., Gen\_braille: Development of a Braille Pattern Printing Method for Parametric 3D CAD Modeling. In: Antona M., Stephanidis C. (eds) Universal Access in Human-Computer Interaction. Design Approaches and Supporting Technologies. HCII 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12188. Springer, Cham. Online. 2020年7月21日
- ・ 渡辺 哲也、南谷 和範、岩村 雅一  
“視覚障害者への3D模型提供サービス -サービス利用とアンケートの分析-”  
電子情報通信学会技術研究報告 WIT研究会・ヒューマンインターフェース学会 SIGACI研究会連催、オンライン、2020年12月10日  
<https://www.ieice.org/ken/paper/20201210yCBk/>

(3) ポスター発表 (国内会議 \_\_\_\_\_ 0件、国際会議 \_\_\_\_\_ 0件)

### 6-5. 新聞報道・投稿、受賞等

(1) 新聞報道・投稿 ( \_\_\_\_\_ 6件)

- ・ 「あなたの触りたいものを届けます——3Dモデルから広がる世界——」 『点字ジャーナル』第51巻4号 (通巻第599号)、2020年4月《前年度報告書にも記載》
- ・ 「コロナ禍の今だからこそ確かめたい触ることの大切さ—3Dモデルシンポジウムより—」 『点字ジャーナル』第51巻10号 (通巻第605号)、2020年10月
- ・ 「(寄稿) 3Dプリンタによる地図の活用事例」 『点字ジャーナル』第51巻10号 (通巻第605号)、2020年10月
- ・ 【最終審査ノミネート】 「プロシューマモデルで駆動する、障害者のための便利グッズ共創デザイン—デジタルファブリケーションを生かした視覚障害者の自助具開発を実例として—」 HCD-Net AWARD 2020  
<https://www.hcdnet.org/archives/001/201604/>
- ・ 「建物から考える『言葉で表し切れないものを知ることの大切さ』」、南谷和範、

慶応義塾大学出版会『教育と医学』 2020年5・6月号

- ・「3Dプリンタが開くDIY支援機器の世界」、南谷和範、慶応義塾大学出版会『教育と医学』 2020年7・8月号

(2) 受賞 ( \_\_\_\_\_ 1件)

- ・日本図学会 デジタルモデリングコンテスト 日本図学会第12回デジタルモデリングコンテスト 最優秀賞  
「パラメトリック・ピサの斜塔—視覚障害者のCAD手法の実例として—」 南谷和範  
[https://www.graphicscience.jp/contest/20\\_list\\_detail.html](https://www.graphicscience.jp/contest/20_list_detail.html)

(3) その他 ( \_\_\_\_\_ 1件)

- ・SDGsの理念とともに、3Dモデルが切り拓く視覚障害者を取り残さない社会 | ミルクフ ～見る工夫を見つける身につける～ <https://mirukufu.com/wp-content/uploads/2019/10/>

**6-6. 知財出願**

- (1) 国内出願 ( \_\_\_\_\_ 0件)

以上