

令和5年度 公益財団法人北海道学術振興財団助成事業報告書

助成事業の名称：オンライン環境での3次元デジタルデザイン教育システム開発にか
かかる研究事業（共同研究）

1. 事業の目的

従来のものづくりにおける加工方法には、削る、曲げる、溶解して固める、接合するなどのものが存在し、特に、金属を削って様々な金型加工により、種々形状が造形されてきた。近年、従来の素材を削る加工方法に対して、材料を付加して造形するAM(Additive Manufacturing)技術がデジタル技術の進歩とともに急速に発展してきている。このAM技術の発展により、自由な形状のものづくりが、従来の方法と比較して、段違いに簡単にできるようになった。いままであきらめていた造形が、コンピュータを使うことにより、容易にできるようになった。このAM技術を使うためには、コンピュータ内(サイバー空間)で3次元のモデル(3Dモデル)を作成しなければならない。また、サイバー空間において設計者が意図した3Dモデルを作成するためには、高機能な3次元CAD(3Dimensional-Computer Aided Design;以降 3D-CAD)が必要である。従来、この高機能な3D-CADは高価であり、高性能なコンピュータ環境が必要で、かつ、3Dモデルを作成する(3Dモデリング)技術習得が困難であった。しかしながら、サイバー空間で自由な3Dモデリングの必要性から、この3D-CADが比較的安価になり、さらに教育機関では無償で使用できるものも提供されるようになってきた。また、その利用環境においても、高性能なコンピュータを必要としないものも開発されてきている。一方、文科省が掲げているGIGAスクール構想では、IT社会に適用していく人材育成を謳っており、コンピュータ内の空間(サイバー空間)と現実の空間(フィジカル空間)とを高度に融合し、快適に、活力ある、質の高い生活の実現に向けて取り組んでいる。小中高等学校において、一人一台のコンピュータ環境が実現されてきているものの、コンピュータを活用する頻度は低いのが現状である。また、函館市内産業界においても、デジタル技術の活用度合いは低く、特に、製造業において3Dモデルを有効に活用している例は少ない。これは、人材育成の遅れが大きな原因の一つと考えている。そこで本研究では、図1に示すように、地域内の3Dモデリングネットワークを形成させ、3Dモデリングに関する、オンライン教育とフィジカルモデル加工を実践する3Dデジタルデザインシステムを構築することが目的である。そのために、函館市内のICT環境整備が進んできている小中学生を対象として、そのネットワーク環境を利用し、オンラインでサイバー空間での3Dモデリング教育を行い、その3DモデルをAM技術でフィジカル空間に作成するための教育方法、環境・システムを構築する。それにより、函館地域におけるICTを活用した学習活動の充実化を図ることができ、そして、それらの活動を通して、函館市内のICT活用の充実化を図ることができる。

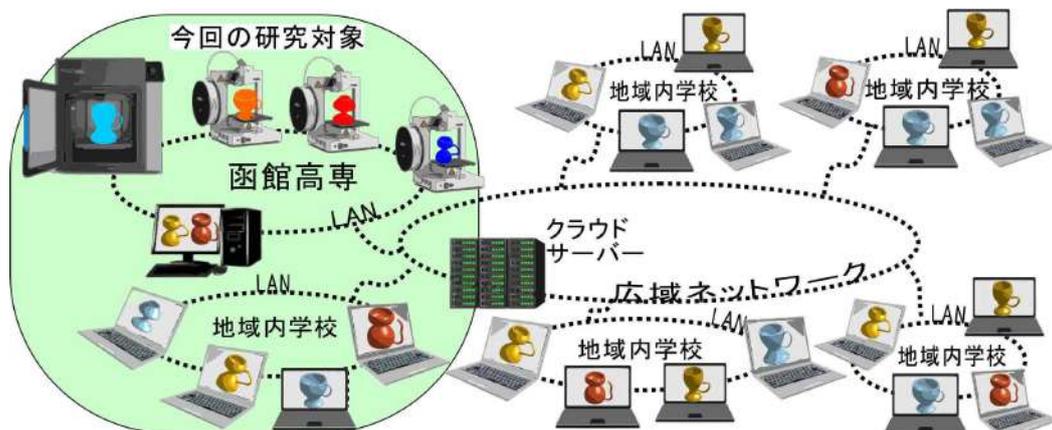


図1 函館市内3Dモデリングネットワークイメージ

2. 実施内容

システムの完成イメージは、中学生および操作説明をする教員が各自のコンピュータでオンライン接続し、3D-CADの講習を受けながら3Dモデルを完成させる。そのモデルはクラウド上で共有され、本校にある3Dプリンタで造形し、完成後に中学生に届けるものである。

システムの構成要素は、参加者がオンライン接続できるPC、3D-CAD、3Dプリンタが必須である。PCは中学校にあるものを使用する。3D-CADはコンピュータの処理能力がそれほど要求されないフルクラウド型のCADソフトウェアであるOnShapeを利用する(教育機関、データ公開の条件で無償である)。フルクラウド型であるため、ネットワーク環境下であれば、CADソフトウェアをインストールする必要がなく、演算処理もすべてクラウドサーバー上で行うため、高スペックな端末も必要なく利用可能である。また、コラボレーション機能が強力であり、同一チーム内での作成モデルを共有でき、また、一つのデータを複数人で同時作業ができることから、学習者が操作方法などで躓いたとき、オンラインでも、リアルタイムにデータを扱うことで手助けをすることが可能である。3Dプリンタは本校のネットワークに接続され、通常のプリンタで紙に印刷をするような感覚で、簡単に3次元造形できるように設定した。

市内の中学生を対象に体験講座を実施した。その様子を図2に示す。今回使用するCADソフトウェアは個人のメールアドレス登録が必須で、メールアドレスを所有していない中学生がいたため、参加者全員に来校してもらい開催した。講師の指示に従い全員がモデリングを経験した。その後完成した3Dモデルをクラウド上にアップロードし、それを学内の別な場所に設置した

3Dプリンタで造形した。参加者は画面上で立体物がデザインできることに感動した様子で、3次元造形のAM技術についても関心を示し、積極的に質問していた。今回の材料はプラスチック樹脂であったが、最先端の技術として金属3Dプリンタやコンクリートを材料とした3Dプリント建築を紹介した。僅かな時間ではあったが参加者は概ね満足していた様子で、このシステムを使い多くの中学生が経験できればデジタルデザインができる技術者が増え産業界を下支えできると考えられる。

3. まとめと今後の課題

本研究ではオンラインで3次元デジタルデザイン教育を行うシステム開発を目的とした。今年度は本校に3Dプリンタを複数台設置し、中学生向けの教育コンテンツの作成、および、クラウド上で3D-CADデータの作成・共有、さらに、そのデータから3次元造形する手続きについての検証を行った。この過程で、市内の中学生を対象に体験講座を行い、その結果から本教育システムの有効性について確認した。今回使用したクラウド型3D-CADはメールアドレスがユーザーIDとなるため、講習会を開催するにあたって、一時的に参加する中学生全員にメールアドレスを付与する形で行った。中学生が日常的にこの3D-CADを使用するためには、メールアドレスが必要となるため、中学校での教育方針と齟齬をきたすことのないよう、情報リテラシー教育の充実に向け、情報交換の活性化を期待するところである。

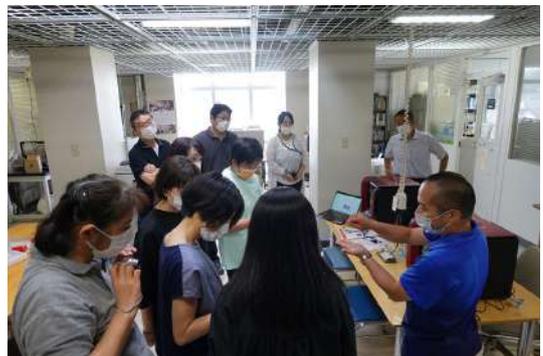


図2 市内中学生対象の体験講座の様子