

自ら学ぶ教職員 活動報告書

グループ名 スイッチ倶楽部

テーマ 一人一人の児童生徒に合わせた教材作り～3Dプリンタの活用～

取組のポイント・成果

○取組の内容とポイント

- 児童生徒の実態に合わせた教材を製作するために、以下の研修をオンライン開催した。

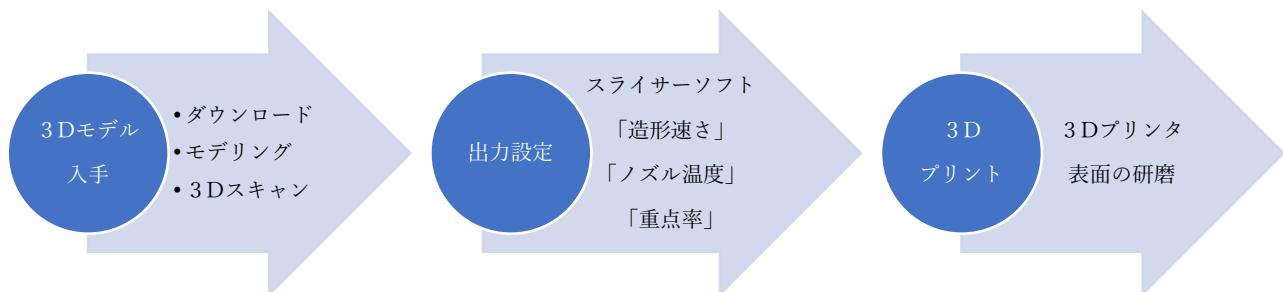
10月15日（金）17：00～19：00 「だれでもカンタン！3Dプリンタで教材作り」
講師：ICTリハビリテーション研究会代表理事・作業療法士 林 園子氏

 - 3Dモデル（STLデータ）の入手方法
 - 3DCADソフトでのモデリング
 - 3Dプリンタによる出力
 - 造形後の処理
 - 教材や自助具を製作する際に注意すること
 • 児童生徒が使う教材を製作したり、生徒自身がデザインしたものを作形することに取り組んだりした。



○成果

3Dプリントの基本の流れとして研修したのは以下の通りである。



①3Dモデル（STLデータ）の入手方法

モデルの入手方法は「ダウンロード」「モデリング」「3Dスキャン」等、いくつかある。機材や製作スキル、用途に合わせて選択する。研修では、すぐに取り掛かれるよう、データシェアサイトから3Dモデルをダウンロードする体験を行った。

3Dモデルがダウンロードできるデータシェアサイト

「Thingiverse」 米国の MakeBot 社の提供

「Fabbie」 日本発のデータ共有サービス

研修講師の林園子氏の「無料データをそのまま3Dプリント作業に会える道具カタログ／事例集」（三輪書店）には造形物の写真とダウンロード先のリンクがQRコードで掲載されており、必要と思った自助具等の3Dデータをダウンロードすることが可能。



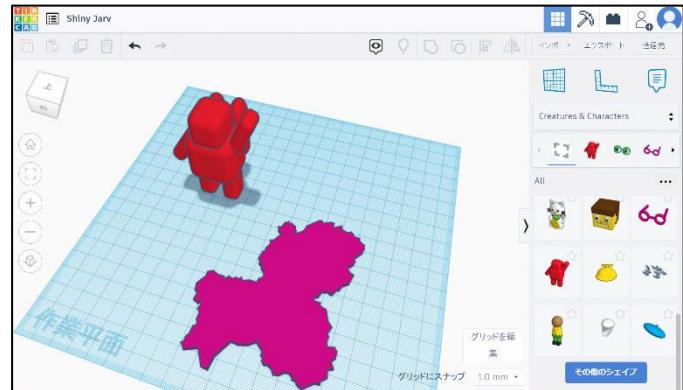
＜QRコードでダウンロード＞

ダウンロードしたデータはモデリングソフトで加工することができるので、使用する用途や対象者に合わせて調整することができる。研修では、ダウンロードしたペットボトルオープナーの3Dモデルのグリップの柄の長さやグリップ位置を変更する体験を行った。

② 3DCADソフトでのモデリング

ダウンロードしたデータの加工だけではなく、新たに3Dモデルを作るにはモデリングソフトが必要になる。様々なものがあるが、研修では「Tinkercad」を使用した。本ソフトはオンラインサービスのため、パソコンでもタブレットでも3Dモデルが手軽に作ることが可能。研修参加者はiPadを使って3Dデータのモデリングを行った。ソフトには動物や工具、都道府県の地図データ等が準備されているため、最初から造形しなくとも様々な形状のものを作り出すことができた。マウス操作で行う前提で設計されているが、慣れてくるとiPadでも前後、上下左右と自在に画面を動かしながらモデリングすることができた。

「Tinkercad」（ティンカーキャド）



<Tinkercadでモデリングする様子>

オートデスク社よりリリースされているオンラインサービス型の無料3DCADエディタ。

最初に無料のIDを作成する必要があるが、パソコンでもタブレット端末でも製作できるようになっている。簡略化されているため細かい設定等は難しいが、初心者でも扱いやすい。

③ 3Dプリンタによる出力

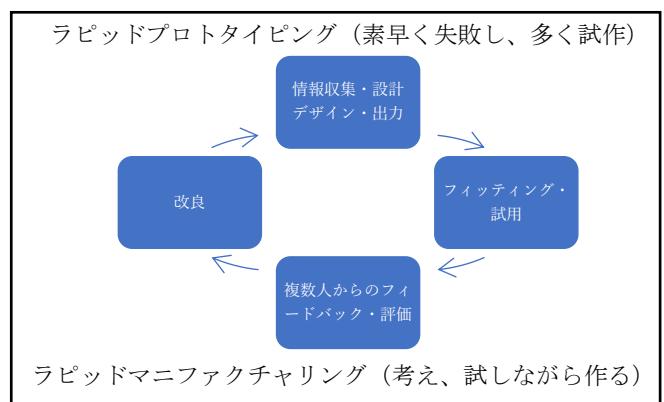
ダウンロードしたり、モデリングしたりして作った3Dモデル(STLデータ)を、3Dプリントするには、「造形の速さ」「ノズル温度」「造形物の重点率」などを設定し、加工用のデータ(G-code)に変換する必要がある。スライサーソフトは様々なものがあるが、3Dプリンタのメーカーが、各機種に最適化したソフトをリリースしていることが多い。研修では、XYZprinting社の3Dプリンタ「ダヴィンチ mini」を使用しているので、同社がリリースした「XYZprint」というスライサーソフトを使用した。スライサーソフトは出力の設定だけでなく、球体のものや不安定な物を造形しやすくするサポート材を付けることができる。サポート材は出力後取り外す必要があるが、安定した出力には必要になるので重要である。

④ 造形後の処理

3Dプリントした造形物は、サポート材を外したり、造形密度の違いによって表面が荒くなったりすることがある。その際はヤスリ等で表面を整える必要がある。

⑤ 教材や自助具を製作する際に注意すること

3Dプリンタで教材等を製作する際には、最初から完成品ができると思って作り込まない方がよい。素早く失敗し、多く試作を重ねること（ラピッドプロトタイピング）と考え、試しながら作ること（ラピッドマニファクチャリング）が製作スキルを高め、完成度を上げることになると研修で学んだ。試用している間も使用者のニーズに合っているか、他の方法はないか、と常に考えていくことも大切だと学んだ。



■実践事例

「スイッチの固定具製作」

児童生徒が使う教材として、スイッチの固定具を製作した。肢体不自由教育ではパソコンやタブレット端末を操作したり、電池で動く教材を動かしたりするのに外部スイッチを使うことが多くある。一般的には福祉用具として販売されている外部入力用のスイッチを使用しているが、そのままでは車いす等に取り付けるのが困難な場合がある。そこで、児童生徒がちょうど操作しやすい位置にするための固定具をモデリングし、3Dプリントした。外部入力用のスイッチは様々な形状のものが販売されているが、それぞれの形状に合わせて作ることができる3Dプリンタは非常に有効であると感じた。

「制作活動への活用」

美術作品として生徒がモデリングしたものを出力し、校内作品展に出品した。上肢のまひがあるため制作活動ではあまり細かいものを作ることが難しかった生徒だが、モデリング作業は何度も作り直すことができるため、失敗を気にせず取り組めた。また、モデリングはiPad上で行えるので、端末を自宅に持ち帰り、生徒自身が納得いくまでじっくり制作に取り組むことができた。実際に制作する過程で、生徒自身から「こんな簡単に作れるのなら、自分でも生活に必要な自助具を作ってみたい」という意欲も表ってきた。3Dプリンタは生涯にわたって自分自身の力として活用できる可能性があると感じた。



<スイッチの固定具>

■参考（今回の研修で使用したもの）

【3Dプリンタに必要な物】

- 3Dプリンタ本体「ダヴィンチ mini」XYZprinting社
- 専用フィラメント（今回はPLA素材を使用）
- マスキングテープ（造形物の定着を補助）
- スティックのり（造形物の定着を補助）
- 金属へら（出力後の造形物をはがす）
- デジタルノギス（製作時に大きさを計測）
- ヤスリ（造形物の仕上げ）

【3Dプリントに必要なソフト】

- モデリングソフト「Tinkercad」
- スライサー「XYZprint」



<3Dプリンタ「ダヴィンチ mini」>

今後の課題

今回の研修を通して、作業療法士の観点は教材作りにおいて大切な観点であることを学んだ。例えば、脳梗塞によって手の触覚が鈍くなっている方のために、握ったことが分かりやすくなるよう自助具のグリップ部分に突起物を取り付けるというのはまさに目からうろこだった。学校では危なくないように、手に触れる物は安全な形状にすることは多くあるが、「さわっている」という感覚を分かりやすくするためにあえて形状に特徴を持たせるというのは、学習する上で大事なことだと学んだ。今後の教材製作の上で取り入れたい。

また、3Dプリンタ活用は多くあると感じた。教師自身が教材や自助具作りに活用するだけでなく、児童生徒自身が生涯にわたって活用できる可能性があるのではないか。今後も3Dプリンタを使った実践を重ね、もっと自由に造形できる環境を整備していきたい。

（研修の還元方法）オンライン研修の内容について、講師に録画及び公開の了承を得ているので、動画を活用した研修会等で広めていきたいと考えている。