

3Dシミュレーションを活用した学校教材の開発支援

繊維生活部 ○村井菜月 太田翔平

1. 目的

文部科学省が定める令和9年度の次期中学校学習指導要領において、授業時間を50分間から45分間へと見直す案が検討されている。これらが実施されると、技術科目においては、授業時間が年間約175分間減少し、従来の座学と実習を伴う授業形態の維持が難しくなると予測される。このような背景から、現在の学習指導要領の学習目的に示される「ものづくりなどの実践的、体験的な学習活動による知識と技術の習得」や「進んで工夫し創造する能力と実践的な態度の育成」にかけられる時間数の減少が課題となっている。

一方、近年のAIやIoTなどをはじめとする急速なデジタル技術の発達に伴い、児童へのSTEAM教育^{*}の推進が求められている。そのため、単にものづくりの技術習得だけでなく、試作や検証を行いながら課題解決へと導く力を実践形式で育成できる実習への取組みは、今後より重要となると考えられる。

そこで本研究では、仮想空間内で3Dデータを用いることで実体験に近いかたちでの試作・検証のシミュレーション体験が可能なVR技術^{**}を活用し、短縮された授業時間内でも安全かつ効率的に実習形式の授業を行うことができる教材の開発を目標に学習コンテンツの開発に取り組んだ。

※ 科学(Science)・技術(Technology)・工学(Engineering)・芸術(Art)・数学(Mathematics)の5つの教育領域において、分野を横断して学ぶことで課題発見力と解決力、社会的な価値の創造に結びつける力を育む教育方針。

※※ Virtual Reality を指す。専用のゴーグル型ディスプレイを装着することで、仮想空間内での没入型体験を可能とする仮想現実技術。

2. 内容

2.1 学習コンテンツの内容の検討

学習コンテンツの開発にあたり、株式会社イナミ教材が販売している木製椅子の制作キットをベースに検討を進め(図1)、椅子に荷重をかけた際に及ぼす影響を仮想空間内で可視化することを目標とした。実際に人が椅子に座った際の荷重による破損の恐れの有無等の強度検証を仮想空間内で行うことで、試作作業の時間を短縮・省略でき、短い授業時間内での効率的な学習を可能とする。



図1 椅子制作キット

2.2 椅子のバリエーション検討

強度検証用に仮想空間内に配置される椅子は、実際の制作キットと同様に、座面・前脚2本・後ろ脚1本で構成された3本脚の椅子である。この椅子の座面に一定の重量のおもりを設置した際に、椅子に破損が生じるかをシミュレーションできる仕様となっている。

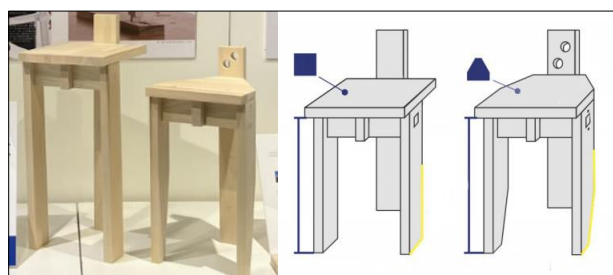


図2 パーツの構成が異なる椅子の例

椅子を構成する 3 種類のパーツには、それぞれ寸法や形状の異なるバリエーションを設け、シミュレーション結果に差が得られると見込まれるパーツの構成を検討した(図 2)。なお、今回は椅子全体のサイズ感や木材の厚みは統一し、脚の横幅の寸法や座面の形状などにそれぞれ違いを持たせている。

2.3 CAEによる椅子の強度シミュレーション

当場のCAEを用いて、選定した椅子ごとに、座面の中心と左右のバランスが異なる荷重をかけた際の強度や耐久値のシミュレーションを行い、学習コンテンツ内の椅子のパラメータ設定に用いる強度データを取得した(図 3)。ここで取得した強度データは、学習コンテンツ内でそれぞれの椅子の荷重に対する強度を設定する際に用いるパラメータとなる。

2.4 仮想空間内の椅子へのパラメータ実装

2.3 のCAEによるシミュレーションで得られた強度データを、主にゲーム制作用のプラットフォームであるUnityを用いて、各椅子のパラメータに反映させた。これにより、それぞれの椅子の座面に荷重をかけた際の強度の違いを実装した。

VR技術を用いて、仮想空間内で試作品の強度検証が可能になったことで、短時間で多くの試作・検証のプロセスを体験することができるようになった(図 4, 5)。加えて、現実では実施困難な数百kgの荷重をかけるシミュレーションが可能なコンテンツを開発できた(図 6)。

3. 結 果

本研究で、3D シミュレーション体験が可能な学習コンテンツの開発に取り組み、以下の結果が得られた。

- (1)VR 技術の活用により、試作・検証プロセスを仮想空間内で体験することが可能になった。
- (2)CAE を用いたシミュレーションの結果を用いて、仮想空間内の椅子のパラメータを設定することで、現実に近い強度検証コンテンツの作製が可能になった。
- (3)短い授業時間内で、効率的に試作・検証のプロセスの実習が可能になった。

謝辞

本研究は株式会社イナミ教材から画像や資料の提供を受けています。

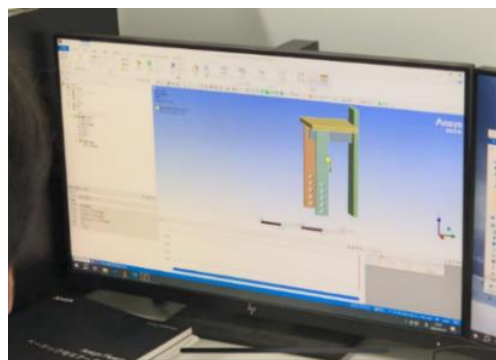


図 3 強度シミュレーションの様子



図 4 VR空間内にパーツ構成の異なる椅子を表示した様子



図 5 荷重によりVR空間内の椅子が倒れる様子



図 6 VR空間内で数百kgの荷重をかけるシミュレーションの様子