

2025年度 放送大学教育振興会助成事業成果概要

1. 事業の課題名

遠隔・非同期環境の建築教育における模型の 3D スキャンを活用した双方向型学習環境の構築と教育効果の検証

2. 研究者情報

所属機関名	愛知産業大学
職 名	准教授
研究者・研究 代表者氏名	増田 忠史

3. 事業の目的等

本事業は、遠隔・非同期型の通信教育における建築教育において、スマートフォンによる 3D スキャン技術を建築模型の記録・共有手段として導入し、学生と教員の間で立体情報を双方向に共有できる学習環境を構築するとともに、その教育効果を実証的に検証することを目的とする。3 年計画の第 1 年次にあたる本年度は、Gaussian Splatting 手法による模型の 3D スキャンの精度・撮影条件の検証、参照用教材としての活用、学生・教員間での 3D モデル共有環境の構築、および少人数による試行と運用上の課題抽出を行った。本事業を通じて、従来の静止画像による一方向的な情報伝達を超え、遠隔環境においても対面指導に近い立体的な設計指導を可能とする教育モデルの実現を目指すものである。

4. 事業の成果の概要

3 年計画の事業の第 1 年次にあたる本年度は、以下の 3 つの取り組みを実施し、具体的な成果を得た。

第一に、3D スキャン方式の技術的検証を行った。スマートフォン上で処理が完結するオンデバイス型と、撮影データをクラウドに送信して高精度な 3D モデルを生成するクラウド処理型の 2 方式について、建築模型を対象に比較検証を実施した。その結果、オンデバイス型は操作が簡便で処理時間が短く学生が授業内で繰り返し撮影する用途に適している一方、クラウド処理型は形状や素材感の再現性に優れ、作品展示や専門家による講評など高い画質が求められる用途に適していることが明らかとなった。画質と扱いやすさの間にトレードオフが存在し、目的に応じて方式を使い分ける必要があるという知見が得られた。

第二に、対面型の設計教育における 3D スキャンを活用したピアラーニングの促進に関する研究を行った。住宅設計の課題に取り組む学生を対象に、エスキスの各段階で制作するスタディ模型をオンデバイス型の 3D スキャンで記録し、スタジオ内で相互に閲覧・コメントできる仕組みを構築した。アンケート調査の結果、8 割以上の学生が「他の学生の模型をいつでも見られることで、新たなアイデアや刺激を得られた」と回答し、本仕組みが相互学習の促進に有効であることが確認された。また、自身の模型を時系列で振り返ることで「設計の変化を客観的に把握できた」とする回答も得られ、設計過程の可視化が学びの整理に寄与することが示された。加えて、マニュアル整備や操作感の検証を通じて改善点を把握し、より効率的なピアラーニングにはオンラインプラットフォームの整備が必要であることも示唆された。

第三に、建築造形演習の成果物に対する構造的観点からの分析に 3D スキャンを活用する研究を行った。学生の模型作品をクラウド処理型の 3D スキャンにより 3D Gaussian Splatting (3DGS) データ化し、専門家が遠隔から講評・助言を行う際の資料として活用した。その結果、模型の実物が手元にない環境下でも、静止画像と比較して立体物の形状や素材感をより正確に把握でき、遠隔での専門的な講評における本手法の有効性が認められた。