

第5章 AR 教材

第5章 AR教材

第1節 AR教材に関する操作性、視認性に関する評価結果と考察

職業能力開発施設の実習では、受講者は指導者の説明に従って、展開図を描いた後に、その展開図を見ながら隅木と桁の墨付け作業を行う。この場合、墨線の意味をよく理解しないまま、単に展開図の線を部材に写し取ってしまい、屋根勾配、部材寸法などの条件が変わると展開図が描けない、墨付け作業が行えない等の事態が生じる。そこで、墨付けの手順と墨線の意味が容易に理解でき、タブレット端末を整備することで活用が可能となるAR教材を開発した。

AR教材の開発対象は、桁同士の納まりである「ねじ組み」と桁と隅木の納まりである「落ち掛かり」、隅木の「山勾配」、「馬乗り墨」などの墨付け作業とした。

開発したAR教材の操作性、視認性に関する評価を、職業大で実施された研修「次世代技能者の技能レベル向上のための指導法(建築大工編(R7改定))」の受講者である職業訓練指導員19名及び職業大の建築専攻7名の計26名とし、個別にAR教材の説明をして簡単に操作を体験してもらったうえで評価を求めた。

アンケートは操作性、視認性、AR教材の内容の3項目に大別し、操作性は6問、視認性は8問、AR教材の内容は9問(学生には7問)の質問を用意し、各質問に対し1を最低、4を最高評価とした4段階で評価を求め、自由記述形式で改善すべき箇所などの意見を聞いた。

図5-1に、調査対象者の年齢構成を、表5-1にアンケートの質問内容と得られた評価を、表5-2に自由記述形式で集まった意見の一部を示す。調査結果については、操作性と視認性を中心に分析を行い、今後の改善点などを明らかにする。

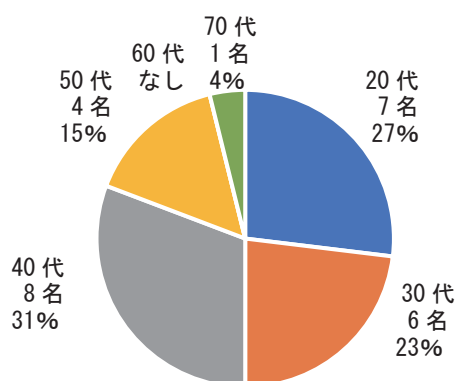


図5-1 調査対象者の構成

表5-1 AR教材の操作性、視認性、教材内容についてのアンケート結果

| 評価(1が最低、4が最高評価) | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------|---|---|----|----|
| 1. 操作性 (回答者数 26名) | | | | |
| ボタンやスライダー、スティックボタンの配置は適切でしたか | 0 | 1 | 4 | 21 |
| 図の拡大機能は操作しやすかったですか | 0 | 4 | 6 | 16 |
| 3D図の回転機能は操作しやすかったですか | 0 | 3 | 8 | 15 |
| ジョイスティックによる3Dモデルの移動機能は適切でしたか | 0 | 4 | 8 | 14 |
| スライダーによる3Dモデルの回転機能は適切でしたか | 0 | 2 | 10 | 14 |
| 全体として、操作性の高いアプリでしたか(総合評価) | 0 | 3 | 10 | 13 |
| 2. 視認性 (回答者数 26名) | | | | |
| 図の文字は見やすい大きさでしたか | 0 | 1 | 7 | 18 |
| 図の線は見やすい太さでしたか | 0 | 2 | 4 | 20 |
| 説明の文字の大きさは読みやすい大きさでしたか | 0 | 1 | 4 | 21 |
| 説明の文字の行間は読みやすい幅でしたか | 0 | 1 | 2 | 23 |
| 3Dモデルの墨線の色は見やすかったですか | 0 | 2 | 3 | 21 |
| 3Dモデルの墨線の太さは見やすかったですか | 0 | 3 | 2 | 21 |
| 3Dモデルのさしがねの大きさは見やすかったですか | 0 | 1 | 8 | 17 |
| 全体として、視認性の高いアプリでしたか(総合評価) | 0 | 1 | 7 | 18 |
| 3. 教材の内容 (回答者数 26名) | | | | |
| 口脇墨の説明は(初学者が理解するのに)十分な内容でしたか | 0 | 1 | 8 | 17 |
| 落ち掛かり勾配の説明は(初学者が理解するのに)十分な内容でしたか | 1 | 1 | 7 | 16 |
| ねじ組の説明は(初学者が理解するのに)十分な内容でしたか | 1 | 4 | 6 | 14 |
| ※説明文は初学者に誤解なく伝わる書き方でしたか | 0 | 1 | 11 | 7 |
| 提示された図や3Dモデルは内容の理解を深めるものでしたか | 0 | 0 | 6 | 20 |
| 3Dモデルを使用した学習は効果的でしたか | 0 | 0 | 6 | 20 |
| 3Dモデルのさしがねのは学習の手助けになりましたか | 0 | 2 | 4 | 20 |
| 3Dモデルと文章を統合した学習は効果的でしたか(総合評価) | 0 | 0 | 5 | 21 |
| ※職業訓練でのAR教材の利用は効果があると思いますか | 0 | 0 | 4 | 15 |

注1:表中の数字は回答者数を示す

注2:※印の質問は指導員にのみ質問

表5-2 アンケートとヒアリングで得られた意見(一部抜粋)

| | |
|---|--|
| ・操作性 追加してほしい機能・ 改善してほしい箇所を 教えてください | ・3Dモデルを直接触って操作したい ・さしがねを動かして任意の箇所を測定したい ・図の拡大縮小を指でできないか ・モデルをピンチイン・アウトさせたい |
| ・視認性 追加してほしい機能・ 改善してほしい箇所を 教えてください | ・さしがねの目盛の視認性をもう少し高く ・文字の背景をもう少し濃く ・音声やナレーションが欲しい ・モデルの墨が太い ・手順中の墨が点滅した方が分かりやすい |
| ・AR教材の内容 改善してほしい箇所を 教えてください | ・3Dの勾配の図に寸法・勾配の値を入れたら分かりやすい ・峠が6mmのときなぜズレが15mmになるかの計算式がほしい ・本編の途中で用語の説明などが見られるようにしてほしい ・実物の写真も欲しい |
| (職業訓練での利用効果 について) 評価の理由を教えてください | ・オンラインの授業では役立ちそう ・場所、コストがかからなくて良い ・復習教材としてよい ・現場向きではないが、学生には有効 ・2Dから3Dのイメージの手助けになる |

1-1 操作性についての評価結果

表5-1から、ボタンやスライダー等のコントローラーの配置について、最高評価を付けた者が21名おり、コントローラーの画面配置は適切であったと言える。

一方で、図の拡大機能や3次元モデルの移動機能、回転機能については、中間的な評価が目立つ結果となった。低評価の原因について、表5-2に示すヒアリングの結果から、「3Dモデルを直接触って操作したい」という意見や、「図の拡大縮小を指でできないか」という意見があったことから、図や3次元モデルを指で動かさないことが原因であると考えられる。

AR教材の操作性については、指で直接3次元モデルを操作するような、スマートフォンの元来の操作に近い操作感が求められていると考えられる。

総合評価においても、中間的な評価が調査対象者の半分を占め、総合的な満足度が低いことが分かる。前述した移動や回転機能の低評価がそのまま総合評価の低下につながったと推察される。また、前述した改善点の他にも、「さしがねを動かして任意の箇所を測定したい」という、新たな機能を求める意見も存在した。

1-2 視認性についての評価結果

表5-2から、説明の文字の大きさや行間については、高い評価を得ることができた。図の文字の大きさについても、最高評価数は落ちるものの肯定的な評価だった。このことから、画面上の文字の表示については適切であったとみられる。

一方、3次元モデルの墨線の色、墨線の太さについては、他の質問よりも否定的な評価が複数見られる。また、3次元モデルのさしがねの大きさについての質問では、低評価こそ少ないものの最高評価数が視認性についての質問の中では最も少ない結果となった。

これら視認性が低評価を得た原因は、表5-2に示すヒアリングの結果から、「さしがねの目盛の視認性をもう少し高くしてほしい」という意見や「モデルの墨が太い」、「手順中の墨を点滅させた方が分かりやすい」などの3次元モデルについての意見が多数集められた。

3次元モデルについては、操作性の方で「モデルをピンチイン・アウトさせたい」という拡大・縮小機能を求める意見があったことから、モデルの視認性は優先的に改善が必要だと考えられる。

総合評価では、約70%の調査対象者が最高評価を付けており、肯定的な評価が多かった。視認性に対する改善提案以外では、「音声・ナレーションが欲しい」という新たな機能を求める意見が得られた。

1-3 AR教材の内容についての評価結果

表5-2から、提示した図や3次元モデル、さらにそれらを用いた学習内容はいずれも肯定的に評価され、教材内容そのものの有効性が確認された。一方、「落ち掛かり」や「ねじ組」といった複雑形状の説明では中間的な評価がやや多く、指導員による「説明文が初学者に誤解なく伝わるか」という項目でも最高評価が伸びなかった。これらは、限られた画面領域で提示される文章情報の明確性に改善の余地があることを示している。

AR教材はスマートフォン等の小画面で利用されるため、文章量や情報密度に制約がある。したがって、必要な情報を簡潔かつ正確に伝える文章構成が求められるとともに、文章で補いきれない部分を図や3次元モデルで補完する設計が重要である。

総合評価では約80%が最高評価を付けており、教材内容への満足度は高かった。指導者に対する職業訓練での利用効果の評価も全て肯定的であった。自由記述では「オンライン授業で有用」「技能検定の練習に適する」「場所やコストの制約が少ない」などの意見が寄せられ、訓練における価値が広く認められた。一方で、「現場向きではないが授業用としては有効」との指摘もあり、本教材が自学自習支援を目的とした設計であることを踏まえると、現場利用よりも訓練での活用が適しているといえる。