

AR技術を活用した地域連携プロジェクト 「DX 高校生工務店」の推進

三重県立伊勢工業高等学校

花井 俊和

1. はじめに

本校が一丸となって進めている地域連携プロジェクト「高校生工務店」を立ち上げてから3年が経過する。高校生が、わが街の課題（困りごと）を見つけ、「ものづくり」を通じて解決し、周辺の人達との繋がりを大事にする活動である。地元テレビ局や新聞に取り上げられたことで地域からの関心も高くなってきている。

今年度は、この高校生工務店に新しくAR技術を取り入れた「DX 高校生工務店」を推進することにした。

ARメタバース（拡張現実）の研究は今年度で2年が経過する。昨年度は準備段階として、IT会社の指導のもと生徒と共に学び、AR技術を使ったイベントを通して、AR技術の可能性を探った。本研究では、昨年度の反省点を生かして、より効果的なAR技術に特化したクリエイティブな取組を目指し、その効果を分析することにした。

2. 研究の流れ

1) 昨年度の反省点と改良点

まず、昨年度に取り組んだAR技術の反省点と改良点を整理し、4テーマを研究の対象とした。表1は、昨年度の反省点と改良点である。

特に、注目した点が、テーマ2の「マーカー型ビジョンベースAR」と「マーカーレス型ビジョンベースAR」の活用である。2つの違いは、マーカーの有無にある。マーカーと呼ばれるARを起動させるアイコンを起点として映像を立ちあげる仕組みと、マーカーを使わず、床（水平面）を認識して映像を立ち上げる仕組みである。マーカーレス型の方が難しいとされている。今年度は、DX 高校生工務店に依頼された内容によって、2つの型式を使い分けたので両者の違いを比較する。

表1 昨年度に取り組んだAR技術の反省点と改良点

テーマ番号	反省点と改良点
1	昨年度はAR開発プログラムの作成はIT会社 が作成したことで実現したこともあり、今年度は ソフト開発に生徒が関わられるようにしたい。
2	昨年度は、AR開発ソフトは「マーカー型ビジョ ンベースAR」を使ったが、「マーカーレス型ビジ ョンベースAR」も対象に入れる。
3	高校生がAR技術に必要な3Dデザインの制 作に必要な3DCGソフトの性能と関連性を検 討することで3D映像の完成度を上げる。
4	昨年度末に本校図書館をリニューアルし、高 校生工務店の活動拠点にした。2月には高校 生工務店の活動報告会を実施し、保護者や 企業にも広くPRする。

2) 3DCGソフトの種類

続いて行ったのが、ARで表現する映像の制作ソフトの検討である。3DCGソフトは入手しやすい5つのフリーソフトを選び、AR変換の流れを整理した。表2は、その5つの3DCGソフト一覧とAR変換（拡張子）の流れである。

表2 3DCG ソフトの一覧とAR 変換(拡張子)の流れ

	3DCG ソフト名	AR 変換(拡張子)の流れ	備考
1	Blender(ブレンダー)	.blend→.glb(AR)	汎用ソフト(フリーソフト)
2	SketchUp(スケッチアップ)	.skp→.blend→.glb(AR)	汎用・建築用ソフト(フリーソフト)
3	Rhinoceros(ライノセラス)	.3dm→.skp→.blend→.glb(AR)	汎用ソフト(教育版有)
4	ArchiCAD(アーキキャド)	.tpl→.skp→.blend→.glb(AR)	建築用ソフト(教育版無料)
5	Vectorworks(ベクターワークス)	.vwx→.3dm→.skp→.blend→.glb(AR)	汎用・建築用ソフト((教育版無料)

AR 操作に必要な拡張子は、.glb で、Blender と SketchUp で制作した 3DCG は直接 AR に変換できるが、建築系 CG ソフトの Vectorworks は、複数のソフトを使った拡張子の変換が必要なことや Rhinoceros での変換の際に材質を持ったカラーフレームがホワイトフレームに変換されてしまう問題点があり、本研究ではこの対応も検討した。

3) 今年度の取組

・DX 高校生工務店

今年度は、高校生工務店の 3 つの依頼ごとに AR を使用した。表 3 が依頼先と活用内容である。1 の三重県警察依頼の「ハートわん」の AR 化は、一般市民に親しんでもらうアイテムとして PR 用に制作したもので、親しみやすいデザインとして評価を受けた。この AR はマーカー型を基本に、その後水平面を指定すると仮想のハートわんが現れる仕組みになっている。CG では、キャラクターの足元に影を映し出すことでテーブルの上に置かれているように見え、想像した以上にリアリティある AR に仕上がった。2、3 の伊勢市役所からの依頼は、堤防沿いと駅前商店街に一般客が休憩する椅子とテーブルを設置するもので、関係者と打ち合わせをする際に AR 映像を使用した。原寸大で現われることで、周辺との関係性がわかりやすいことから評判が良かった。



図1 AR ハートわん

表3 DX 高校生工務店の依頼先と依頼内容

	依頼先	活用内容	AR 形式
1	三重県警察	性犯罪被害相談電話の PR 用「ハートわん」を AR によって社会に発信。	マーカー型
2	伊勢市役所	伊勢勢田川堤防沿いの花壇改装の打ち合わせに AR を利用。	マーカーレス型
3	伊勢市役所	伊勢市駅前商店街のウォークアブル推進事業の打ち合わせに AR を利用。	マーカーレス型

・課題研究授業 (AR 班)

表4 3年生課題研究授業の班の構成人数と課題内容

	班の構成人数	課題内容	AR 形式
1	AR1 班(8 名)	建築構造(教科書)に描かれている構造図の AR 化。SketchUp の操作学習。	マーカー型
2	AR2 班(8 名)	「ハートわん」の仲間たちと題してキャラクターの AR 化。Blender の操作学習。	マーカー型



図2 AR伊勢勢田川堤防沿いの椅子の提案(高校の廊下にて)

建築科の3年生対象の課題研究授業において、クラスで振り分けた5班中の2班(16名)がARを体験した。表4には課題研究授業の課題内容を示した。この課題研究の主たる目的はどちらも建築3DCGソフトの操作に慣れて基本的な構図の創造力を養うことにある。ARは、自分が創作した立体構成を検証することが容易で、CGの完成度合いをチェックするのに大いに役立っている。このように3DCGソフト制作の延長上にAR授業を導入する効果は大きいと感じている。

・研究成果発表(贈呈式・作品展・報告会)

表5 研究成果発表一覧

	研究成果発表	開催日	場所	内容	AR形式
1	「ハートわん」贈呈式	R6.11/22(金)	三重県警察	贈呈式でハートわんのAR披露	マーカー型
2	建築製図・模型展	R6.11/2(土)~12/6(金)	鳥羽市立海の博物館	作品展会場で建築3DCG作品のAR発表	マーカー型
3	高校生工務店報告会	R7.2/14(金)	本校図書館	DX高校生工務店の取組報告 図書館にARコーナーの設置	マーカー型

各取組の報告会として表5のDX高校生工務店の成果発表会を実施した。三重県警察から依頼を受けたハートわんのダンボール模型の贈呈式の会場で、ARの披露をした。AR操作方法は名刺サイズのカードにまとめたので、参加者からはわかりやすいという評価を頂けた。同じく、マーカー型を使った鳥羽市立海の博物館でのAR発表では、QRコードを読みとった後に、マーカーを読み取ることでARが浮かび上がる形式をとって来場者の作業を容易にできたものの、AR建築が9作品と多かったことから、来場者からは、操作がわかりにくいという指摘を受けた。



図3 ハートわん贈呈式



図4 AR鳥羽市立海の博物館作品展

webAR型が適しているが、今回は、このwebARを呼び出すためのQRコードとARを表示させるマーカーを読む2つの操作が必要であったことで始めての方には混乱が生じた。

4) 研究成果のまとめ

本研究では、2つのAR形式の特色から、マーカーレス型の方が多角的に使用できることである。特に、マスコットキャラクターや建築CGなどは、水平面を指定しない認識するマーカーレス型の方がよりイメージしやすいことがわかった。マーカーレス型においても、現地とARの水準点を合わせることに時間とテクニックが必要だったことから、予めAR動画に保存しておく等の事前準備が必要なことがわかった。

図1にまとめたように、今年度はIT企業側でデータ入力部分を生徒でできるようにプログラムを操作してもらったことで実現ができたが、来年度以降はARKit(Apple iOS 端末向けARプラットフォーム)を利用することで、全工程を生徒で完成させることを目指すことを考えている。

謝辞

今年度の研究では、公益財団法人 天野工業技術研究所様 2024年度工業教育研究助成金より多大なご支援を頂戴しました。また、(株)サイバーウェイブジャパン様、(株)菱友システムズ様、鳥羽市立海の博物館 館長様、学芸員様、三重県警察様、伊勢市役所都市計画課様、伊勢河崎商人館様、(有)高橋徹都市建築設計事務所様には多大なるご指導とご助言を頂きました。ここに厚く御礼申し上げます。

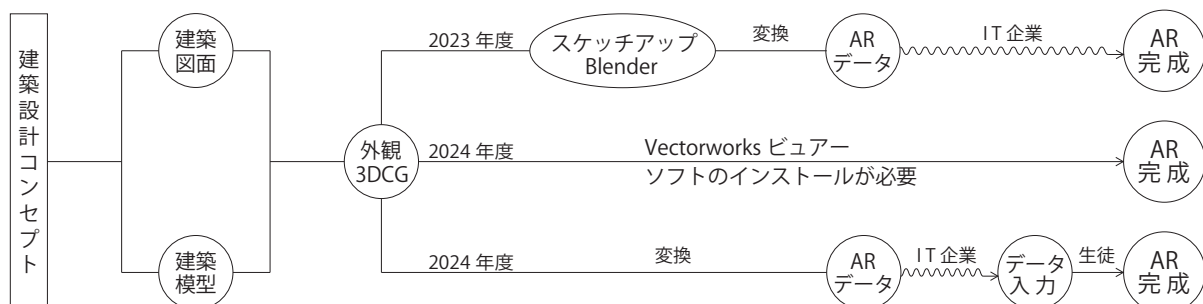


図5 建築設計コンセプトからAR完成までの流れ図