

【説明資料(提出ファイル)】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDFに変換した後、web提出フォームにて提出する。

学校名	大阪電気通信大学	個人・グループ名	久保友広	作品名	AR技術を利用した手順と状態の学習教材
-----	----------	----------	------	-----	---------------------

1. 制作の動機

2017年に公開された新しい学習指導要領では、小学校では「コンピュータに意図した処理を行わせる」こと、中学校技術・家庭技術分野では「計測・制御」と「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツ」のプログラミングが扱われることになった。

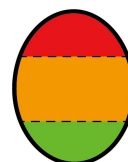
プログラムはフローチャートやアクティビティ図で表される「手順」とともに、変数などの「状態」を理解することが必要である。

そこで、タブレット等のカメラで撮影した現実世界の画像に、仮想世界の三次元モデルを重ねて表示する「AR技術（仮想現実技術）」を利用した学習教材を開発した。

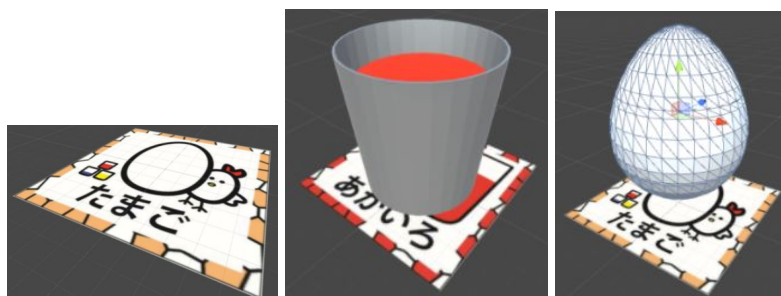
2. 教材の概要

本教材では、「色水に玉子を浸して色を着ける処理を繰り返すことで、玉子に色を塗っていく」形の教材を扱った。これは小学生から高校生を対象にした国際情報科学コンテストであるビーバーチャレンジの2009年の問題（小学5年生から高校3年生までの全学年が対象の共通問題）である。

この問題では、白い玉子を色水が入ったコップに漬けていくことで玉子の下1/3または下2/3に色を着ける処理と、玉子を上下逆さにする処理を組み合わせ、玉子に色を着けていくことができる。そして、右の図のように問題に示された最終的な色の着いた玉子を作る手順を児童生徒が考えるクイズ問題である。（この例では、「赤が2/3入ったコップに漬ける」「上下を逆さにする」「緑が2/3入ったコップに漬ける」処理が正解になる）



本教材では、複数の処理を行う手順を机上で考えることは容易ではないことと、実際に色水を用意して試すことは容易ではないことから、仮想的な画面で処理を確認できるように教材を設計した。次の図は、左から「処理を示す紙のマーカー」「タブレットで撮影したマーカー上にコップや玉子をARで表示」の例である。マーカーは「処理」を、玉子に着色した色は「状態」を表す。



3. 教材の工夫

現実世界の紙のマーカーと、仮想世界のコップや玉子を自然な形で融合して表示するために、右の図のようにマーカーを縦に並べて表示し、それらのマーカーの上にコップなどのオブジェクトを表示して、玉子を順に浸していくことで色の変化を視覚的に確認できるようにした。

2017年11月に行った小学生向けの科学イベントで教材を利用したところ、元のビーバーチャレンジの問題ではルールを理解したり問題を解くことが難しかった小学生が、この教材を使うことでルールを理解して問題を解くことができるようになったことを確認できた。

今後はマーカーをPDFで提供したり、本教材のアプリケーションをダウンロードして利用したりできるように、教材の改良と準備を進めたい。

