

K-002

CG 作品演習におけるピアレビュー支援システムの改善 Improvement of a Support System for Peer Review in the CG Work Practice

小林 晴菜[†] 矢嶋 拓也[‡] 溝口 紗耶[†] 中村 直人[†]
Haruna Kobayashi Takuya Yazima Saya Mizoguchi Naoto Nakamura

1. はじめに

コンテンツ系の制作物の評価は、教授者の主観的評価だけでなく、学習者同士が評価を行うことで、自己評価に比べ客観的な評価を得ることができる点や、他の学習者の作品を評価することにより、自らの作品を見直す機会が得られるなどの効果がある。また、ピアレビュー(相互評価)は最も自然な評価体系であり、評価結果を受け入れやすくすることや学習者の内省を引き出すことで、学習動機の向上が期待されるとも報告されている。[1]

小林、遠西、中村らが開発したピアレビュー支援システム[2]では CG 作品のレビューをする際、モデルデータの静止画を撮影し評価していた。以下このシステムのことを 2D システムと呼ぶ。しかし、CG 作品の評価にはモデルデータを様々な角度から見る必要がある。

一方 Web 上で CG データを表示する方法は時代によって VRML, XVL, Java3D, WebGL と変化してきた。近年、WebGL の成長が著しく、HTML の Canvas タグで定義されたページ上の領域に 3 次元 CG の描画が可能となり、Web ブラウザ上に CG 作品のモデルデータを表示することが容易になった。

よって本研究では、CG 作品のモデルデータを Web 上で描画し、学習者間でのピアレビュー活動を支援するシステムの開発を行う。

2. Web ページ上での CG データ表現手法

本システムは学習者が提出した CG 作品を WebGL を用いて、Web ブラウザ上でレンダリングして表示する。

2.1 WebGL

WebGL(Web Graphics Library)とは、OpenGL を Web ブラウザから操作することを可能にした技術である。HTML5 の canvas 要素を用い、互換性がある Web ブラウザでプラグインを使用せずにインタラクティブな 3D グラフィックスや 2D グラフィックスをレンダリングするための JavaScriptAPI である。近年 WebGL に対応するブラウザが増えたため新しい Web の表現方法となっている。本研究では WebGL を JavaScript から操作することが可能なライブラリである three.js を使用する。

2.2 2D システムとの比較

2D システムでは、CG 作品を表示する際に作品の静止画を撮影し、その静止画の上にタグを付け評価していた。

図 1 に 2D システムの例を示す。しかしその方法では、CG 作品の全体を評価することが出来ないだけでなく、静止画に写っていない部分についての評価も出来なくなる。本来の CG 作品の評価は 3D という特性を活かし、様々な角度から見て評価を行うべきである。そこで本研究では、システム上で CG 作品をレンダリングし、マウスの操作による視点移動を可能とした。図 2 に今回のシステム例を示す。これにより作成した CG 作品を Web ブラウザ上で表示できるのでモデルの細部まで見て評価することが出来る。

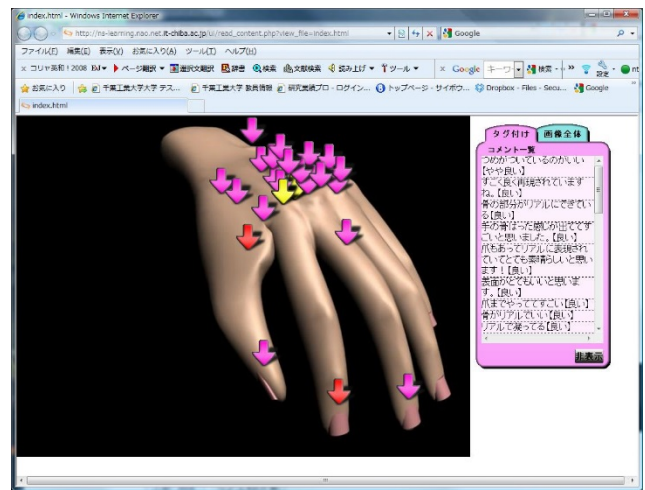


図 1 2D システム

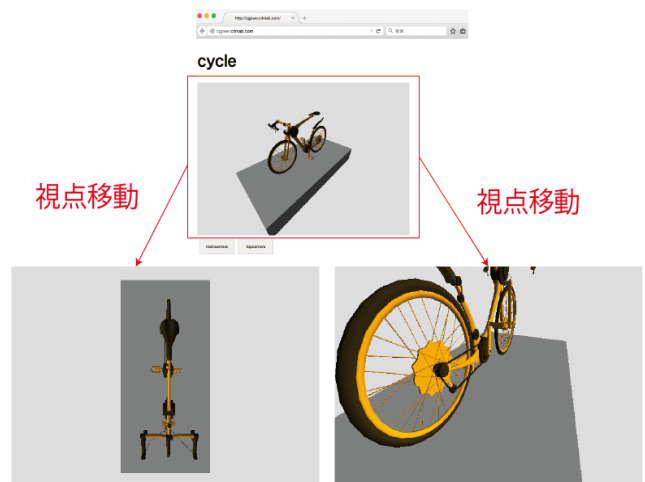


図 2 本システム

3. ピアレビュー支援システムの機能

本システムは、Web ブラウザ上で動作する学習者間でのピアレビュー支援システムである。学習者が制作した CG 作品を評価対象とし、学習者は、Web ブラウザから本システムにアクセスし他の学習者の作品を評価する。

[†] 千葉工業大学院情報科学研究科,

Graduate School of Information and Computer Science,
Chiba Institute of Technology

[‡] 千葉工業大学院情報科学科,

Faculty of Information and Computer Science, Chiba
Institute of Technology

3.1 作品アップロード機能

学習者が他の学習者からのレビューを受けるには、制作した CG 作品のモデルデータを本システムサーバ上にアップロードし、本システム上で提出申請を受ける必要がある。本システムでは、提出作品システム上で提出申請をする必要がある。本システムでは、提出申請がされると対象となる作品を読み取り、レビュー対象の作品として登録し、レビューの受付を開始する。

3.2 世代管理機能

学習者が提出した作品は、世代管理がなされ、過去に提出した作品とその作品に付加されたレビューを閲覧することが可能である。学習者はこの機能を用いて作品の比較、修正を行いながら最終提出に向けて作品を改善していく。また、教授者は学習者がどのような修正を行ったのか把握することが可能であり、過去の作品のレビューの閲覧や学習者が繰り返し作品を修正することで学習者の意欲を測る指標にすることが可能である。

3.3 作品評価機能

評価者は、視点移動を行い、レビュー対象の見える位置でテキストボックスにコメントを入力する。レビューしたカメラ位置を記憶し、学習者がマイページで自分の作品のレビューを確認する際に学習者の視点移動に合わせ、評価者がレビューした位置に合うとコメントが表示される。これによりモデルデータのレビューの対象となる要素の位置を明確に示すレビューが可能となる。レビュー画面例を図 3 に示す。これによりレビュー対象の位置を指定する必要がなくなり直感的なレビューが可能となる。また、対象となる要素が可視化されているため、学習者側への情報伝達も容易になる。



図 3 レビュー画面例

3.4 教授者による課題登録管理

教授者は、学習者に対し、課題の登録、評価を行う。教授者が本システムにログインすることで、課題登録機能を利用することが出来る。課題登録では、課題登録毎に課題名、レビュー期間、学籍番号の表示の有無、レビューの表示の有無を登録することが出来る。また、設定されたレビュー期間がすぎると自動的にレビュー機能が終了し、その課題に対する学習者のレビューが終了する。

4. 実装方法

4.1 作品提示機能の実装

CG 作品を表示するために WebGL の JavaScript ライブラリである `three.js` を用いる。まず `three.js` を用いてあらかじめシーンの作成を行い、カメラ、ライティング、背景を作成し、カメラの配置、画角、光源の場所、角度、色、背景の色を設定する。そこにサーバから受け取った JSON 形式のモデルデータを `JSONLoader` を用いて読み込む。そして `WebGLRenderer` を用いてレンダリングを行う。その後マウスドラッグによる視点移動と、マウスホイールによるズームを可能にするために `OrbitControls` を追加する。そして、HTML の読み込みが完了してから実行するように設定し `render-area` 内に描画用エレメントを追加する。

4.2 レビュー情報の送受信

学習者によって付加されたレビュー情報は Web ブラウザから JavaScript によりサーバへ送信される。サーバで受信した情報は PHP と MySQL を用いてデータベースに保存される。同様に、Web ブラウザにレビュー情報を表示させるためには、Web ブラウザからサーバへ現在参照している作品に対するレビュー情報をリクエストし、サーバから送られたデータに基づきレビュー情報の描画を行う。

5. おわりに

本研究では、Web ブラウザ上で動作する学習者間でのピアレビュー支援システムの改善、構築を行った。本システムのレビュー機能では、Web ブラウザ上で CG 作品をレンダリングした。これにより CG 作品の視点移動が可能になり、作品に対して全体的なレビューだけでなく、細部のレビューが可能になった。また評価者側のカメラ位置の情報を記憶し、学習者が作品を閲覧する際に視点移動した位置によってレビューを表示した。これにより、作品のレビュー対象となった要素が可視化され、学習者側への情報伝達が容易になった。

今後の課題として、直接 CG 作品にタグづけをし、レビューを貼れる機能の追加、評価実験を通してのデータを収集、解析し検証を行っていく予定である。

参考文献

- [1] 藤原康宏, 大西仁, 加藤浩“学習者間の相互評価に関する研究の動向と課題”, メディア教育研究第 4 巻第 1 号(2007), Vol. 4, No. 1, pp. 77-85.
- [2] 小林 明弘, 遠西 学, 中村 直人“Web サイトにおけるピアレビュー支援システムの開発と実践”, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 110, no. 85, pp. 31-36, (2010-06)