

OffscreenCanvas を用いたシミュレータ教材の開発

1532040 岡本 悠祐 指導教員 須田 宇宙 准教授

1 はじめに

シミュレータ教材は不可視現象を可視化する教材である。そのため、イメージが困難な事象への理解を促す手法として有用である。e-Learning の普及に伴いシミュレータ教材の活躍の場が増加し、様々な分野に対応したシミュレータ教材と効率的な開発手法が必要とされている。

磁場や音場などの波形を可視化するシミュレータにおいて FTDT(Finite-difference time-domain) 法が広く用いられているが演算回数が多いことから処理速度は決して速くない。本研究では昨年、FTDT 法を用いたシミュレータ教材を GPU に適用し CPU との処理速度を比較する研究が行われた。その結果、教材は大幅に処理速度が向上したが、ソースコードの変更箇所が多く、複雑なため容易に実装できないという問題点が浮上した。

本研究では OffscreenCanvas を利用した FTDT 法を用いたシミュレータ教材の開発を行い、ソフトウェアの生産性と処理速度を昨年開発されたシミュレータ教材と比較することで、有用性の検証を行うことを目的とする。

2 開発したシミュレータ教材

本研究では OffscreenCanvas を利用したシミュレータ教材の有用性の検証を行う。プログラムは昨年度本学の卒業論文である「GPU 利用によるシミュレータ教材の演算速度」を拡張し、処理速度とソースコードの比較を行う。

図 1 は複数の音源から発生する音場を可視化したシミュレータである。キャンバスを左右に分けることにより、負荷を分散させた。

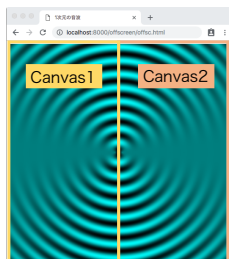


図 1: 開発したシミュレータ

3 検証方法

昨年のシミュレータの処理にかかる時間や、プログラムが変更した箇所の比較を行う。

1,000 回計算する際の時間を計測し、10,000 回まで行った。比較に昨年度に制作されたプログラム 2 つ、昨年度の論文で演算速度の比較を行った CPU と GPU 向けのプログラムと本論文で開発した OffscreenCanvas, WebWorker を利用した 4 つのシステムを用いた。本梗概では、昨年度制作

されたプログラムのうち、CPU を対象としたプログラムを CPU とし、GPU 向けのプログラムを GPU と称する。

計測に使用した機材のスペックを表 1 に示す。

表 1: 使用した機材のスペック

OS	macOS High Sierra
メモリ	32GB
CPU	3.2GHz Intel Core i5(コア数 4)
GPU	NVIDIA GeForce GT 775M 1024MB

4 検証結果

CPU を基準とした各システムの処理に費やした時間を式 (1) に当てはめて求めた。

キャンバスを分割した WebWorker と OffscreenCanvas は処理時間が遅い方を参照する。その結果を表 2 に記した。

その結果、WebWorker が一番速く処理を行えることがわかった。

$$\text{処理時間比率} = \frac{\text{各手法 10,000 回の処理時間(ms)}}{\text{基準 10,000 回の処理時間(ms)}} \quad (1)$$

表 2: 各種法の処理速度比較

利用したシステム	処理時間比率
GPU	0.810988
OffscreenCanvas	0.80789763
WebWorker	0.795556697

シミュレータのアルゴリズムを変更することはなかった。また、図 2 のように OffscreenCanvas は worker を宣言するメインの処理が WebWorker と比較して少なくなることがわかった。

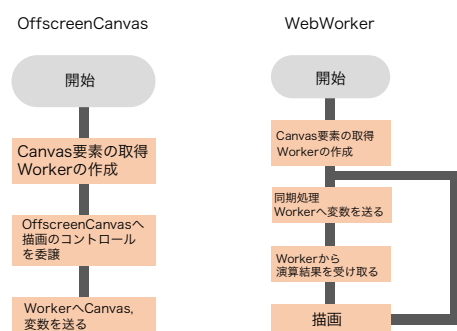


図 2: メインの処理

5 終わりに

本研究では OffscreenCanvas の FTDT 法を用いたシミュレータへの有用性を検証した。OffscreenCanvas は処理速度向上に役立ち、WebWorker より実装がしやすいことがわかった。今回 WebWorker の処理が一番早かったのは

参考文献

- [1] 中嶋 大貴:「GPU 利用によるシミュレータ教材の演算速度」, 本学卒業研究,(2018)