

C++ による Web アプリ開発を普及させるフレームワークの開発

— C++ によるアプリ開発を、もっと楽しく簡単に —

1. 背景

競技プログラミングの流行を背景に、C++を学ぶ若い世代が増えている。しかし、C++を使った Web 及び高レイヤ領域の開発は難しいことから、C++プログラマ人口の増加が、世の中のアプリケーションやサービスの新規開発の活性化に直結していない。

2. 目的

本プロジェクトの前身となる C++フレームワーク「Siv3D」の、コードとユーザコミュニティを発展させる形で、C++プログラミングの生産性や可能性を向上・拡大させるツール・サービスの開発、およびその普及に取り組み、以下の課題に取り組んだ。

- C++を使ったアプリ・サービス開発の敷居を下げ、世の中のソフトウェア・コンテンツ開発を活性化すること
- 大学や専門学校で、C++を使った実践的なアプリ開発をこれまでより簡単に教えられるようにすること
- オープンソースソフトウェアとして非営利で運営している Siv3D について、マネタイズ施策を検討し、開発と運営を持続可能化すること

3. 製品・サービスの内容

【① Siv3D Studio】

C++を使ったクリエイティブコーディングを Web ブラウザだけで実現する IDE「Siv3D Studio」を開発した。標準の C++機能に加え、ゲームや入出力のためのクラスや関数（API）を提供するフレームワーク Siv3D に対応しているため、図形や画像の表示、キーボードやマウス入力の取得、音楽の再生など、グラフィカルでインタラクティブなプログラムを、短い C++コードで記述し、Web ブラウザ上で実行できる（図 1）。

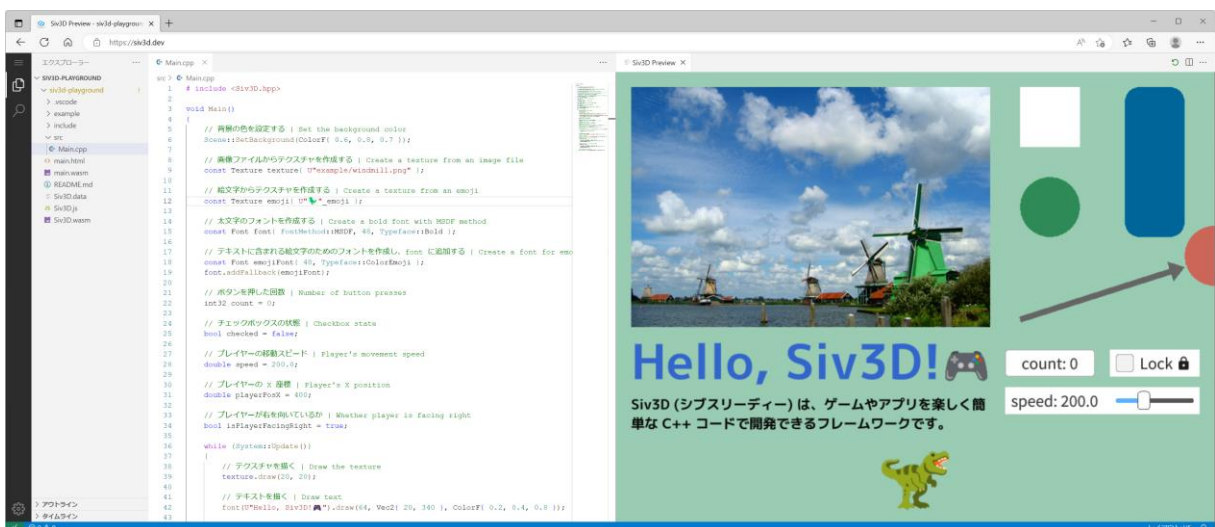


図 1. Siv3D Studio の画面

【② Siv3D (デスクトップ版)】

イノベータの鈴木が 2008 年から開発する C++ フレームワーク「Siv3D」の改良を継続し、100 項目以上の追加・変更を含むマイナーアップデートをリリースした。

【③ OpenSiv3D for Web】

Siv3D の Web ブラウザ対応版「OpenSiv3D for Web」の開発を継続し、デスクトップ版 Siv3D の機能のうち Web でも動作するものの割合を向上させたほか、ファイルサイズの削減や、スマートフォンでの操作体験向上など、多数の改善を実装した。開発の過程で WebAssembly 関連の外部 OSS への貢献を複数行った。

4. 新規性・優位性

【環境構築が不要、あらゆる環境で迅速に C++ プログラミングを楽しめるように】

これまで C++ でクリエイティブコーディングを行う場合、C++ コンパイラや専用の開発キットのインストールなど、開発環境の構築に労力が必要だった。一方、Siv3D Studio は、一般的な Web ブラウザで専用の Web ページにアクセスするだけで動作し、コードのコンパイルはクラウドで実行される。計算パワーが少ないモバイル PC も含め、あらゆる環境において迅速、軽快にプログラミングが可能となる。

【グラフィカルでインタラクティブな実行画面】

Siv3D Studio でコンパイルしたアプリやゲームは、そのまま Siv3D Studio 上で実行し、インタラクティブな操作ができる。また、WebGL を用いた高性能なグラフィックス処理も可能である。既存の C++ オンラインコンパイラで、このような機能を提供するサービスは存在しない。

【高品質な IDE 機能】

Siv3D Studio は、人気のオープンソースコードエディタ Visual Studio Code を拡張する形で実装しているため、Web ブラウザ上でもリッチな開発体験を実現している。

5. 事業普及（または活用）の見通し

【Siv3D ユーザコミュニティの拡大】

Siv3D が多くのユーザから支持される背景に、親切で協力的なユーザコミュニティの存在がある。本プロジェクトの期間中は、全国各地への訪問勉強会、コミッタ育成イベント、技術記事執筆イベントなど、様々な施策を通して、ユーザの成長支援や、コミュニティの拡大に取り組んだ。そうした取り組みの成果の一例として、GitHub 上で Siv3D に対してコミットを行ったユーザの総数が 53 人に増加した。

プロジェクト期間中の Siv3D ユーザの活躍例

- 高専プロコン 2022 競技部門 Siv3D 使用チームが優勝
- 高専ロボコン 2022 Siv3D 使用チームが四国ブロック優勝
- クリエイターによる作品展示（クマ財団イベント、千葉市科学フェスタ）

【教育機関での Siv3D の活用】

上智大学における文系学部生向け C++入門講義の中で、Siv3D Studio を用いる講義を実施した。従来 C++でアプリケーション開発を行うためには、面倒な開発環境の構築が必要であったが、Web ブラウザ上で動作する Siv3D Studio の採用によって、スムーズな開発体験と魅力的な成果物が得られた（図 2）。また、ゲーム開発の専門学校の授業や、ゲーム会社の学生インターンシップにおいて、Siv3D が活用された。



図 2. 上智大学の文系学部生が授業課題で創作した Siv3D/C++プログラム作品

【法人協賛の受け入れ】

本プロジェクト期間中に、ゲーム開発大手企業が Siv3D コミュニティの協賛法人になった。優れた C++開発技能を持つ学生が Siv3D コミュニティに増えれば、C++を使う企業がますます Siv3D に関心を持つだろう。企業単体では難しい、世の中の C++人材を増やして育成する取り組みを、Siv3D コミュニティにアウトソースするという形式の投資と考えることもできる。C++人材を求める企業は多く、Siv3D コミュニティの訴求力を一層高め、協賛法人の拡大につなげる。

【研究機関からの有償での機能開発受託】

Siv3D に搭載される一部の機能について、大学研究室と、有償での開発委託契約を行った。C++は学術研究分野で最も使われるプログラミング言語の一つである。現在 Siv3D の利用者の多くを占める高校生や高専生が将来大学院に進学し、学術研究で C++ と Siv3D を本格的に活用するようになるにつれ、本件のような研究機関からの有償での機能追加依頼やサポートの受注を拡大できると考えている。

【Web IDE の有料契約に向けた実証実験の成功】

Siv3D Studio は有償プランの提供を見据えたサービスであり、実績を作る第一歩として、本プロジェクト期間中に教育機関での活用の実証を行い成果を上げた。得られた運用のノウハウや、指導カリキュラムなどの情報発信を行い、今後の採用事例の拡大と有償プラン契約につなげる。有償プランの具体的な内容として、現在無償で提供している Siv3D Studio は、帯域に上限のあるクラウドサーバで運用しているため、大人数が参加する授業等で利用した場合にサーバの応答の遅延や切断が発生するおそれがある。そこで、安定した接続が必要な利用者（主に教育機関を想定）のために、優先回線やオンプレミス用のコンテナを有償で提供する事業を計画している。

6. 期待される波及効果

【C++プログラミング教育の体験向上】

従来、大学などの教育機関におけるクリエイティブコーディングの授業では、教育用のプログラミング言語 Processing や、それを JavaScript に移植した p5.js などが使われていたが、Siv3D Studio の登場によって、C++を使ったプログラミングも有力な選択肢となる。

【C++ 学習者によるソフトウェア開発の活性化】

C++の基礎文法を習得した学習者が、少ないコストでグラフィカルでインタラクティブなアプリケーションの開発に挑戦できるようになり、C++の実行時性能やライブラリ資産を活用した様々なソフトウェアの開発が活性化する。C++開発のブームを通して、産業界に優秀な C++プログラマーが供給されることで、国内のデジタル化推進に貢献する。



図 3. SNS 上に投稿された作品の紹介。いずれも Siv3D で制作されている

7. イノベータ名（所属）

- ・ 鈴木遼 （フリーランス）
- ・ 吉崎幸樹 （フリーランス）

（参考）関連 URL（製品・サービスのサイトなど）

- ・ Siv3D 公式サイト <https://siv3d.github.io/ja-jp/>
- ・ Siv3D 公式サイト（英語） <https://siv3d.github.io/>
- ・ Siv3D Studio <https://siv3d.dev/>
- ・ Siv3D GitHub リポジトリ <https://github.com/Siv3D/OpenSiv3D>
- ・ Siv3D Studio GitHub リポジトリ <https://github.com/nokotan/siv3d-studio>