

### 1. 背景と目的

昨今、VR (Virtual Reality) 技術の発展に伴い、企業や個人による VR アプリケーションの開発が増加している。通常、VR コンテンツの開発は HMD (Head Mounted Display) と開発用 PC を接続し、開発用 PC のディスプレイに開発ソフトウェアを表示し、実機環境での動作確認は HMD で行う方法が主流である。そのため、従来のソフトウェア開発と比較して HMD の頻繁な着脱が必要など、切り替えに伴う作業量の増加が問題点として浮上している。

そこで、本研究では HMD を常時装着した状態でプログラムのコーディングができるようにすることで、開発の負担を軽減する VR 環境内でのコーディング支援システムを実現する。

### 2. 関連技術

VR 環境内でのコーディングを実現するものとして RiftSketch[1]が存在する。これは VR 環境内にコーディング用のテキストエディタを表示し、ユーザはそのエディタのウィンドウを操作することで VR 空間にオブジェクトを実装することができるシステムである。テキストエディタへの入力にはキーボードを用いている。しかし、VR 環境内で自由に移動できない制限があるため、大規模な VR 環境の作成には適していない。

テキストエディタ画面を VR 環境内に表示する方法としては、開発用 PC で実行中の任意のアプリケーション画面をキャプチャし、VR 環境内に表示する手法も存在する[2]。この手法を用いれば、VR 環境内において任意のテキストエディタやスクリプトの編集画面を表示し、操作することが可能となる。

### 3. 本研究の提案

本研究ではまず、Unity のシーンエディタやスクリプトエディタを VR 環境内に表示する。開発者は VR 環境内に表示した各ウィンドウを用いることで、HMD を装着した状態でもマルチモニターを利用したデスクトップ開発と同等のコーディングが可能になる。

また、複数人による VR 開発を支援するために、Visual Studio 2017 以降のバージョンに実装された共同開発支援サービス Visual Studio Live Share[3]を用いることで、遠隔地の開発者との共同開発を可能にする。

### 4. 実現方法

#### 4.1. コントローラとウィンドウの表示

本研究のシステムには VR コンテンツの開発が可能な統合開発環境を内蔵した Unity を利用する。HMD は開発用 PC と接続し、コントローラはトラッキングを行い VR 環境内に表示する。開発用 PC で起動した Unity のウィンドウと、スクリプトをコーディングする Visual Studio のテキストウィンドウをそれぞれキャプチャし VR 環境内に表示する(図 1)。

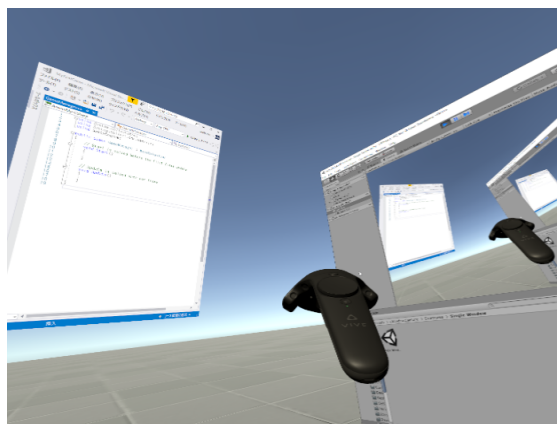


図 1 コントローラとウィンドウの表示

VR 環境内に表示した各ウィンドウは、コントローラの操作により表示と非表示の切り替えや表示位置の移動が可能である。ウィンドウの呼び出しを行った際には自身の視線の先に再表示する。

#### 4.2. スクリプトのコーディング

Unity のシーンエディタで作成したオブジェクトをコントローラのポインタ機能によって選択した際に、そのオブジェクトに実装されたスクリプトのエディタウィンドウを VR 環境内に表示する。開発用 PC 上で実行中の、スクリプトエディタのウィンドウをキャプチャし、VR 環境内に表示することでスクリプトエディタを操作可能にする。このシステムにより、開発者はコントローラで選択し表示したウィンドウを用いることで、HMD 装着状態でのスクリプトのコーディングを行える (図 2)。

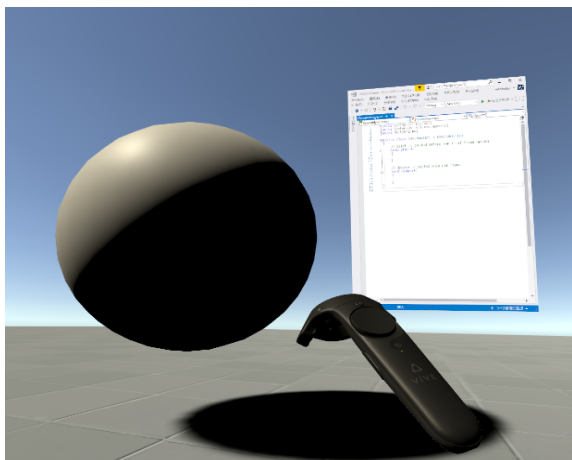


図 2 スクリプトエディタの表示

#### 4.3. 共同開発の実現

Visual Studio Live Share を本研究のシステムに適用したことで、VR 開発におけるスクリプトのコーディングウィンドウを、別の開発用 PC を利用している共同開発者と共有可能にした。これは Microsoft が用意した共有サーバに VR 開発用のワークスペースを構築することで、共有サーバに参加した共同の開発者がメインの開発者と同じスクリプトを共有しコーディ

ング可能にする仕組みである。

また、スクリプトのコーディングは、サーバにログインした開発者であれば自由に行うことが可能である。本技術では Unity のシーンエディタの共有は行われていないため、共同開発の範囲は Visual Studio で開発するスクリプトのコーディングのみに限られる。

#### 5. 評価

本研究によるコーディング支援が実際の VR 開発に効果的であるかどうかを評価するため、Unity を用いた VR 開発の経験者と未経験者の両者に協力してもらう。本研究手法を採用しない場合と採用した場合における、開発にかかる作業時間の計測や、作業の負担軽減に効果的であったかのアンケートを実施する。

現在は有意義な検証データが得られておらず、今後は複数人の協力を得た更なる評価が必要である。

#### 6. まとめ

本研究によって開発した支援システムによって、HMD 装着状態による VR オブジェクトの操作やスクリプトのコーディングを可能にした。コーディングのために HMD を外す必要がなくなることから、目的であった開発の負担軽減に効果的であると考えている。今後は共同開発が可能な支援範囲を広げていきたい。

また、本システムが VR コンテンツの開発者にとって実際に有用であるかの有意義な検証が行えていないため、十分な検証を行う必要がある。

#### 参考文献

- [1] Brian Peiris, RiftSketch, 2014.  
[github.com/brianpeiris/RiftSketch](https://github.com/brianpeiris/RiftSketch)
- [2] hekomi, Unity で Windows のウィンドウを個別にキャプチャする, 2018.  
[tips.hecomi.com/entry/2018/08/26/231618](https://tips.hecomi.com/entry/2018/08/26/231618)
- [3] Microsoft, Visual Studio Live Share, 2019.