

ZIGEN: XR Windowing System

— VR ネイティブ 2D&3D 統合デスクトップ環境 —

1 背景

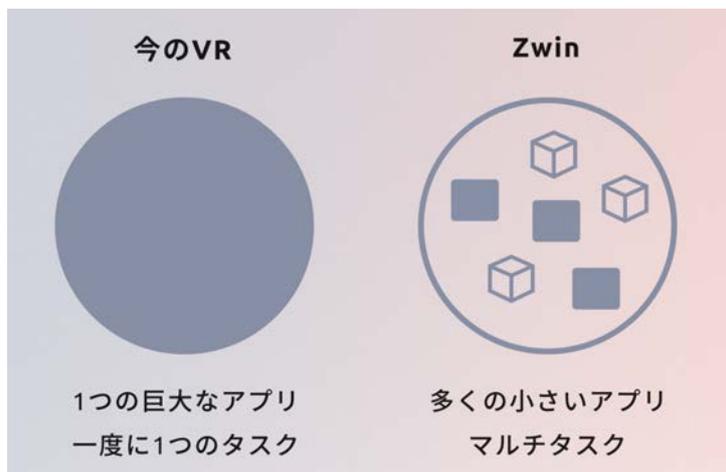


図1 既存の VR と Zwin (元 ZIGEN) とのパラダイムの違い.

2D のデスクトップ環境では複数のアプリケーションが同時に使用・連携できるのに対し、現状の XR アプリケーションは基本的に1つのメインアプリケーションがユーザの視界の全てを支配する (図1左)。1つのアプリケーションが1つの世界観を作り出す XR ゲームなどにおいてはこれで問題ないが、特に作業空間や日常生活のサポートとしての XR では、全ての機能を1つのアプリケーションが実装するのではなく、図1右のように個々の機能がそれぞれアプリケーションとして異なる開発元によって開発され、ユーザが必要な機能のアプリケーションをインストールすることで自分に最適な作業空間を作れるようにすべきである。

このようにお気に入りのアプリケーションをインストールし、複数のアプリケーションを同時に利用することで作業空間を作り上げていくことは、2D のデスクトップ環境では当然のように行われていることだが、XR の作業空間では達成できていない。XR にもこのようなマルチアプリケーション・マルチタスクの環境が求められる。

2 目的

本プロジェクトの目的は XR 空間に Windowing System を導入することで XR 空間にマルチアプリケーション・マルチタスクの環境を提供することである。本プロジェクトは未踏

IT 人材発掘・育成事業において、メインのコンセプトについて概念実証をしてきたが、未踏アドバンス事業ではこれをユーザが日常的に利用できるプロダクトとして実装をすすめ、認知度の向上と、OSS としてのプレゼンスを高めることで、Zwin（元 ZIGEN）を社会実装していくことである。

3 製品・サービスの内容

本プロジェクトでは XR Windowing System の強みを現状最大限に活かせる環境として、デスクトップ環境に絞ってプロダクトを開発した（図 2）。特に多くのユーザが利用可能なプロダクトにするため、以下のような開発をした。

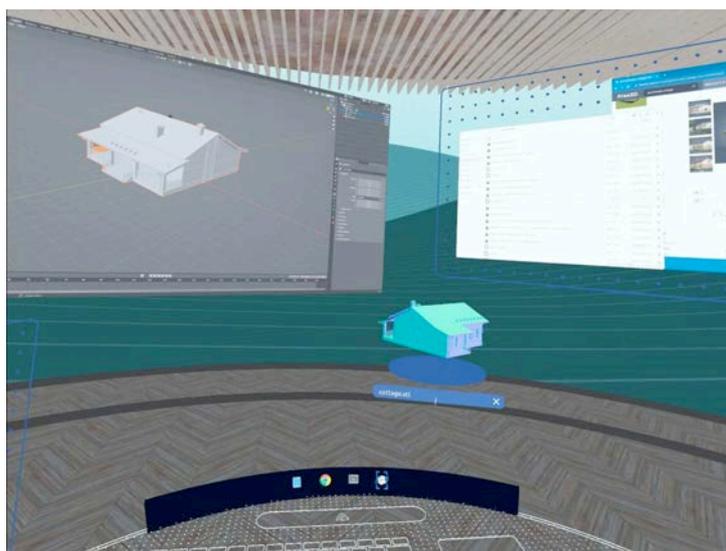


図 2 本プロジェクトで開発したデスクトップ環境の様子。

● Meta Quest 2 への対応

本プロジェクトの社会実装を進めるためには、利用可能なユーザの母数を増やすことが課題となる。2023 年 1 月の Steam の調査^{*1}によると、VR ヘッドセットの利用シェアの 44.26% が Meta Quest 2 であり、プロジェクト実施期間で Meta Quest 2 に対応することで、ユーザの母数を増やすことができた。Meta Quest2 に対応するため、本プロジェクトでは独自にネットワーク越しにレンダリングを行う仕組みを実装した。

● デスクトップ環境の実装

本プロジェクトでは XR Windowing System のユースケースをデスクトップ環境に絞った。他のユースケースとしては、もっと一般的に歩行中のユーザに様々な情報を提供するようなシステムなどが考えられるが、現状のヘッドセットの重量がまだまだ

^{*1} Steam ハードウェア&ソフトウェア 調査: January 2023 (accessed on 11 Feb, 2023)

重い点や、既存の 2D アプリケーションというリソースが利用できる点から、デスクトップ環境を選択した。プロジェクト実施期間ではデスクトップ環境に必要な、アプリケーションランチャーや XR 空間で 2D ウィンドウをよりうまく利用するためのボードやシート面などの概念を定義し実装した。

- **2D ディスプレイ環境との統合**

未踏アドバンス事業実施以前のプロトタイプでは、XR 空間のみを実装したが、XR 空間のみではユーザが利用を開始するフローが確立できず、またヘッドセットを装着したまま長時間作業を続けることは負担が大きいため、プロジェクト実施期間では 2D ディスプレイ環境と VR 環境との両方のデスクトップ環境を実装し、その両者の間を行き来できるようにした。

4 新規性・優位性

- **2D と 3D を統合したデスクトップ環境**

VR 空間で 2D ウィンドウを表示する VR アプリケーションは今までも多くあるが、いずれも既存の OS や Window Manager を用いて、その上にシステムを構築した。この手法では OS や Window Manager が提供する API に大きな制約をうけ、ウィンドウの配置などに制約があった。Zwin では 2D デスクトップ環境と XR 環境のデスクトップ環境の両方が統合したシステムを一から開発することで、そのような制約を受けることなく、またボードという 2D デスクトップ環境と XR 環境とをスムーズに行き来するための概念を提供できている。

- **3D アプリケーションのための Windowing System のプロトコル**

Zwin では空間の一部を支配するような小さいアプリケーションが適切にシステムから入力を受け取り、自身のコンテンツを没入環境に表示できる Windowing System のプロトコルを定義している。このプロトコルは複数のアプリケーションが同時に没入環境に存在しても競合が最小限になるように設計されており、これによって複数の 3D アプリケーションを没入環境で同時に利用できる環境を作り上げている。このパラダイムを実現することこそが本プロジェクトでもっとも訴求したい新規性となる。

5 事業普及（または活用）の見通し

事業期間中にベータ版のリリースをし、Twitter 上での多くのポジティブなリアクションをいただいた。実際にインストールした人の感想などを聞くことができた。Zwin の Discord サーバの参加者は 3 倍以上になり、認知度を高めることができた。海外の YouTube に他の関連 OSS と共に紹介され、関連 OSS の Discord サーバでも Zwin に言及があるなど OSS としてのプレゼンスを高めることができた。また、Issue や Pull Request の形での貢

献も受け入れることができ、Zwin の Discord サーバでは海外からの参加者を中心に新機能などの議論があり、OSS としてのコミュニティ作りも進んでいる。今後は正式リリースに向けて開発を続け、さらにユーザ、開発者からなるコミュニティを広げていくつもりである。

6 期待される波及効果

2次元の Windowing System やスマートフォンの利用者数は40億人程度だと言われている。今後XRなどの視覚を拡張する情報システムは必ずスマートフォンのように人々の生活の一部として利用されることになるであろう。この時、Zwin の Windowing System が40億人が利用するシステムの基盤技術なり、またZwin で検討されたデザインが活用されることを期待する。Zwin の Windowing System の良い点はアプリケーションが空間全体ではなく、特定の機能だけをうまく実現することが求められるようになることである。こうして様々な開発者や企業、グループがそれぞれの強みを生かしたアプリケーションを提供し、参画していくことができるインクルーシブな環境を実現していきたい。

7 イノベータ名（所属）

木内 陽大 （東京大学大学院情報理工学系研究科）
江口 大志 （東京大学大学院情報学環・学際情報学府）
伴 玲吾 （東京大学大学院情報理工学系研究科）
渡辺 耀介 （宇部工業高等専門学校制御情報工学科）