

分散共有空間を実現する3Dメッセンジャの開発

1. 背景

現在、多くのメタバースではネットワークの通信モデルとしてサーバ・クライアント通信を採用し、大規模な仮想3次元空間をサーバ内に構築しているため、サーバの運用コストが非常に高くなるといった問題がある。このようなコスト増加がメタバースのサービス拡大への大きな障壁となっている。また、仮想3次元空間内に存在するオブジェクトに動作を割り当てることが可能なシステムも存在するが、それらのほとんどがスクリプトの記述といったプログラミングの要素を必要とするものである。これはプログラミングに関する知識の少ないユーザを切り捨ててしまう可能性があり、素人のユーザには非常に敷居が高いものとなるといった問題がある。

2. 目的

本プロジェクトでは、サーバ運用コストの減少を目的とし、端末間通信により分散共有空間を実現する新しいコミュニティツールである“3Dメッセンジャ”の開発を行う。本プロジェクトで開発されるコミュニティツールは、クライアント側で仮想3次元空間に関する計算処理を行うことで、大規模な処理負荷の高いサーバを必要とせず分散共有空間を構築することが可能である。さらに、ユーザが好みのルームを作成するための編集ツールの開発を行う。このツールでは、ルーム内に自由にオブジェクトを配置し、この配置したオブジェクトに様々な機能をグラフィカルに定義することができる。これにより、プログラミングに関する知識のないユーザでも簡単に好みのルームに編集を行うことが可能となる。

3. 開発の内容

○3Dメッセンジャ・ログインサーバ

分散共有空間を実現するためには、個別の端末で管理を行う仮想空間の構築と、それらをつなぐ際の接続先情報を管理する必要がある。本プロジェクトでは仮想空間の構築のための3Dメッセンジャと接続先情報管理のためにログインサーバを開発した。構成は以下の図1のようになる。

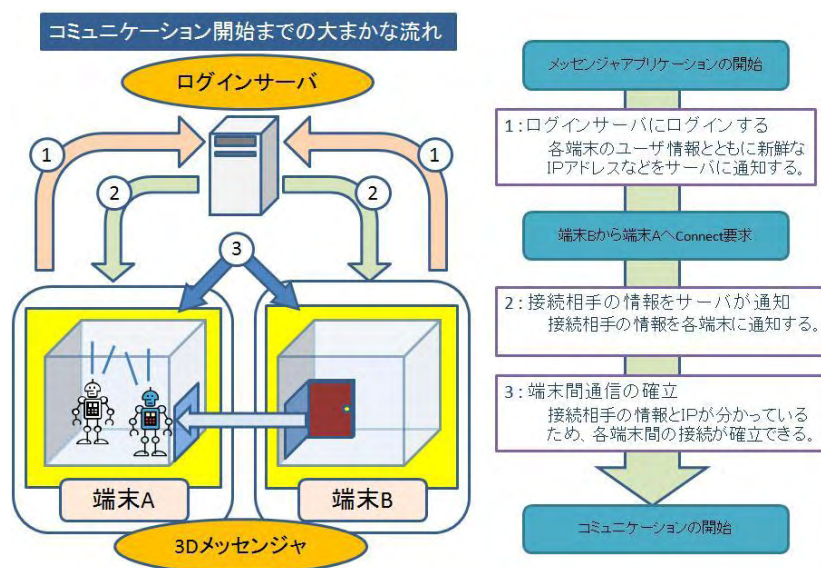


図1: アプリケーション構成とコミュニケーションまでの流れ

3Dメッセンジャでは、仮想空間を構築・管理する機能と、ユーザがコミュニケーションをとるためのビューア機能を実装した。本プロジェクトでは各端末が管理する仮想空間を「ルーム」、ユーザが操作するキャラクターを「アバター」と呼ぶ。

ルームとアバターはそれぞれユーザ固有のものである。ルームはユーザが公開する固有のスペースであり、アバターはユーザの分身であるため、これを編集し3Dメッセンジャに反映する機能を実装した。編集するシステムについては後述する。本プロジェクトでは、各端末のルームが接続されることで分散共有空間を実現する。ルーム同士は「ドアメタファ」で接続される。接続例を図2に示す。



図2：ルームの接続例

ルーム同士がドアメタファで接続され、ルームからルームへとアバターが移動する。

また、ルーム内でのコミュニケーションツールとして、チャット機能を実装した。ユーザは近くのアバターに対してチャット文字列を送信する。さらにコミュニケーションの幅を広げるために、アバターのジェスチャアニメーション再生機能を実装した。

ユーザがルームを接続する際には、接続相手が3Dメッセンジャを起動しているかが重要である。また、接続相手端末のネットワーク上の位置(IP アドレスなど)が必要である。これらを管理するためのログインサーバプログラムを実装した。本プロジェクトの3Dメッセンジャはログインサーバを介して接続相手の情報をやり取りし、Peer-to-peer 通信を確立する「ハイブリッド型 Peer-to-peer」の構成をとっている。実装したログインサーバプログラムはコマンドベースのプログラムである。

○編集ツール

編集ツールでは、「ルーム」の編集、「アバター」の編集を行うことを目的とする。それぞれの編集機能について以下に説明を行う。

□ルーム編集機能

ルーム編集機能では起動時に初期のルームが読み込まれ、その中に3次元オブジェクトを自由に配置することができる。このオブジェクトの配置されたルームを他のユーザへ公開し、他のユーザが自身のルームを訪れた際は、ルームを閲覧などして楽しむことができる。さらにルーム編集機能では、配置された3次元オブジェクトに対し、様々な機能を定義することが可能である。機能変更の詳細画面を図3に示す。機能の設定方法として、まずユーザは設定したいオブジェクトを選択する。この選択されたオブジェクトに対し、画面右側の機能変更ボックスの項目を決定するだけで機能の変更が可能である。こ

のように、ひとつひとつのオブジェクトに対し、スクリプトなどのプログラミングを行うのではなく、用意された機能を選択し、決定するだけでオブジェクトに機能を割り当てることが可能である。

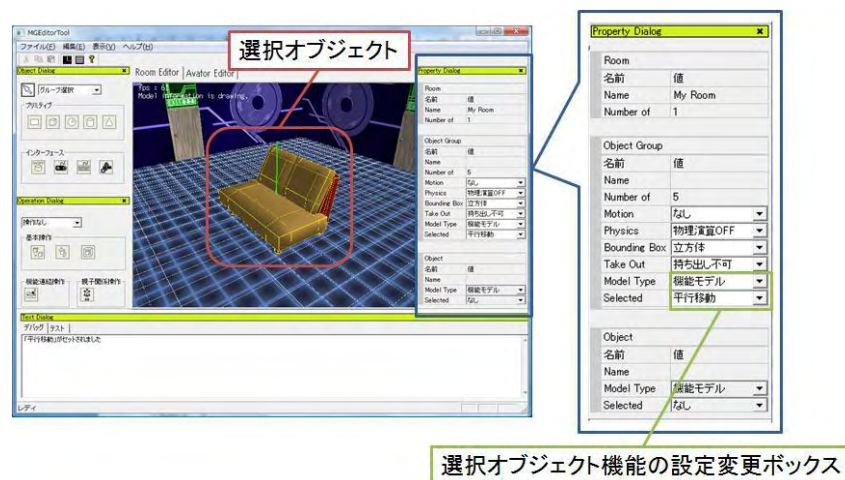


図3:オブジェクトへの機能定義

また、ルーム編集機能ではオブジェクトへの機能定義の他に以下の設定も可能である。

- 1) 物理シミュレーションの ON/OFF を切り替え可能である。自身の端末の性能を考慮した上で設定を変更することができる。
- 2) 衝突判定用のオブジェクトを取り囲むバウンディングボックスの設定を変更可能である。現在は「立方体」と「球」の2つが用意されている。
- 3) 持ち出し判定の設定によって、自身のルームから持ち出されたくないオブジェクトに関しては、持ち出し判定を不可にすることで、自身のルーム内に収まるオブジェクトを設定することができる。

□アバター編集機能

編集ツールでは、3Dメッセンジャ内でユーザが操作するアバターの編集機能の実装も行った。ここでのアバター編集機能とは、アバターのパーツオブジェクトの変更、アバターのモーションの変更である。詳細を図4に示す。



図4:アバターのパーツオブジェクト変更(上図)、アバターのモーション変更(下図)

4. 従来の技術との相違

現在のメタバースは、サーバ内に大規模な仮想3次元空間を構築しなければならないため、そのサーバの運用コストは非常に高いものになってしまう。本プロジェクトで開発を行った3Dメッセンジャは、一般ユーザでも簡単に仮想3次元空間の構築を可能とし、それらを共有することで比較的大規模な仮想空間を構築できるため、運用コストの高いサーバも必要としない新しいコミュニケーションツールとなっている。また、無数にいるユーザをコミュニティという単位で管理することで、既知のユーザとのコミュニケーションを円滑に行うことを可能とした。これは、メタバースとしては比較的新しい機能である。

既存のツールにおいて仮想3次元空間内に配置されているオブジェクトに機能を定義することが可能なシステムも存在するが、それらはプログラミングの要素を必要とするものがほとんどである。これは素人のユーザを切り捨ててしまう恐れがあり、仮想3次元空間を利用したコミュニティツールの使用拡大の大きな障壁になってしまう。本プロジェクトでは、3次元コンテンツ作成へのユーザの敷居を下げることも目的とし、簡単に3次元オブジェクトに機能を持たせることが可能な編集ツールの開発も行った。これは、これまでのメタバースにはない新しいシステムであり、これにより、プログラミングや3次元コンテンツの作成経験の少ないユーザであっても簡単に自身の持つ仮想3次元空間を好みに編集可能である。

5. 期待される効果

本プロジェクトにおいて開発したツールは、高負荷のサーバを使用することなく共有仮想3次元空間を構築することができる。これにより、既存のシステムの最も大きなデメリットであるサーバコストの肥大化を避けることが可能である。また、個人ユーザが所持する端末で容易に3次元の分散共有空間を構築できるため、一般ユーザでも気軽に使用可能なツールになると思われる。このようなソフトウェアは、仮想3次元空間の新しい形を実現するものであり、これによりメタバースなどのコミュニティツールがさらに一般に広まることが期待できる。

また、ユーザの3次元コンテンツへの敷居を下げることが可能な編集ツールを用意することで、ユーザの3次元コンテンツ使用を促すことも考える。このように、本プロジェクトで開発された成果物は、「費用」、「手間」の2つの面でのコスト削減に貢献することができるものであり、今後の仮想3次元空間を利用したコミュニティツール全体を活性化させることが十分に期待できる。

6. 普及の見通し

本プロジェクトにおいて開発したツールは既存のメタバースとの差別化を図っているが、これは排他的なものではなく、これら既存のツールとすみわけが可能であると考え。よって今後の展開の例として、3Dメッセンジャから、他のメタバースへと移動可能とすることで、それぞれの環境で構築されたコミュニティが別の環境でも利用可能となり、これによりメタバースの利用がさらに活性化され、お互いが相乗的に発展することができると考える。

7. 開発者名(所属)

宮原克典(九州大学大学院システム情報科学府情報理学専攻)