

公開用抜粋版（公開用に一部加工しています。）

数学-材料連携として MolCollabo-VRを活用してみた 試行的事例の紹介

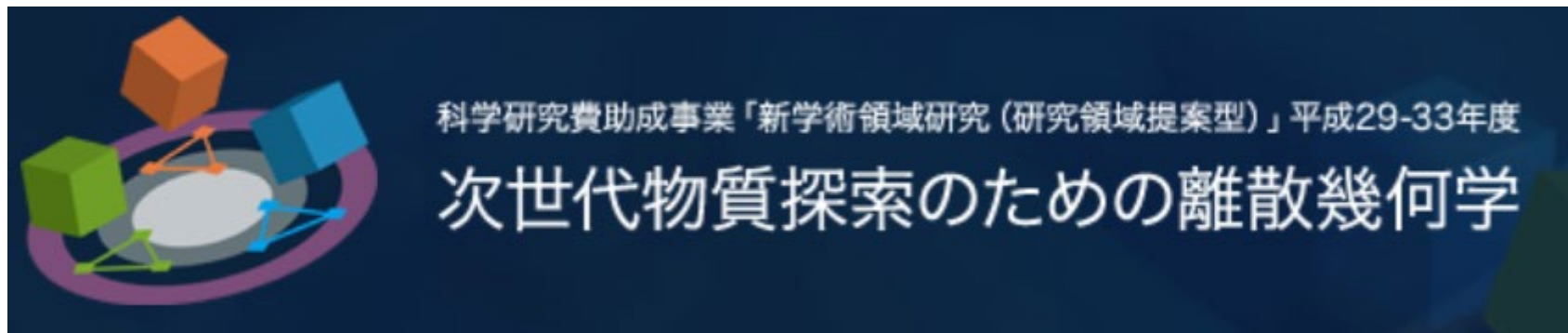
防衛大 萩田
フィアラックス 棚橋、勅使河原

2021.12.17 11:40～12:10

先進的可視化開発環境を用いた可視化表現法の研究会(VR2021)

数学材料連携

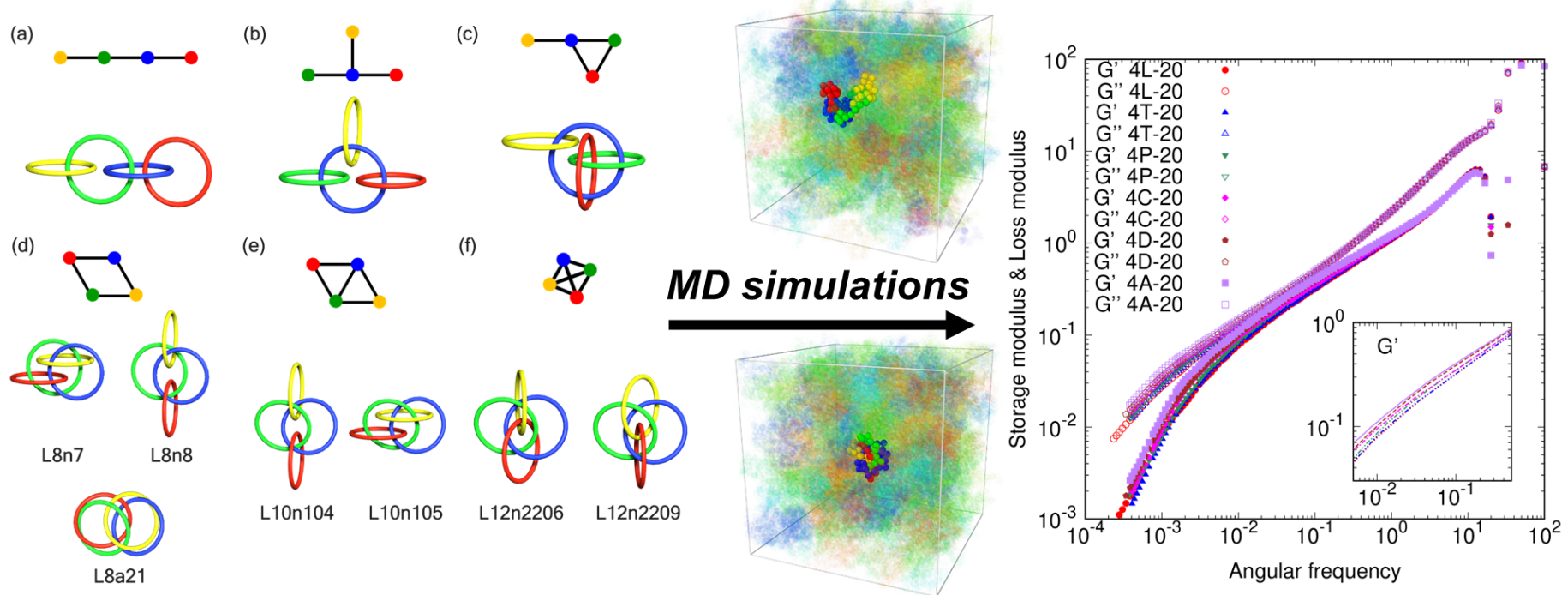
- 新学術領域



- 数学者と、材料・物理の研究者が連携する。
- 3次元の情報を共有するため、記述する「ことば」(＝数学)に加えて、「VR」も活用したい。

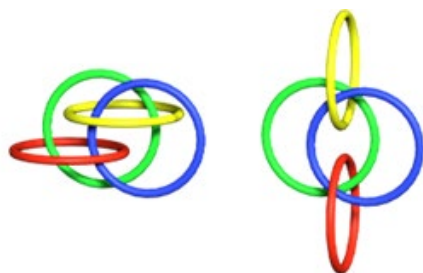
最近の論文例

- 萩田, 村島, 阪田, *Macromolecules in press*
- 4つの輪までのカテナンを網羅的に計算。
 - 限定する方法の構築が、数学に対応する。



共有のためのVRの課題

- 「材料」=3次元の情報



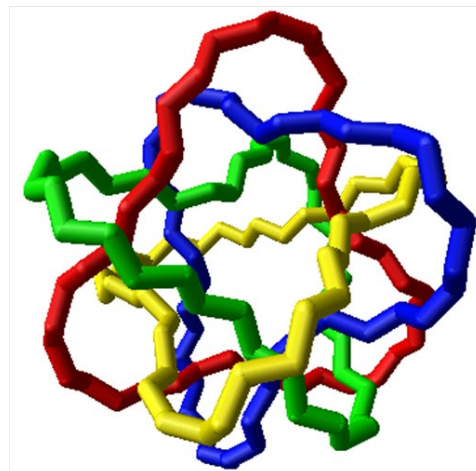
L8n7

L8n8



L8a21

(a) Peptide [6]catenane (b) Peptide [4]catenane



- (材料側としては)数学者がどこを見ているのか?視点の共有をしたい。
- 数学者に、材料側が着目していることを、3Dぶり?(身振り／手振りの的な)で伝えたい。

MolCollaboについて

- フィアラックスのホームページ
 - **Unity用の開発キット(Asset)**が付属しており、**ユーザー側で機能拡張**



MolCollaboについて

- フィアラックスのホームページ

Unity で使う開発キット (Asset) が付属

ゲーム開発エンジン Unity 用の開発キットが付属しており、
ユーザー側で機能拡張できるため、

教材の作成や研究素材など、幅広い用途に活用できます。

VR デバイスは HTC VIVE/Oculus Rift/Oculus Go/

Gear VR に対応しており、PC が不要な無線のヘッド

マウントディスプレイでも使用できます。

教育コンテンツの作成

研究・開発

研究成果の展示

コミュニケーション



MolCollaboについて

- MDデータのVRビューアとしての基本はできている。
 - ユーティリティは、作られている。
- HTC VIVE (PC) と、HTC VIVE focus plus (Android) のアプリを同時開発できる。(Buildのみ、異なる。)
- 複数デバイス間での通信機能
 - ＜今回の発表は、この活用に焦点を充てる。＞
 - 表示データのアップロード（SSHでデータ共有）
 - 表示オブジェクトの調整
 - 他ユーザーの視点の位置合わせ
 - 相手の位置に行く。相手の位置を呼び寄せる。

MolCollabo が行う通信

- UnityのPhotonライブラリ経由
 - 制御データの共有（プレイヤー位置、表示内容
 - 音声通信
- SSHサーバ経由 **<今回改良>**（以前はftpのみ）
 - データ（分子、ポリゴン）

今回の検討事項

- Unityでの機能拡張や利便性の向上
 - ポリゴン(fbx, obj, ply)などの表示支援。
 - Unityのbounding boxでの自動スケール。
- 数学者と、シミュレーション研究者での試験利用
 - 利用上の課題の抽出と、改良
 - SSHの鍵認証対応。サーバ設定独立ファイル化。
 - 視点の招待機能での確認画面の廃止。
 - 実質的には、Zoomを同時に利用し、意思疎通が可能なので。
 - 途中参加時でも、データが共有されるようにした。

検討機材の状況

- PC-VR … ケーブルが、ちょっと邪魔。



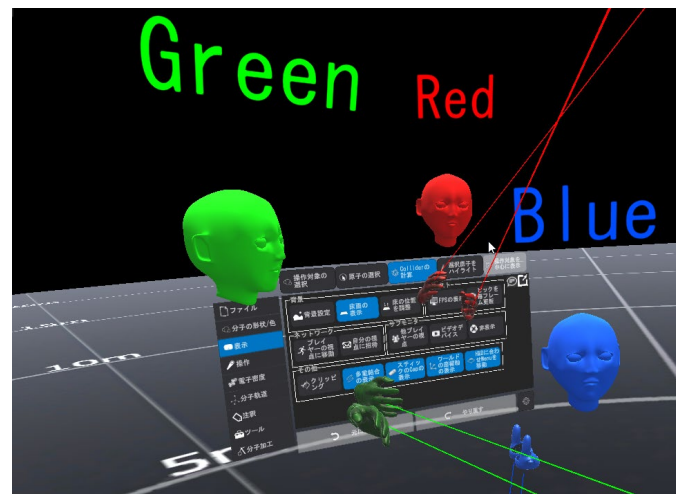
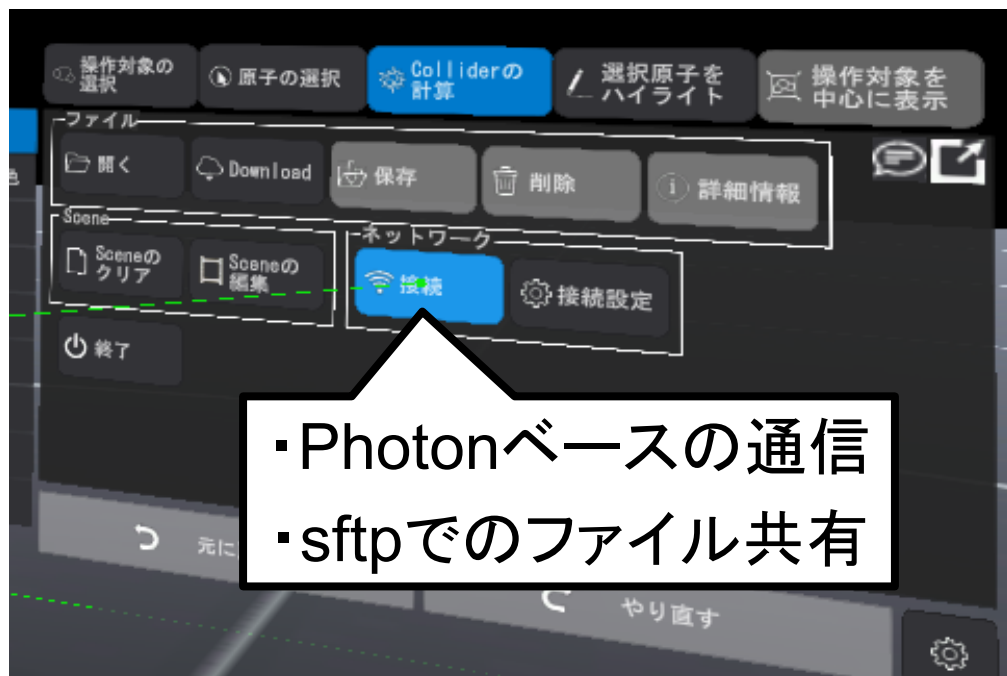
- ポータブルVR … ケーブルがなくて良い。



狭い部屋で複数名
の利用時

利用時の様子

- 同じVR空間に3人いる状態にする。
 - MolCollabo中で、接続ボタンを押すだけ。



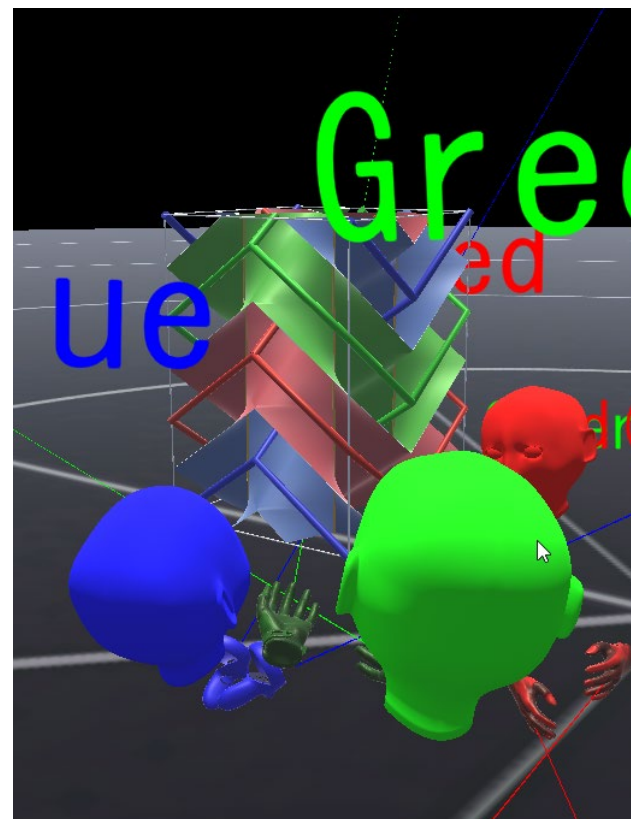
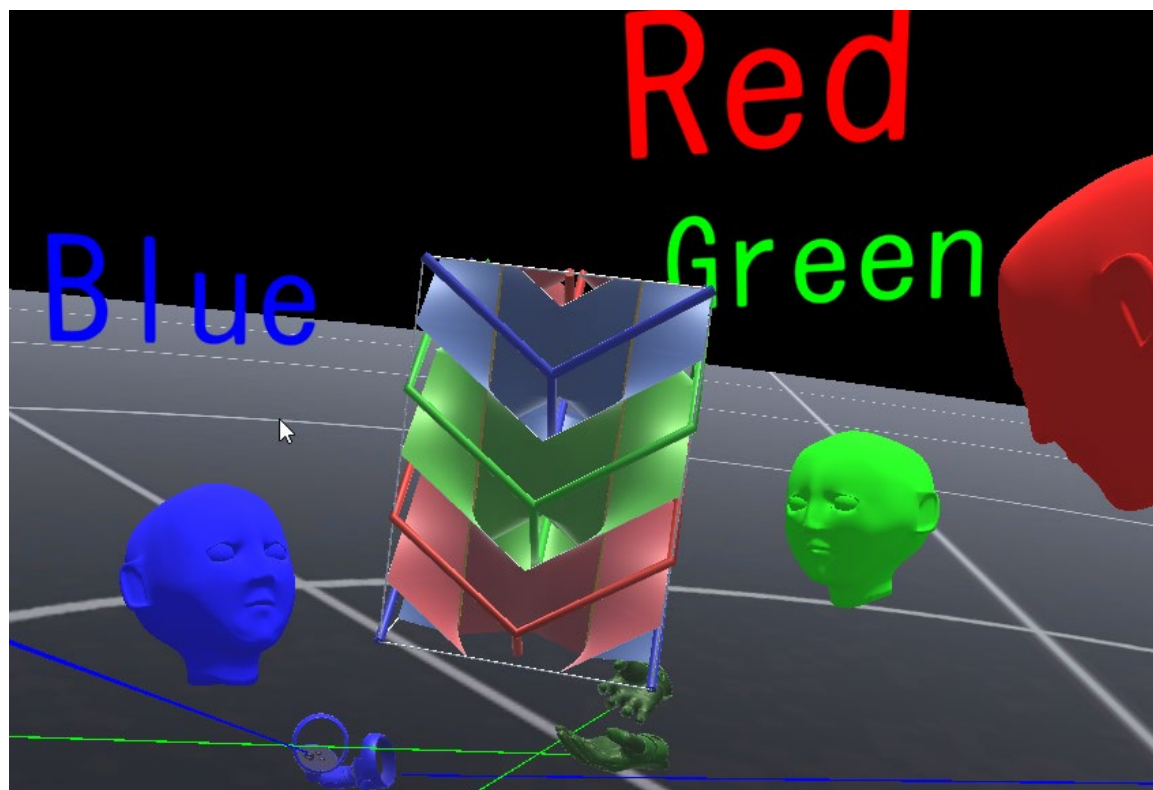
利用時の様子

- 誰か1名が、データを読み込む。
 - 自動的に、データは配信される。



利用時の様子

- 各人が自由に見て回れる。

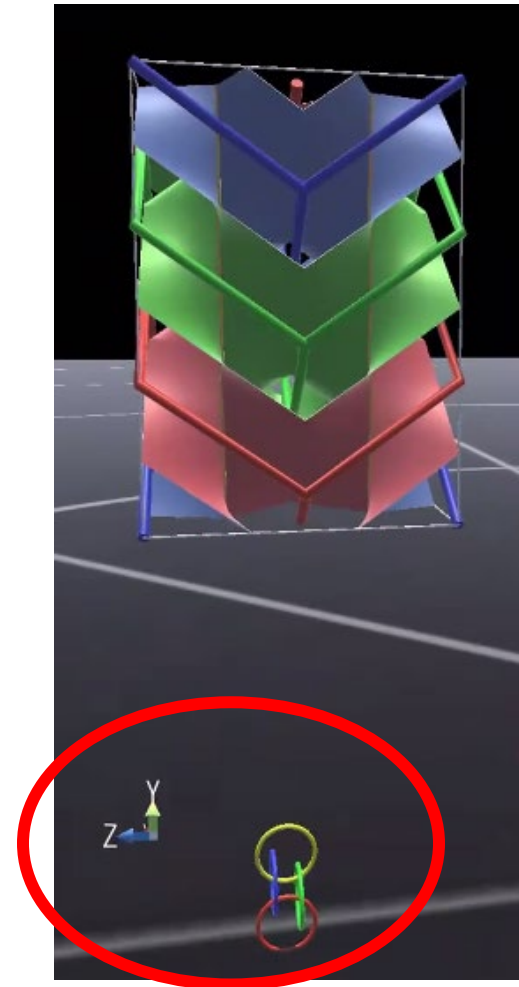


利用時の様子

- 別の誰か1名が、追加データを読み込む。

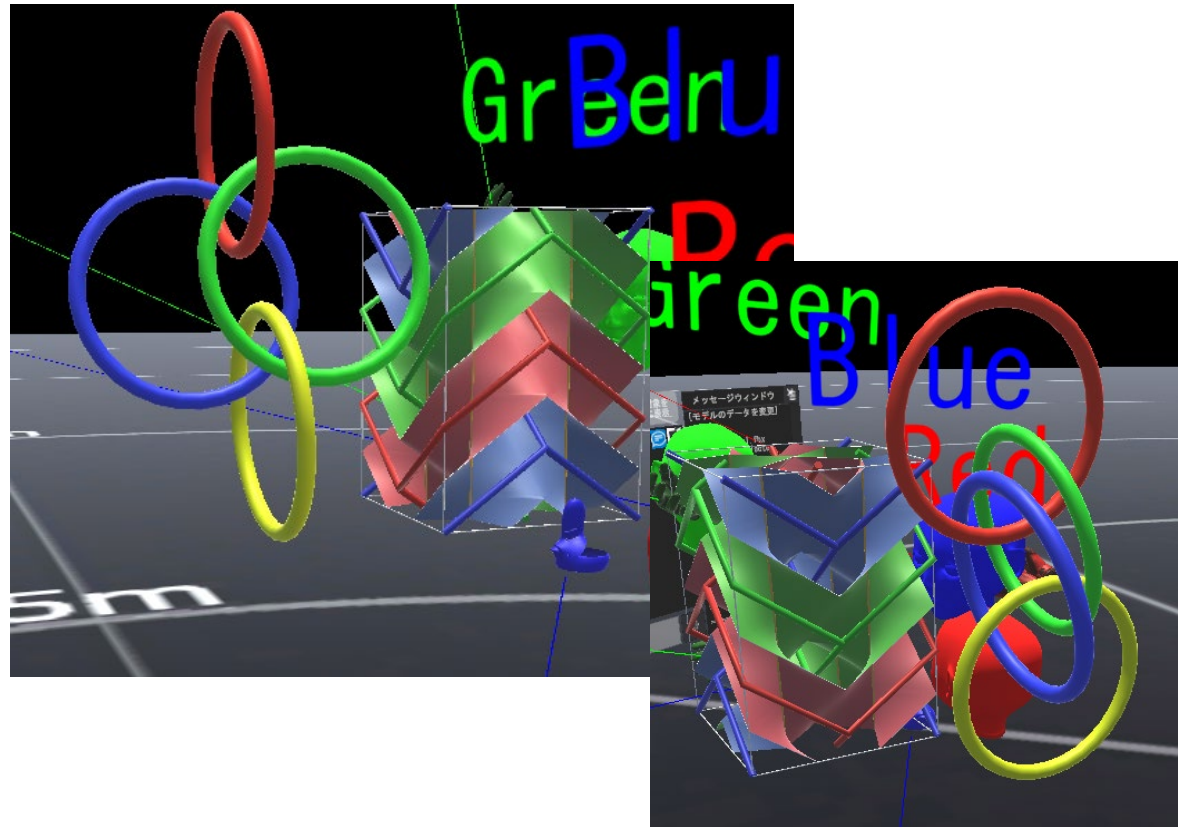


- 個別に消すこともできる。



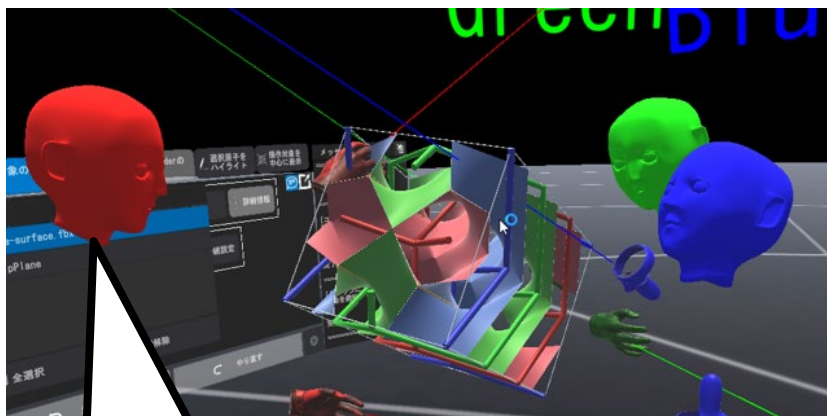
利用時の様子

- 誰でも、オブジェクトの位置／大きさを変更できる。

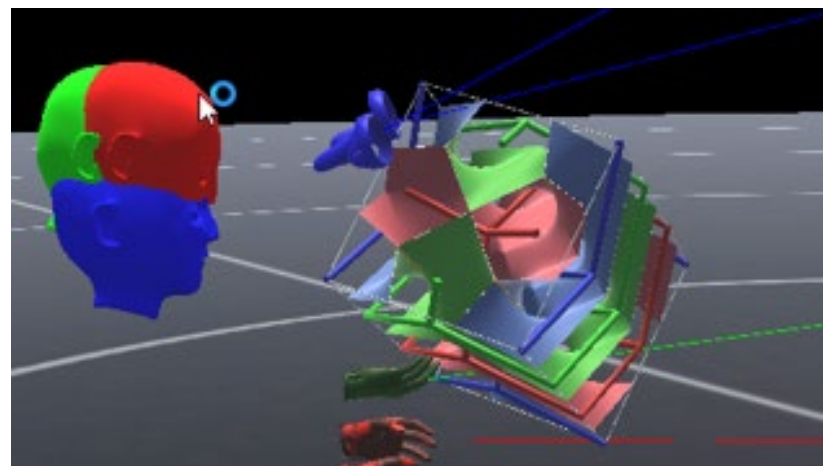
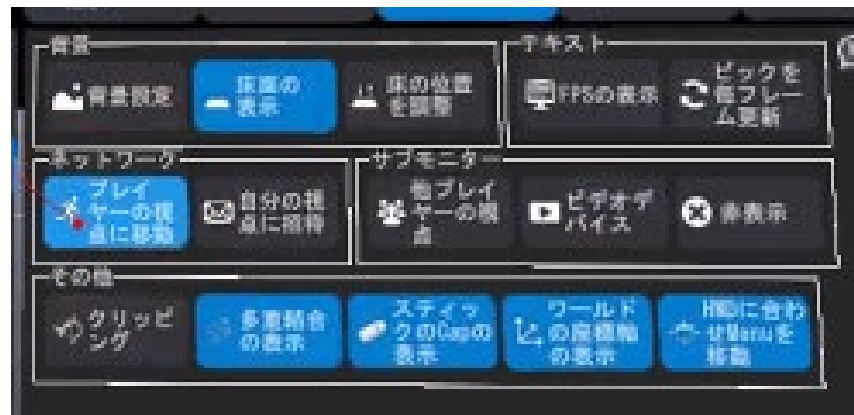


利用時の様子

- 誰か1名の視点に、移動することができる。



この視点で見せたい！



まとめ

- 数学材料連携で、VRを活用した、3D情報の意思疎通／コミュニケーションでの活用を、実践的に検討し、MolCollabo を改良した。
- ツールに、なったかな？？？
- 相分離構造の分子描像（凝集体の断面観察、トラジェクトリの再生）で、実用領域は？

