

3D モーションコントローラーを用いた拡張分子表示

千々岩 睦¹, 蔵内 伸悟¹, 鈴木 貴洋¹, 小畑 繁昭¹, 後藤 仁志¹¹豊橋技術科学大学(〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1)

【緒言】

AR 技術はディスプレイに表示された現実空間に何らかの情報を追加することができる新しい情報技術であり[1], 現在ではスマートフォンからゲーム機など様々な媒体で仕事や娯楽などのサービスが提供されている[2]。当研究室では, この AR 技術を用いた新しい分子表示システム AR Molecular Viewer (ARMV) の開発に取り組んでいる[3]。この ARMV は, ID 指定用マーカースと表示用マーカースを使ってリアルタイムにタンパク質などの立体構造データをインターネットからダウンロードし, カメラ映像上にその分子模型を表示し, 解析することができる。しかし, その操作性は, キーボード入力, あるいはマーカースの移動か回転しかなく, 利便性に優れているとは言えなかった。そこで本研究では, 3D モーションコントローラーの一つ Leap Motion を入力デバイスとして利用し, 表示されたタンパク質を手の動きで空間操作するアプリケーションを開発した。これにより, 指一本の並進動作による回転操作や, 両手を離したり近付けたりすることで拡大縮小を操作できるようにした。本発表では, ARMV の内部仕様を概説するとともに, デモンストレーションを行い, 実際に操作した体験者の意見収集し, 今後の開発指針を検討する。

【方法】

ARMV はタンパク質立体構造の ID の指定に AR マーカースを使用する。ARToolKit のロジックを使用しているためマーカースのデザインに以下のような制約がある;

1. 黒い太枠で囲われた正方形であること
2. マーカースを一意に識別できるよう中央のコード領域に図案があること
3. 太枠とコード領域の比率が 1:2:1 であること

これらの条件を満たした図 1 に示す数字とアルファベットの ID 指定用マーカースを用意した。このマーカースを組み合わせて 4 文字の PDB ID を並べ, web カメラで読み取ることによって, その PDB ID に対応するタンパク質立体構造データをインターネットからダウンロードする。ダウンロードした構造の 3D モデルを, カメラ映像に同時に映り込んだ図 2 に示す表示用マーカース上に表示する。こうして現実空間に表現されたタンパク質の立体構造を, まるで分子模型を実際に手で操作するように空間操作を行えるようにする。

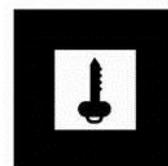


図 1. ID 指定用マーカースの例

図 2 表示用マーカースの例

現実空間の手の動きを検出し、それを入力としてディスプレイ上のタンパク質分子模型を空間操作するための入力デバイスとしてLeap Motion[4]を使用し、ARMVに実装した。また、ARMVのリアルタイム応答性を考慮し、その空間操作モジュールはすべてC++言語を用いて開発した。

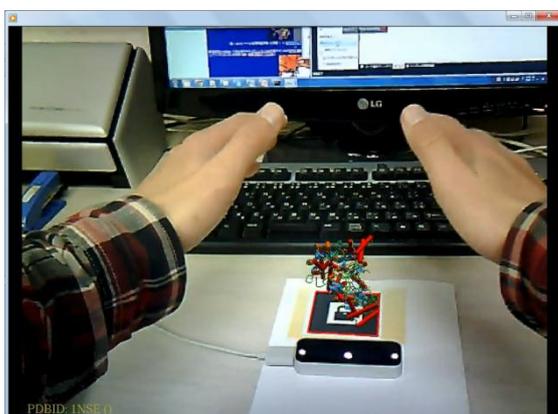
【結果】

カメラ映像内に表示された分子模型に対する空間操作として、回転と拡大縮小を実装した。それぞれの空間操作における入力操作と分子模型の動作の対応を表1に示した。また図3に、実際に拡大操作している様子を示した。このように3D モーションコントローラーを使用して、手の動きによる空間操作を実現できた。

本研究展示ではデモンストレーションを実施し、実際にARMVを使用し、分子模型の空間操作の感覚を体験し、今後の開発に関する助言を期待している。

表1. Leap Motion を使用した空間操作

入力操作	分子模型の動作
指1本の左右方向へのスワイプ	Z軸回転
指1本の上下方向へのスワイプ	X軸回転
指1本の前後方向へのスワイプ	Y軸回転
開いた両手を近付ける	縮小
開いた両手を遠ざける	拡大



(a) 拡大操作前



(b) 拡大操作後

図3. モーションコントローラーによる空間操作

参考文献

- [1] ARToolKit, <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>
- [2] 小林啓倫, 「AR—拡張現実」, マイコミ新書, 2010, p.3-12
- [3] 蔵内伸悟, 須藤大樹, 後藤仁志, 「AR 技術を用いた分子可視化システムの開発」, 日本コンピュータ化学会春季年会, 2013, 2P17..
- [4] Leap Motion | Mac & PC Motion Controller for Games, Design, & More: <https://www.leapmotion.com/>