

# 普及型VR・AR機器を用いた学習支援 ～水産高校のマグロ解体実習を例に～

中央大学 工学部 情報工学科  
教授 牧野 光則

令和2年9月15日

# XR(VR、AR等)の応用先

XR(クロス・リアリティ)...仮想現実感(VR)、拡張現実感(AR)、複合現実感(MR)等、現実とコンピュータが人間の五感に提示する仮想との融合を図る技術全般

- エンタテインメント(ゲーム、映像)
- 作業支援・訓練(手順の伝達、技能伝承)
- 学習支援(体験による学び、対話的、独習用)

COVID-19感染拡大防止対応による”家ごもり”、テレワーク、オンライン授業への高い親和性

# 問題点～普及の阻害要因～

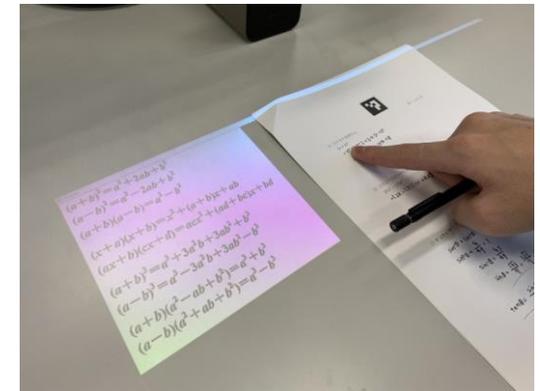
- 設置場所(「仮想現実」でも現実にも空間が必要)
- PC、HMD(ヘッドマウントディスプレイ)等機器
- コンテンツ不足
- 費用対効果
- 制作・運用に必要な専門性

特に、教育・学習に導入する場合に求められる要素:

- 比較的安価
- 比較的容易な取り扱い
- 比較的高い学習効果(少なくとも生徒・学生の主体性を引き出す必要性)

# 紹介内容

- 普及型機器(タブレット等の汎用ICT機器、安価なHMD等)上で実現する学習支援用VR・AR技術・システム
- 特に、水産高校と協力して研究開発中のマグロ解体実習支援システム
- 他にも様々な研究を実施済み
  - 数学自習時の問題解説提示
  - 習字の運筆支援
  - 顕微鏡操作学習支援
  - 3D水流モデルによる電流・電圧の関係の学習
  - CPR(心肺蘇生法)学習
  - ...



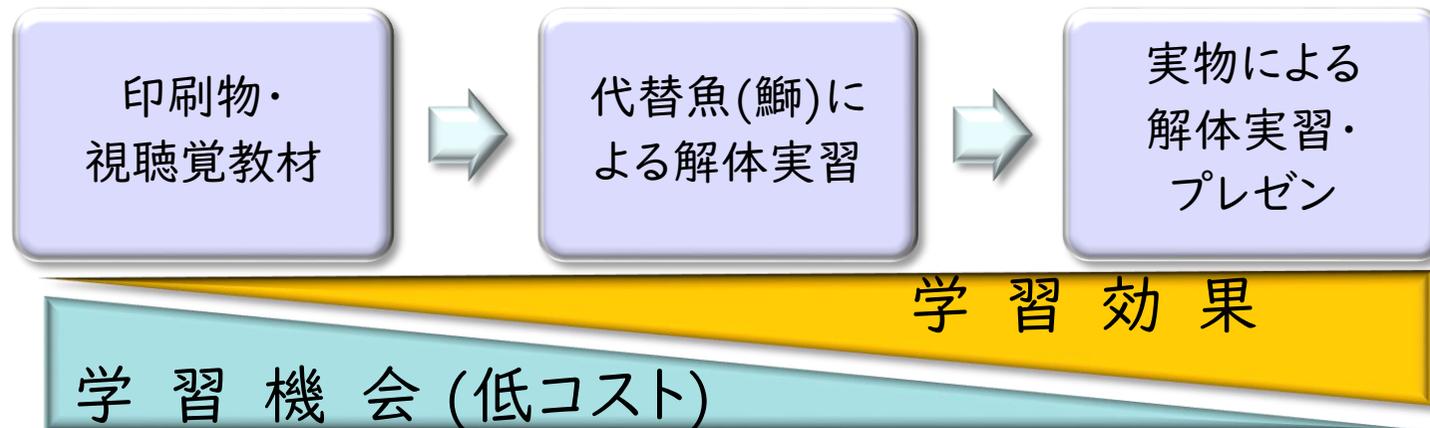
# 従来との比較、技術開発の方向性(特徴)

対象(利用者、内容)を絞った開発

- 普及型VR・AR機器で問題なく動作する学習支援システムであること
- 実現すべき学習効果を絞り込むことにより、システム構成・操作が容易であること
- 自宅でも学校でも利用でき、学びの保障に貢献すること

# マグロ解体学習支援VR

- 愛媛県立宇和島水産高等学校「フィッシュガール」との連携
- 実物のマグロを解体する機会が少ない
  - 先輩が行った際のビデオ視聴
  - 代替魚(ブリ等)による模擬解体 ※大きさが全く異なる
  - 刃物を使う危険な作業のため、安全面に十分配慮させる必要がある



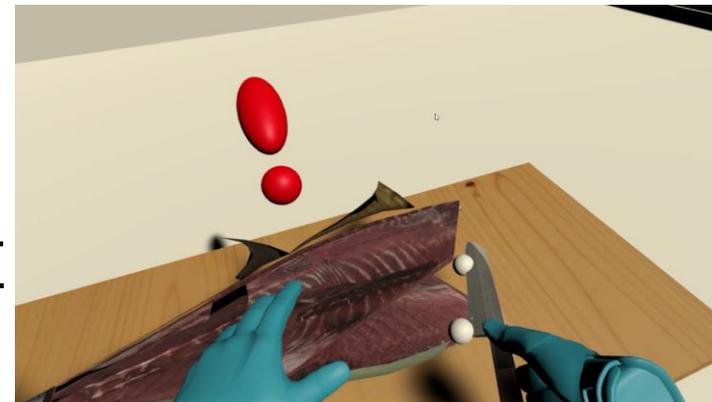
# マグロ解体学習支援VR

- VRによる解体手順の学習
  - 反復可能
  - 高臨場感
  - 効果付与 (現実にはない状況をあえて提示することで、強い印象付与)



# システム概要

- 構成：PC、HTC VIVE 普及型VR HMDとしてメジャー
- 使用プラットフォーム：Unity CG制作ツールとしてメジャー
- マグロデータ
  - 形状：ロイヤリティーフリー素材
  - 切断面模様：実物解体時の写真(宇和島水産高提供)
- 学習内容
  - 解体部位に適した包丁の選択
  - 包丁の正しい進入位置・角度
  - 左手(マグロを押さえる)の安全な位置



# 体験者(宇和島水産高校生徒)の反応

- 解体手順(包丁の進入位置・角度、左手の位置)理解に有効
- 印刷物や視聴覚教材より学習効果あり
- 繰り返し使いたい
- 部活動での解体学習教材として利用可能

# 想定される用途

## 【マグロ解体VR】

- 水産高校における魚解体実習の導入教育

## 【学習支援VR・AR全般】

- 中等教育(中学、高校)における学習支援(学習効果の向上と、学びの保障)
- 科学博物館等での体験型展示

# 宇和島水産高校出展に協力 (Rooms40、2020.02.20 @代々木第一体育館)



可搬型PC上で動作するため、  
出張展示が容易なことを証明  
→「いつでも、どこでも、誰でも」に向けた成果

# 実用化に向けた課題(マグロ解体VR)

- マグロの骨に刃先が当たった場合の表現
  - 骨格データ入手済み
  - 現状、皮を切る際に触覚を付与。骨に当たった際の触覚表現は要検討
- 手順を誤った場合でも続行させる対応
  - 任意の箇所を切り開ける詳細データの内包と、普及型機器で安定動作する軽量処理との両立をどう図るか

# 実用化に向けた課題 (学習支援VR・AR全般)

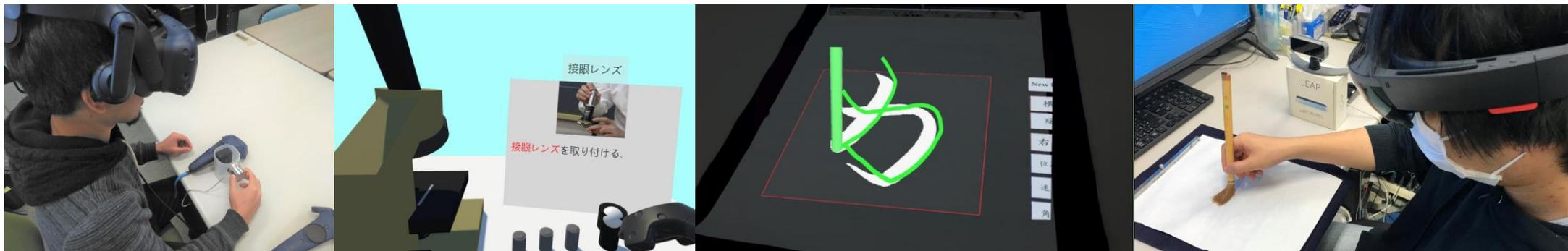
- 研究室では主として問題発見・解決法の考案、初期プロトタイプ開発までに従事
  - 汎用性、耐久性、安全性等の実用化に向けた検討は十分でないため、今後意識して進める必要がある
- 本来五感に訴えるべきなのに、視覚と狭い範囲の聴覚・触覚のみ利用
  - 各種センサ(利用者の行動を把握する)、五感ディスプレイ(感覚提示装置)の調査と導入を検討する

## 企業への期待

- XR(VR、AR、MR)技術による、教育コンテンツ制作上の様々な問題解決の緒を共に探りたい
- VR・ARの急速な市場規模拡大と我が国のGIGAスクール構想にある「遠隔・オンライン教育、デジタル教科書・教材」は追い風

# 【参考】 2019年度主要実績

- A MR-based Visualization System of IoT Security  
SPIE Digital Library (<https://doi.org/10.1117/12.2566953>)
- **A Tuna Dismantling Education System in Virtual Reality**  
**SPIE Digital Library** (<https://doi.org/10.1117/12.2566322>)
- A VR-based Support System of Self-learning Microscope Operation  
SPIE Digital Library (<https://doi.org/10.1117/12.2566903>)
- AR based Self Learning System of Japanese Calligraphy Skills  
SPIE Digital Library (<https://doi.org/10.1117/12.2566958>)



# お問い合わせ先

**中央大学 研究推進支援本部**

**TEL 03-3817-1603**

**FAX 03-3817-1677**

**e-mail [ksanren-grp@g.chuo-u.ac.jp](mailto:ksanren-grp@g.chuo-u.ac.jp)**