

容易にコンテンツ更新が可能な
複合現実を用いた
外科教育支援システムの開発

画像処理・理解研究室

田中晴人

研究背景

- 近年，医療分野でもIT技術の活用が進む
 - 医用画像，CG，XR（AR/VR/MR）技術など
- 外科教育では，手術のStepを教科書で学習
 - 実習中に教材を確認することが難しい



MR技術を活用した 外科教育支援システムの開発

- 教材を確認しながら
手術トレーニング学習



<https://www.businessinsider.jp/post-185961>

研究目的

先行研究

- 藤原仁, (2023)
「複合現実を用いた
外科教育支援システムの開発」

課題

- コンテンツ配置の変更不可
- 3Dモデルの操作性
- 単一の術式しか利用できない



藤原仁, 複合現実を用いた外科教育補助システムの開発
令和4年度愛媛大学修士論文, (2023)



先行研究の課題解決, コンテンツ追加機能による
より広範囲の学習効果向上を目指す

開発目標

アプリ

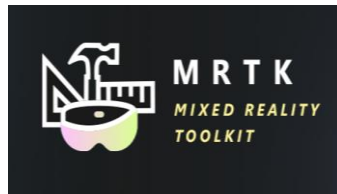
1. 全てのコンテンツの表示, 切替, 操作可能
2. 手術手技を妨げないよう, 視線操作を主軸に
3. 視界を遮らない配置, 表示方法

コンテンツ追加機能

1. アプリを再ビルドせず, コンテンツ追加可能
2. IT知識がない人でも使いやすいシステム
3. コンテンツはできるだけ外部サービスに保存しない

開発環境

アプリ開発



サーバーサイド
(コンテンツ追加機能)



XAMPP



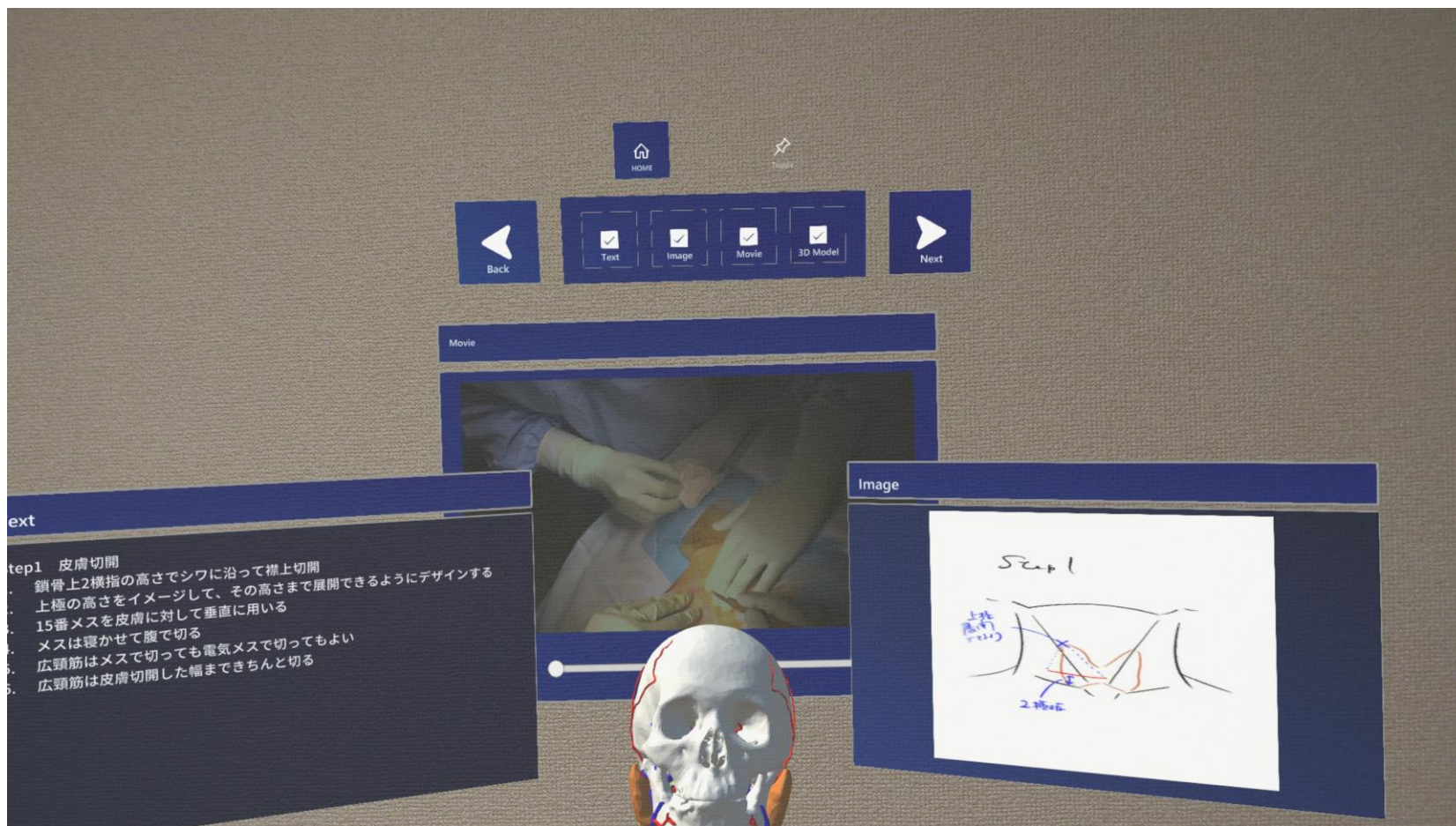
HoloLens2

提案システム

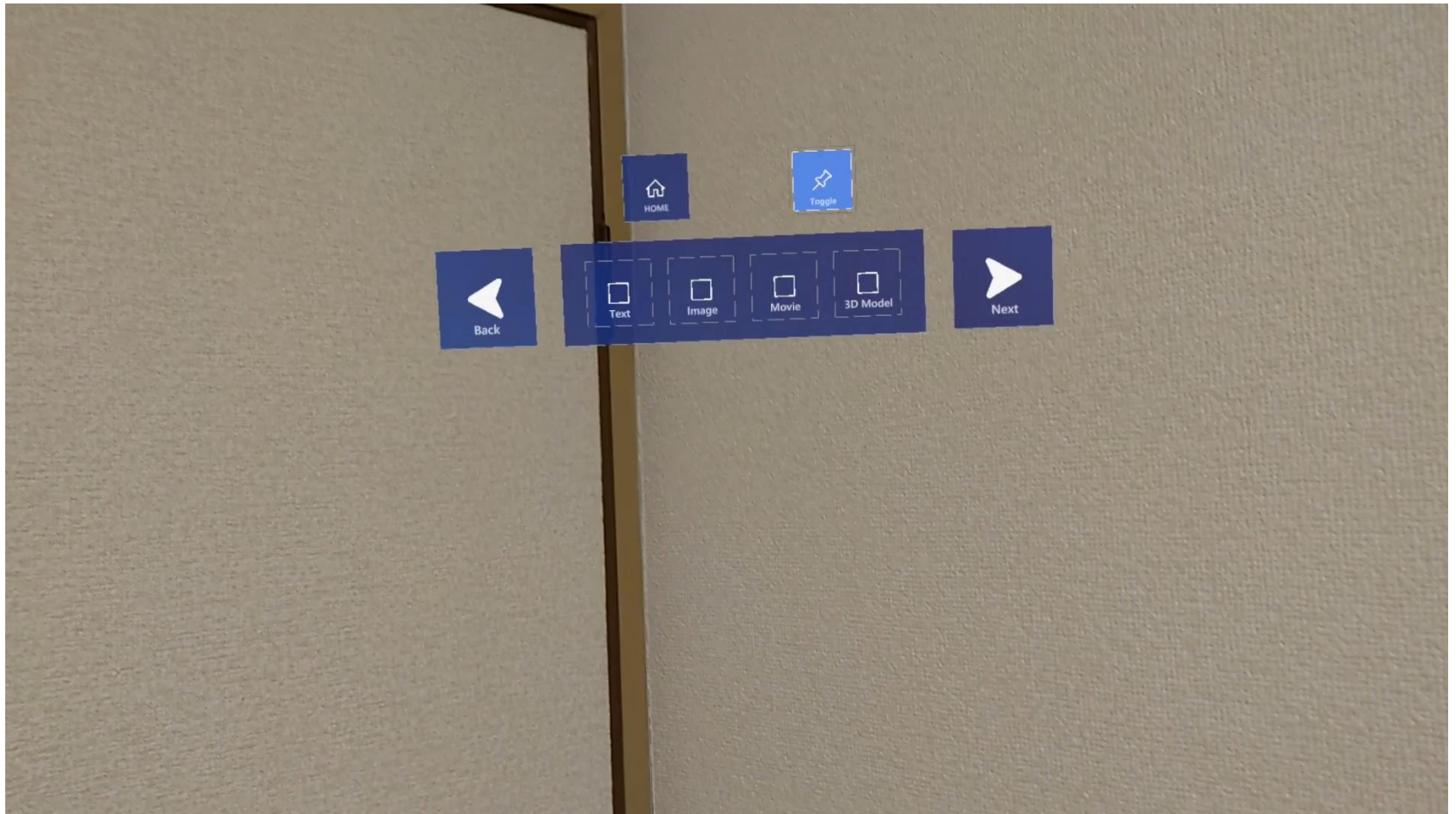
画面構成

- ホーム画面
 - ➔ アプリ起動時の画面
- ローカルメニュー画面
 - ➔ 閲覧するコンテンツを選択する画面
- コンテンツ閲覧画面
 - ➔ 手術資料コンテンツを閲覧する画面
- ダウンロード画面
 - ➔ 手術資料コンテンツをダウンロードする画面

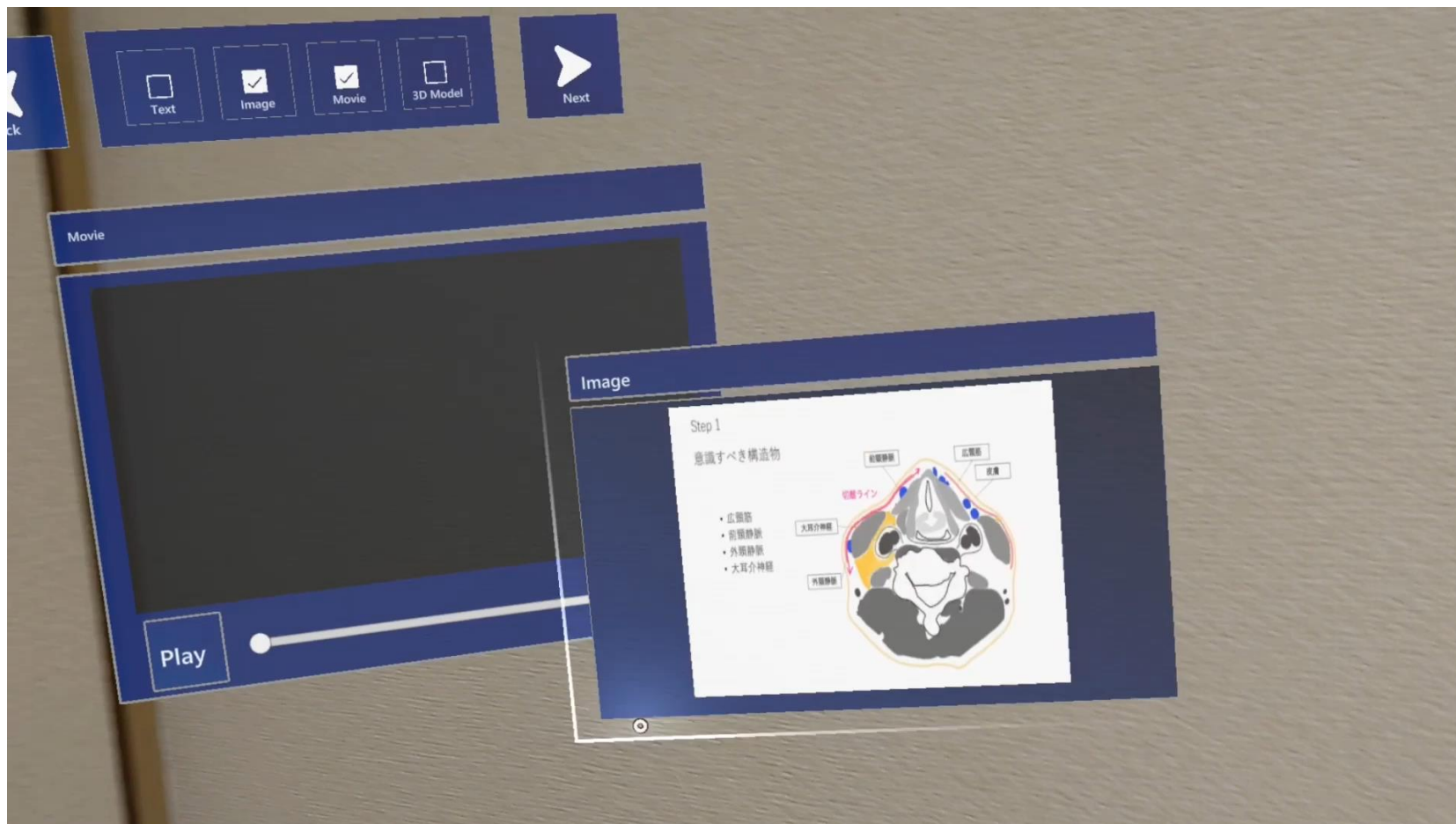
提案システム



アプリデモ

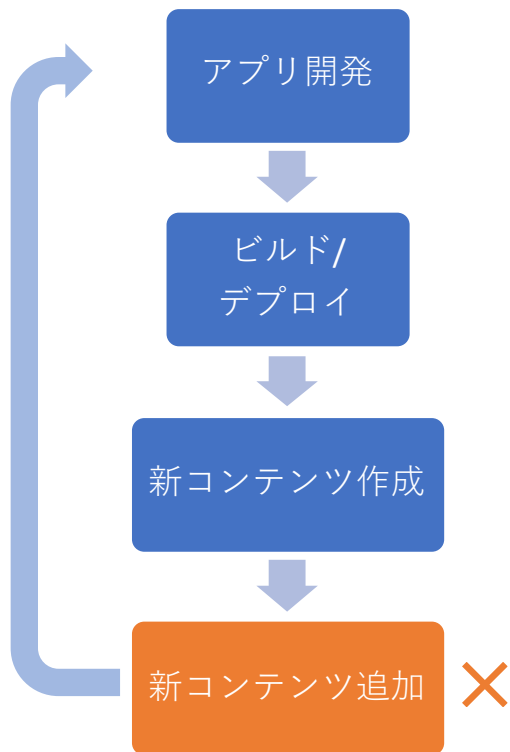


アプリデモ



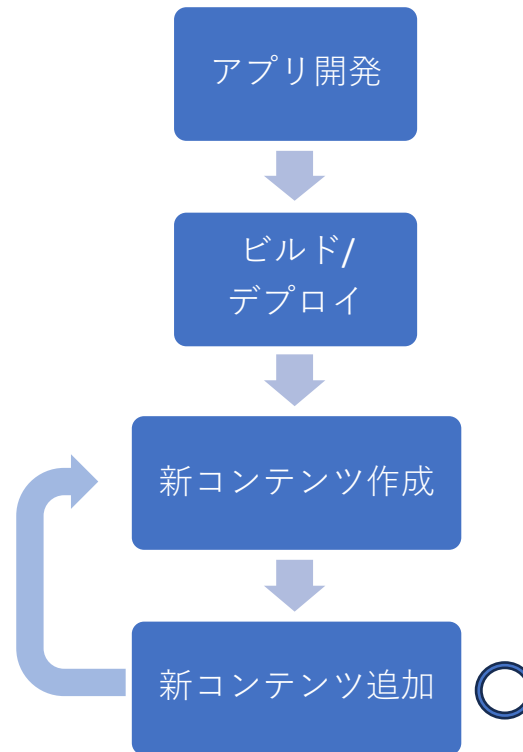
コンテンツ追加機能

・ 通常のフロー



- ・ コンテンツ追加ごとにやり直し
- ・ アプリサイズの増大

・ 追加機能あり

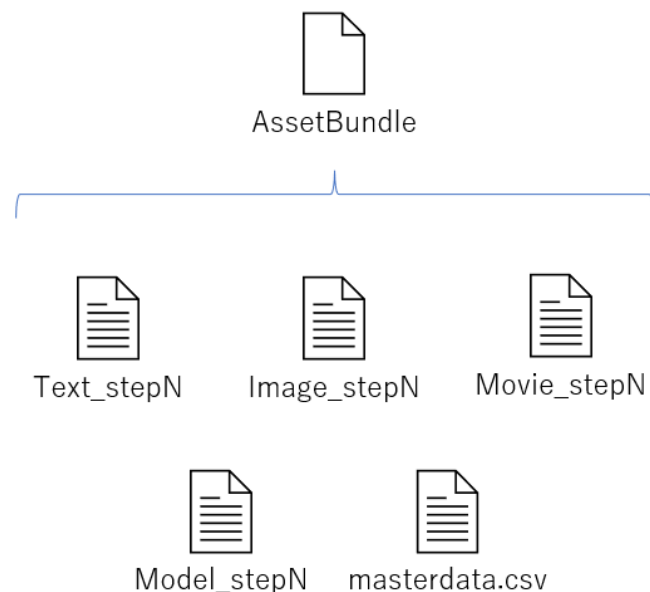


- ・ フローが短縮され、更新が容易に
- ・ ストレージ管理に有効
- ・ より広範囲の学習に対応

コンテンツ追加機能

1. UnityのAssetBundleを利用

- 素材を1つのファイルにまとめ、アプリと切り離すことが可能
- CSVファイルでStep対応を管理
- 術式ごとに作成し、HoloLens2のストレージに保存



コンテンツ追加機能

2. XAMPPによるローカルホストでのコンテンツ配信

- インストールのみで環境構築可能
- GUI操作でサーバー起動可能
- エクスプローラーでファイルの配置が可能
- 外部サービスに保存することなく配信可能

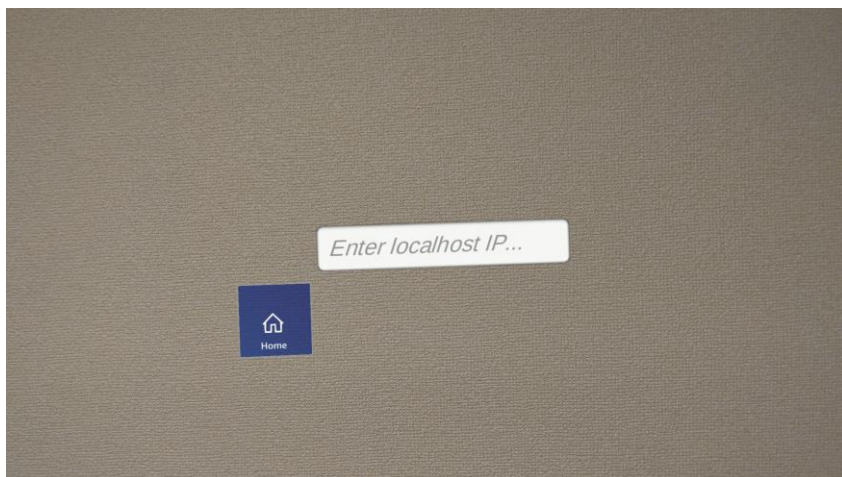


先述のAssetBundleをXAMPPを通じてHoloLens2へ配信する

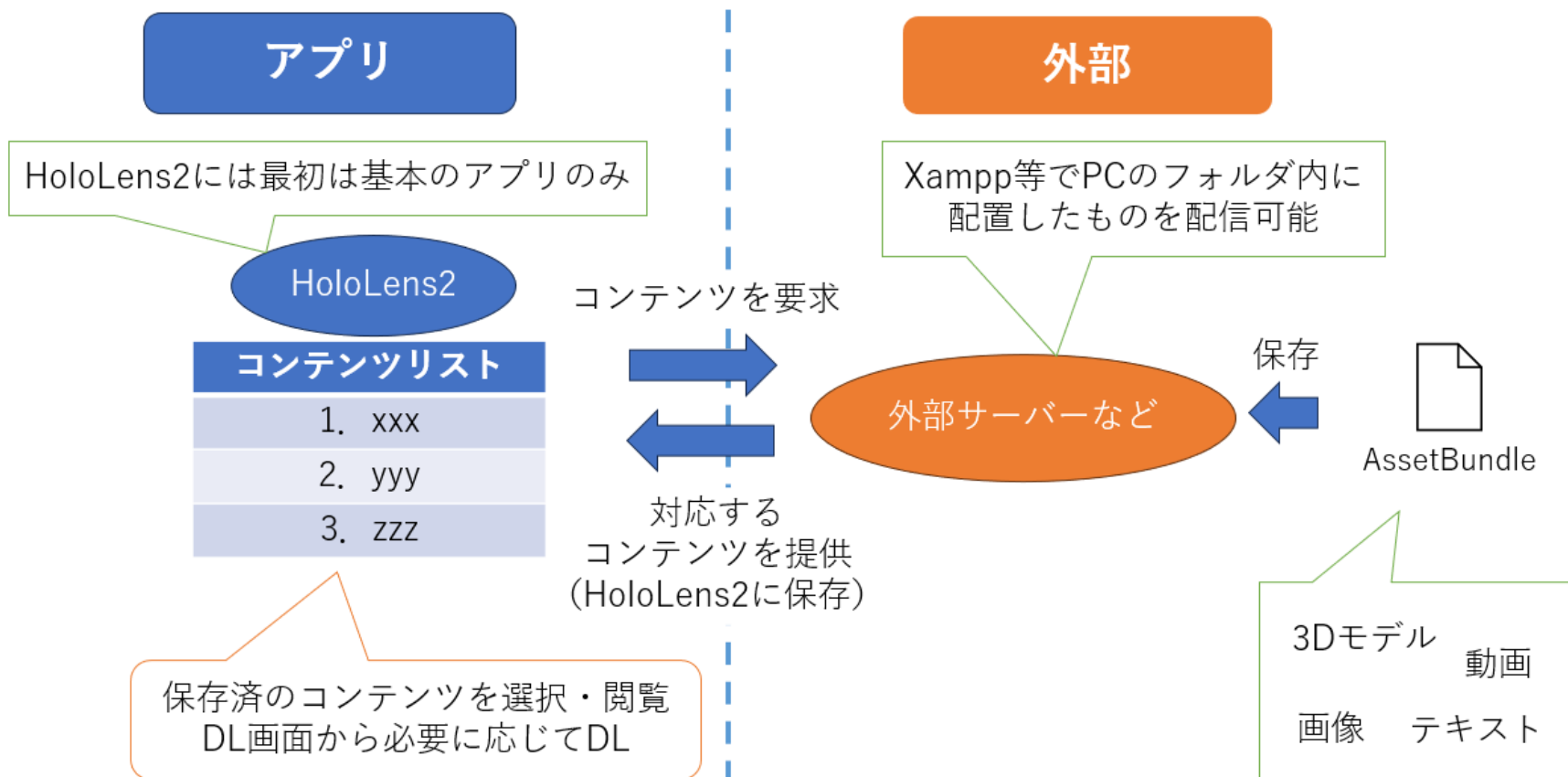
コンテンツ追加機能

3. HoloLens2へアプリからダウンロード

1. XAMPPでサーバーを起動
2. ダウンロード画面から、ローカルマシンのIPアドレスを入力
3. 取得リストからコンテンツを選択してダウンロード



システム全体イメージ

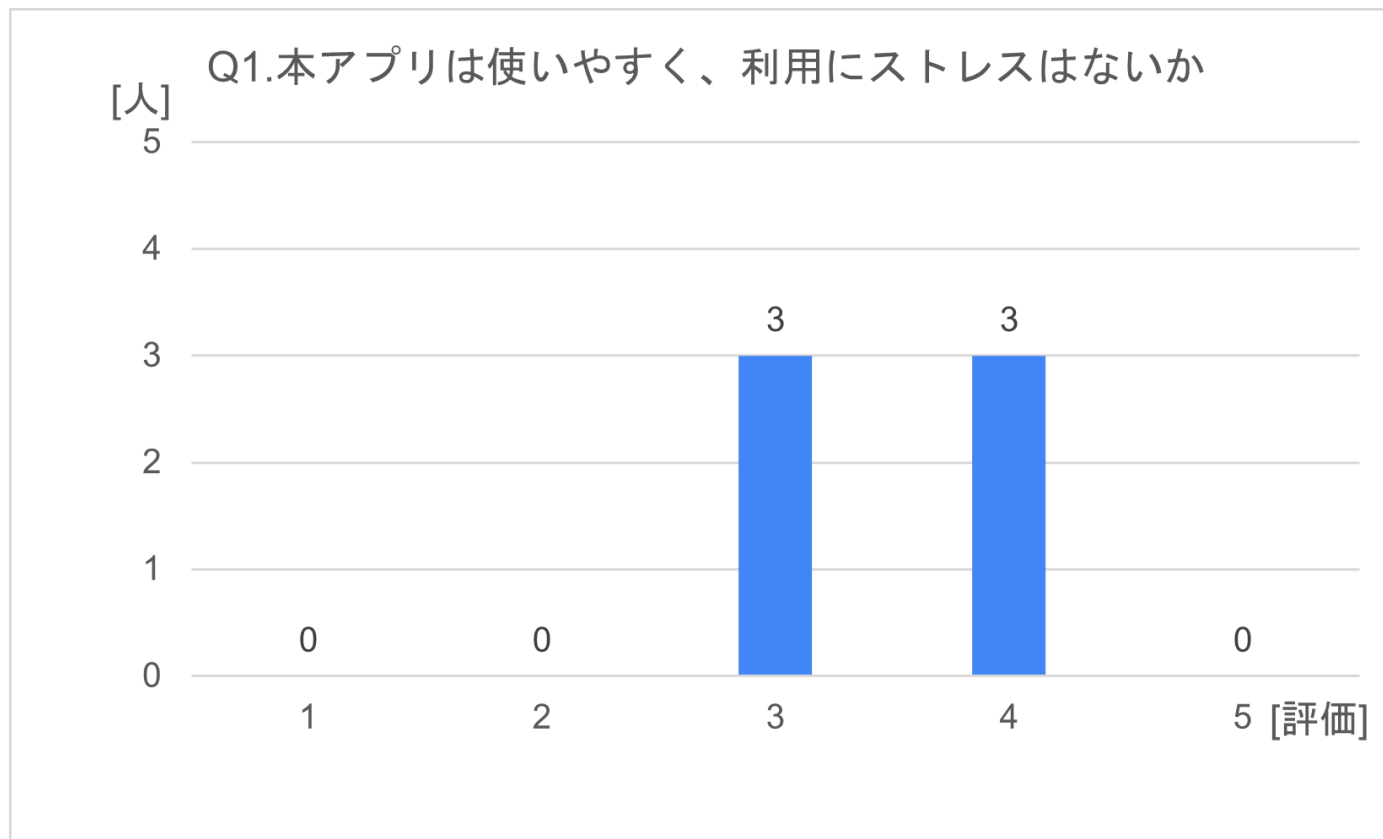


ユーザー評価

- 目的：アプリの使いやすさ，有用性の評価
- 対象者：愛媛大学医学部所属医師 6名
- 方法：アンケートによる定量・定性評価
(1を最低評価、5を最高評価とする)

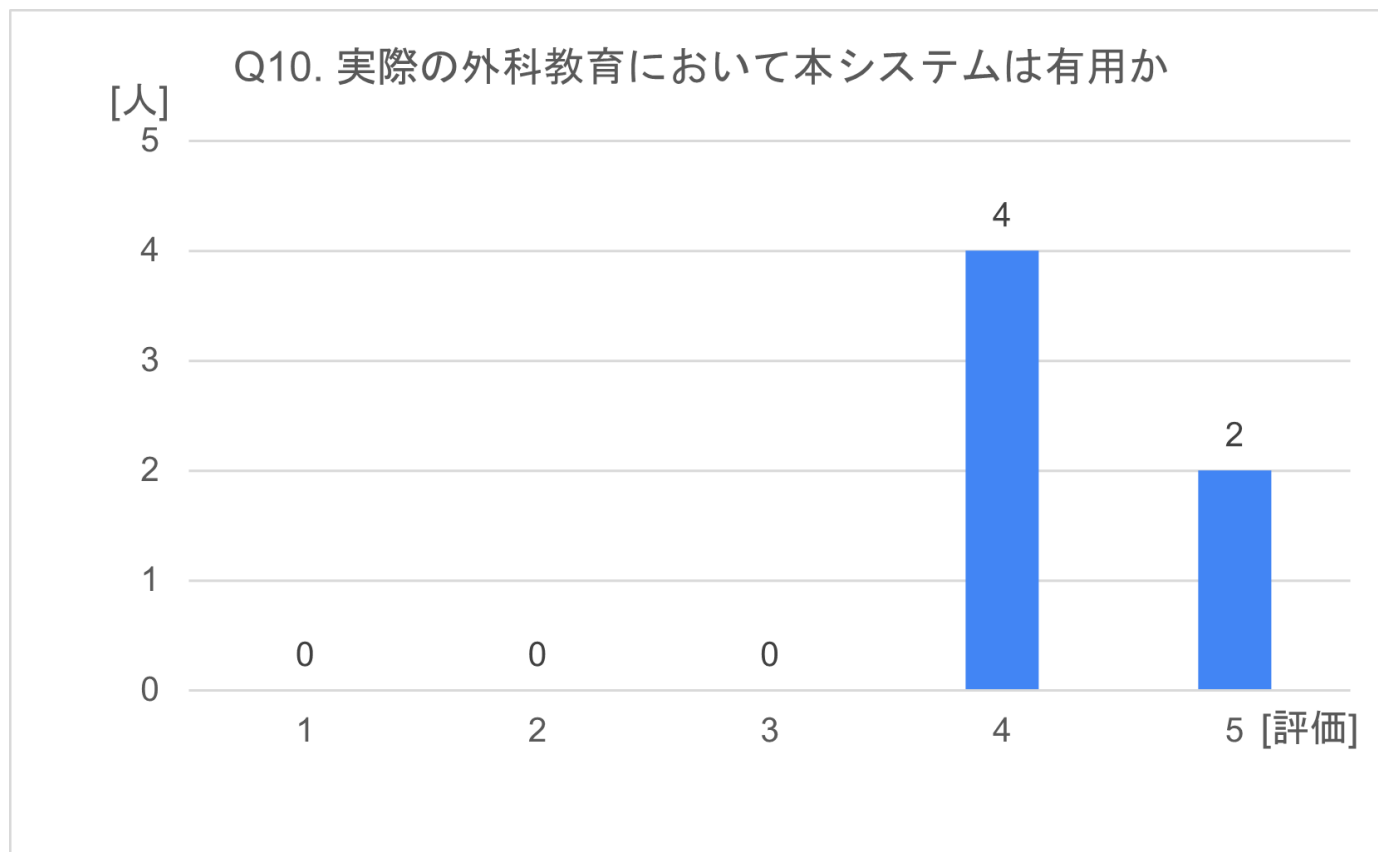
結果

- アプリの使いやすさ



結果

- 実際の外科教育における有用性



結果（自由回答）

- 使いやすさ
 - 視線入力が良い
 - 操作に慣れが必要
- コンテンツ、機能への要望
 - 3Dモデルの評価が高く、機能追加要望も多い
 - 他の術式もあるとよい
- 全体の感想
 - 直感的に勉強できそうで良いと感じた
 - 新しい学習法として非常に有効な手段になると思う

考察

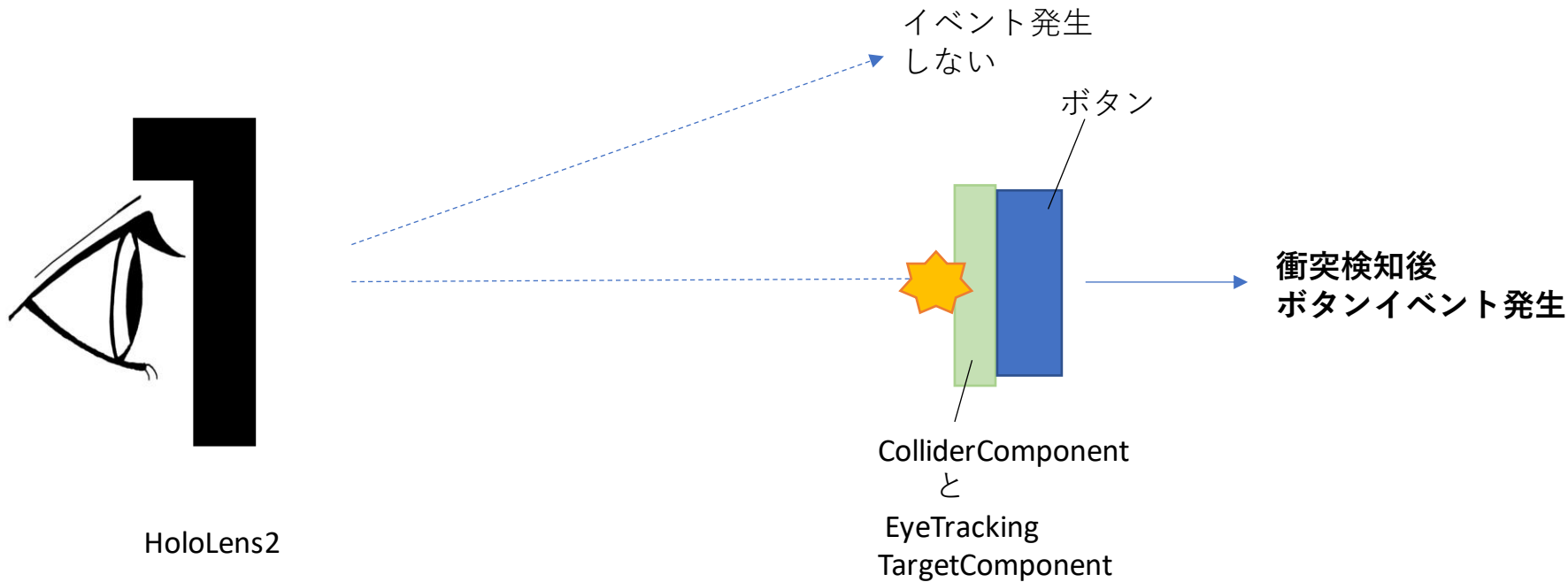
- アプリの使いやすさ
 - 視線操作、3Dモデル操作方法などで一定の評価を得られた
 - HoloLens2独特の操作には更なる改良が求められる
- アプリの有用性
 - 外科教育への有用性について概ね高評価を得られた
 - 術式追加の要望が多く、コンテンツ追加機能によりさらに有用性の高いシステムへの発展が期待できる
 - 特に3Dモデル機能拡充が効果的か

まとめと今後の課題

- まとめ
 - MRシステムを改良し、有用性を検証した
 - 医師6名から、平均評価4.3以上の高評価を得た
 - コンテンツ追加でより広範囲で有用なシステムに
- 今後の課題
 - 操作方法の改善
 - ➔ 難しい操作を避けるデザインの検討など
 - コンテンツ追加機能に伴う素材の扱い
 - ➔ アプリ機能と素材形式の整合性を考慮

付録

操作方法：視線入力



操作方法：手入力

