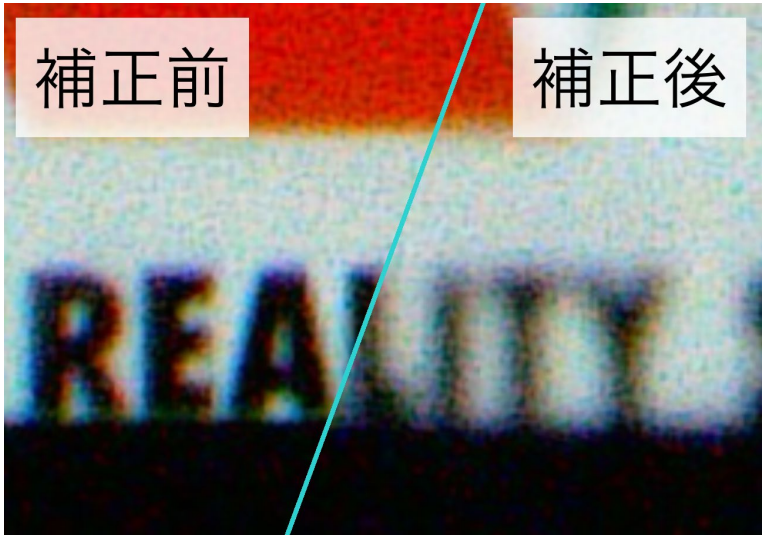


HMD内部の影響を考慮したVR空中像のぼけ量の補正

林竜吾, 小泉直也　電気通信大学

背景

空中像システムの設計・検証には支援が必要

VRシミュレーションがあれば効率的に設計・検証が可能

概要

目的

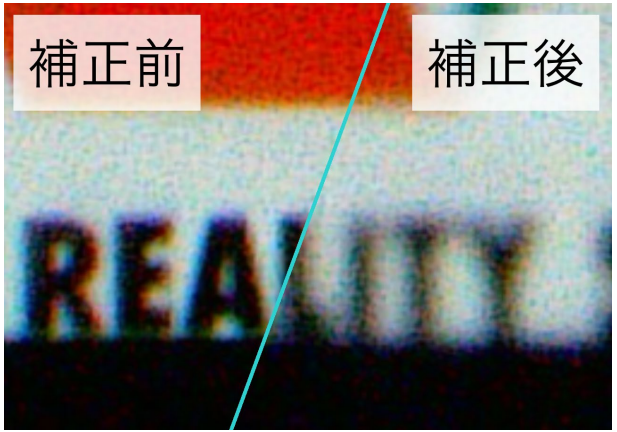
- 空中像のぼけをHMD上で再現する

方法

- HMD越しにVR空間の映像をカメラで撮影し、ぼけ量を測定する
- 実際の空中像のぼけ量と比較し、ぼかし処理の強度を調節する

評価

- MTF曲線で実際の空中像と
  補正前後の解像度性能を比較



目的

空中像のぼけをHMD上で再現する

VR空間で空中像インタラクションを設計・検証したい

- 空中像のぼけは設計時に考慮すべき要素のひとつ
- 結像位置・視域・遮蔽矛盾といった空中像の特徴は
  これまでに再現している

しかし…

HMDを通して見る映像は内部の処理や光学系の影響を受ける

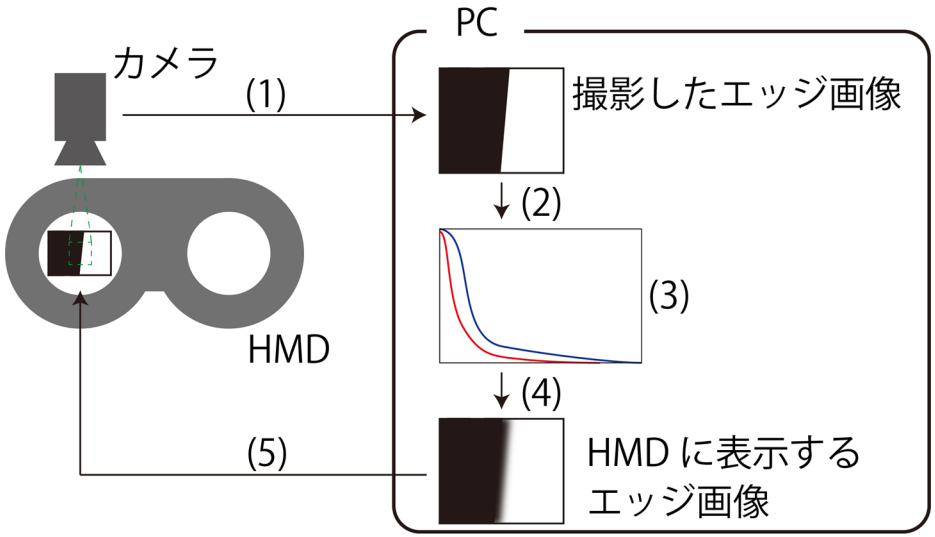
➡ HMDの影響を踏まえてぼけを補正すべき

[木島, 2018]

方法

HMD越しにVR空間の映像を撮影しぼけを補正する

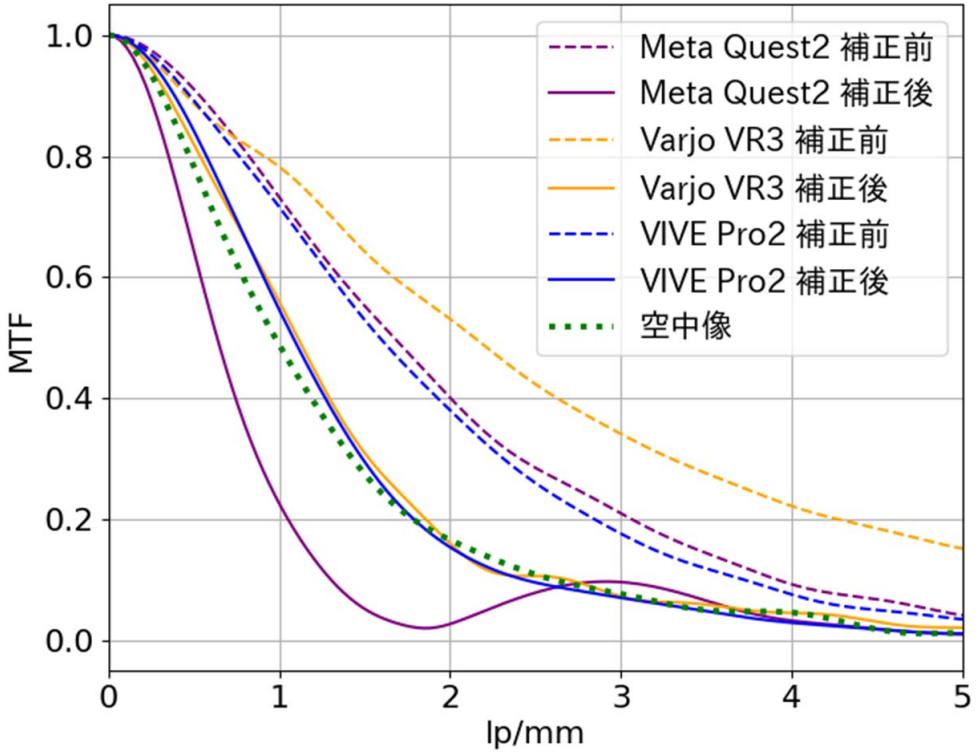
1. HMD越しにVR空間に置いたエッジを測定
2. 撮影したエッジ画像からMTFを測定
3. 実際の空中像のMTFと比較し、ぼけの過不足を計算
4. ぼかし処理の強度を調節
5. HMDに表示する



結果

補正後のMTF曲線の平均誤差率は3%以内に収まった

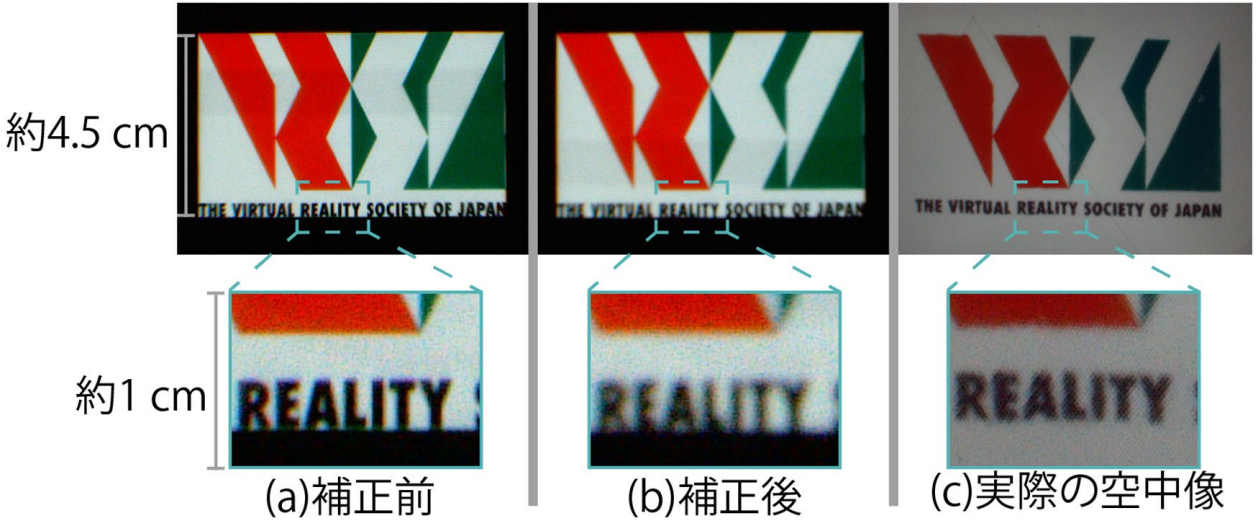
- VIVE Pro2
  202.5% → 1.735%
- Varjo VR-3
  558.8% → 2.760%
- Meta Quest2
  128.2% → 1.091%



結果

HMD上でも実際の空中像のようなぼけが確認された

- 文字の輪郭がぼやけるようになった
- 一部の文字の穴がつぶれた
- ぼかしの処理に改善の余地が残っている



まとめ

目的

- 空中像のぼけをHMD上で再現する

方法

- HMD越しにVR空間の映像をカメラで撮影し、ぼけ量を測定する
- 実際の空中像のぼけ量と比較し、ぼかし処理の強度を調節する

評価

- MTF曲線で実際の空中像と補正前後の解像度性能を比較

結果

- 補正後のMTF曲線の平均誤差率は3%以内に収まった
- ぼかしの処理に改良の余地が残っている