

映像提示技術の新たな活用方法による 高臨場感・高没入感体験の実現

電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報学専攻
教授 橋本 直己

2025年5月13日



はじめに

- 3D映像情報を高臨場感・高没入感を伴って体験する
- 直感的に体験できることから多様な分野で応用が期待
－ 教育・訓練・医療・産業 等
- 頭部搭載型ディスプレイ(**HMD**), **裸眼立体ディスプレイ**

従来技術とその問題点

HMD & 裸眼立体ディスプレイの共通課題

- ・ 視野や視域（見える範囲）が限定的
- ・ 広視野/視域化すると大規模・高額化

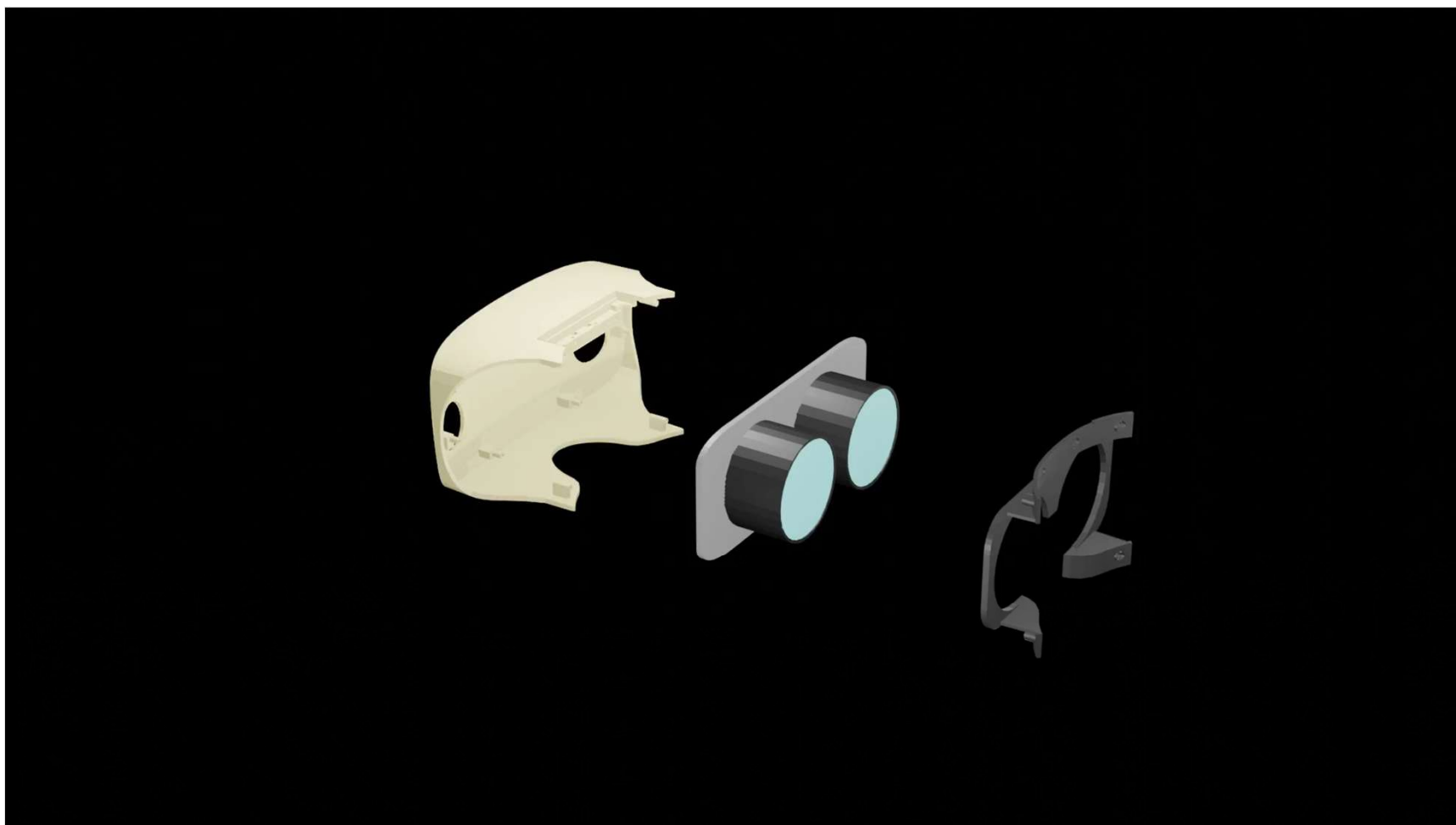
→ **3つの新技術を開発**

1. 新技術の特徴・従来技術との比較

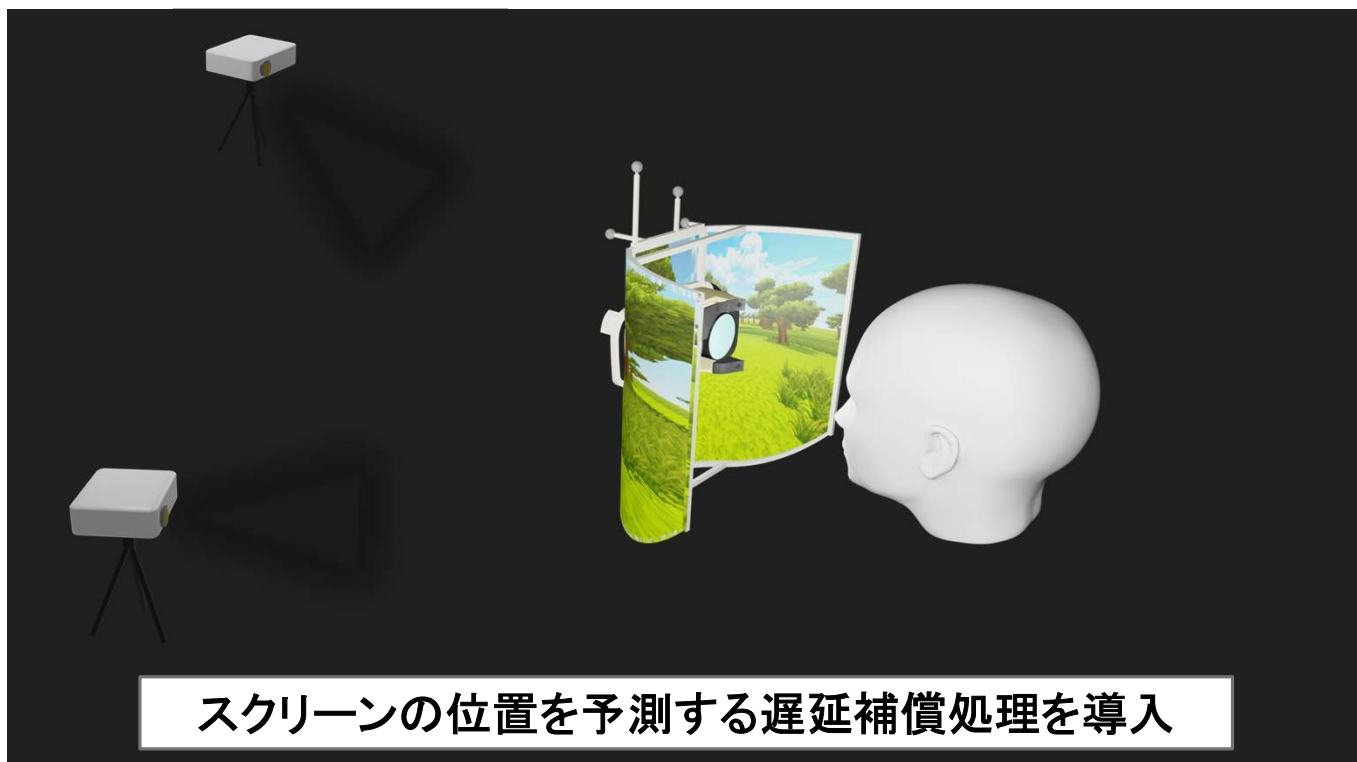
新技術1: 従来型HMDの広視野化技術 (特開2022-132452)

- 従来型HMDの**周辺視野領域を追加**することに成功
- 軽量装着スクリーン(数十g)と本体カバー加工のみで実現
- 映像提示部は**外部に設置したプロジェクタ**からの動的プロジェクションマッピングで実現するため、頭部の重量増なし

試作装置の構造



遅延補償の導入



処理フロー

スクリーンの計測

幾何補正処理

投影

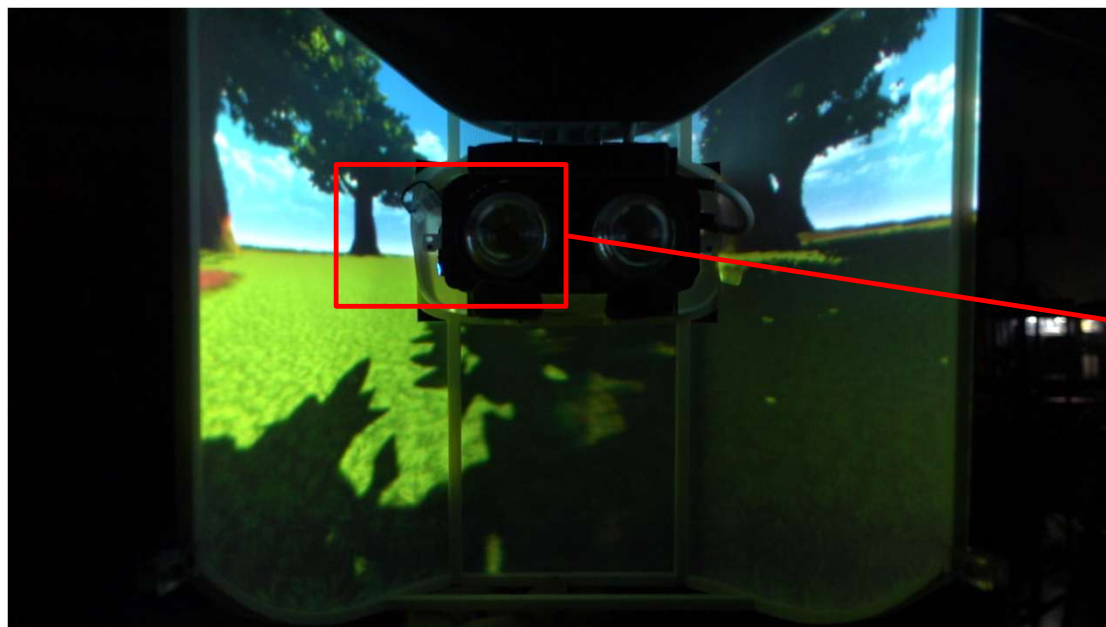


遅延補償なし



遅延補償あり

周辺視野拡張の様子



HMDの周辺領域を投影映像で拡張した様子



レンズ周辺の撮影画像

スクリーンへの投影映像によってHMDの周辺領域を拡張可能

HMDを素早く動かした様子



平行移動時
(横方向→縦方向→8の字軌道)



回転時
(ヨ一回転→ロール回転)

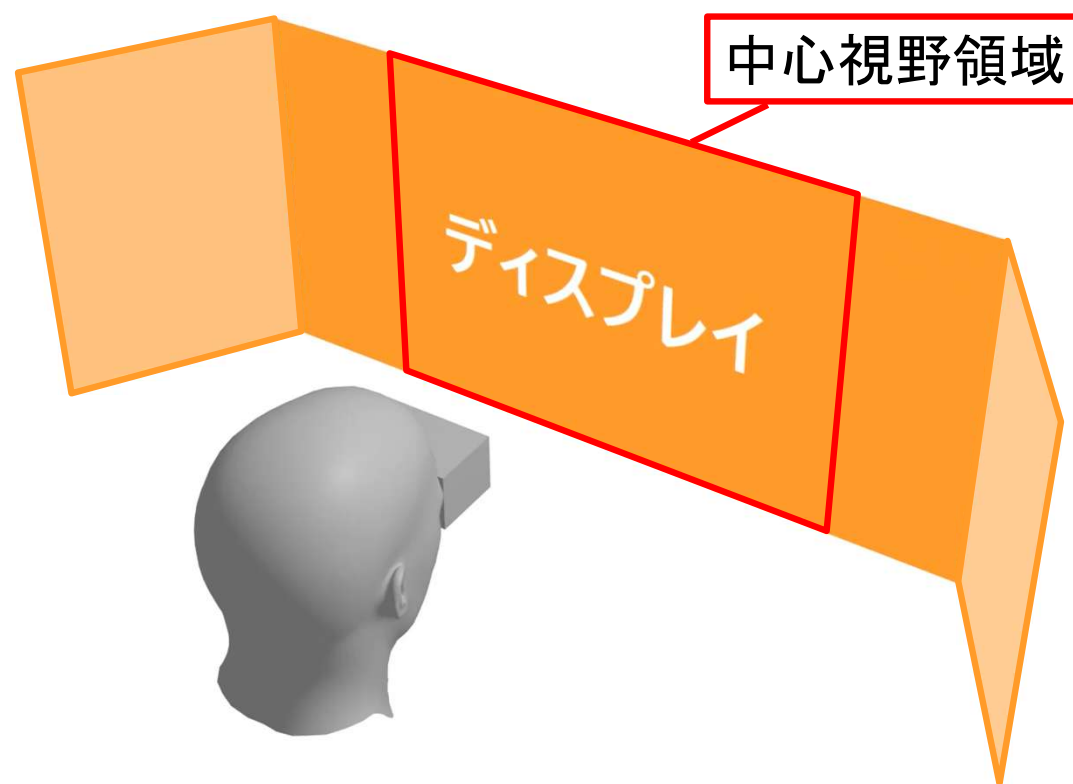
スクリーンが動く場合でも低遅延で周辺領域を拡張可能

2. 新技術の特徴・従来技術との比較

新技術2:スマホによる簡易HMDの広視野化技術 (特願2024-214577)

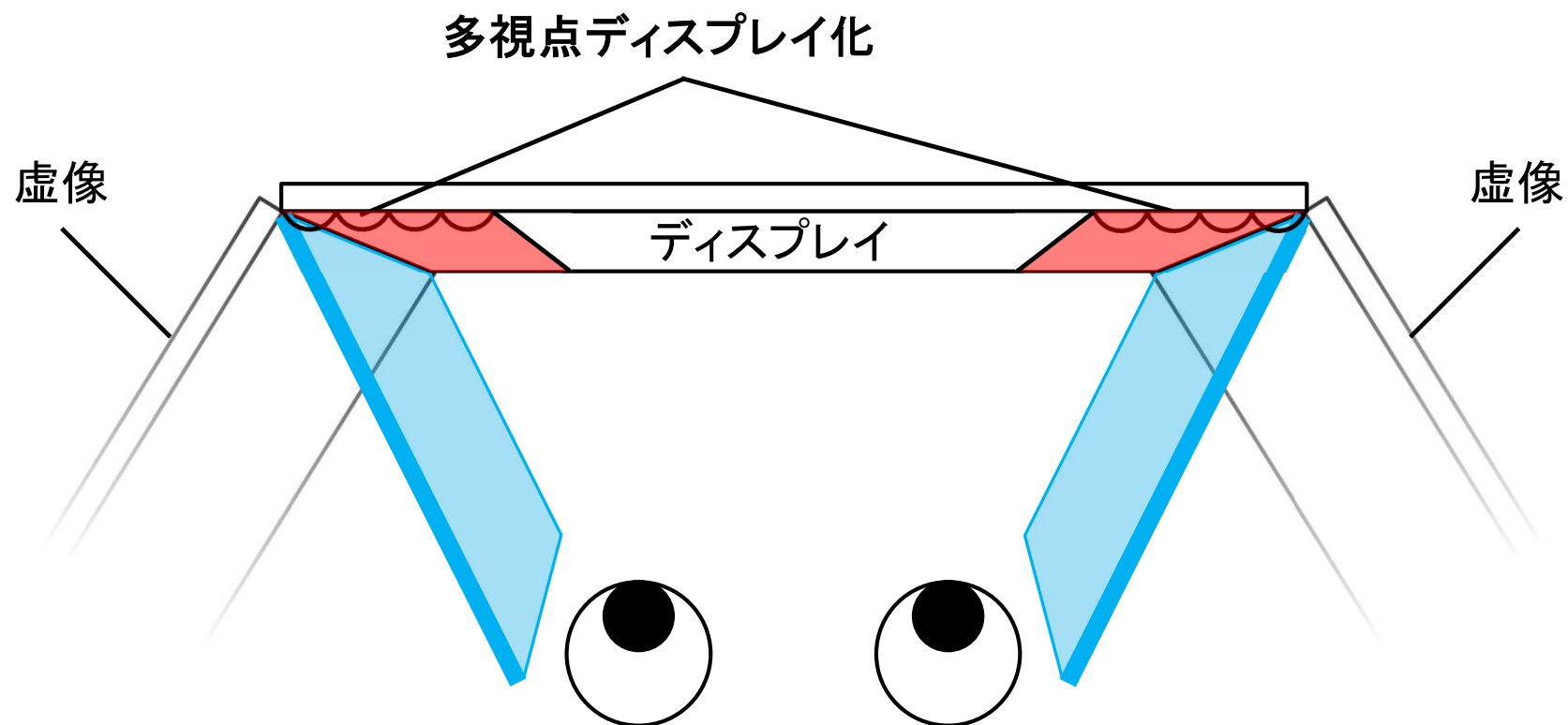
- スマホを使った簡易型HMDの視野は接眼レンズによってのみ拡大表示(約100度)されていたが, これを追加ディスプレイ無しで**人の視野を覆う180度以上に拡張**することに成功
- 簡易なレンチキュラーレンズとミラーのみを使うため,
低コストで実現が可能
- 重量増も最小限に抑えることが可能

広視野化の基本方針

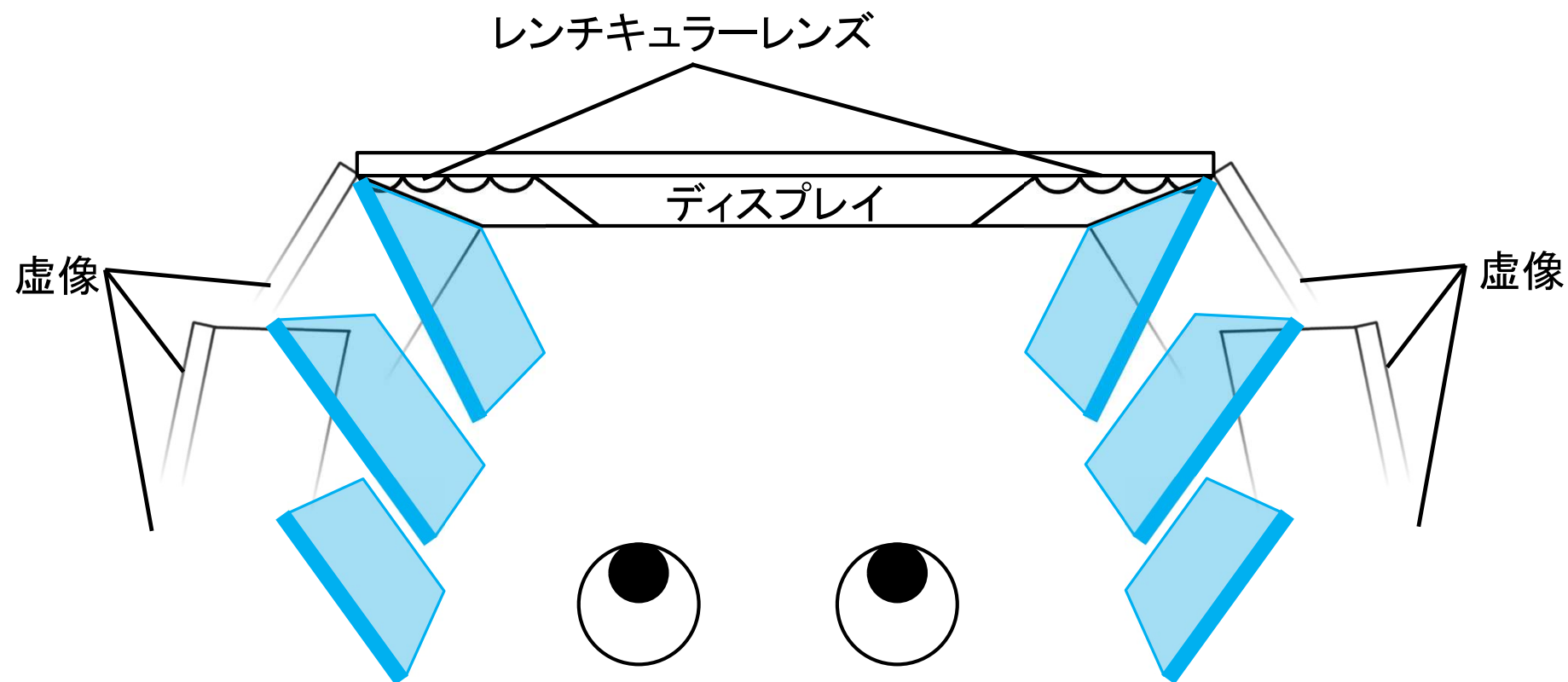


光学的に一部の画素を再配置

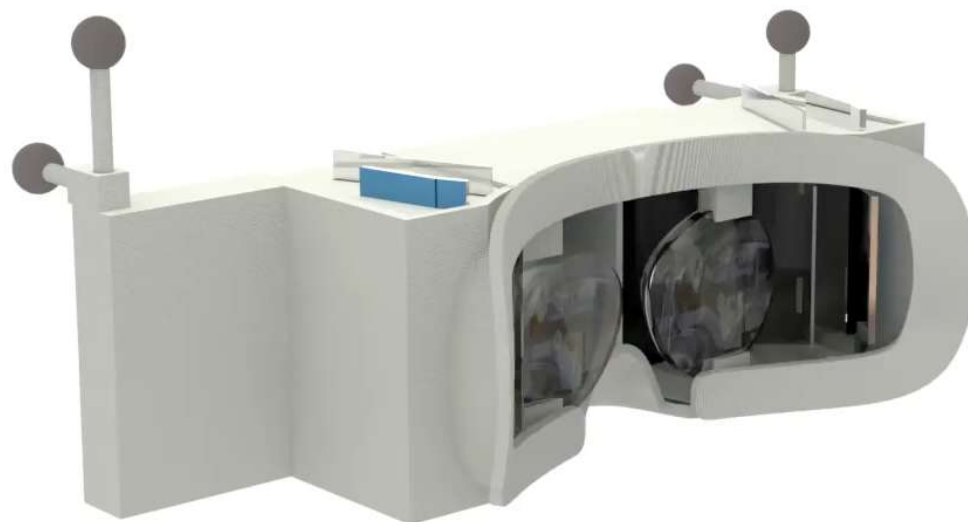
多視点ディスプレイを使った広視野化



視野角180度以上の実現



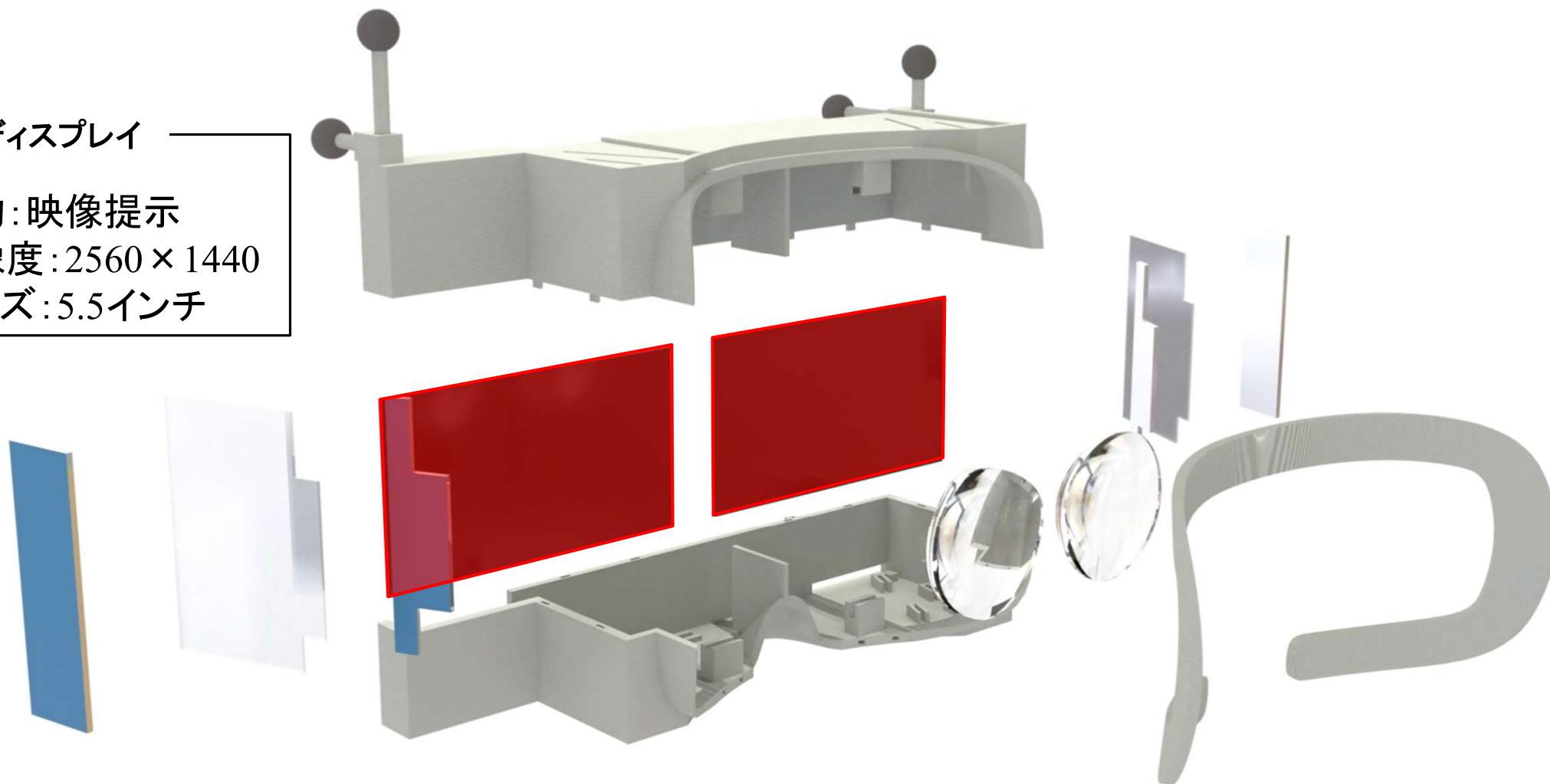
試作装置の外観と構造



試作装置の外観と構造

ディスプレイ

目的:映像提示
解像度:2560×1440
サイズ:5.5インチ



試作装置の外観と構造

ミラー

目的: 視野拡大
重量: 15g



試作装置の外観と構造

焦点調整用レンズ

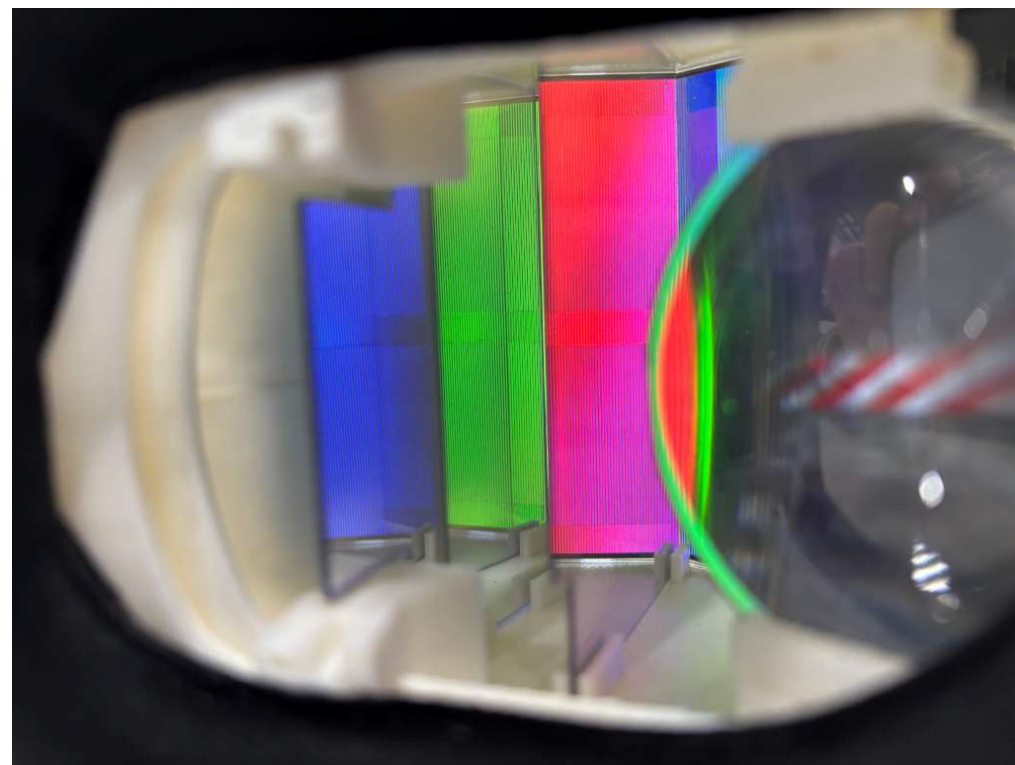
目的: 中心視野の
焦点調整



試作装置の外観と構造

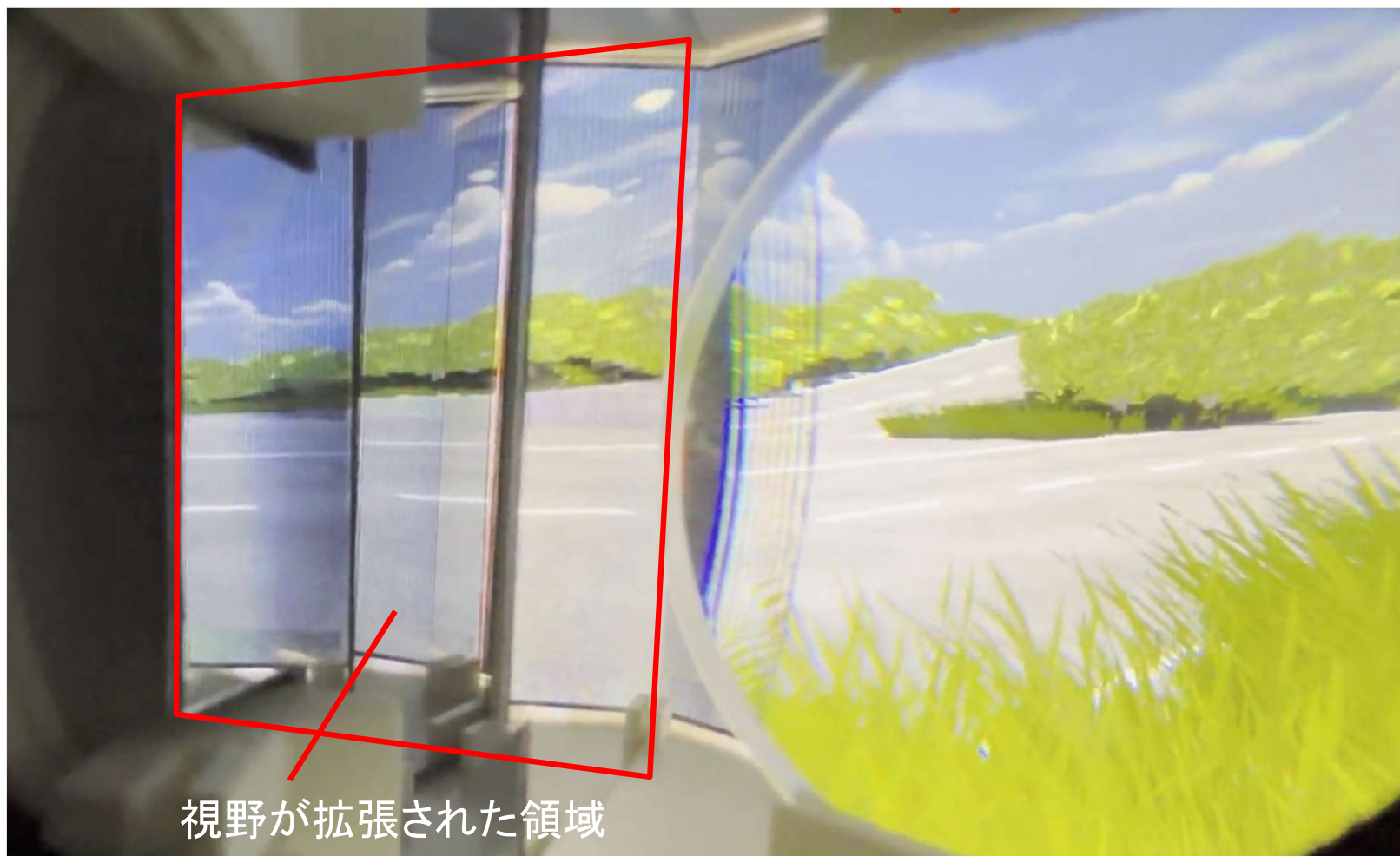


視野を拡張した様子(1)



単色画像の表示(眼球位置から)

視野を拡張した様子(2)

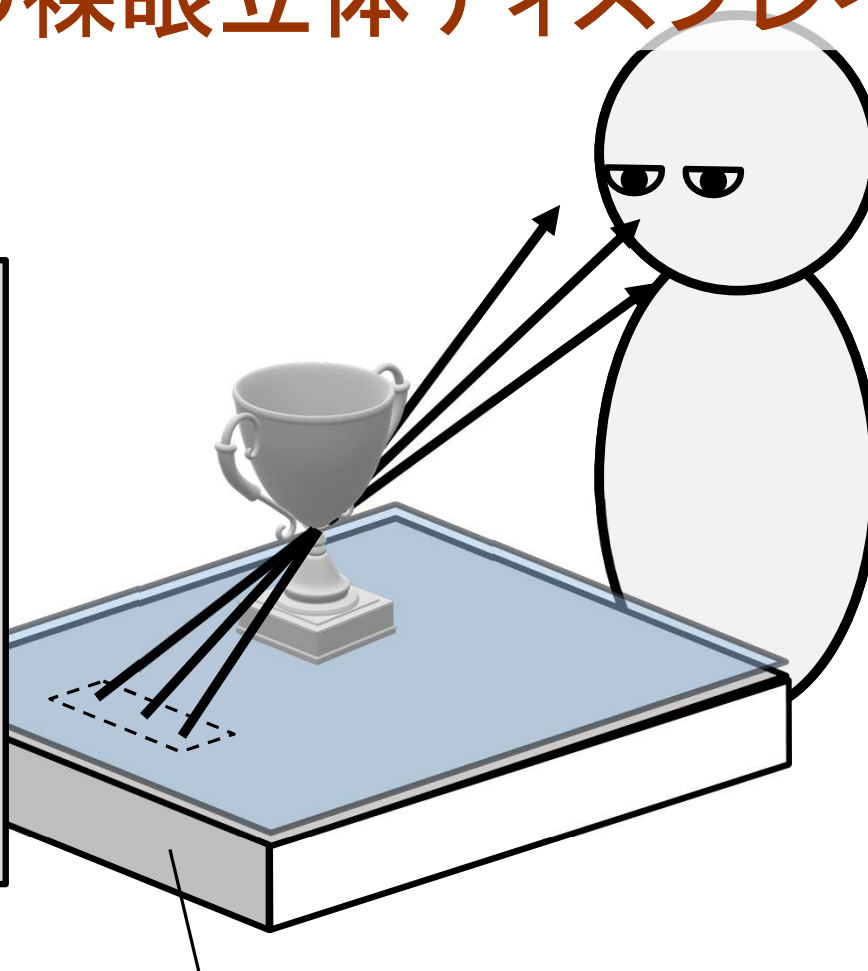
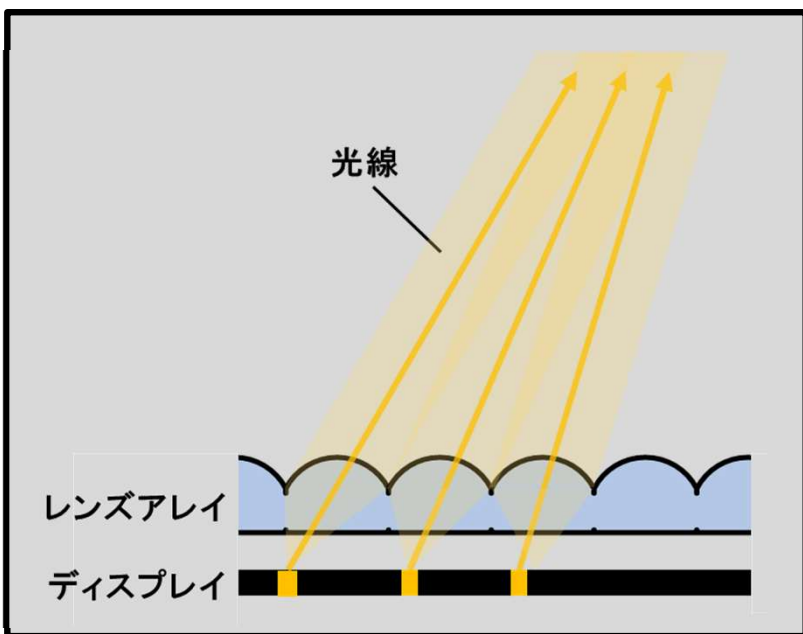


3. 新技術の特徴・従来技術との比較

新技術3:液晶パネルを活かした裸眼立体ディスプレイ (特願2024-214560)

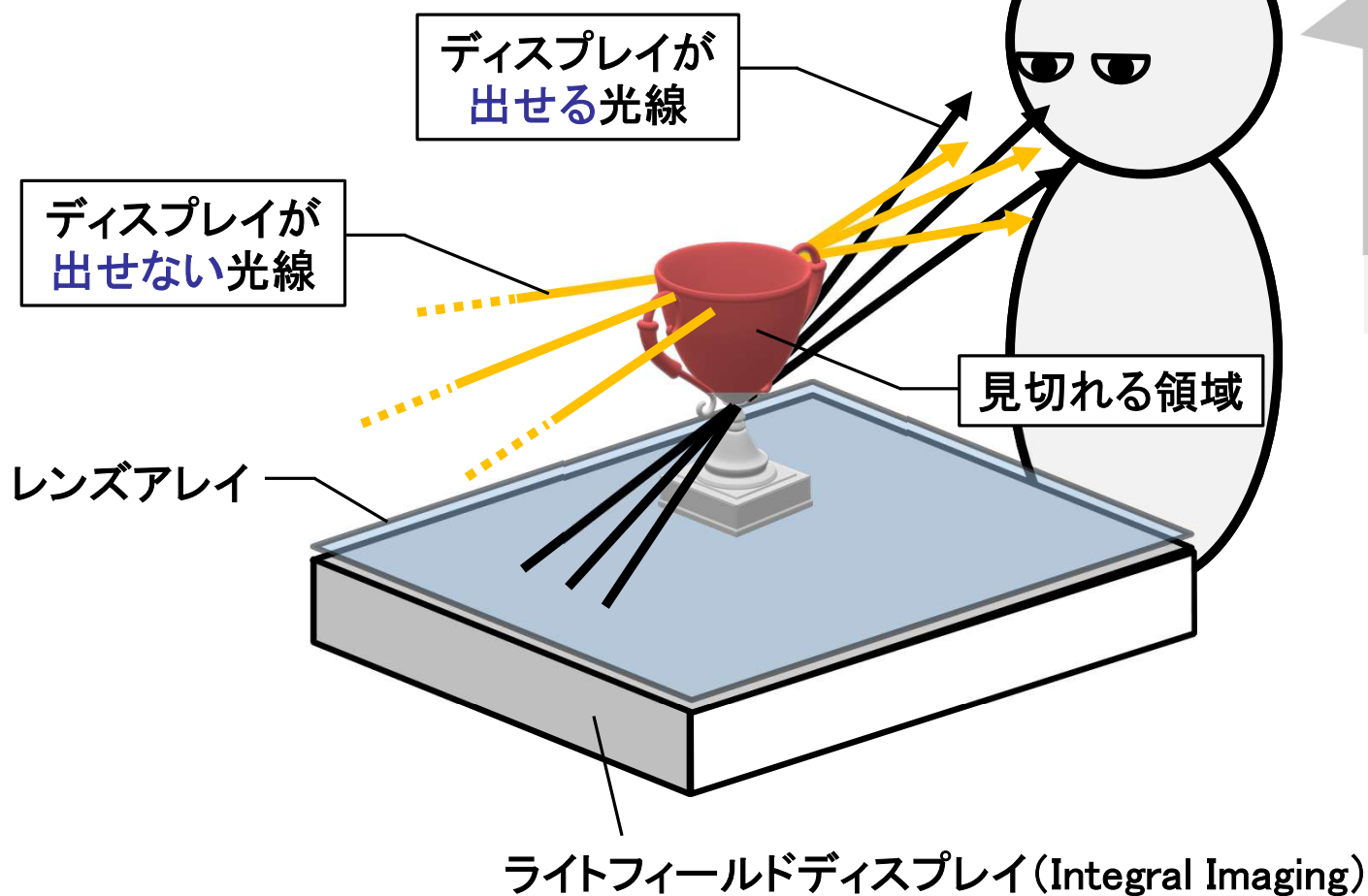
- 従来デバイスでは観察視域が限定的であったが、それを大幅に改善し、**立体像を見きれずに提示する**ことに成功
- デバイスの“手前”だけでなく、空中に浮かび上がるような立体像を提示可能
- **一般的な液晶パネルの構造を利用**しているため、表面フィルムの張替えと樹脂レンズアレイの装着のみで実現可能

従来の裸眼立体ディスプレイ

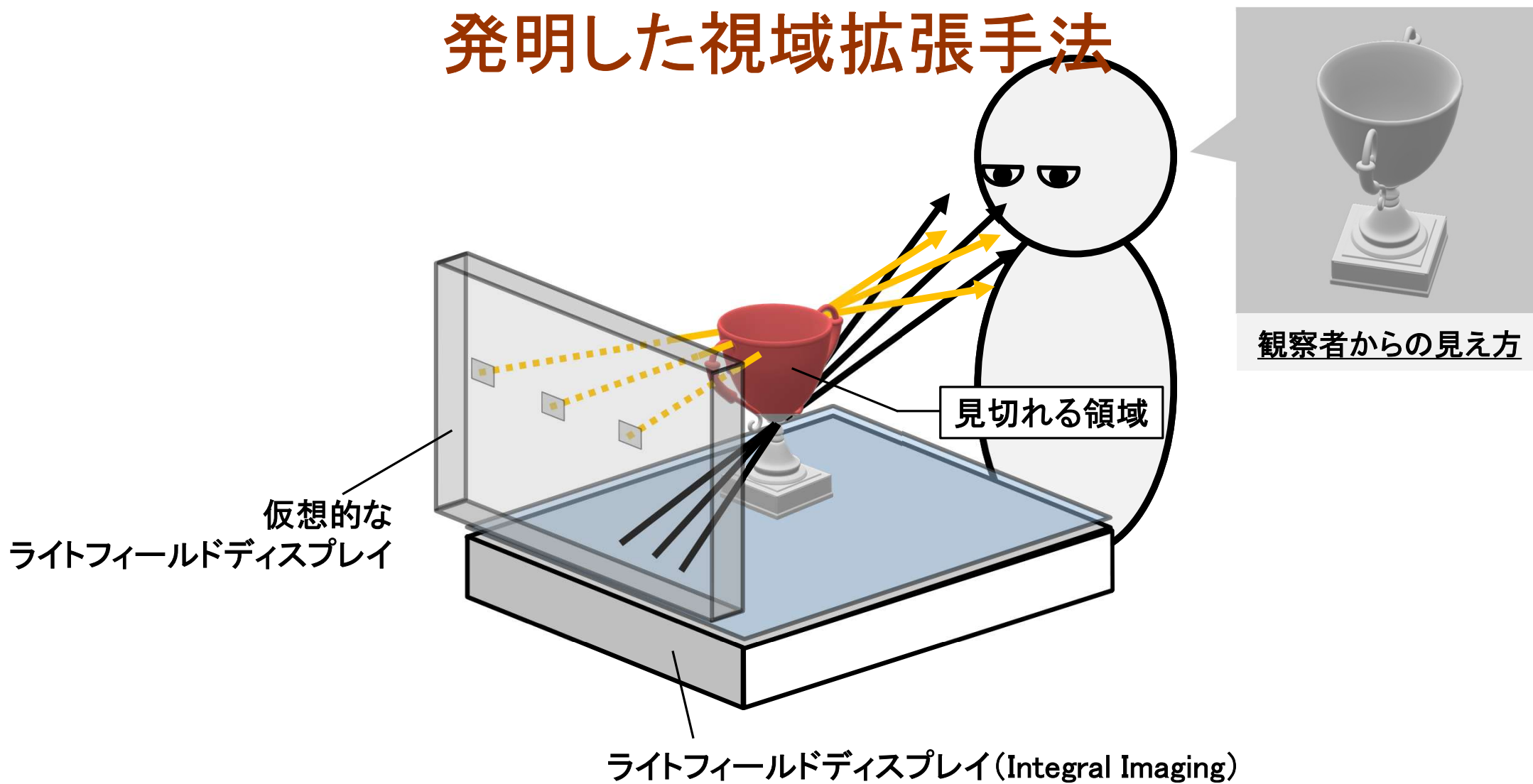


ライトフィールドディスプレイ (Integral Imaging)

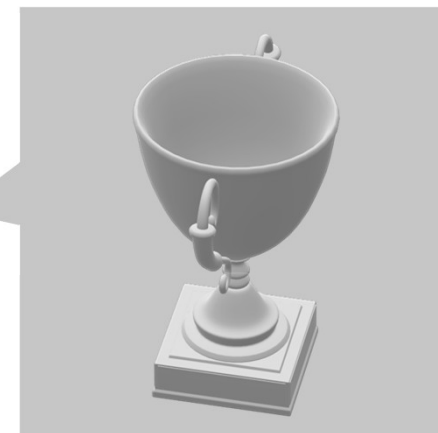
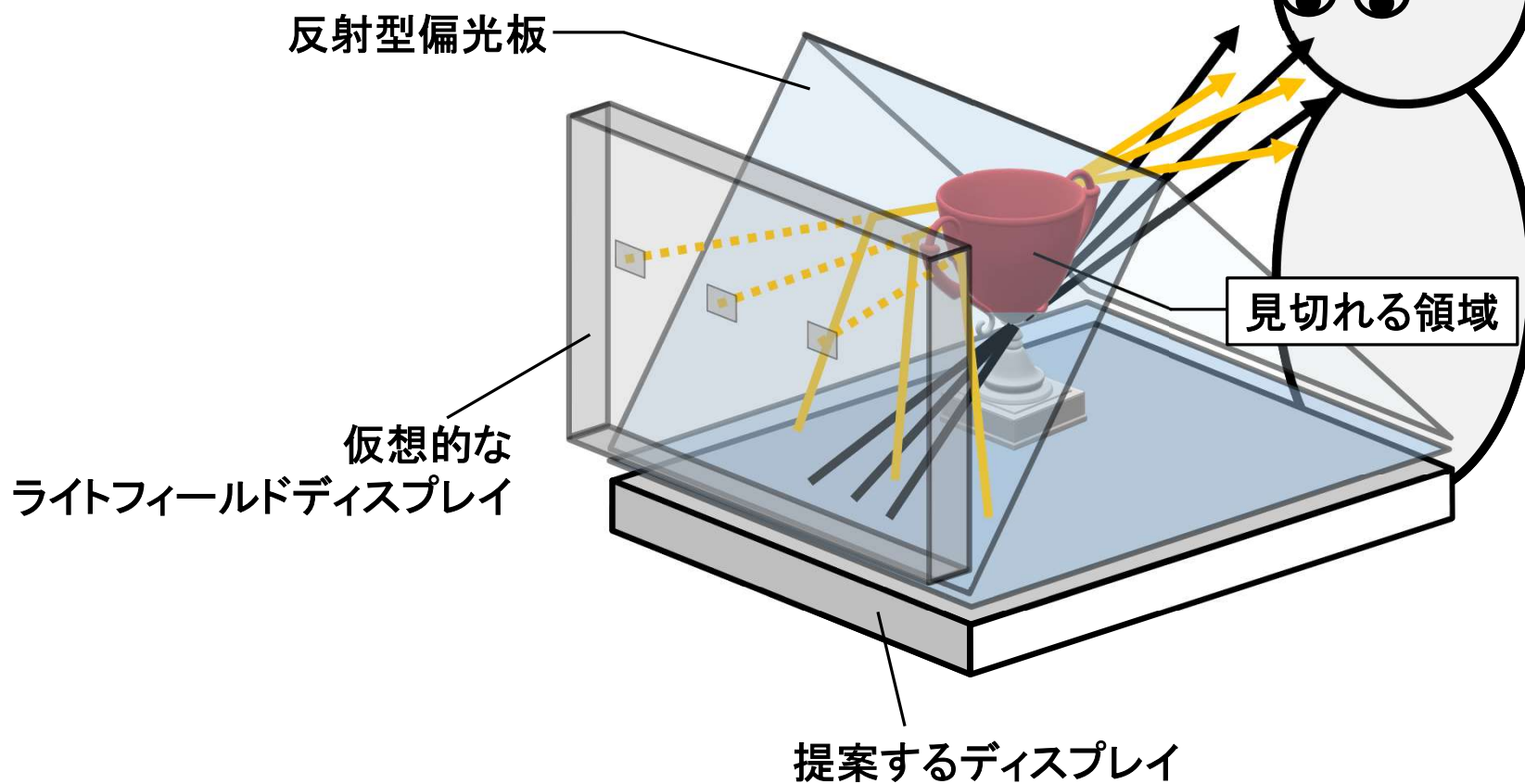
従来の裸眼立体ディスプレイ



発明した視域拡張手法

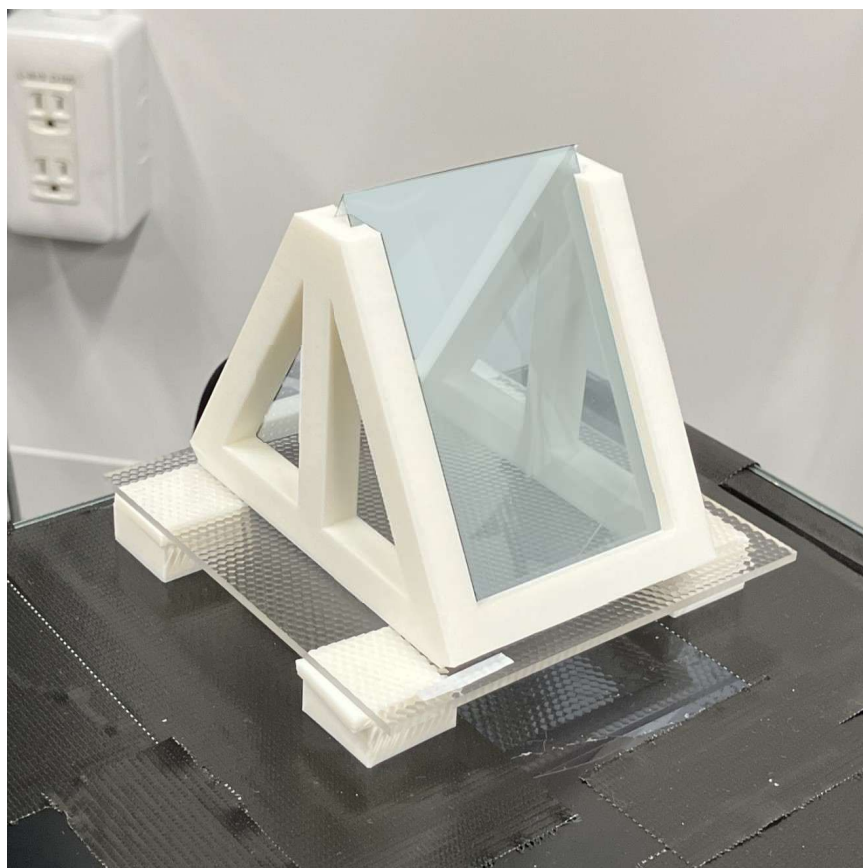


発明した視域拡張手法

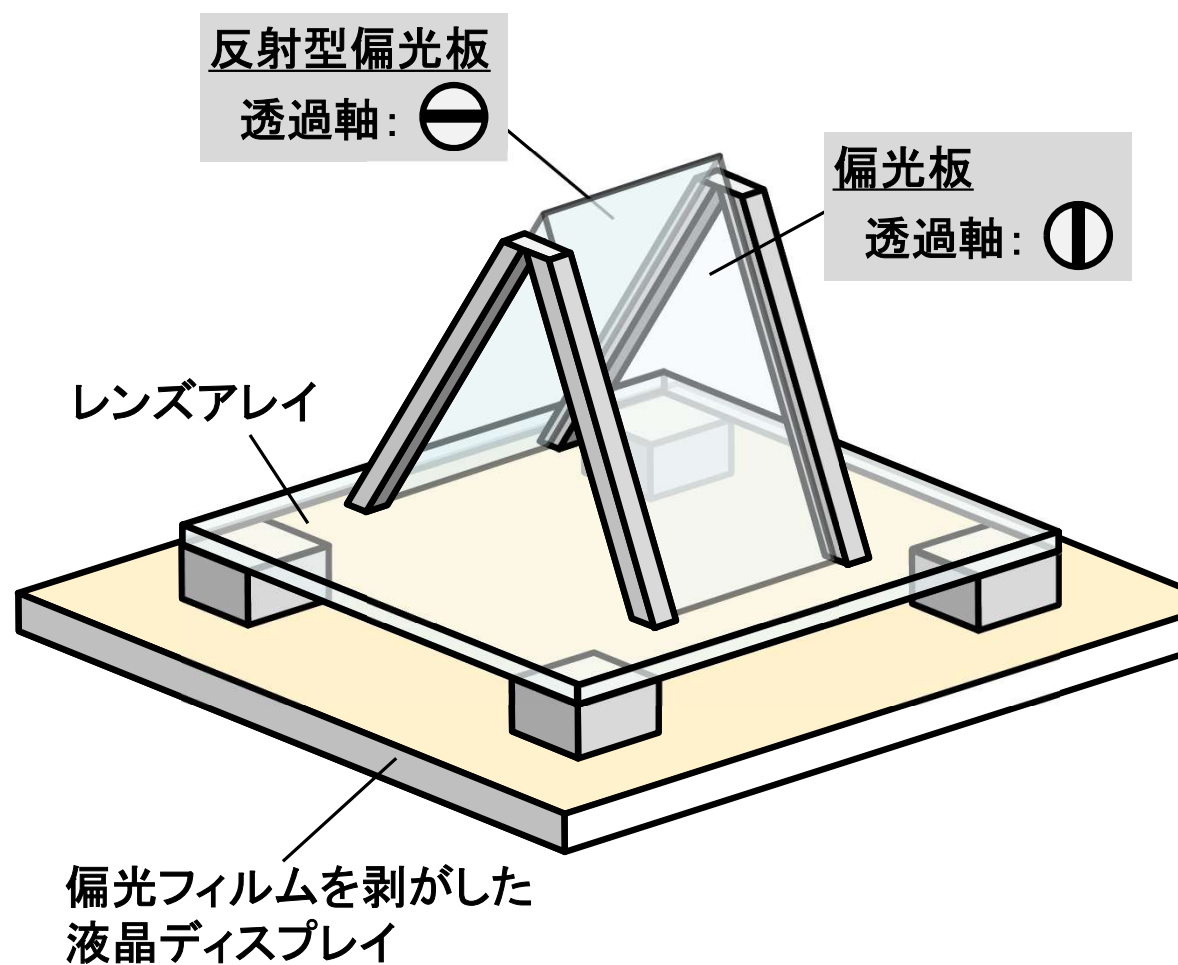


観察者からの見え方

試作装置

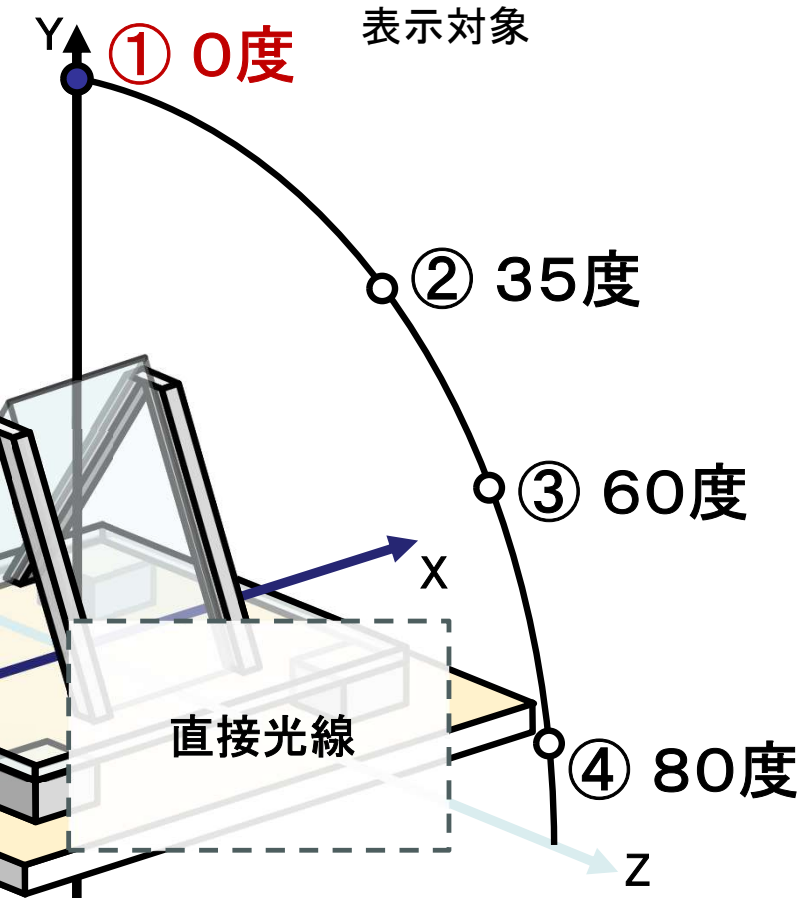


試作装置の外観





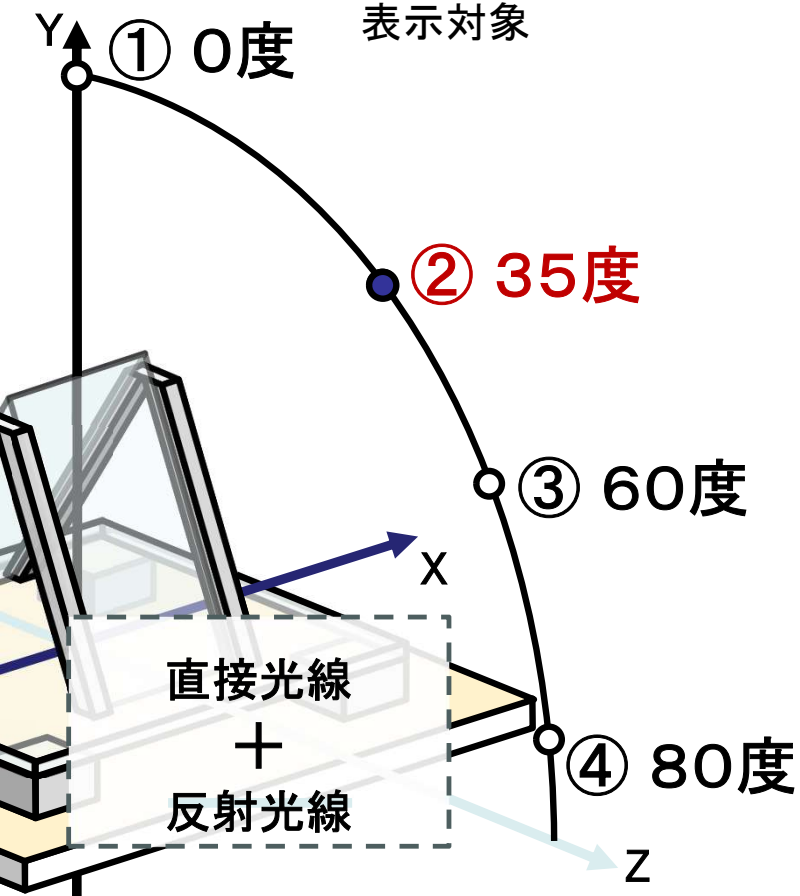
従来ディスプレイとの比較

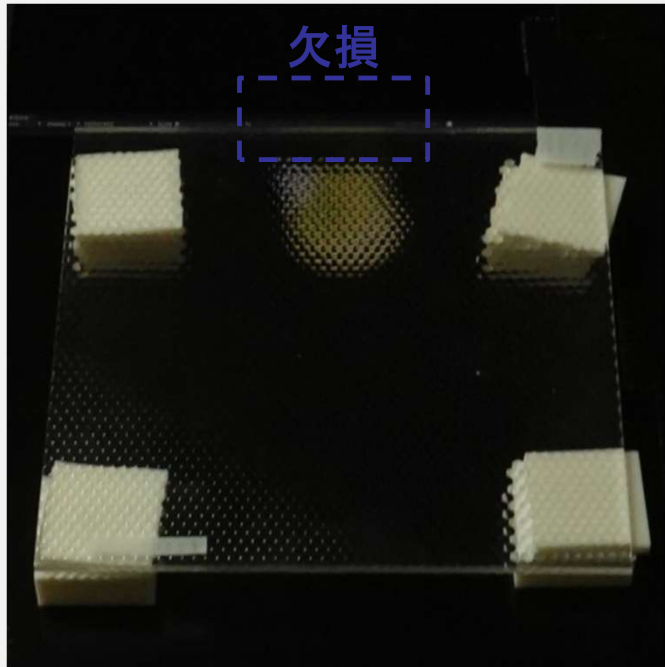
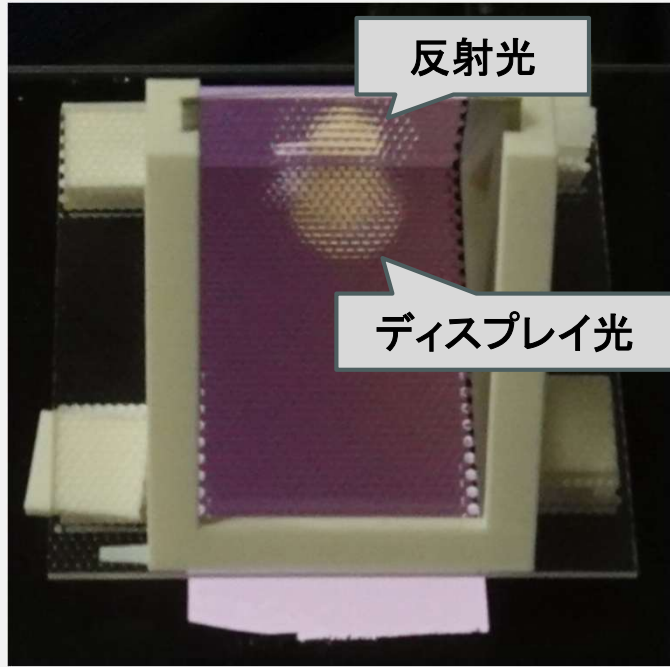


従来ディスプレイ	本発明



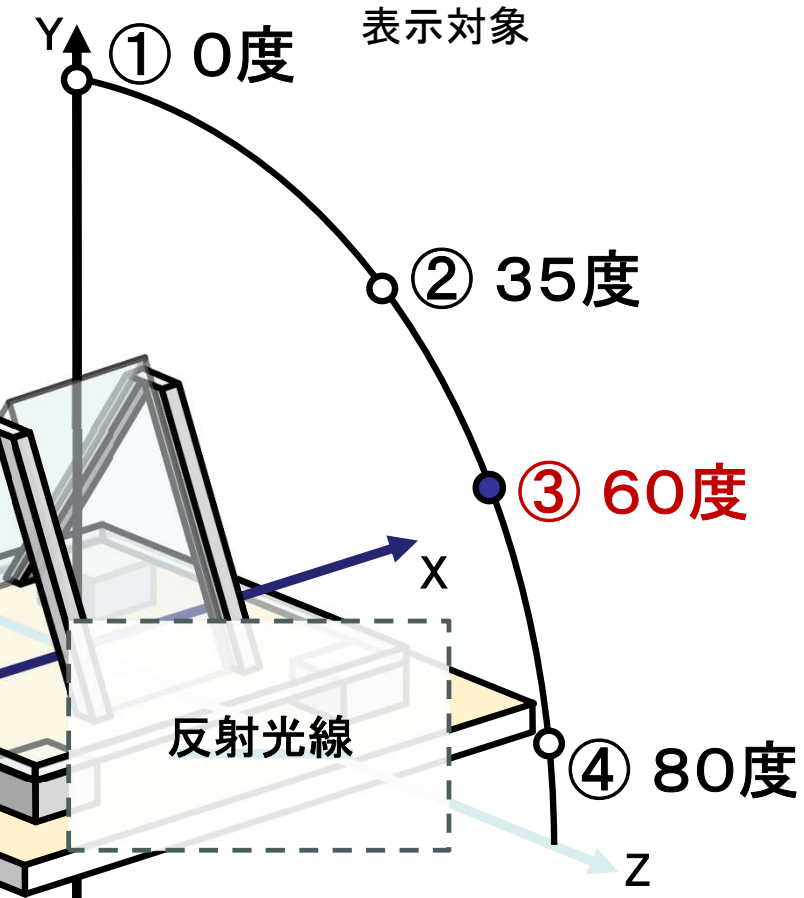
従来ディスプレイとの比較



従来ディスプレイ	本発明
	



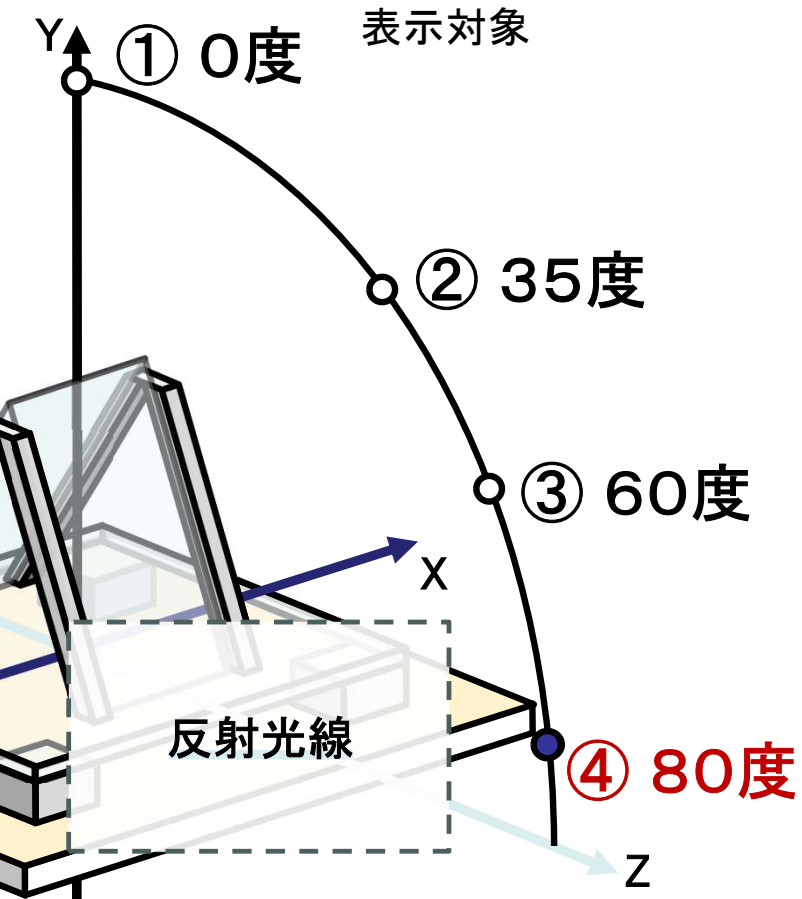
従来ディスプレイとの比較

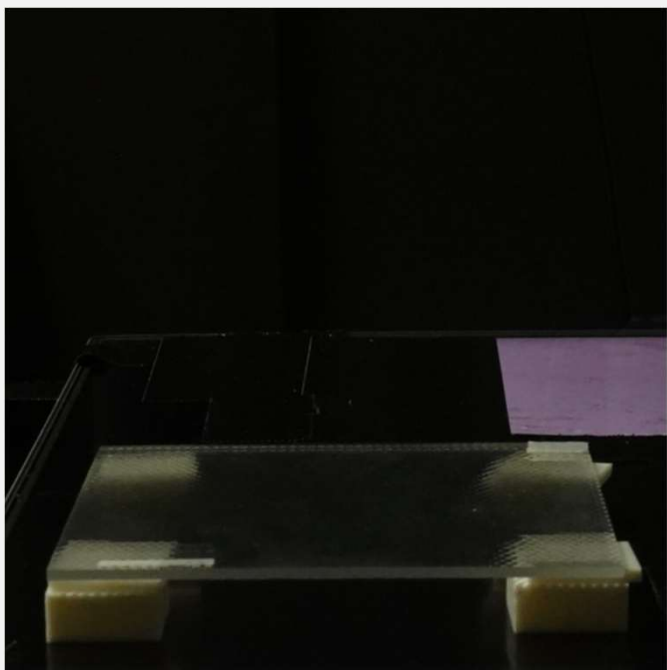
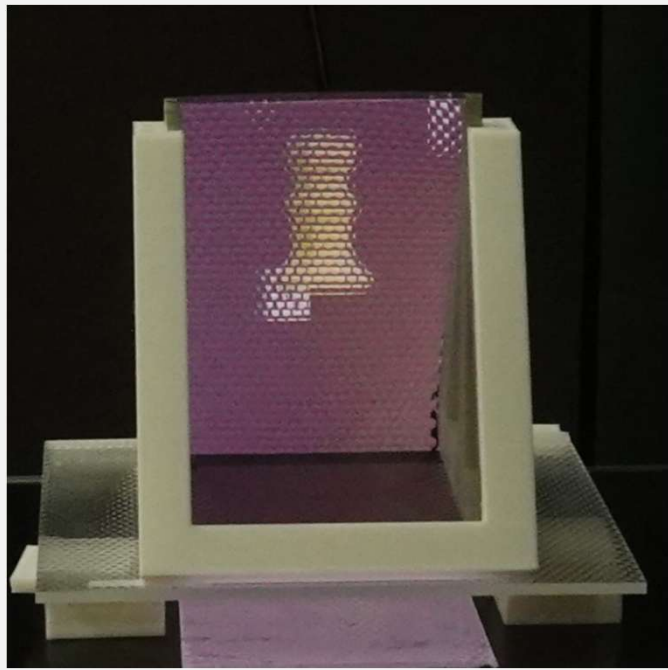


従来ディスプレイ	本発明



従来ディスプレイとの比較



従来ディスプレイ	本発明
	

想定される用途

- **発明 1 : HMDの広視野化**

- より高い没入感を低価格で実現
- 装着負担の低減 → 安全に長時間利用可能

- **発明 2 : 簡易HMDの広視野化**

- 高い没入感を安価に提供
- HMDのさらなる普及によるコンテンツ市場の拡大

- **発明 3 : 広視域立体ディスプレイ**

- 見切れない立体像による写実性の向上
- 液晶ディスプレイベースでの実現による普及促進
(教育, 医療, 産業 等)

実用化に向けた課題

- 現在、原理検証と簡単な試作機による評価までは完了
- 精度を高めた試作と提示映像の高品質化が必要
 - － 拡張した映像の必要十分な高品質化
 - － 拡張領域映像の連続性の強化
 - － 本発明を活かすコンテンツの拡充
 - － レンズ等の光学部材の専用設計

社会実装への道筋

時期	取り組む課題や明らかにしたい原理等	社会実装へ取り組みについて記載
現在	・ 視野及び視域の拡張方式の提案 ・ 基本原理の検証	
2年後	・ 拡張した映像の必要十分な高品質化 ・ 拡張領域映像の連続性の強化	次世代試作装置の開発
4年後	・ 本発明を活かすコンテンツの拡充 ・ レンズ等の光学部材の専用設計	デモ機の一般公開

企業への期待

- 現在、原理検証と簡単な試作機による評価までは完了
- 精度を高めた試作と提示映像の高品質化が必要
 - 拡張した映像の必要十分な高品質化
 - 拡張領域映像の連続性の強化
 - **本発明を活かすコンテンツの拡充**
 - **レンズ等の光学部材の専用設計**

本技術に関する知的財産権(1)

- 発明の名称 : 表示システム、表示方法、
処理装置およびプログラム
- 出願番号 : 特開2022-132452
- 出願人 : 電気通信大学
- 発明者 : 橋本直己、斎藤和人

本技術に関する知的財産権(2)

- 発明の名称 : 広視野用表示装置、表示方法、
処理装置、および表示システム
- 出願番号 : 特願2024-214577
- 出願人 : 電気通信大学
- 発明者 : 橋本直己、上出知宏

本技術に関する知的財産権(3)

- 発明の名称 : 表示装置、および表示方法
- 出願番号 : 特願2024-214560
- 出願人 : 電気通信大学
- 発明者 : 橋本直己、加藤陽輝

産学連携の経歴

- 2010年 ブライダル関連企業と共同研究実施
- 2011年-2013年 機械関連企業と共同研究実施
- 2014年-2015年 情報通信関連企業と共同研究実施
- 2015年 半導体関連企業と共同研究実施
- 2015年-2016年 機械関連企業と共同研究実施
- 2016年-2018年 建築・住宅関連企業と共同研究実施
- 2022年-2024年 建築・住宅関連企業と共同研究実施

お問い合わせ先

国立大学法人電気通信大学
産学官連携センター
産学官連携ワンストップサービス

TEL: 042-443-5871

FAX: 042-443-5725

E-mail: onestop@sangaku.uec.ac.jp