

平成23年度「裸眼立体映像提示の高画質化に関する研究開発」の研究開発目標・成果と今後の研究計画

1. 実施機関・研究開発期間・研究開発費

- ◆実施機関 (株) JVCケンウッド(JK)＜幹事＞、国立大学法人東京農工大学(農工大)、株式会社国際電気通信基礎技術研究所 (ATR)
- ◆研究開発期間 平成20年9月24日～平成24年3月31日(3年半)
- ◆研究開発費 総額325百万円(平成23年度 74百万円)

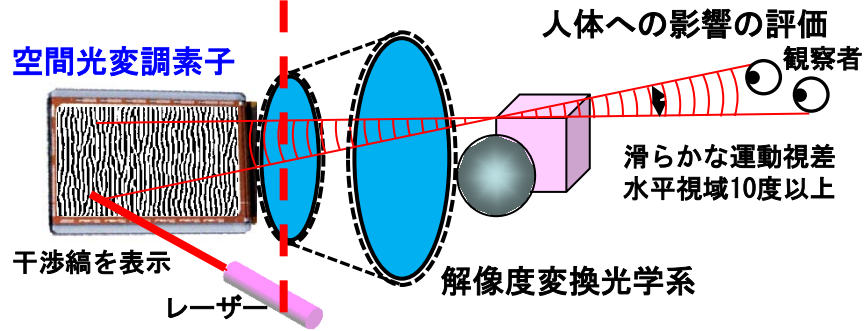
2. 研究開発の目標

- ホログラフィ空間光変調素子としての反射型液晶表示素子の画素高密度化
- 上を利用した解像度変換光学系を有する裸眼立体映像提示システムの要素技術開発
- ホログラフィー再生像の視覚疲労への影響の包括的評価

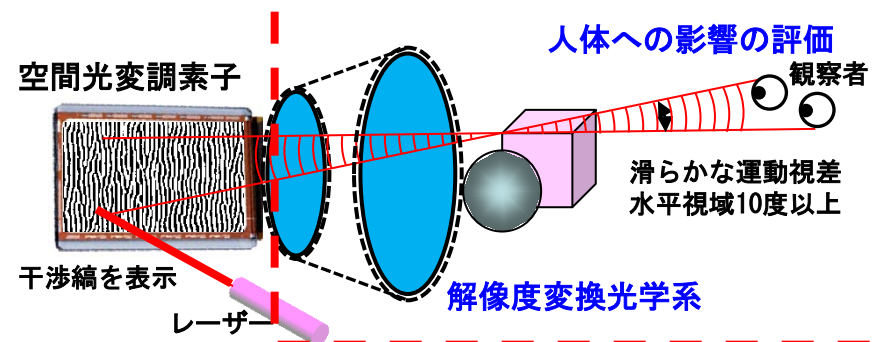
3. 研究開発の成果

- 画素ピッチ5μm未満の反射型液晶表示素子による空間変調素子及び駆動系を完成
- 解像度変換光学系を有する、高解像度・広視野角の裸眼立体表示装置が実現
- 従来は不十分であったホログラフィーの生体影響に関する知見を深めた

①空間光変調素子の画素高密度化に関する技術

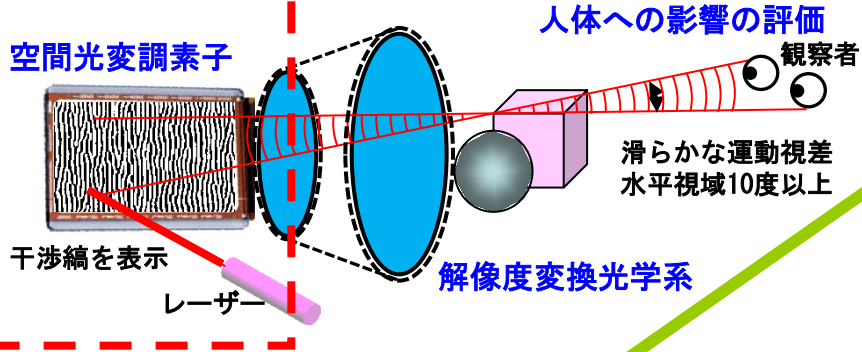


②再生立体像の人体に与える影響の評価に関する技術



①空間光変調素子の画素高密度化に関する技術の主な成果

①空間光変調素子の画素高密度化に関する技術



ア 空間光変調素子の画素高密度化に関する技術

- ・ホログラフィック素子の完成
- ・駆動回路の開発
- ・液晶材料設計、セルギャップ最適化

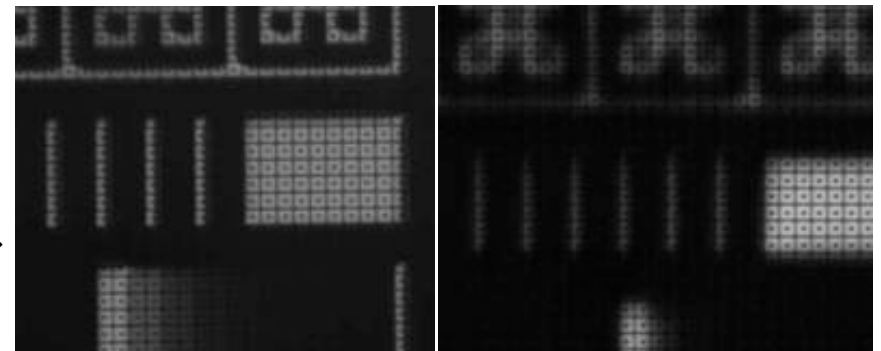
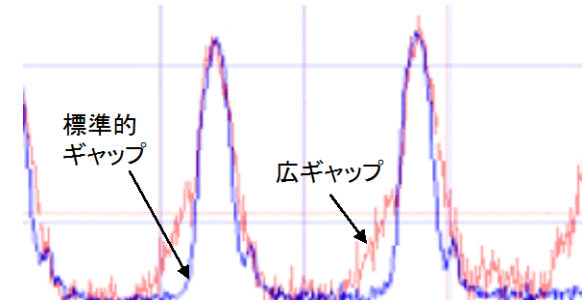


画素ピッチ5 μm 未満、総画素数850万画素以上の画素構造をもつ反射型液晶表示素子を完成

23年度実施

1 μm などのような将来のより画素ピッチの小さなホログラフィック表示デバイス用超高精細空間光変調素子の開発において発生が予測される現象の評価の一環として意図的に高域特性を劣化させるためにセルギャップ長を増大させた素子の開発を行った。

セルギャップ長の大きな素子を複数種類試作し、標準的なものの3倍のギャップ長の素子において緩やかな応答特性を確認した。



標準ギャップ素子

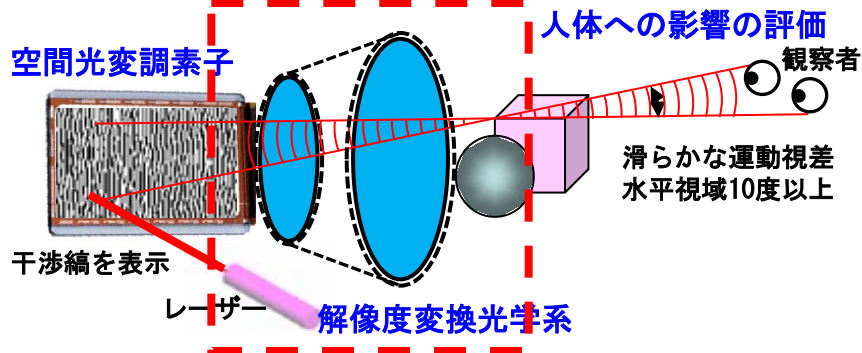
広ギャップ素子



空間変調素子の駆動回路を新規開発し、評価用裸眼立体映像システム用のホログラフィック表示素子として機能することを確認。なお駆動回路は、DVI入力を可能にするなど、PCとの親和性が高く、ローコストのシステム構築に資するものである。

②再生立体像の人体に与える影響の評価に関する技術の主な成果

②再生立体像の人体に与える影響の評価に関する技術 (イー1)



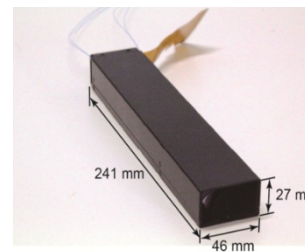
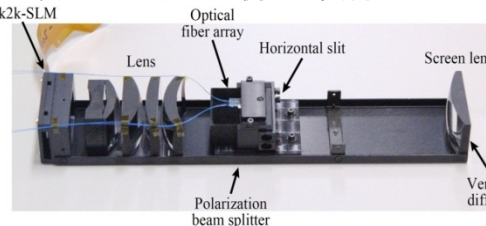
再生立体像の人体に与える影響の評価に関する技術
イー1 評価用裸眼立体映像提示システムの開発

- (1) 複数モジュール表示による大画面化の検討
- (2) リアルタイム表示の検討
- (3) カラー化の検討

【複数モジュール表示による大画面化の検討】

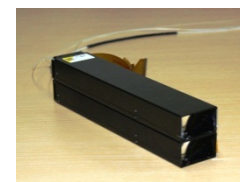
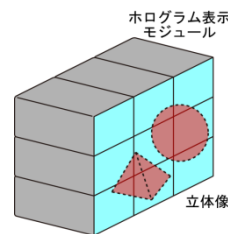
ホログラム表示モジュール

枠なし表示面とフラットな側面の実現

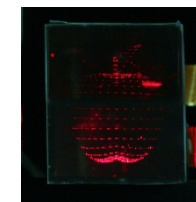


視域: 11° 画面サイズ: 2インチ

縦横に複数モジュールを並べてさらなる大画面化が可能



2台のモジュールの接続

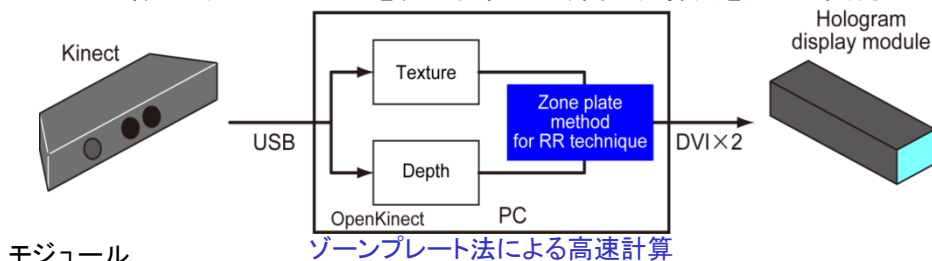


ホログラム表示面の拡大

池田, 中村, 高木: 映像情報 vol.36 No.12, 33-36 (2012).

【リアルタイム表示の検討】

立体カメラとモジュールを組み合わせ、高速計算法を用いて実現



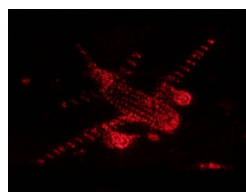
モジュール



実写ホログラム表示の様子



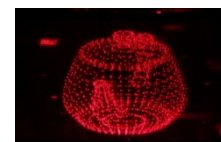
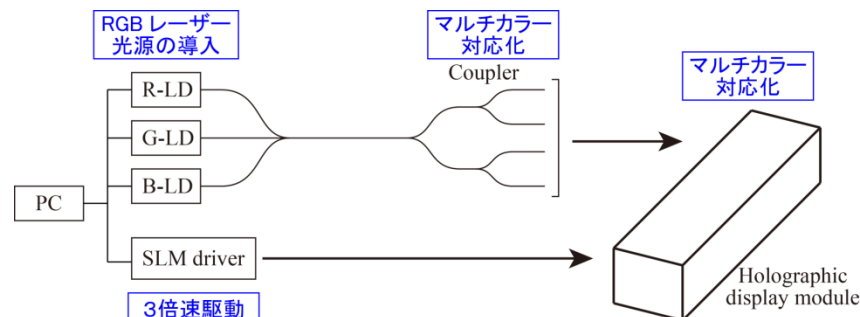
動画ホログラム表示の様子



Y. Takaki and J. Nakamura, Opt. Express 19, 14707-14719 (2011).

【カラー化の検討】

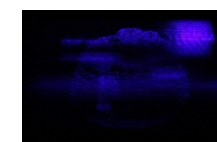
将来のモジュールのカラー化に向けた課題を明らかにする



Rレーザー(波長640 nm)



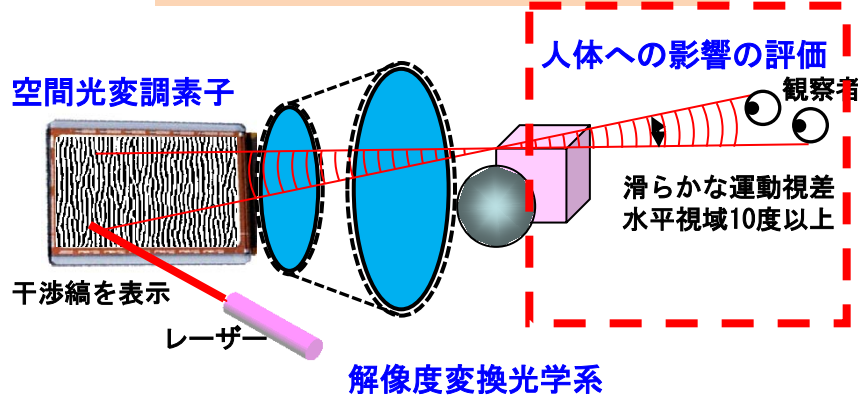
Gレーザー(波長515 nm)



Bレーザー(波長445 nm)

②再生立体像の人体に与える影響の評価に関する技術の主な成果

②再生立体像の人体に与える影響の評価に関する技術 (イ-2)

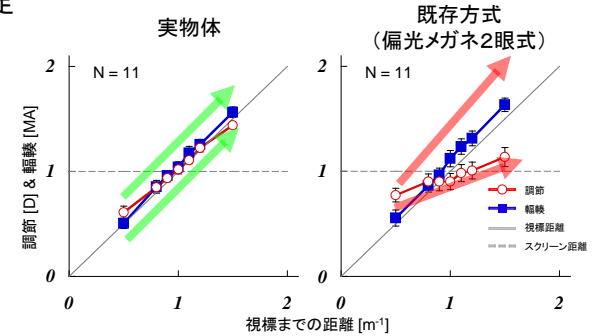


イ再生立体像の人体に与える影響の評価に関する技術
イ-2 再生像の人体に与える影響の評価

A. 焦点調節・輻輳応答の測定法確立と既存方式立体映像についての測定

- 視標観察時の焦点調節・輻輳応答の測定手法を確立
- 実物体(自然な観察状態)および既存の立体映像提示方式について、静止視標観察時の焦点調節・輻輳応答を測定

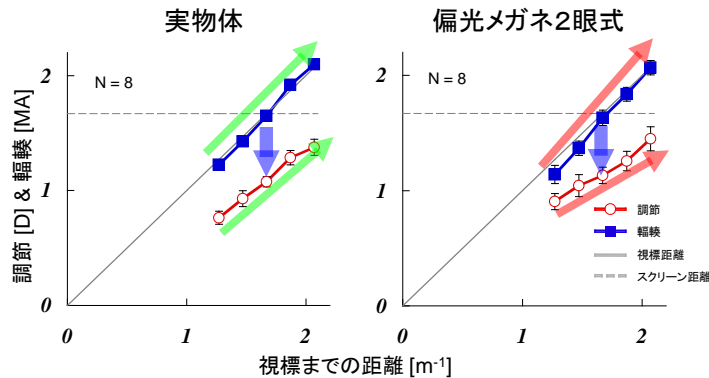
測定時の様子



実物体観察時、調節・輻輳応答はほぼ連動 (→)
既存方式立体観察時、輻輳変化と比べて調節変化が小さい (→)

B. 超多眼方式・ホログラフィー方式の立体映像観察時の調節・輻輳応答の測定

ホログラフィー方式・超多眼式(準ホログラフィー方式)について、静止視標観察時の調節・輻輳応答を測定し、同じ距離範囲における実物体や偏光メガネ2眼式立体の場合と比較。



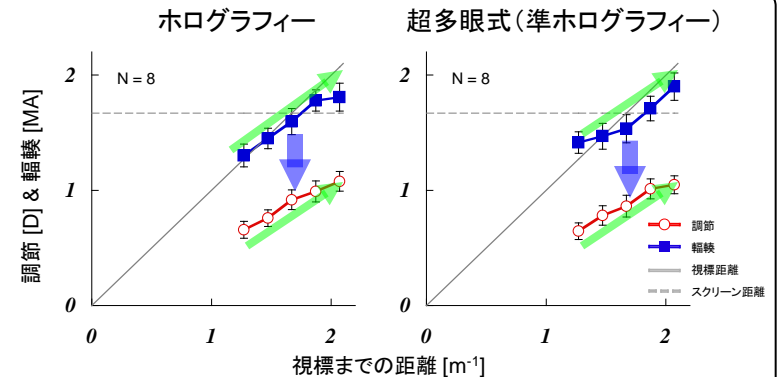
「A」の条件よりも視標距離が近いいため調節が遠方に合う傾向 (↓)
実物体に対しては調節・輻輳応答はほぼ連動 (→)
2眼式では輻輳変化と比べて調節変化が小さい (→)

ホログラム表示モジュールを使用

測定時の様子



実験で用いた視標



ホログラフィー・超多眼式では、実物体観察時と同じく調節・輻輳が連動して変化 (→)

4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等) * 成果数は、累計件数と()内の当該年度件数です。

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	報道発表	展示会	標準化提案
裸眼立体映像提示の高画質化に関する研究開発	1 (0)	0	13 (6)	38 (19)	0	8 (4)	0

5. 研究成果発表会等の開催について

特に無し

6. 今後の研究開発計画

この成果により、今後、どのような研究を行うのかを例示を上げながら、具体的、かつ簡潔に記載して下さい。

- ・ホログラム表示モジュール実用化に向け、さらなる画面サイズと視域角の拡大、およびカラー化を図る
- ・ホログラム表示装置に関する特許については積極的にライセンスしていきたい
- ・人体に対する影響の評価結果については、実物体、2眼式立体、多眼式立体、超多眼式立体、ホログラフィー方式という多様な対象に対して同一手法で調節・輻輳を同時測定したという点で世界的にも貴重なデータであるので、3Dディスプレイの安全規格や3D映像コンテンツの安全ガイドラインの国際標準化(ISOやITU)に貢献できると考えている