

平成21年度「裸眼立体映像提示の高画質化に関する研究開発」の開発成果について

1. 施策の目標

- 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

2. 研究開発の背景

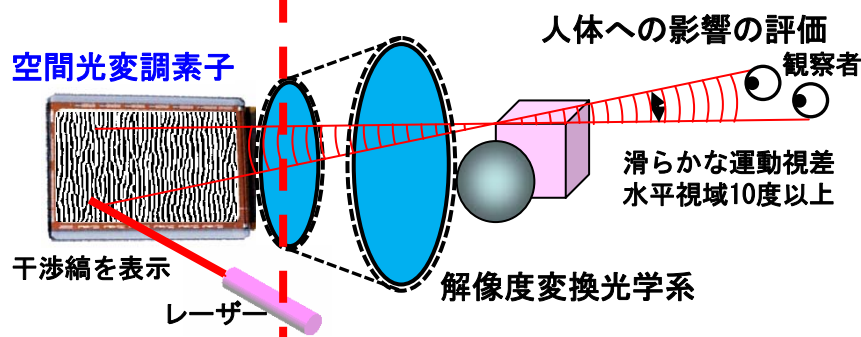
近年、立体画像に対する期待が高まり、メガネ使用による両眼視差提示のステレオ立体映画が商業的成功を収めているケースも見られる。これに対して、メガネなしで両眼視差以外のすべての奥行き知覚の手がかりも与えて、自然な立体表示を可能にするのはホログラフィーである。しかし、現状の電子ホログラフィーは視野角の狭さに問題がある。また、原理的に理想的な立体表示方式と言われるものの、ホログラフィーの生体影響について十分な評価がなされたとは言いがたい側面がある。

3. 研究開発の概要と期待される効果

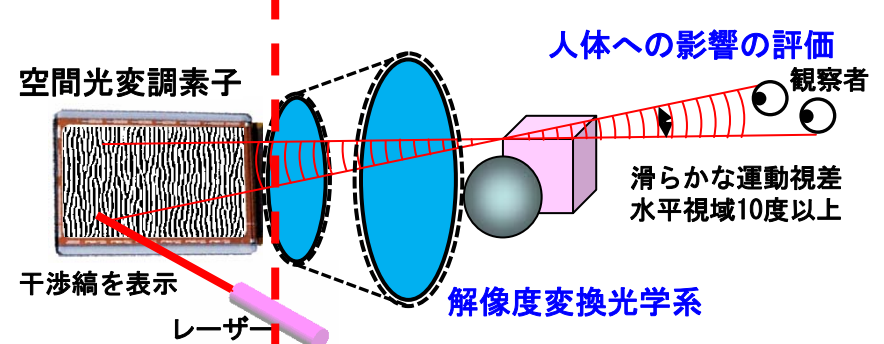
画素ピッチ $5\mu\text{m}$ 未満の反射型液晶表示素子による空間変調素子を利用し、解像度変換光学系を有する、高解像度・広視野角の裸眼立体表示装置が実現される。

さらに、上記裸眼立体表示装置を用いて、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ることが可能になる。

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



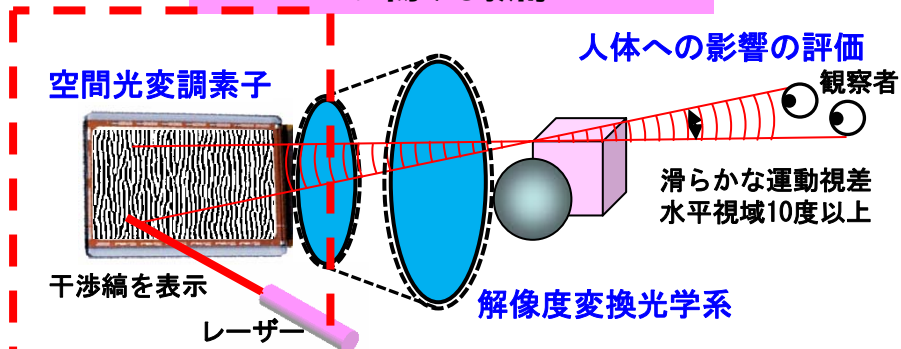
4. 研究開発の期間及び体制

平成20年度～平成23年度(4年間)

NICT委託研究(JVC・ケンウッド・ホールディングス株式会社、国立大学法人東京農工大学、株式会社国際電気通信基礎技術研究所)

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

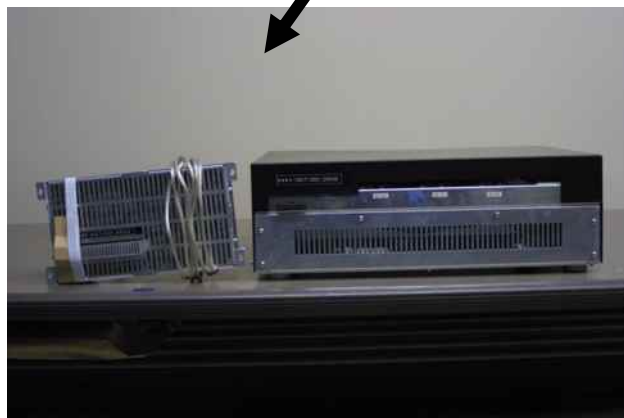
①空間光変調素子の画素高密度化に関する技術



- 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



画素ピッチ5 μ m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



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。

主な仕様

表示解像度: 4,096 × 2,400 (最大)

入力フォーマット: 48/50/60p (プログレッシブ信号の対応); 4096 × 2400 / 4096 × 2160 / 3840 × 2400 / 3840 × 2160 / 2048 × 1200 / 2048 × 1080 / 1920 × 1200 / 1920 × 1080 / 1600 × 1200 / 1280 × 1024 / 1024 × 768 / 800 × 600 / 640 × 480

映像入力: DVI-D (Dual Link) 24ピン (12bit拡張入力対応) × 4系統 (HDCP対応)

LAN: RJ45 × 1系統

USB: Type B (Slave) × 1系統

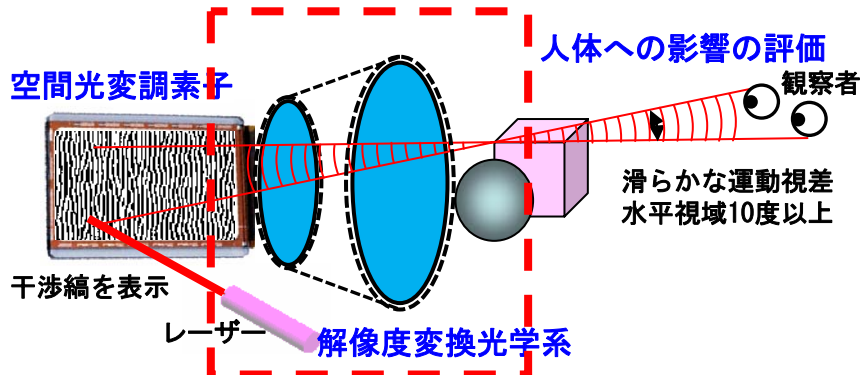
RS232C: D-sub 9ピン (オス) × 1系統

フレームロック: (48/50/60p) ON/OFF可能; 入力フレームレート 48/50/60 ± 0.5Hz 以内

テストパターン: Cross Hatch / Color Bar / Staircase / Ramp / Flat (100%)

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-1)



イ再生立体像の人体に与える影響の評価に関する技術

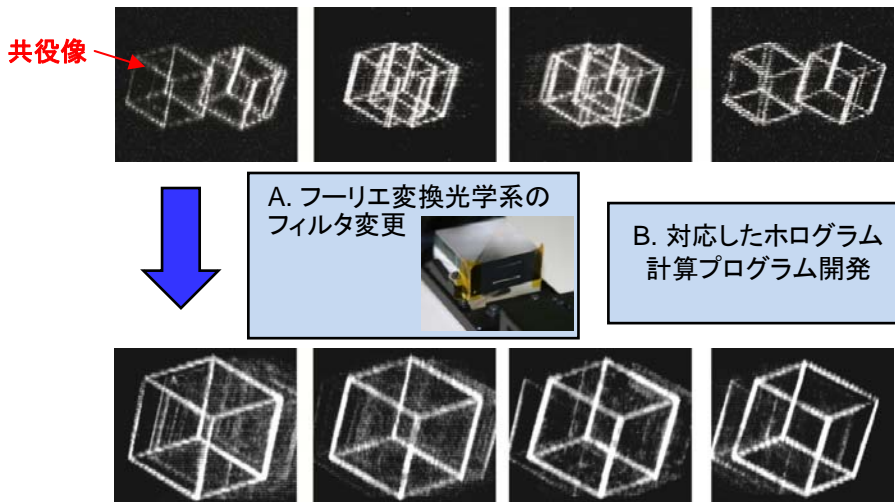
イ-1 評価用裸眼立体映像提示システムの開発

- (1) ホログラム表示モジュールスタディモデルの設計・試作
- (2) 高画質化のための共役像除去
- (3) 高画質化のための高次回折像除去

(1) ホログラム表示モジュールスタディモデルの設計・試作

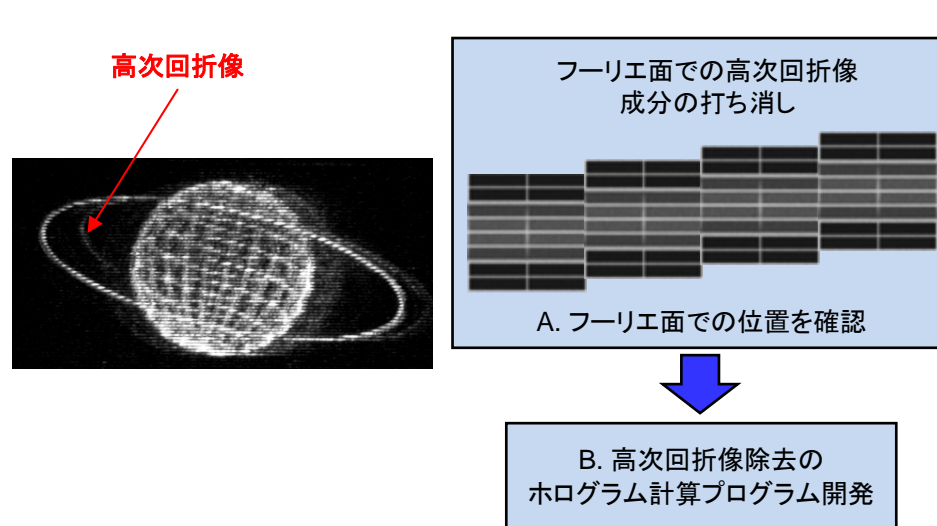


(2) 高画質化のための共役像除去



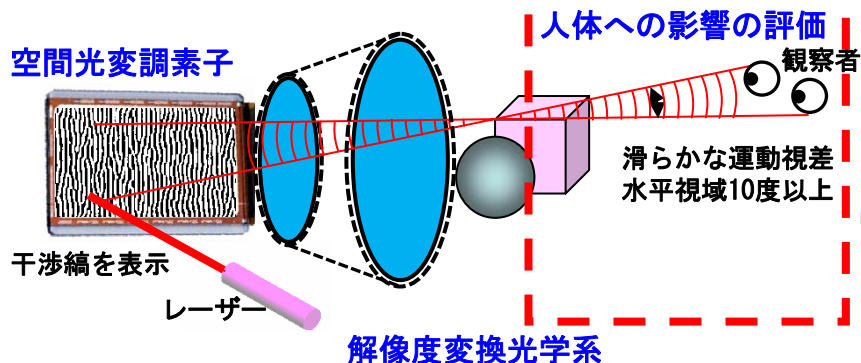
Appl. Opt., vol.48, no.34, pp.H64-H70(2009)

(3) 高画質化のための高次回折像除去



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

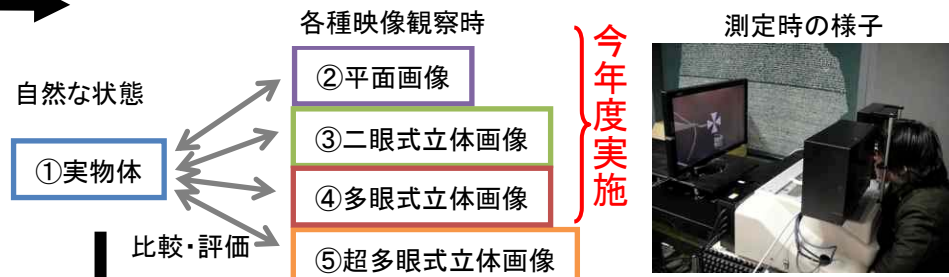
②再生立体像の人体に与える影響の評価に関する技術 (イー2)



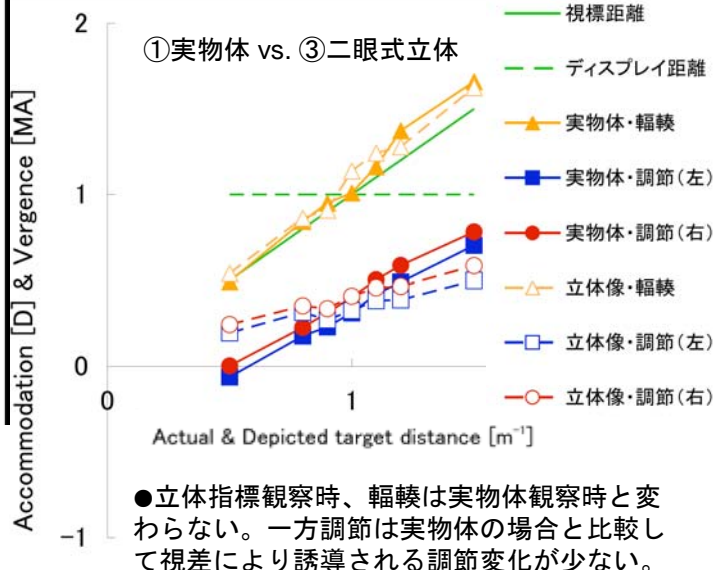
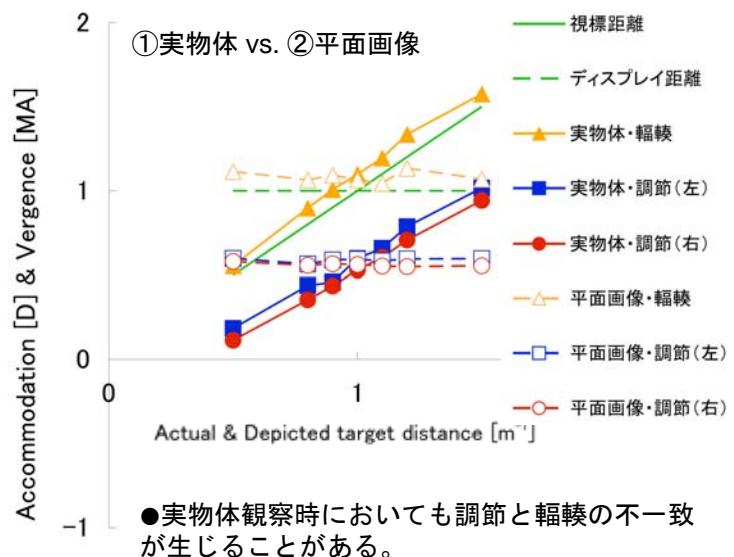
イ再生立体像の人体に与える影響の評価に関する技術
イ-2 再生像の人体に与える影響の評価

再生像の人体に与える影響の評価 (概要)

- 指標観察時の焦点調節・輻輳応答の測定装置の拡充・測定手法を確立。
- 実物体(①)と既存の各種映像提示方式(②平面ディスプレイ、③二眼式立体ディスプレイ、④多眼式立体ディスプレイ)について、指標観察時の焦点調節・輻輳応答を測定。
- 実物体観察時の調節・輻輳応答を、自然な観察状態における視機能の基準データとし、各種映像観察時の調節・輻輳応答と比較。



実物体と各種立体映像観察時の調節・輻輳応答の比較 (結果)



まとめ

- 指標観察時の焦点調節・輻輳応答の測定手法を確立した。
- 実物体、平面画像、二眼式立体画像、多眼式立体画像を対象とする測定を行い、調節、輻輳等の測定結果が、対象となるディスプレイの持つ特徴をよく反映していることを確認した。
- 来年度は超多眼式立体画像を対象とする測定を実施する。
- これらの測定結果は、ホログラフィー観察時の調節、輻輳等の評価基準のデータとなる。

1. これまで得られた研究成果(特許出願や論文発表等)

	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	0(JKHD) 1(農工大) 0(ATR) (0(JKHD)) (1(農工大)) (0(ATR))	0 (0(JKHD)) (0(農工大)) (0(ATR))	0(JKHD) 2(農工大) 1(ATR) (0(JKHD)) (2(農工大)) (1(ATR))	1(JKHD) 2(農工大) 4(ATR) (1(JKHD)) (1(農工大)) (3(ATR))	0 (0(JKHD)) (0(農工大)) (0(ATR))	1(JKHD) 0(農工大) 1(ATR) 1(全体) (1(JKHD)) (0(農工大)) (1(ATR)) (1(全体))	0 (0(JKHD)) (0(農工大)) (0(ATR))