

第17回 ビジュアライゼーションカンファレンス

3次元画像コンファレンス2011実施報告

-今年度の主要講演ハイライトと研究動向報告-

3次元画像コンファレンス2011実行委員長
甲藤二郎 早稲田大学

3次元画像コンファレンス

■ 趣旨

- 3次元画像に関連する研究調査活動を行っている学会・研究会が一堂に会する研究発表・討論の場
- 3次元画像の入力・表示・処理・通信や立体視などに関わる研究発表
- 技術的視点を離れた社会的側面から3次元画像の応用についても議論

■ 対象領域

1. 3次元画像の入力・表示等に関する画像エレクトロニクス
2. 視覚・認識・理解・生成・符号化・映像表示等に関する画像情報処理
3. 3次元画像に関するヒューマンファクタ
4. 放送・通信・医療・教育などへの応用
5. VR・アート・可視化・各種産業および学術分野への応用

3次元画像コンファレンス

- 1993年から開始され、今年で第19回（2012年は第20回）
- 2011年が初めての関西開催（京都工業繊維大）
- 幹事5学会
 - － 映像情報メディア学会
 - － 日本光学会
 - － 日本医用画像工学会
 - － 画像電子学会
 - － 電子情報通信学会

3次元画像コンファレンス

トップページ - 3次元画像コンファレンス

www.3d-conf.org

FrontPage - KATTO 博士論文について Google Scholar 映像情報メディア学会 最先端・次世代研究 Computing Research Curricula Recommendation » その他のブックマーク



Since 1993

3次元画像コンファレンスについて

- 趣旨
- 対象領域
- 沿革

3次元画像コンファレンス2011

本年度の会場は「京都工芸繊維大学」です

<http://www.kit.ac.jp/01/gakunaimap/matugasaki.html>

- プログラム
3次元画像コンファレンス2011のプログラムを掲載しました
- 参加申し込み
参加申し込み方法を掲載致しました
- 講演論文原稿執筆要項
原稿執筆要項を掲載致しました

講演申し込みを締め切りました

運営体制

- 主催・協賛学会
- 問い合わせ先

優秀論文の表彰

- 過去の優秀論文

過去のコンファレンス

3次元画像コンファレンス

トップページ

— What's New

— 【3次元画像コンファレンス2011 会場のご案内】(2011.07.13)

本年度の会場は「京都工芸繊維大学」です。

<http://www.kit.ac.jp/01/gakunaimap/matugasaki.html>

7月14日(木) 京都工芸繊維大 松ヶ崎キャンパス センターホール1階 記念ホール
7月15日(金) 京都工芸繊維大 松ヶ崎キャンパス 60周年記念館 ※口頭発表は1階講義室 ポスター、企業展示は2階大セミナー室

— 3次元画像コンファレンス2011懇親会のお知らせ(2011.07.05)

下記のように3次元画像コンファレンス2011懇親会を開催する予定です。皆様のご参加をお待ちしております。

日時: 7月14日(木) 17:30~19:30 会場: プラザKIT
<http://www.kit.ac.jp/01/gakunaimap/matugasaki.html>
※中央正門の近く。
参加費: 2000円(当日会場受付で現金払いにて承ります。)

— ポスター発表でデモを行う皆様へ(2011.07.01)

デモ用機材の搬入出についてご案内申し上げます。詳細につきましては、[デモ用機材搬入出](#)をご参照ください。

— 3次元画像コンファレンス2011のプログラムを掲載致しました。(2011.06.27)

詳細につきましては、[プログラム](#)をご参照ください。

2011年分野傾向

■ ホログラフィ	10
■ ホログラフィ(CGH)	6
■ 立体視ディスプレイ(ホログラフィ)	6
■ 立体視ディスプレイ(多眼他)	8
■ 立体プロジェクション・ディスプレイ	2
■ 3次元入力デバイス・レンジファインダ	4
■ 画像生成	5
■ 3次元画像処理アルゴリズム	3
■ 符号化・通信応用	2
■ アート・アミューズメント・その他の応用	4

■ ホログラフィと立体表示系の充実

■ 今後はコンテンツ系、応用系の充実も図りたい

2011年セッション構成

- 招待講演 * 2
- 特別企画 * 2

- オーラルセッション
 - デジタルフォトグラフィ * 2
 - ホログラフィ・CGH
 - 立体プロジェクション
 - 入力システム
 - 画像生成及びアルゴリズム
 - 重畳表示
 - 3Dシステムの評価

- ポスターセッション

招待講演・特別企画

招待講演(1)

- タイトル:「超臨場感コミュニケーションとアンビエントインターフェース」
 - 講演者: 関西学院大・岸野文郎先生
1. URCF (超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム) における超臨場感コミュニケーション技術
 2. アンビエントインターフェース = アンビエント情報環境におけるヒューマンインターフェース

招待講演(2)

- タイトル:「ホログラフィにより可能となる高速度および超高速度 3 次元動画像記録と再生」
 - 講演者: 京都工芸繊維大・栗辻安浩先生
1. 動物体にも適用可能なデジタルホログラフィ技術 ～ 並列位相デジタルホログラフィ
 2. 光伝搬の動画記録が可能な Light-in-flight ホログラフィ

特別企画(1)

- タイトル:「モバイル分野における 3D を利用したグラフィックスコンテンツの実際」
- 講演者: エイチアイ・渡邊智隆様
 - 組み込み機器上の3Dグラフィックス
 - 描画エンジンとAPI

特別企画(2)

- タイトル:「3次元画像コンファレンスの現在・過去・未来」
- 講演者: 新旧実行委員長
 - － 過去のトピックス紹介と今後への期待

オーラルセッションの注目発表

発表リスト

- フェムト秒光パルスを用いた並列位相シフトデジタルホログラフィの実証(京都工芸繊維大、神戸大)
- デジタル light-in-flight ホログラフィを用いた 散乱体中を伝播するフェムト秒光パルスの動画像記録(京都工芸繊維大、久保田ホログラム工房)
- ゾーンプレート of 2 次元変調による 3 次元シェーディングを施したホログラム(東京農工大)
- 全周囲光線情報の実時間取得・表示システム(名古屋大)
- 200 型投射式水平視差立体ハイビジョンディスプレイの実装(NICT, NHK, JVCケンウッドホールディングス)
- 自由視点画像合成のためのクロストリラテラルフィルタによる奥行き推定精度の向上(名古屋工業大)
- 超多眼HUDを用いた実物体と立体像の重畳表示(東京農工大)
- 3次元モデルからインテグラル立体像を生成する手法の主観評価実験(NHK)

シェーディングを施したホログラム

従来のホログラムはシェーディングが行われていない



CGで用いられるPhongの反射モデルを導入

物体点を形成するゾーンプレートを2次元変調

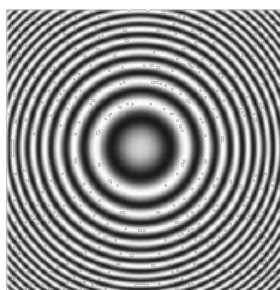


観察位置によって変化する反射を実現

Phong の
反射モデル

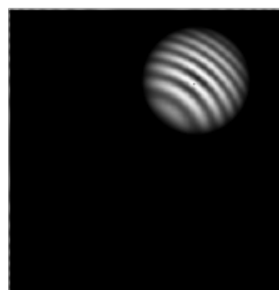


提案法



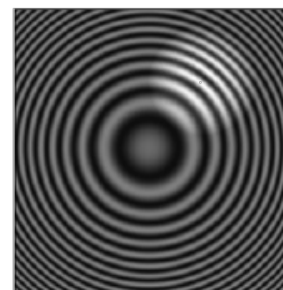
拡散反射光
+
環境光

+



鏡面反射光

=

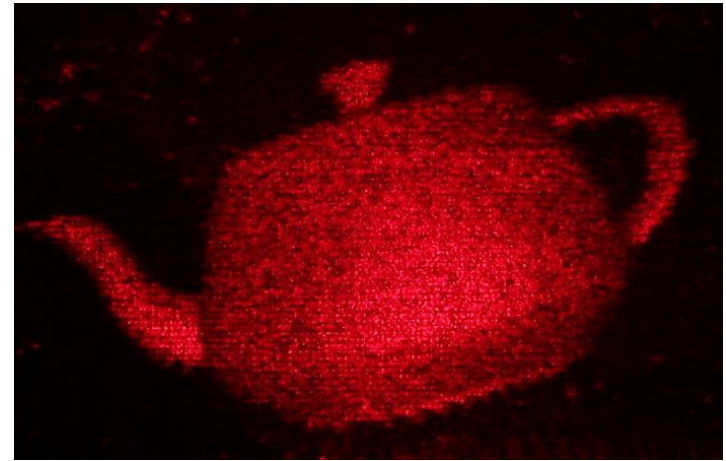
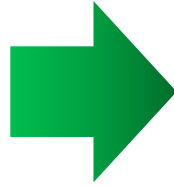


2次元変調された
ゾーンプレート

シェーディングを施したホログラム



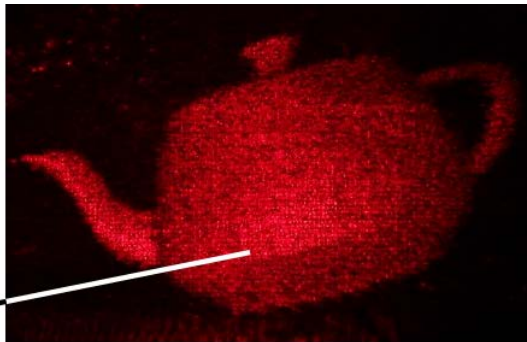
従来のホログラム



シェーディングを施したホログラム

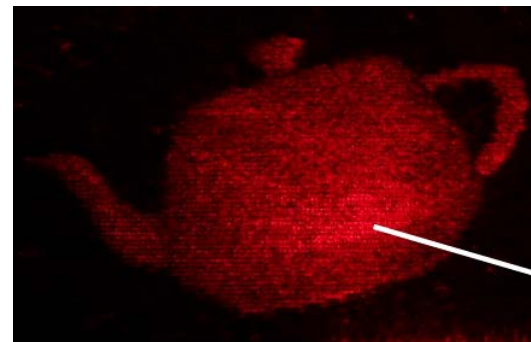
観察位置の変化による反射の違いを実現

(観察方向によってハイライトの位置が変化)



ハイライト

左側から観察

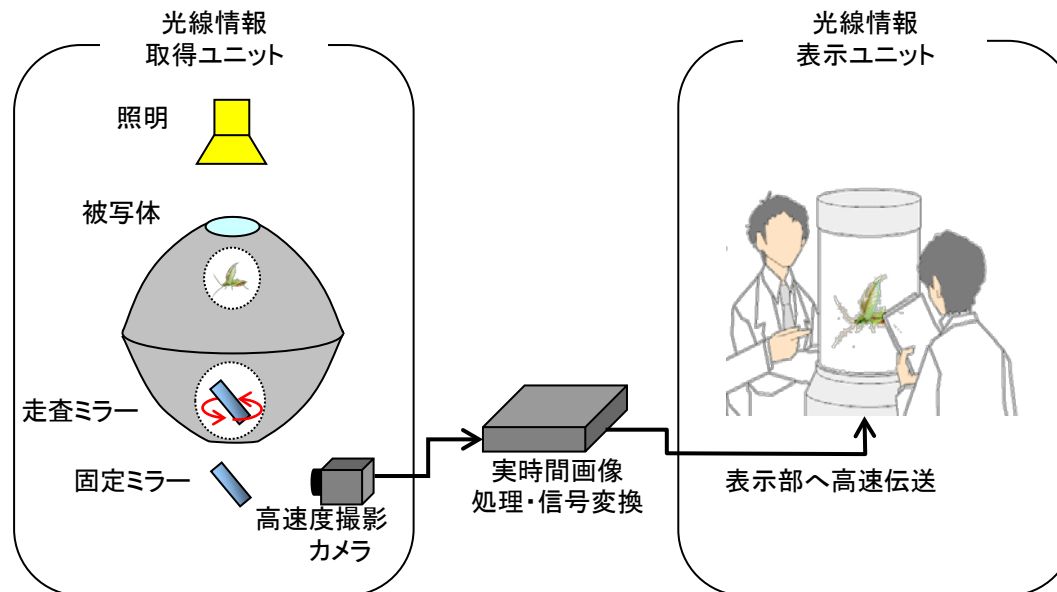


ハイライト

右側から観察

システムの概要

- 被写体の周囲360°で光線情報を取得し、それを**実時間**で再現し立体像として表示するシステム
- **視点数360**(間隔1°), 27.8フレーム/秒, 水平視差のみ
- 取得および表示に光学的走査による時分割方式を利用
- 取得ユニット, 画像処理・信号変換ユニット, 表示ユニット, で構成



全周囲光線情報の実時間取得・表示システム(名古屋大) 構築したシステム



メタルハライドライト

取得ユニットの走査光学系

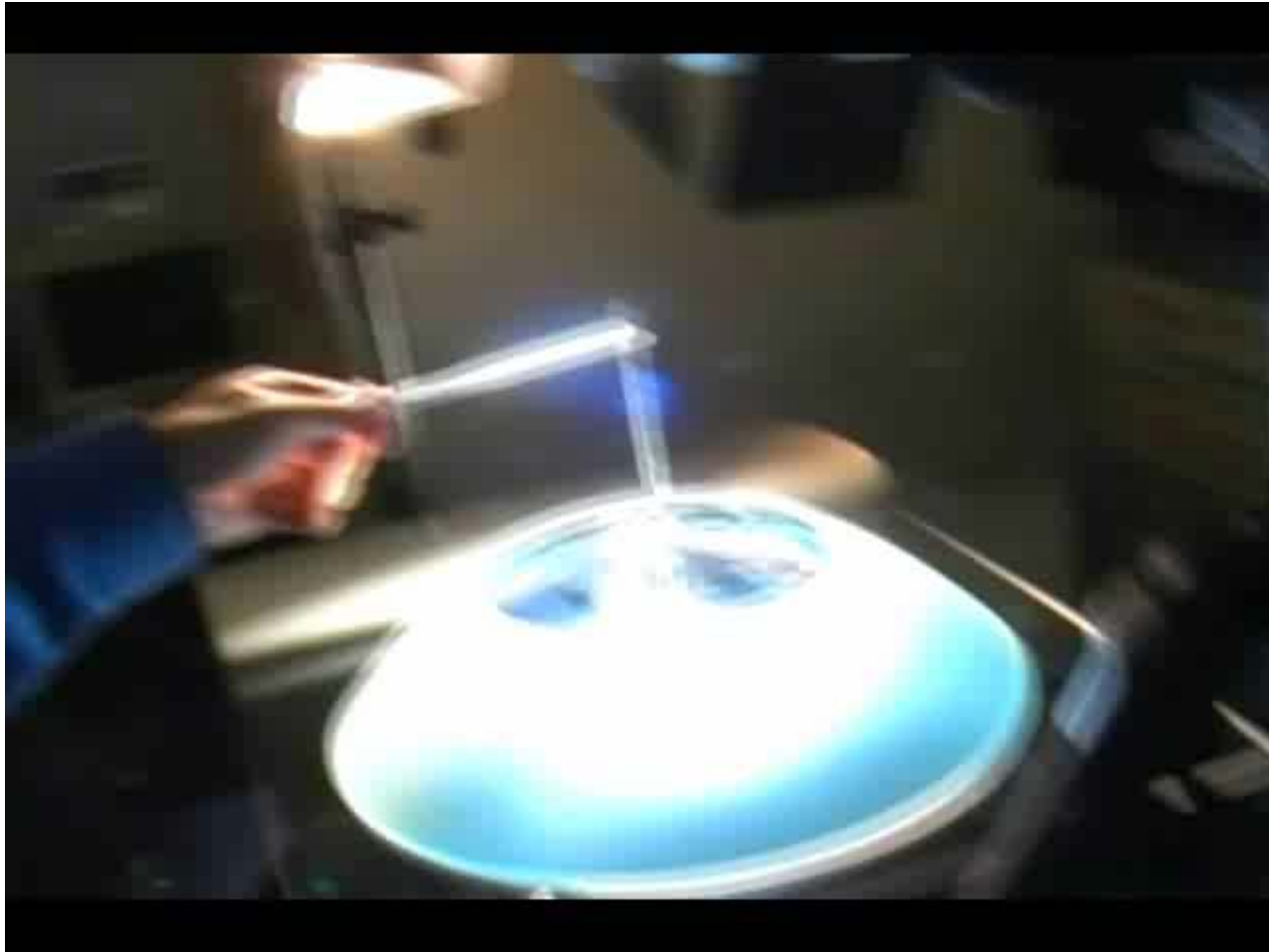
表示ユニット

高速度カメラ

画像処理・信号変換ユニット

全周囲光線情報の実時間取得・表示システム(名古屋大)

デモンストレーション



NICTにおける大画面裸眼立体視技術

- 多視点型
 - 視域: 水平約 13° , 観視距離: $5.5\text{m} \pm 2.5\text{m}$ 程度
- 200"大型スクリーン(水平約4.5m, 垂直約2.5m)
 - 異方性拡散面と大判集光レンズを備えた構成
- フリップングを抑えた水平方向運動視差提示
 - 57視差, 視点形成間隔は眼間距離の $1/3$ 程度
- プロジェクタアレイによる背面重畳投射式
 - RGB LED光源など専用設計のHDプロジェクタ群
 - 視差画像全てで動画解像度1080/60pを確保

水平運動視差の提示像例



視域最左端の像

視域最右端の像



視域中央像

自由視点画像合成のための クロストリラテラルフィルタによる 奥行き推定精度の向上

名古屋工業大学大学院 工学研究科

松尾琢也 福嶋慶繁 石橋豊

目的

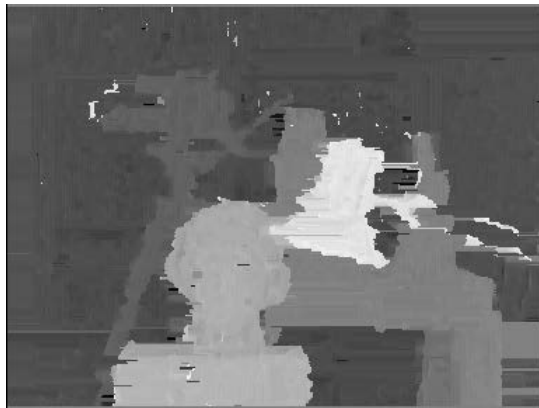
- 品質の高い自由視点画像を合成するには精度の高いDepth map が必要
 - ノイズが少なく, 輪郭の正確なDepth map
- フィルタリングによる視差改善で解決
 - 平滑化によりノイズ除去
 - 輪郭の不正確さを改善

提案手法

- 入力に原画像とDepth map を用いるクロストリラテラルフィルタによる視差改善
 - ✓ ノイズ除去の効果
 - 距離, 色, 奥行き値の類似性に応じた平滑化
 - ✓ 輪郭の不正確さの改善
 - 入力の原画像の情報から輪郭を補間

実験結果

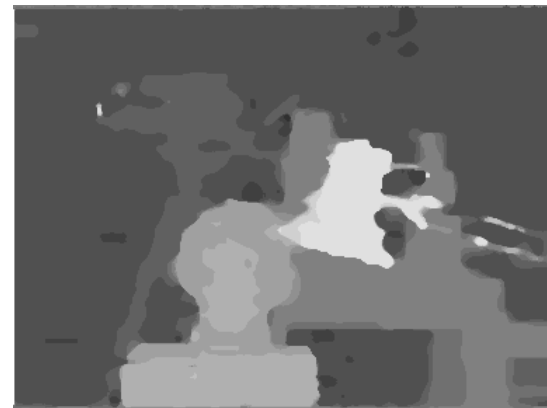
- 入力のDepth map からの精度の向上
- 輪郭部分の不正確さの緩和



入力

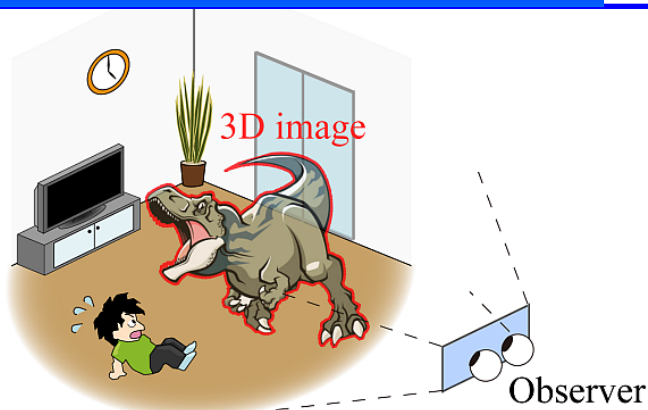


フィルタリング



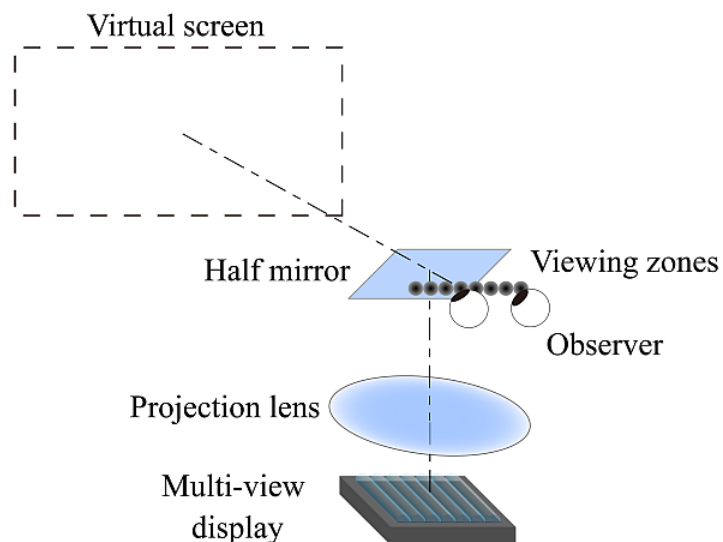
出力

実物体と立体像の重畳表示



- 現実には見るのが難しい、あるいは、不可能なシーンを提供する
- 単に立体像を見るだけでは味わえない感動や驚きを与える
- 新しい臨場感表現を実現できる可能性がある

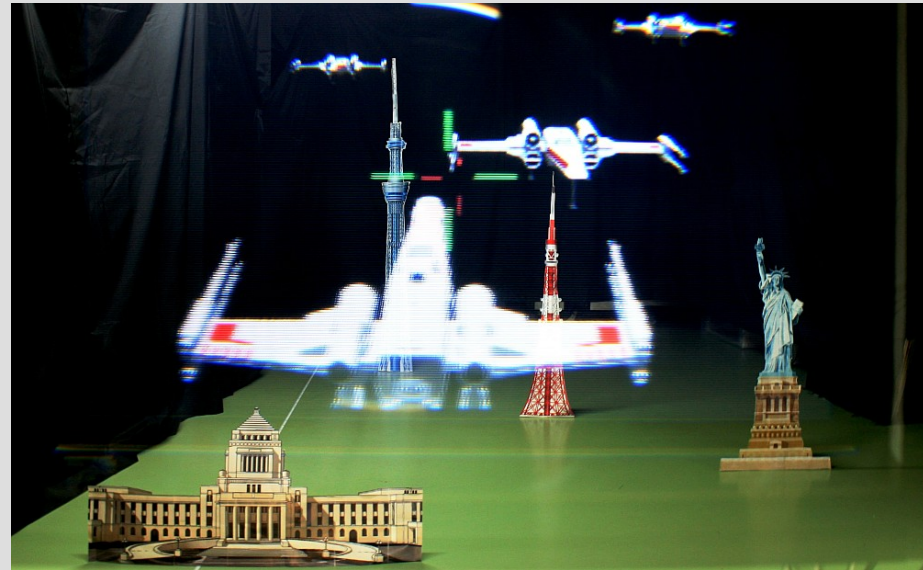
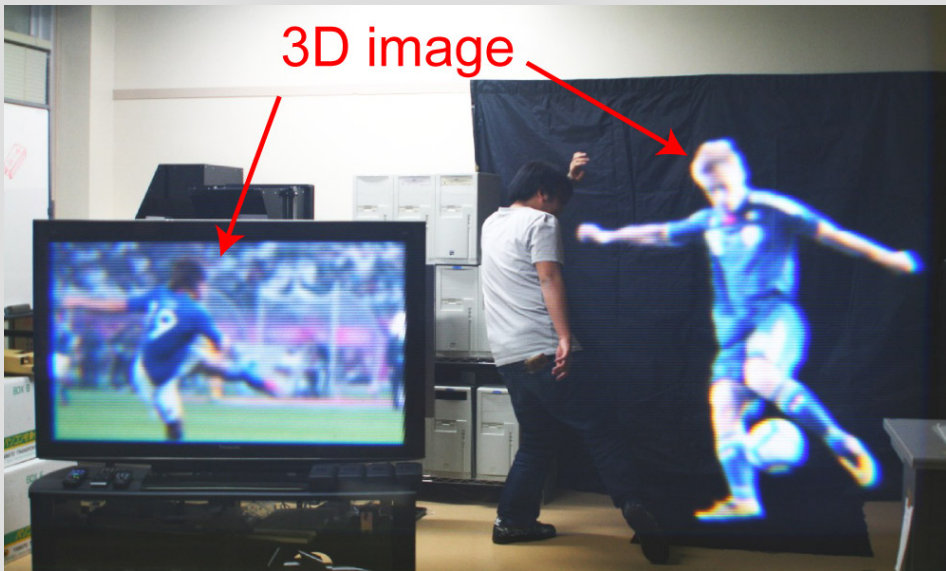
超多眼HUDの構成



- プロジェクションレンズにより、多眼ディスプレイのスクリーンと視域を結像
- ハーフミラーを通して実物体と立体像を同時に見る

① 超多眼HUDを用いた実物体と立体像の重畳表示

人物と立体像、実物体と立体像の重畳表示



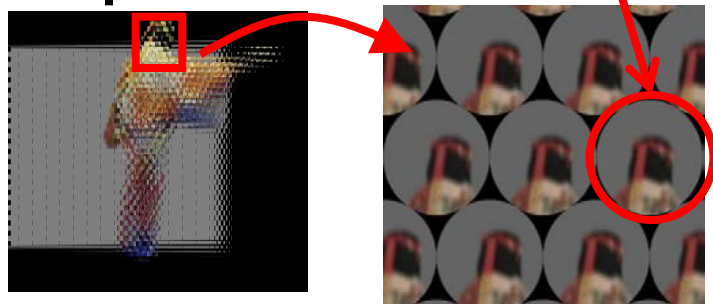
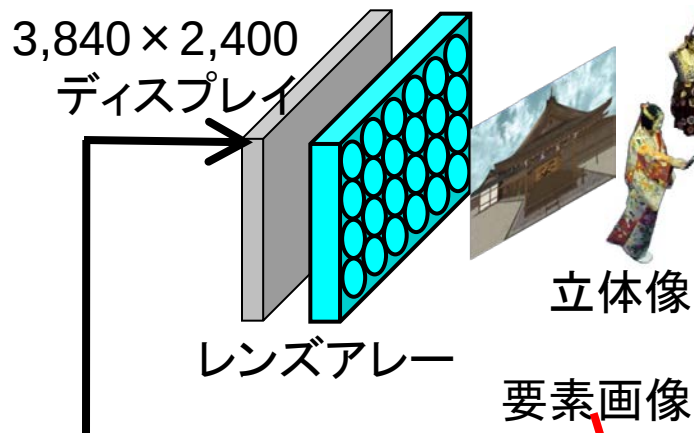
- 超多眼立体表示により、立体像に滑らかな運動視差を再現できる
- 視点移動時に実物と立体像の相対的な位置関係が完全に保存される

8 3次元モデルからインテグラル立体像を生成する手法の主観評価実験 片山 美和、岩舘 祐一（NHK放送技術研究所）

■ 3次元モデルから インテグラル立体像へ変換

■ エイリアジングによる画像劣化を 抑制する2種類のフィルター適用

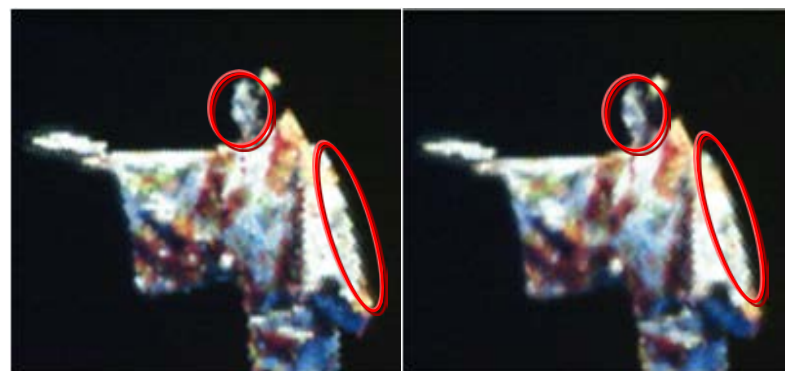
- ある視点位置での立体像再撮



インテグラル画像

拡大図

- 計算機内でインテグラル画像を生成
- 課題 高画質化、高速化



OFF/OFF

ON/OFF

フィルター適用 レンズアレー用／画素構造用

協力(社)観世九阜会

● 主観評価実験での効果確認

- ◆ レンズアレー面付近で結像
レンズアレー用フィルター効果大
- ◆ レンズアレーから離れた位置で結像
画素構造用フィルター効果大

ポスターセッションの注目発表

発表リスト

- 焦点ぼけ画像群における周波数の偏りを考慮した光線空間の高能率圧縮の検討(東京理科大、NII)
- 空間光変調器の重ね合わせによる広視域電子ホログラフィ(神戸大)
- 解像度変換ホログラム表示モジュールとKinectによる実写ホログラム表示(東京農工大)
- 体積型ホログラムプリンタの基礎検討(日本大)

背景

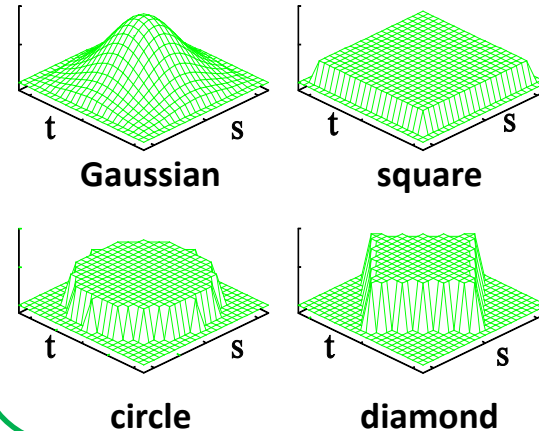
相互変換可:

光線空間(4D) $\rightleftharpoons$ 焦点ぼけ画像群(3D)

目的

焦点ぼけ画像群の生成フィルタ最適化
⇒ 光線空間の効率的圧縮

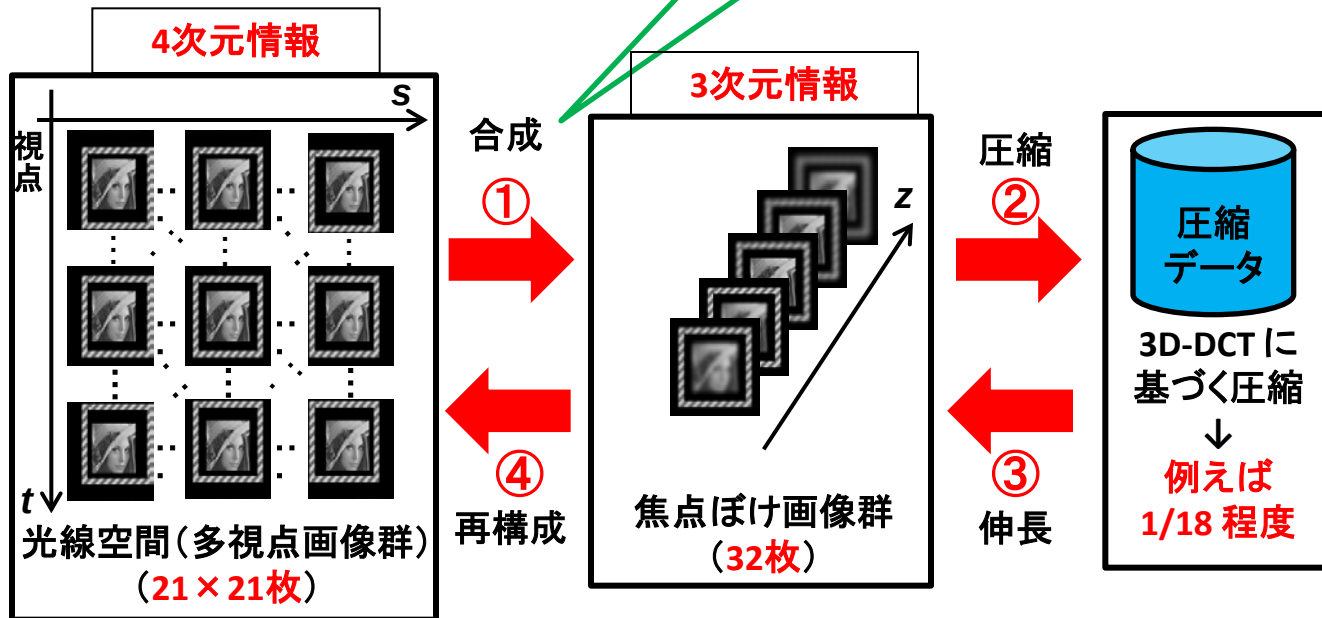
ぼけフィルタの最適化



圧縮品質に
影響

提案方式

～焦点ぼけ構造を介した光線空間の圧縮～

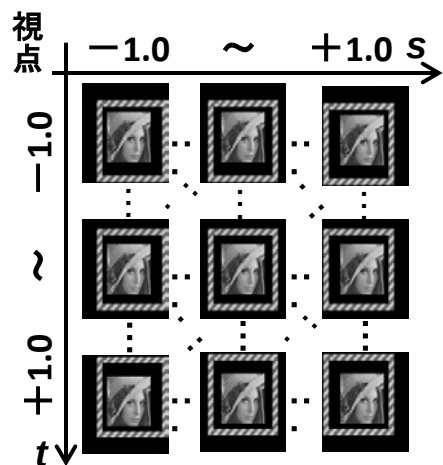


$$\frac{32}{21 \times 21} \times \frac{1}{18} \div \frac{1}{250}$$

程度の圧縮で約 35dBを保てる

※実画像での
実験でも同様

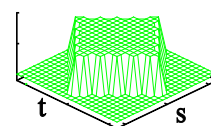
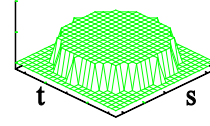
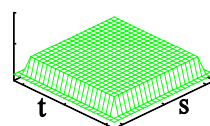
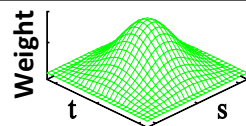
実験結果



原画像
(21 × 21枚、256x256画素)

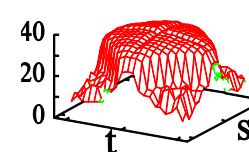
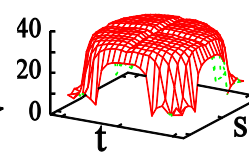
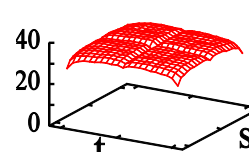
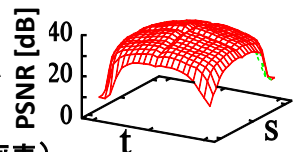
ぼけフィルタごとの圧縮品質

ぼけフィルタ
タの特性

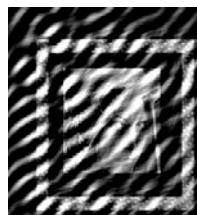


視点ごと
のPSNR

(中央64 × 64画素)



圧縮後の画像
視点範囲での
最悪値を示す



視点範囲(枚数)
と圧縮率

441枚

0.026bpp

441枚

0.032bpp

309枚

0.040bpp

205枚

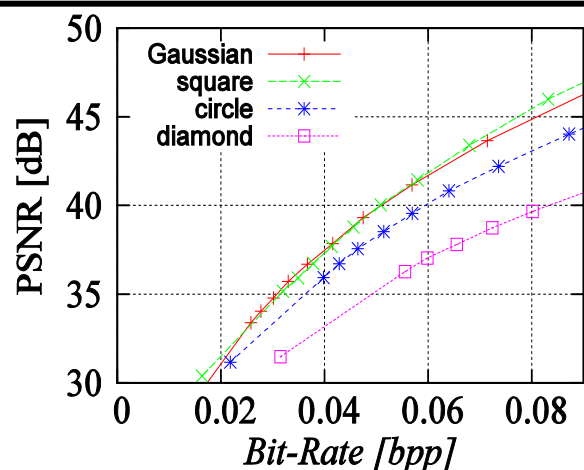
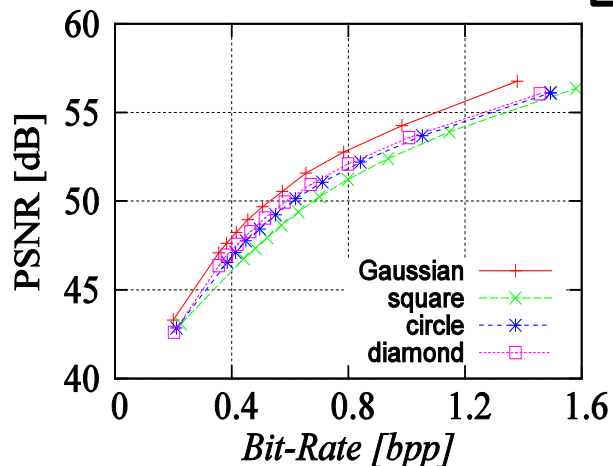
0.056bpp

(a) Gaussian

(b) square

(c) circle

(d) diamond



結論

＜自然なぼけ＞より＜一様なぼけ＝重み＞が有効
(cf. Gaussian vs. square)

様々なカメラ配置にも対応
(cf. circle & diamond)

ぼけ画像群32枚の圧縮率(②～③)

0.4bpp(約1/18)の圧縮で45dB以上

多視点画像群の圧縮率(①～④)

0.03bpp(約1/250)の圧縮で35dB前後

最終的な圧縮品質
(視点範囲の平均)

デモンストレーション



Original



(a) Gaussian



(b) square



(c) circle



(d) diamond

空間光変調素子の重ね合わせによる 広視域電子ホログラフィ

神戸大学大学院システム情報学研究科：脇坂太樹、仁田功一、的場修

研究背景

電子ホログラフィ：波面を完全に再生
→ 理想的な立体再生方式

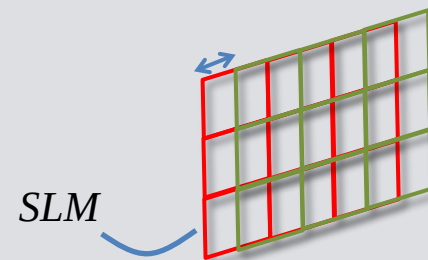


空間光変調素子：画素構造

※問題点 表示素子の画素辺が大きいいため**視域が狭い**
⇒自然な運動視差の表現が困難

研究目的

既存の素子を組み合わせて
擬似的に画素サイズを縮小
⇒ 広視域化を実現



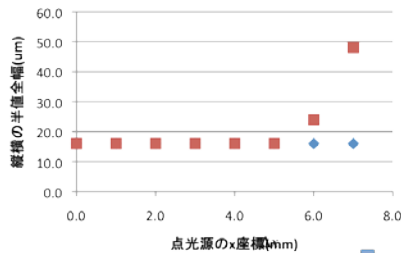
提案手法：複数の空間光変調素子を横ずらしで重ね合わせる

数値解析による検証

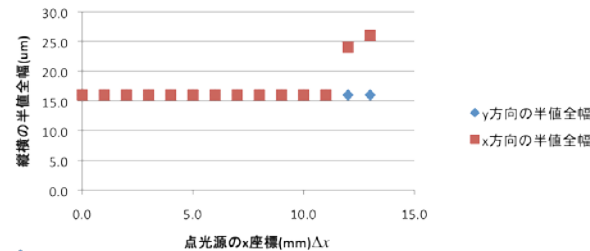
フレネルゾーンプレートによる視域の評価

画素ピッチ $4\mu\text{m}$ ・画素数 1024×1024 の空間光変調素子をそれぞれ一枚および二枚用いた場合の縦横の半値全幅と点光源の位置の関係(伝播距離 100mm)

空間光変調素子を一枚用いた場合



空間光変調素子を二枚用いた場合



x方向の視域拡大

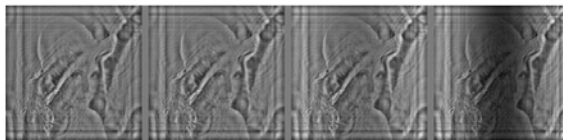
二次元画像の再生像と視域評価

入力画像

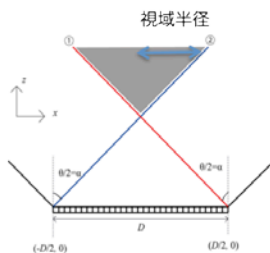


4mm

伝播距離 $z=100\text{mm}$ での視域評価

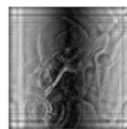


...

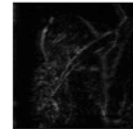


伝播距離 100mm のとき、
視域半径の理論値
 10.5mm

...

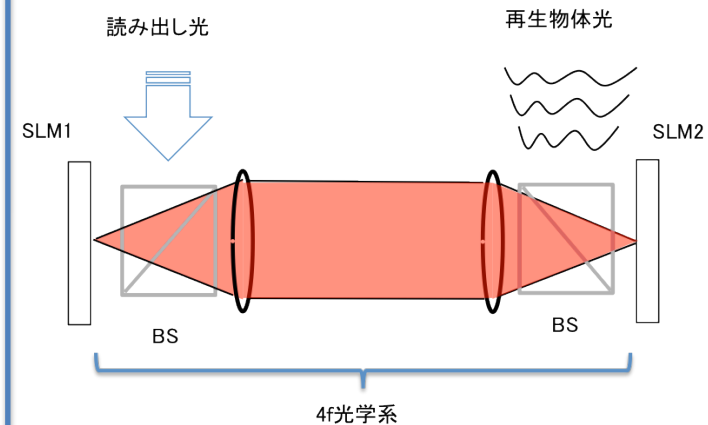


$\Delta x = 12\text{mm}$



$\Delta x = 13\text{mm}$

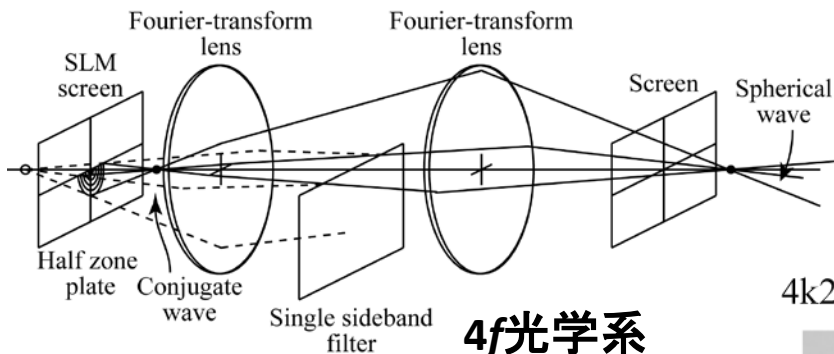
反射型空間光変調素子を用いた実装例



今後の課題

- ・実装例の位置合わせ誤差の影響を評価
- ・実験的な検証

- ・解像度変換技術に適したゾーンプレート法を開発
- ・ホログラム表示モジュールとKinectを組み合わせで実写ホログラム表示を実現



解像度変換技術

縦横の解像度の比を変換

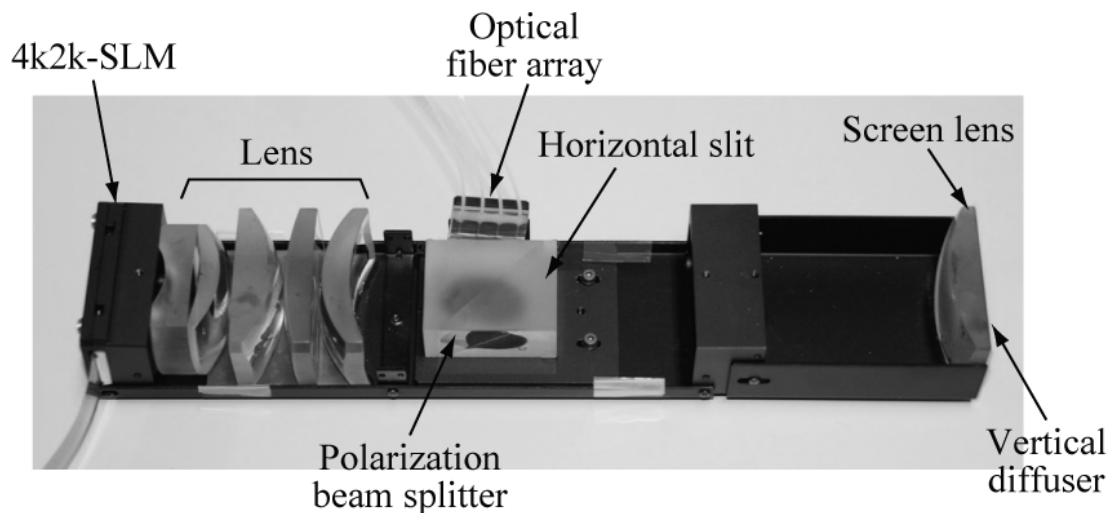
ピクセルピッチ: $4.8\mu\text{m}$



結像倍率: $M = 2.88$

変換係数: $K = 4$

水平ピクセルピッチ: $3.46\mu\text{m}$



ホログラム表示モジュール

大画面化、広視域角化
枠なし表示面

水平視域角: 11° ($\lambda = 635\text{ nm}$)
画面サイズ: 2.0インチ

ホログラム表示モジュールによる実写ホログラム表示

【リアルタイム表示】

Kinectにより撮影シーンのデプス
画像とテクスチャ画像を取得



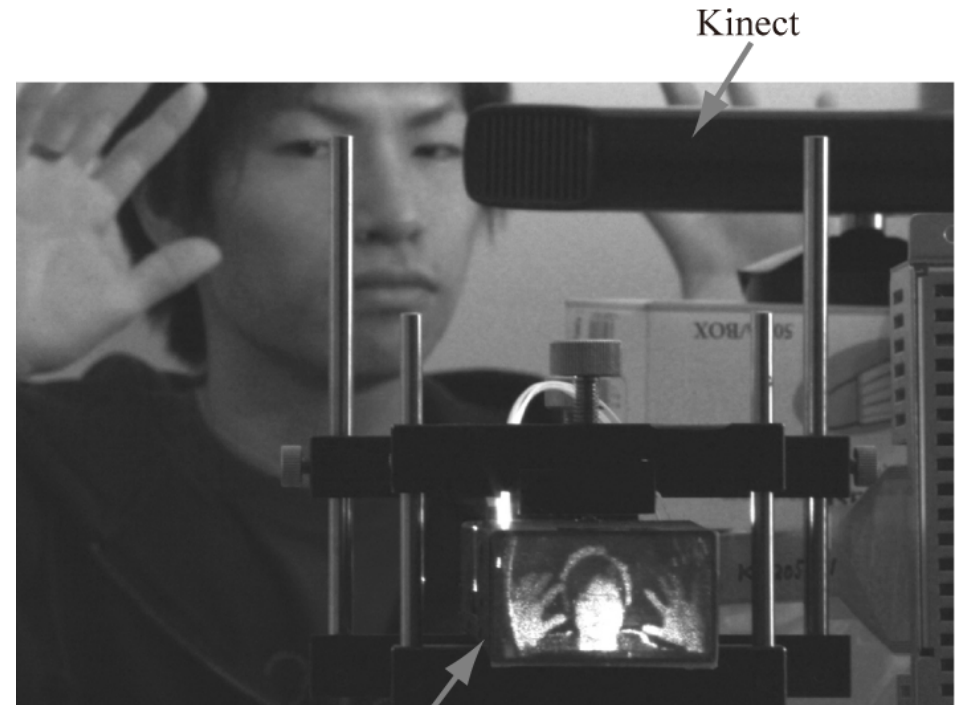
ホログラム表示の物体点の
3次元座標と光強度を決定



開発したゾーンプレート法を用い
てSLMの表示パターンを計算



モジュールで立体表示



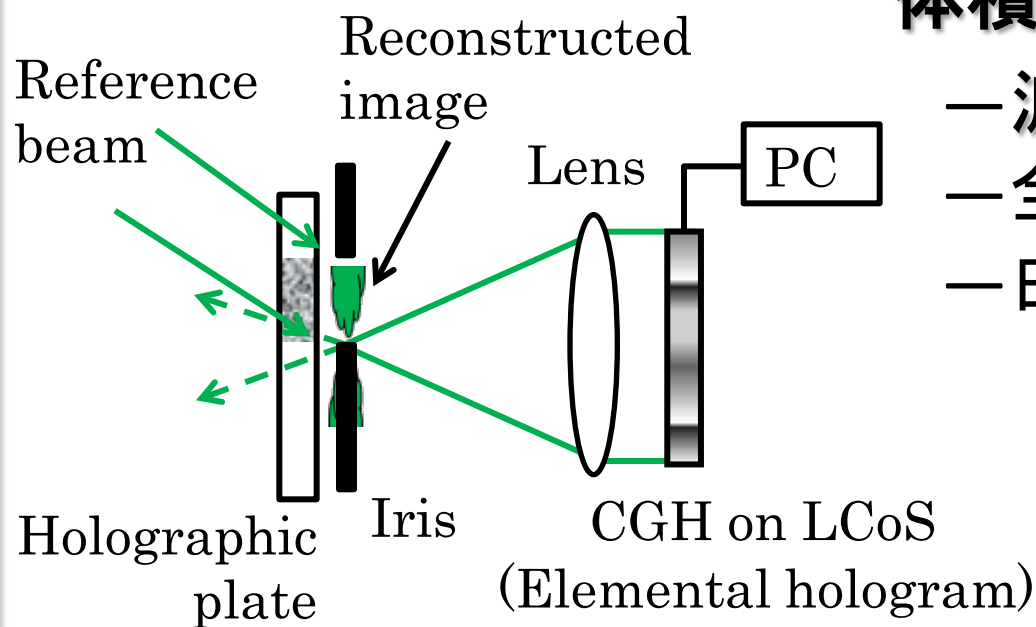
Hologram display module

体積型ホログラムプリンタの基礎検討

宮本磨, 山口健, 吉川浩

日本大学 理工学部 電子情報工学科

研究概要



プリンタ概念図

体積型ホログラムを直接出力

- 波面再生
- 全方向視差
- 白色光再生



おわりに

2012年の予定

- 開催時期：2012年7月
- 開催場所：早稲田大学(予定)
- 2012年で第20回！
- URL: <http://www.3d-conf.org/> (随時更新)

-
- 皆様の奮ってのご参加、ご投稿をお待ち申し上げます。