

2017 出展票『光とホログラフィ』

1. 出展者

チーム名	光とホログラフィ
出展法人	東京都立産業技術高等専門学校
実行責任者（リーダー）	高野邦彦
責任者補佐（副リーダー）	佐藤甲癸
協力スタッフ	石附英昭、勝間ひでとし、日高建彦、竜野英則、瀧澤義順、中山勝之

2. 出展内容

「見る」プログラム

3D物体に当てたレーザ光（物体光）と参照光とを干渉させて作成されたものをホログラムと言います。ホログラムに光を照明して回折により再生像を得る技術です。

今回は各種のホログラムの展示と照明光による像再生を通して真の3D映像とされています3D映像に接して頂きたいと思います。

またその他の3D表示技術や特殊なレンズを通して見える映像などの光学技術についても展示を行います（添付資料）

「学ぶ」プログラム

光はエネルギーを持つ粒子の性質と一定の波長を持つ波としての性質の両方を持っています。光の屈折、干渉、回折、偏光などは光の波としての性質によって生じるものです。光が波長の違いにより赤から紫に分光する現象（虹など）も光が波であることに起因しています。光の性質を示すための簡単な実験を行って頂き、そこから光の本質を理解して頂きたいと思います（添付資料）

講師	佐藤甲癸（元湘南工科大学教授）	
テーマ	CDを用いた分光器の製作	
対象とする学年	3年生以上	
1講座の定員	20名以内	
1講座の所用時間	60分以内	
日程と時間	日程：10月9日	時間：16:00～17:00
人数制限の方法	事前予約と先着受付	

ホログラムってなんだろう？

1. ホログラムの意味

ホログラフィとは物体の^{じょうほう}情報を平面に記録し、そこから元の物体を空間的に再現できる^{ぎじゅつ}技術です。1948年にデニス・ガボールによって発明されました。スターウォーズの映画でもおなじみです。立体ディスプレイ、カードやお金のコピー防止などに利用されています。

2. ホログラムの原理

レーザ光を用いて物体から反射する光（^{ぶつたいこう}物体光）と別の光（^{さんしょうこう}参照光）の干渉^{かんしょう}縞を記録したものをホログラムと呼びます。像再生にレーザ光を必要とするフレネルホログラムや通常のランプで像再生が可能なリップマンホログラムやレインボーホログラムなどがあります。

3. 簡単なホログラム（デニシュクホログラム）

レーザ光をある角度でフィルムにあてる。入射する光を参照光として使う。フィルムを^{とうか}透過して物体^{はんしや}から反射する光を物体光として使う。フィルム上で参照光と物体光が干渉^{かんしょう}して縞を作る。この縞をホログラムと呼ぶ。フィルムを現像処理したのちに、このホログラムに^{さいせいぞう}適当な角度でランプの光をあてると再生像が得られます。

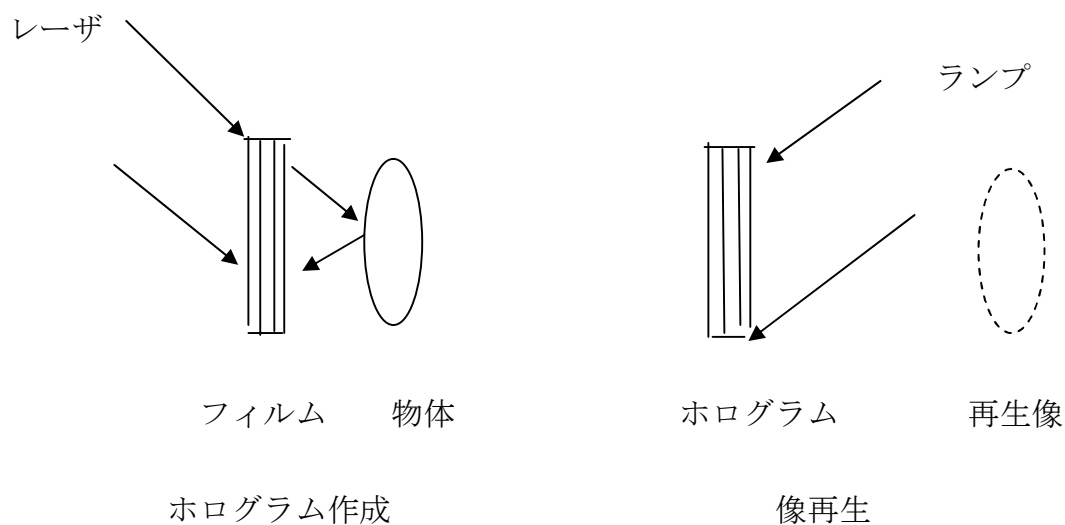


図1 デニシュクホログラム

4. ホログラムの作成

(1) 図2に示す光学系を用いてホログラムの作成を行う。

- ・床、台、物体に^{しんどう}振動がないように気をつける。--^{じょしん}除振
- ・フィルムをガラスでよく固定する

(2) 時間を決めてレーザをフィルムにあてる。--^{ろこう}露光

- ・フィルムの^{かんこうめん}感光面は物体の方に向ける
- ・ガラスを通った光が物体にあたっていることを確認する。

(3) 適正な^{てきせい}露光の付近で^{ひかくてき}比較的明るい再生像が得られる。

(4) 露光が少ない場合や露光オーバーの場合その部分が適正露光の部分に比べて再生像の明るさが低下する。

(5) ^{げんぞう}現像、^{ひょうはく}停止、^{かんそう}水洗、^{てじゅん}漂白、^{あんぜんとう}安全灯の下で行う必要があります。

- ・漂泊までは暗い場所か^{あんぜんとう}安全灯の下で行う必要があります

(6) よく乾燥したホログラムにランプの光を^{てきとう}適当な角度であてると再生像が観察できる。

- ・この場合は^{なな}斜め上から45°の角度で光をあてます
- ・太陽光や^{でんきゅう}電球などのランプが像の再生に望ましい。^{けいこうとう}蛍光灯はダメ

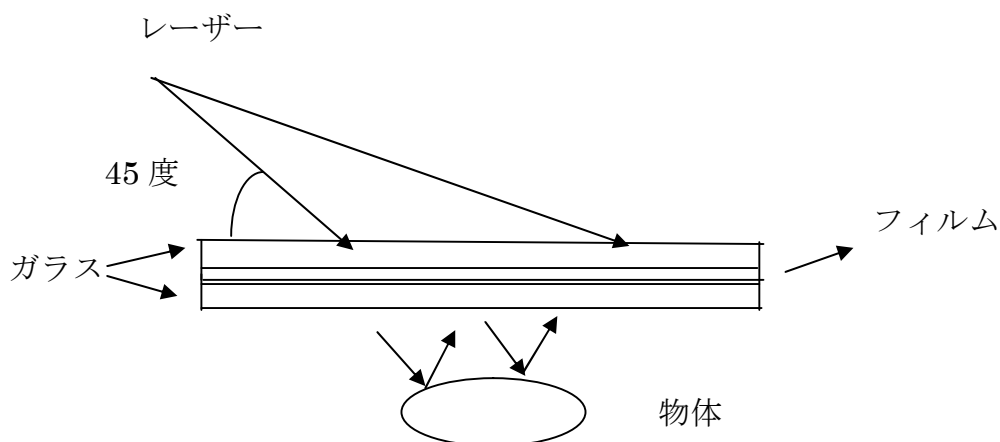


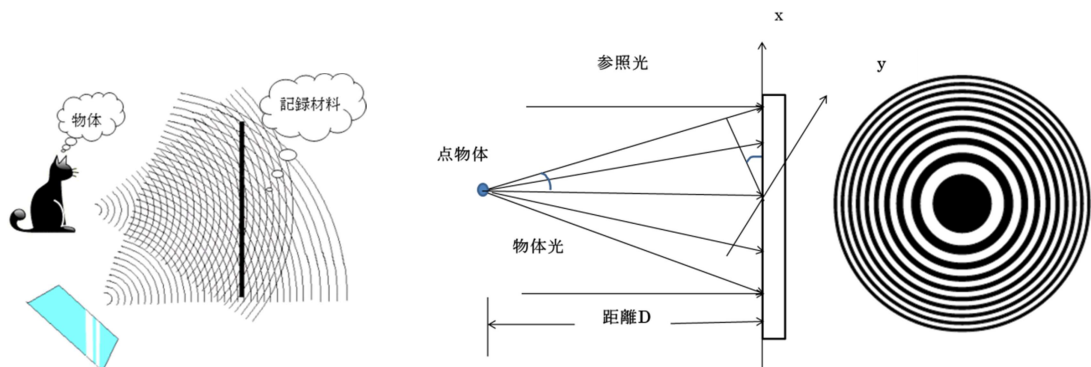
図2 ホログラムの作

-究極の立体テレビをめざして

電子ホログラフィの開発

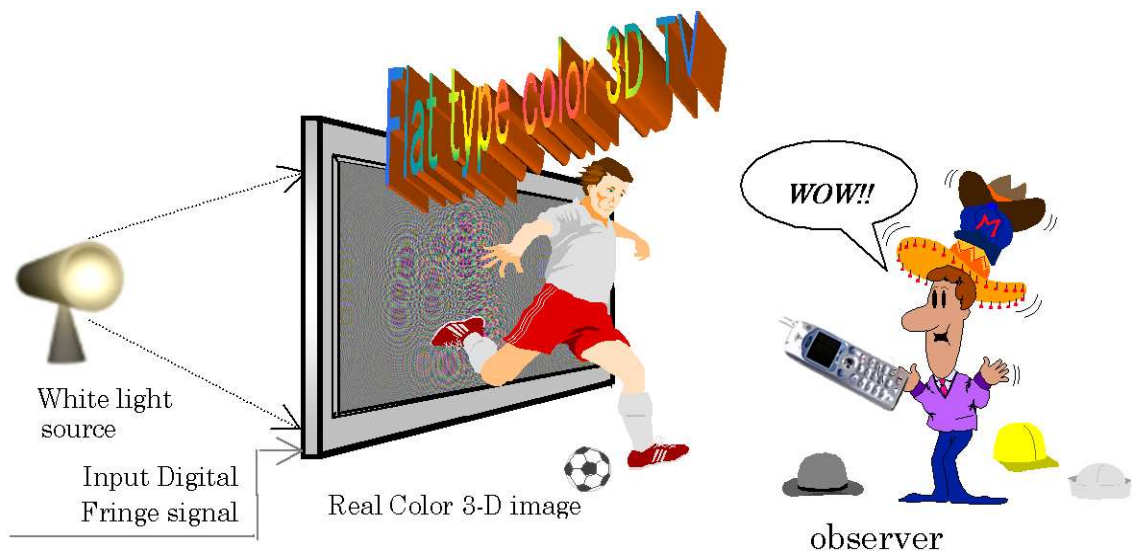
佐藤甲癸（前湘南工科大学教授）

究極の立体テレビをめざした電子ホログラフィの研究が進んでいる。

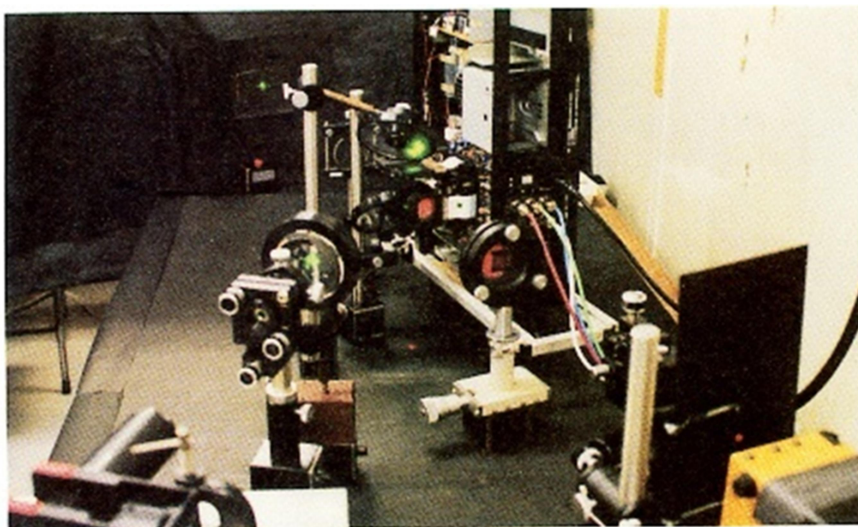


フレネルホログラムの原理

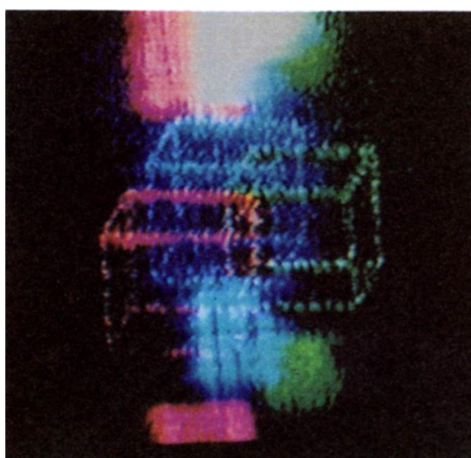
コンピュータホログラム (CGH)
の作成原理



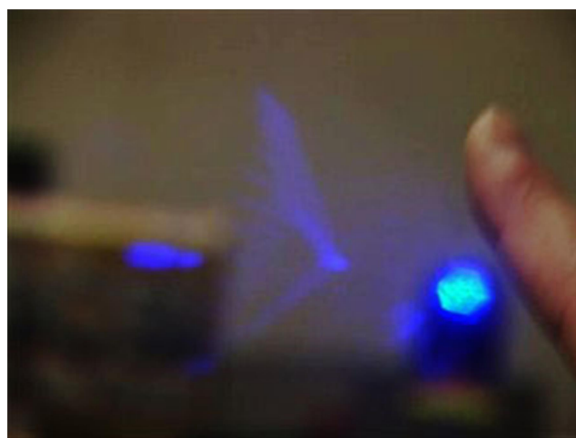
電子ホログラフィを用いた立体テレビ



電子ホログラフィ実験装置



カラー動画再生像（虚像）

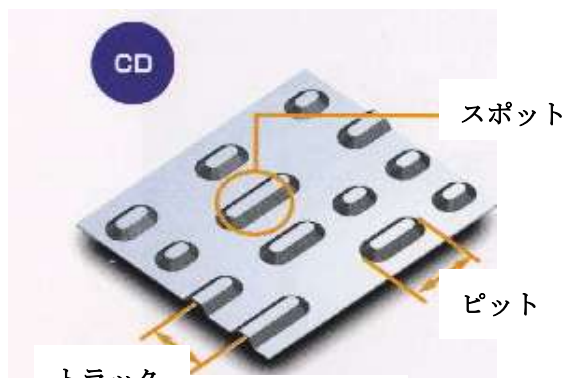


再生動画像（実像）

CD を用いた分光器の製作

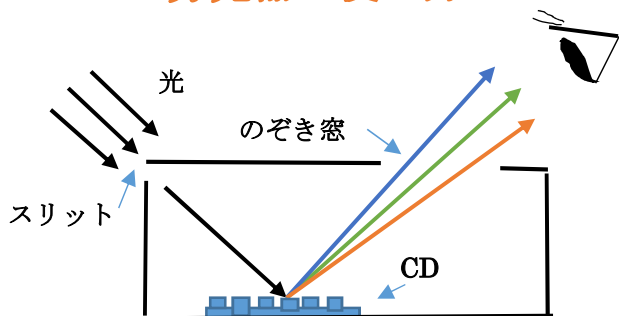


CD



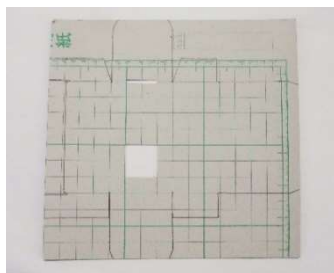
CD のしくみ

分光器の使い方



虹 (にじ)

分光器の作り方



A



B



C

分光器の作り方

- ① ボールペンの線に合わせて方眼紙 (A) をカットする
- ② 黒い面のボールペンの線の部分をすべて谷折りする
- ③ CD の一部を黒い面の指定された場所に両面テープで張り付ける (B)
- ④ 組み立てて箱を作る。分光器 (C) の完成

分光器の使い方

- ① 側面の矢印を光源のランプに向け、スリットから光を入れる
- ② のぞき窓からのぞくと、虹 (にじ) が見える
- ③ 電球と蛍光灯で虹 (にじ) の見え方をくらべてみよう
- ④ 太陽をのぞかないこと。