

3D 映像の発展に向けた分析・考察 —映像技術史の研究と教育の経験から—

桑山 哲郎 (Tetsuro KUWAYAMA)

博士(芸術工学)神戸芸術工科大学

元 キヤノン株式会社

千葉大学 工学部 情報画像学科非常勤講師「画像技術史」担当

注:2018年2月23日 URCF(超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム) 裸眼立体映像伝送WG, 映像評価WG, 超臨場感映像WG 合同セミナー「立体映像の再評価と近未来の可能性」における発表資料に加筆訂正を行ったものである。

配布資料の構成

1. はじめに, 発表の背景と動機

- ・参考文献

2. どうして3D映像の改善は進まない？

- ・性能向上のフィードバックループが回らない
- ・視差検出感度では「多数者は色弱者？」
- ・簡単なまとめと提言・アクションプラン

3. 映像機器・画像機器が成立するモデル

4. 立体視を巡り起こっている現象

5. 纏めとして

6. 補足事項

1. はじめに(映像技術史の講義と3Dフォーラム活動より)

- ・ホログラフィの研究とステレオ写真, 3D映像に対する興味を持ち続け, 3Dフォーラムの活動にもかかわってきた。
 - 3Dフォーラム設立時の目的・問題点の改善が30年を経てもほとんど改善できていない(立体映像に対する基本的な事柄の理解など)。
 - * 特にステレオ写真については, 知識がますます低下していると感じられる。
- ・「映像・画像の技術はどのようにして成立するか」を軸足として講義を行ってきた。
 - 感覚の要素から「形と大きさ」, 「明暗」, 「色」, 「動き」, 「奥行」の5つを取り上げ, それぞれについて実物と, 工学的な実現手段の対比で分析を行ってきた。
 - 奥行再現の技術理解には, 「色の記録と再現」, 「動きの検出と再現」などとの比較技術論が有益と考えているので, 一端を紹介したい。
- ・これまでの教育経験と社会・商品動向を見続けてきたことに基づき, ほとんど指摘されていない社会的な要素を指摘し, 改善策, アクションプランを示す。

1-2 これまでの活動【新しいものから】

1. 桑山哲郎:3D映像 その歴史と最新動向～視差なし空中像(ペッパーズ・ゴースト)をはじめとする立体像形成に対する理解～, 日本オプトメカトロニクス協会公開セミナー「奥行き知覚と立体表示」テキスト, (2016年10月20日)
2. 桑山哲郎:3D映像に対する鑑賞者視点からの再分析・評価:視差を持たない3D映像に関する話題を中心に(映像表現&コンピュータグラフィックス 立体映像技術), 映像情報メディア学会技術報告, Vol.40 No.29, (2016-09) p.1-4
3. 桑山哲郎:3D映像の基礎・歴史と展望(特集 光学設計が3D映像技術に果たす役割), 光技術コンタクト/日本オプトメカトロニクス協会, Vol. 49 No.9, 通巻 574号, (2011年9月) p.4 - 13【映像技術の成り立ち, 視覚の5要素】
4. 鏡 惟史:逆遠近法と奥行反転錯視(コラム:コーヒーブレイク), 画像電子学会誌 Vol.40 No.1 (2011), p. 168 - 171
5. [桑山哲郎:バーチャルリアリティと画像表示技術, 光学, Vol. 23, \(1994\) p. 406 - 410](#)
6. 鏡 惟史:撮影基線長1/50の意味(連載ホビーハウス), O plus E / 新技術コミュニケーションズ, No.150 (1992年5月) p.161-164
7. 桑山哲郎:三次元画像の定義と歴史－単一画像による方式を中心として(特集 注目される3次元画像), オプトロニクス, Vol. 10, No. 10, (1991年10月) p. 47-54
8. 鏡 惟史:ステレオ写真の本(14)－番外編, ステレオ写真の誤植(連載ホビーハウス), O plus E / 新技術コミュニケーションズ, No.143(1991年10月) p.166 - 169

1-3 参考文献: 視差無し像関連

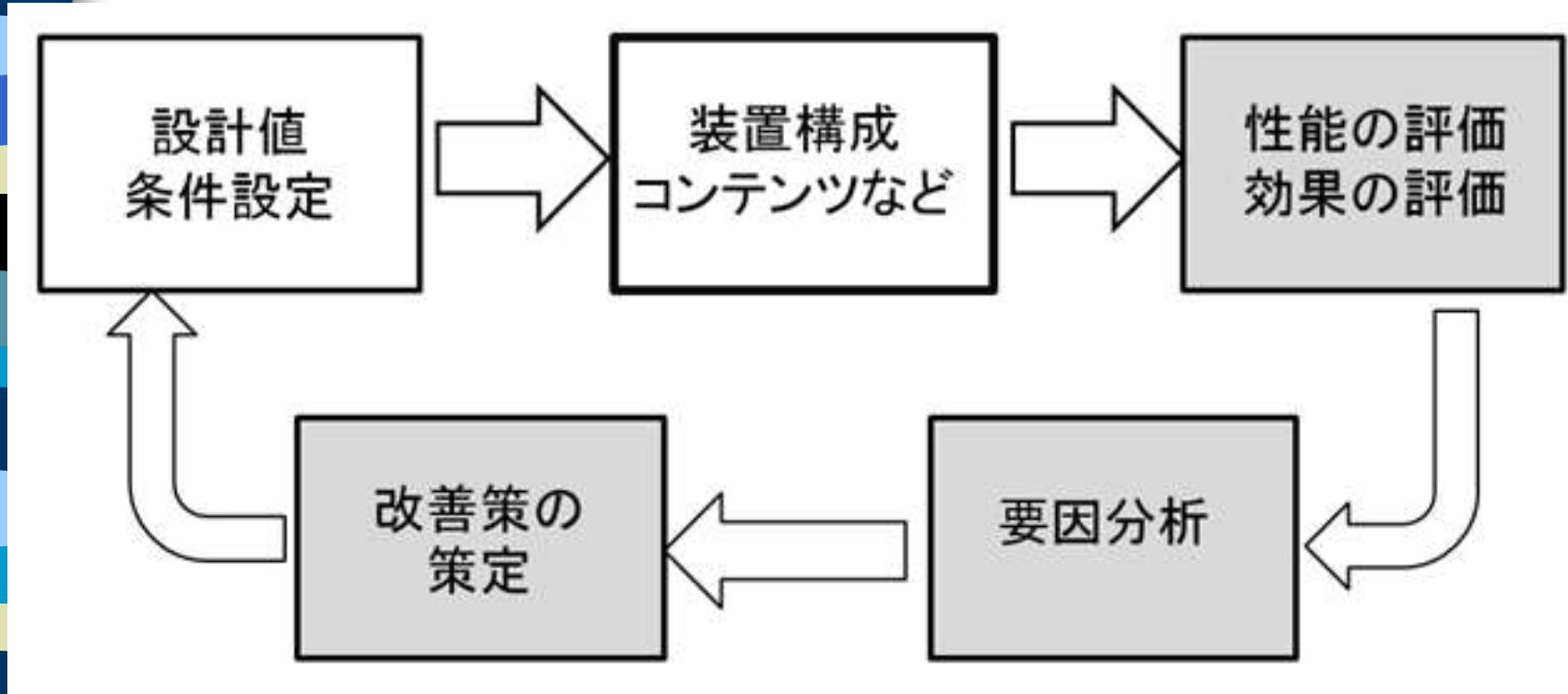
【新しいものから配列】

- 9 夏井伸隆, 名手久貴, 石川和夫, 市原裕, 三宅信行, 潮嘉次: [無視差臨場映像と2眼式立体映像における画質感と視覚疲労の比較](#), 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 20, No. 3, (2015) p. 253 – 261
- 10 夏井伸隆, 名手久貴, 石川和夫, 市原裕, 三宅信行, 潮嘉次: [無視差臨場画像のスライドショー視聴時の視覚評価\(立体映像技術一般\)](#), 映像情報メディア学会技術報告, Vol.37 No.24, (2013) p. 13 - 16
- 11 持丸正明, 山内康司, 山下樹里, 福井幸男, 横山和則: [BiVIS式立体内視鏡および2D,3D内視鏡の立体視特性比較\(<特集>医療応用\)](#), 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol.3 No.4, (1998) p. 207-212
- 12 福与恒雄: 立体視映像表示装置, 特開平 10-117362, 1998年5月6日公開【内視鏡からの映像信号を電氣的に遅延し2つの像を作る】
- 13 山下樹里, 持丸正明, 山内康司, 福井幸男, 横山和則: 「リアルビジョン」方式による疑似立体視効果の評価(第1報) 情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション22号 (1997-HI-077) p.31 – 35
- 14 福与恒雄: 立体内視鏡装置, 特開平 8-30879, 1996年11月26日公開【5角形プリズムとハーフミラーを用い2つの像を作る】
- 15 森谷正規: “遊ビジネスの時代 先端技術と遊びの世界”, 朝日文庫, 朝日新聞社 (1994)p. 102 【原文は1984年発表】

2. どうして性能が改善されない？ (その1)[1]

* 3D映像機器では，通常の機器における性能改善ループが進んでいない様に見える

・その最大の原因は，性能・効果の評価に計量に耐えない物差しが用いられているためと推測する【後述】



2-2 性能が改善されない

奥行きを感じる手がかりは多種多様(単眼視がほとんど)

表1: 奥行の検知の手がかり(要因)

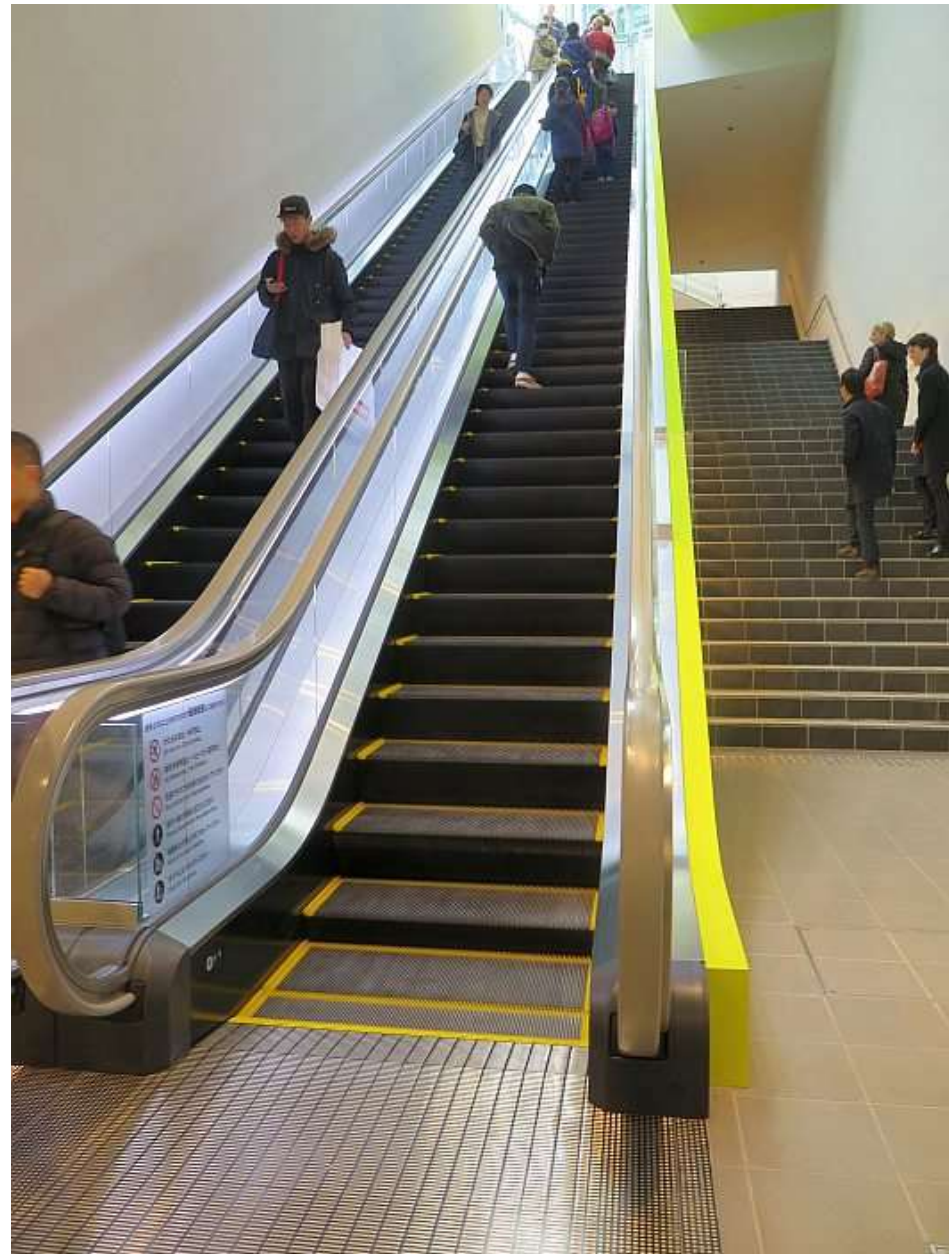
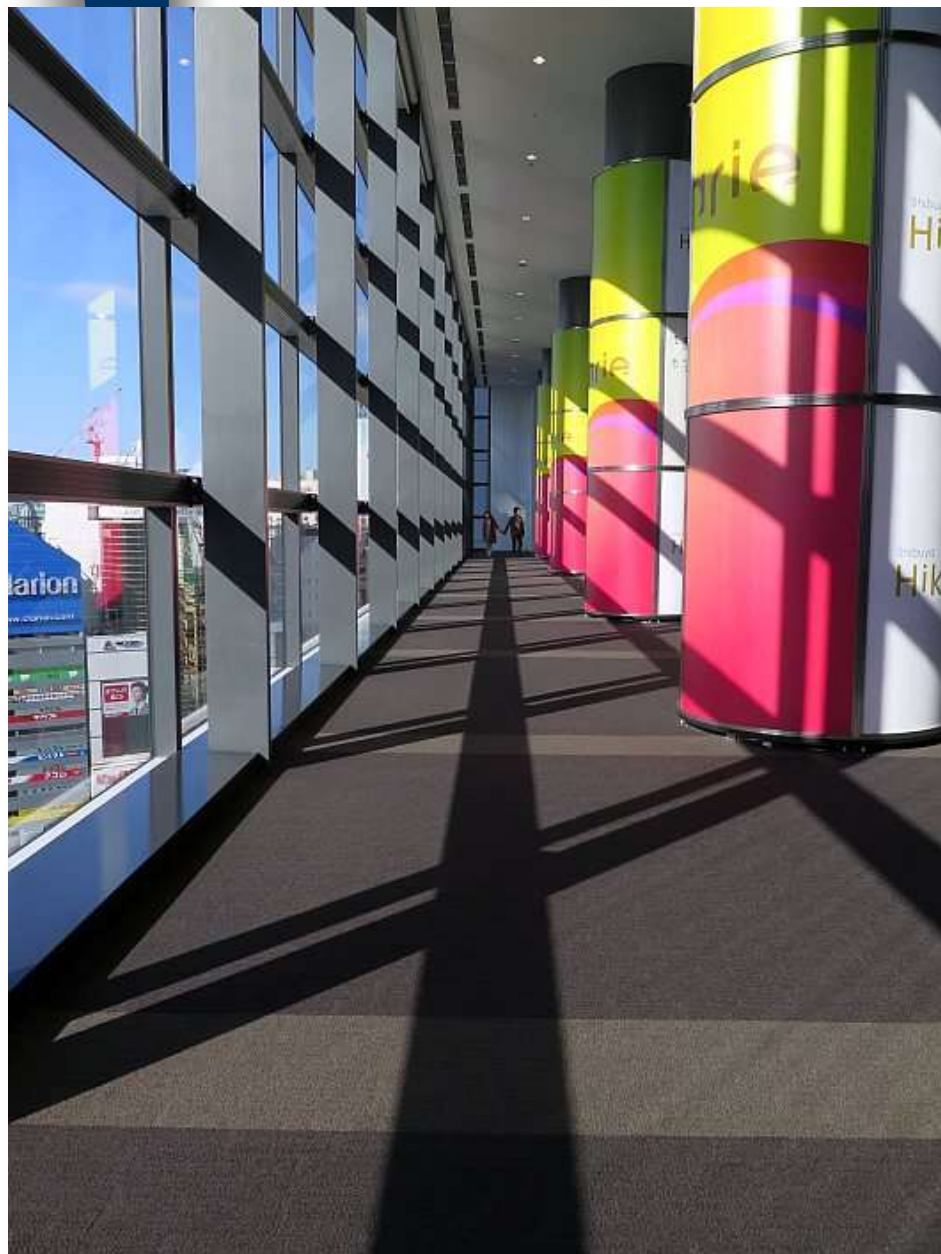
1.単眼視	A調節*{水晶体調節,焦点深度}	<5m
	B空気透視{コントラスト低下,青着色}	
	C色{進出色-後退色}	
	D網膜像の大きさ*{既知の物体}	<500m
	E線透視(図法){消点←平行線}	
	F均一模様 of 密度勾配	
	G不均整構図{対称性欠除}→立体反転図形	
	H重なり合い	
	I光と影の分布{照明条件の判断}	
	J単眼運動視差{多方向観察}	<300m
↓	K視野{画枠効果除去}→大画面表示	>50m
2.両眼視	L両眼視差{前後弁別}→2眼式立体表示	<250m
3.同時視	プルフリッヒ効果【特殊な奥行効果】	
4.単一視	M輻輳(ふくそう)*{眼球筋肉緊張}	<20m

項目“A”から“K”まで10要因が単眼視に属し、2眼に属するのは2項目だけである

▪ 畑田豊彦 ほか:「視覚の科学」,写真工業出版社(1975) p.151 掲載の表より抜粋

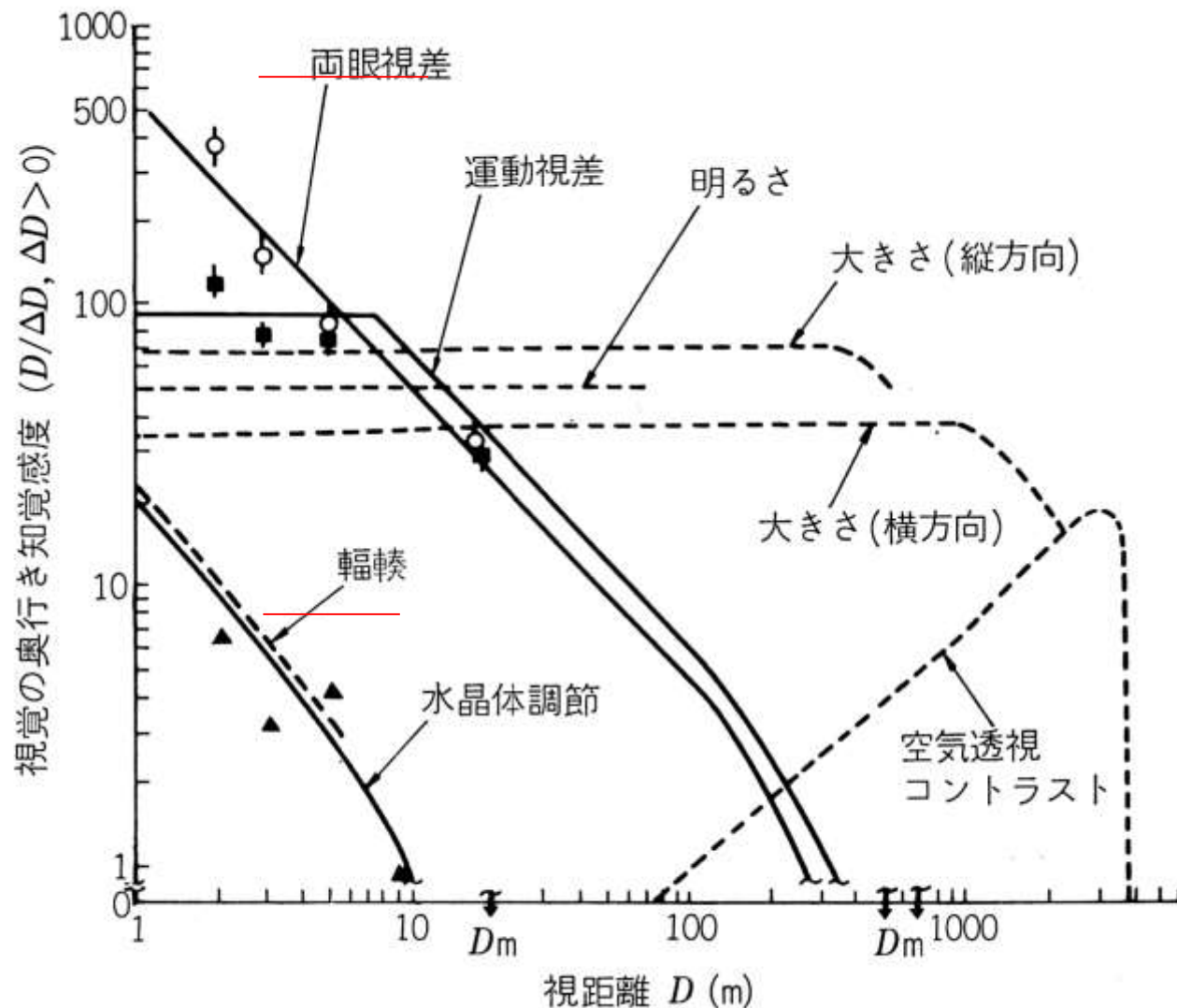
* は対象物までの絶対距離の手がかりを与える要因

線透視図法に従う像 強い奥行き感覚を生じる



2-3 性能が改善されない

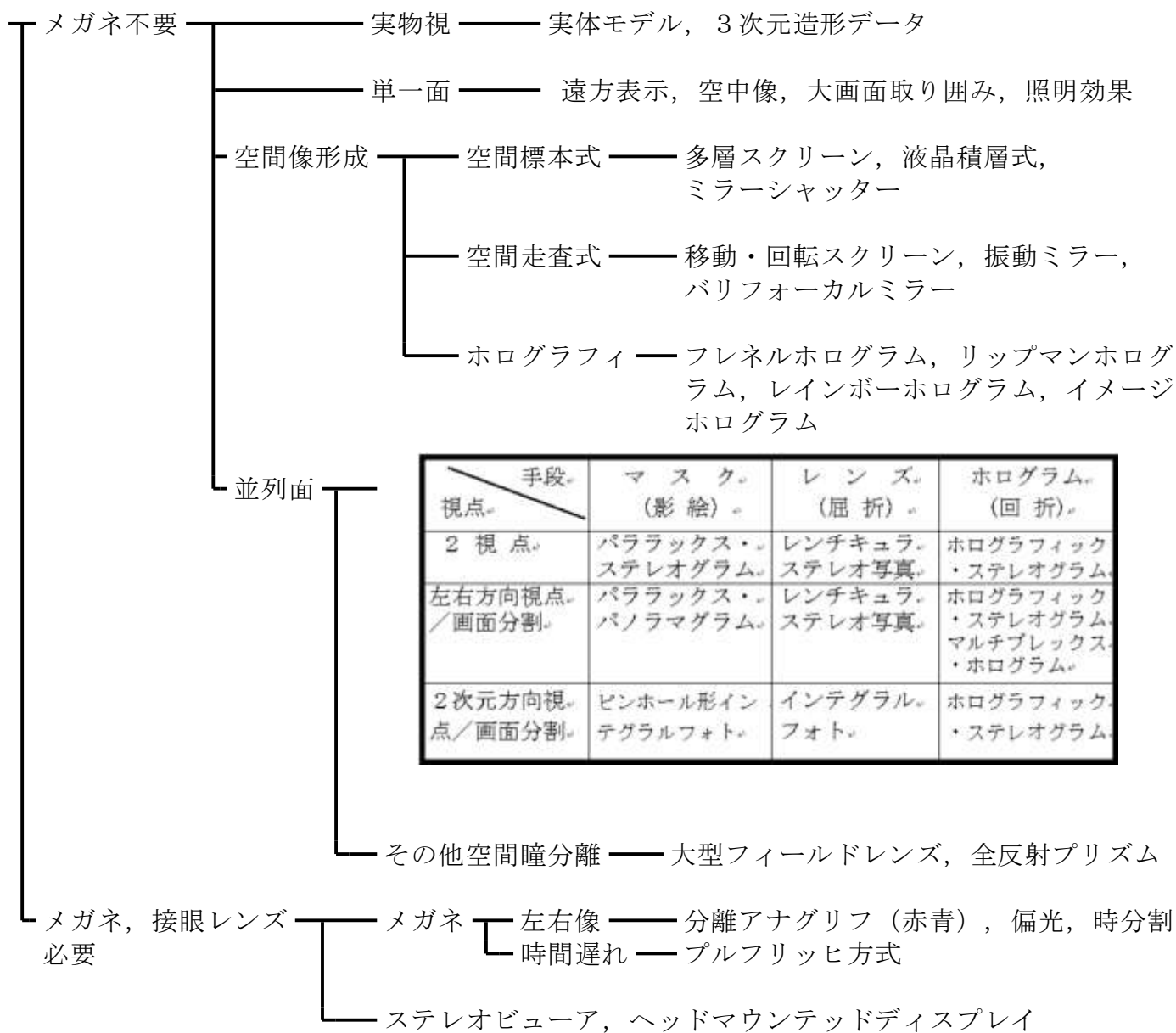
奥行検出感度の距離依存特性(ターゲットが距離 D から $D+\Delta D$ まで動いたとき,奥行が弁別できるとき $D/\Delta D$ を奥行き知覚感度とする)



長田 昌次郎,画像
情報と奥行き感,
O plus E, No.23,
p 57(1981年10月)

→「視距離別に異なるハードウェア構成の映像機器が必要という考えが成り立つ

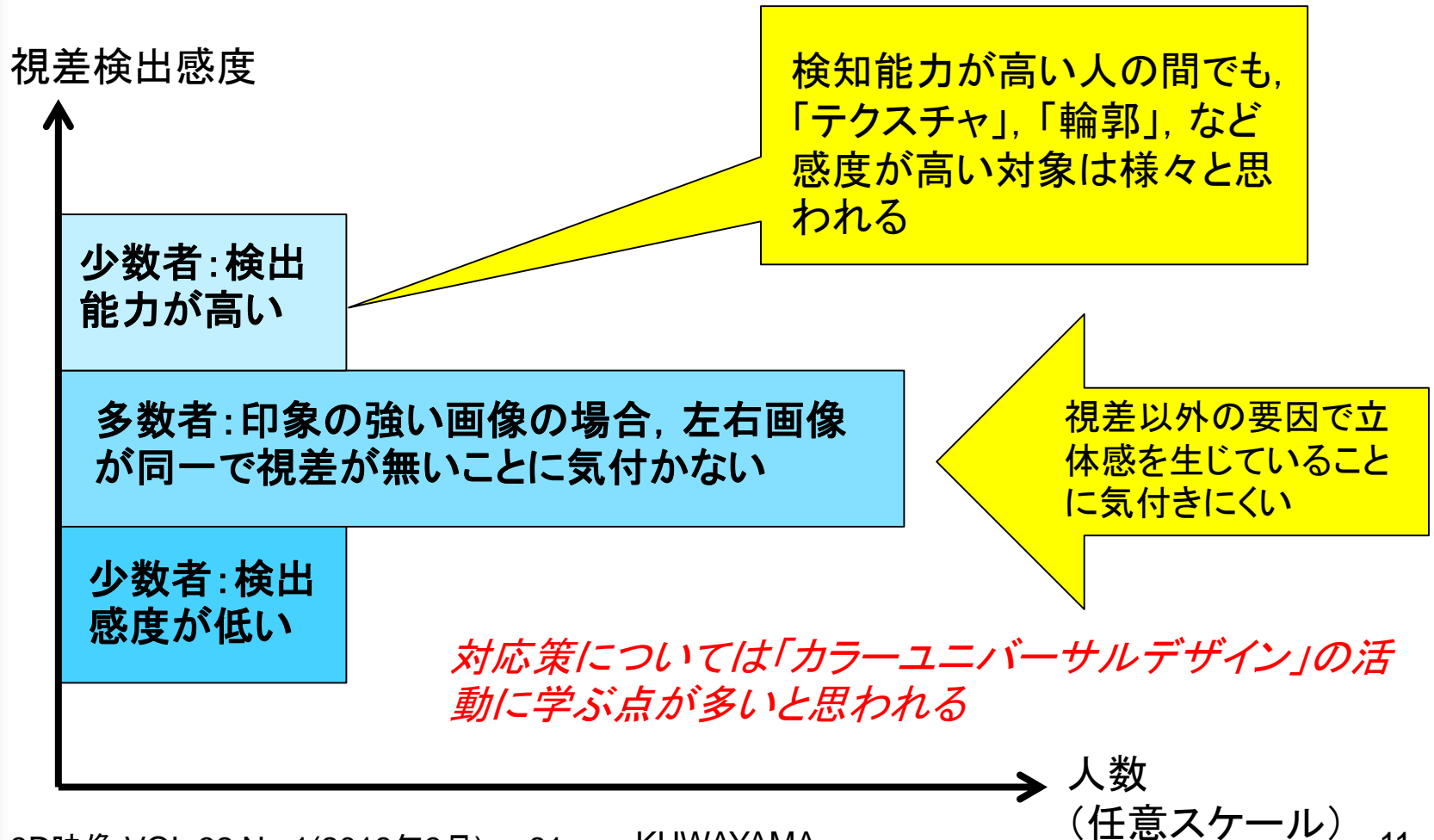
2-4 3D映像表示の分類(例)



手段 視点	マスク (影絵)	レンズ (屈折)	ホログラム (回折)
2視点	パララックス・ステレオグラム	レンチキュラ・ステレオ写真	ホログラフィック・ステレオグラム
左右方向視点/画面分割	パララックス・パノラマグラム	レンチキュラ・ステレオ写真	ホログラフィック・ステレオグラム マルチプレックス・ホログラム
2次元方向視点/画面分割	ピンホール形インテグラルフォト	インテグラルフォト	ホログラフィック・ステレオグラム

2-5 「視差検出感度」についての一つの見方

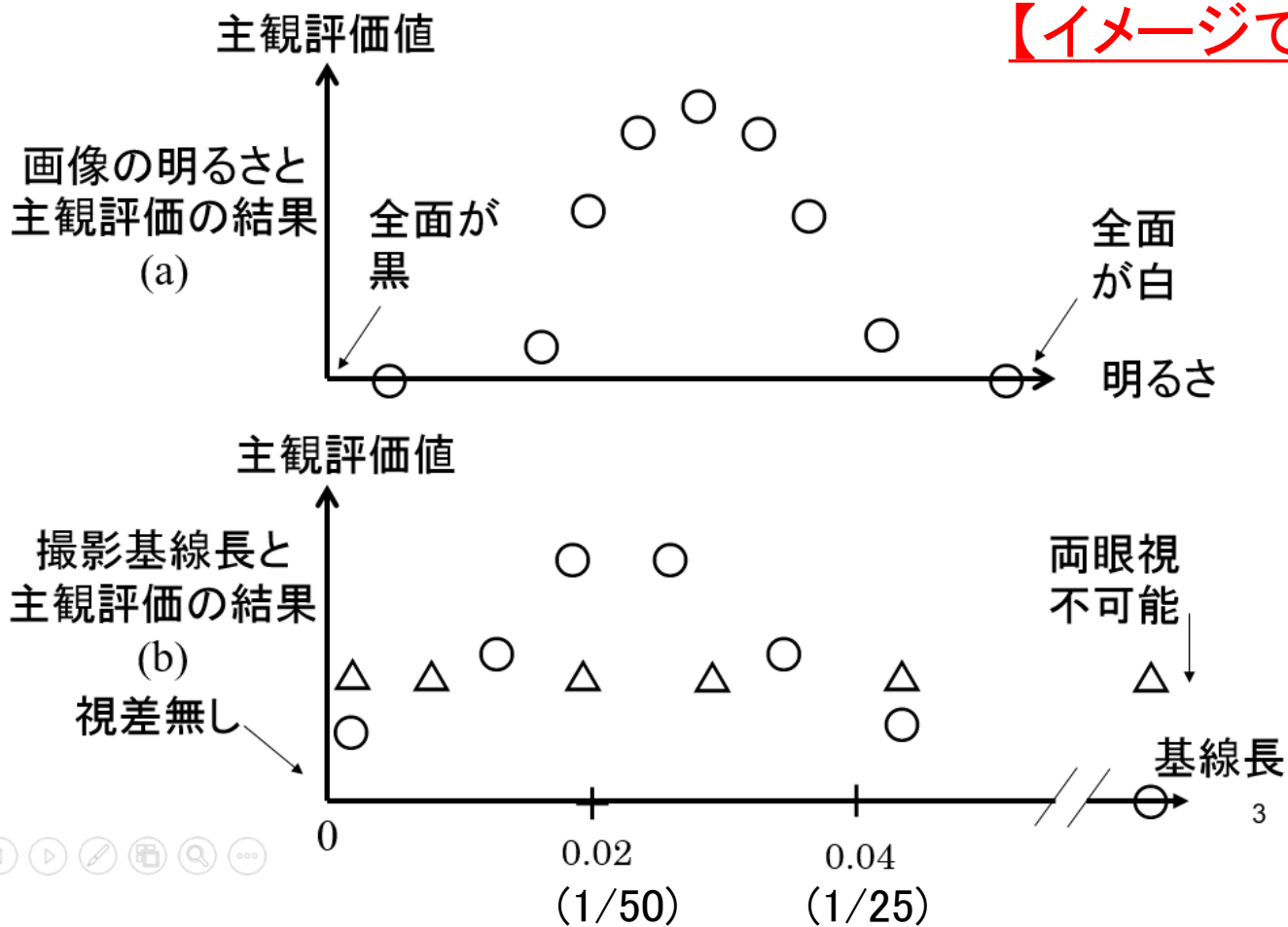
- 「視差検出感度」の物差しでは、多数者は「色弱者」に相当する？【桑山の私見です】



2-6 性能が改善されない要因

「撮影基線長」をパラメータとして変えても、うまく評価ができていない【両眼視野融合のできる人が少ないため？】

【イメージです】



2-7 3D映像表示を巡る不幸な「すれ違い」

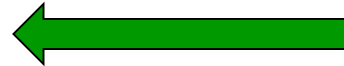
[1]

視差無し像を用いた「たくみ」な3D表示



「素晴らしい3D映像」と感じる【実際のしかけに思い至らない】

視差, あるいは凹凸を持つ像と誤認する



「たくみ」な3D表示を鑑賞

* 奥行きを感じる要因を誤認するため, 改善に繋げることができない(と思われる)

2-8 対応策・提言・アクションプラン

(1) 「奥行を感じる手がかり」は個人個人で異なることを教育する。(色覚の分野に学んで)ただし「相手には私の感じている立体感覚が存在しない」、「私を感じることでできない感覚を持った人が存在する」という相互理解は、かなり困難と思われる。

(2) 2眼式の表示では、「左右の視力を検査し、視度(場合によっては乱視)を十分調整することで、「3D映像観賞が楽しい」と感じる人を増やす努力が有効と思われる。

(3) 視差無しの像表示の利点と欠点を把握し、偏見を排除して単一像の利用を推進することが有益と考える。

→具体例では、VRビューアとして単一拡大レンズ方式の教育普及が効果的と(個人的には)考える。

● 組織で、ある職位以上のメンバー全員が視差検出ができない「**組織立体視盲現象**」【桑山の造語です】が発生することがかなり多いと思われる。組織管理上の問題があるが、ネットを通じた正しい情報流通で改善がはかれればと考えている。

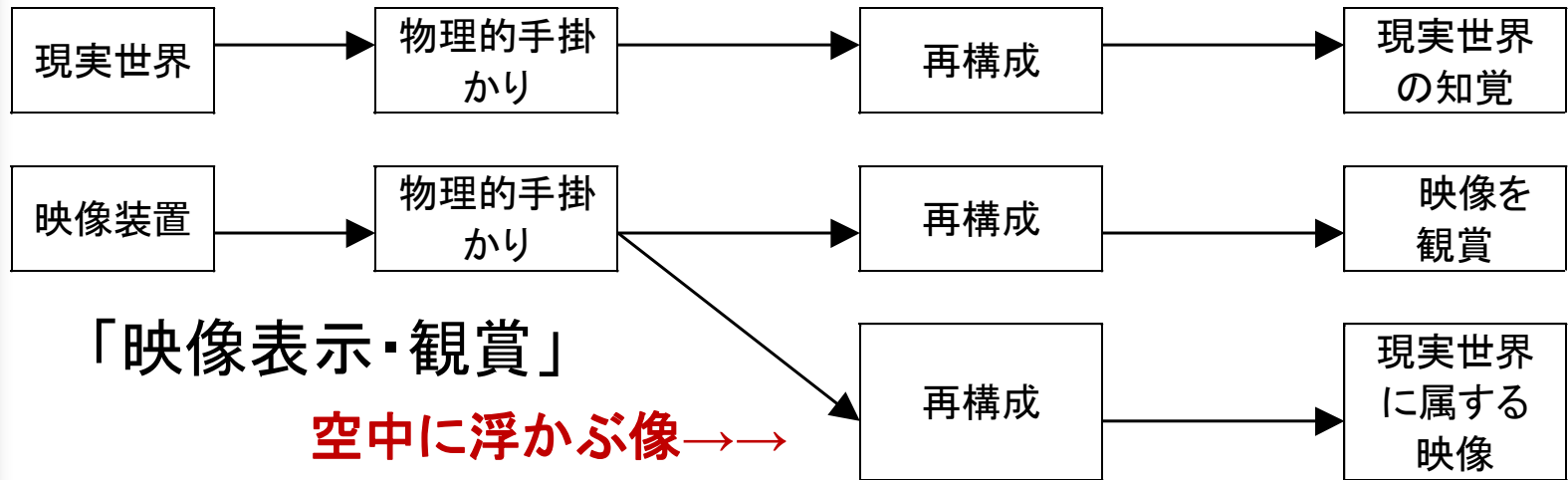
3 映像・画像機器が成り立つモデル

3 - 1 映像の5要素とその検出・再現手段 [1]

要素	工学技術	物理的な正確さ
形と大きさ	線透視図法(レンズを通し平面上に撮影・表示)	実物通りの大きさと形を再現
明暗	輝度域の圧縮	絶対輝度を検出・再現
色彩	三色分解撮影と合成	分光エネルギー分布の検出・再現
動き	時分割撮影と表示	実際の動きを時間軸の連続関数として再現
<u>奥行き</u>	<u>多様な検出・再現手段</u>	<u>実物通りの奥行きに表示</u>

3-2 映像機器が成り立つモデル

「実物視」



「映像表示・観賞」

空中に浮かぶ像→→

【参考情報】「枠無し」で空中に浮かぶ像は、表示されたそのままの大きさに見える。一方、紙やディスプレイ面上の像は、大きさではその像の「意味と解釈」の側面と、実寸法の二面性を持ち、実寸法よりも、解釈に従った大きさ(内容を伝達しようとしている)として捉えられる。

4-1 立体視能力を巡る社会的な問題

- “**集団立体視盲現象**”が存在するのでは？

ある(研究者・開発者)集団が、同一の2つの像を立体視して「新しい3D映像表示技術」と思い込むなどの現象

- “**組織立体視盲現象**”が存在するのでは？

組織で役職者(課長・部長以上)が、視差を持った2つの像と、同一の(視差の無い)像の区別がつかずに見当外れの方針策定をしている事に対し、地位が下の人は誤りを是正しない 組織の現象



4-2 両眼視を巡る色々な話題

4-2-1 ステレオ写真集の表紙で2枚の写真が同じに

4-2-2 同じ2枚の像を用いる3D内視鏡の発明が頻発?

4-2-3 空中像表示の一例:マジックビジョン

4-2-4 拡大遠方表示

■ その他

4-2-1 ステレオ写真集で表紙の2枚の写真が同じに！ [8]

- ステレオ写真集で、本来左右の目に対応するステレオペアであるべき写真が、表紙では2枚同じ写真になっている出版物がかなりの数存在し、書店に並んでいる。
- この現象が生じる理由として、「表紙は本文とは別な作業フローを通り、本文の著者のチェックを受けることなく、出版に至る」という事情を推測することができる。
- 古いステレオ写真では、画面にゴミ・傷が目立つ。この表紙のステレオ写真では、実物が東京都写真美術館で展示されることを知り、確認に向かった。原版は予想通りステレオ写真で、ゴミが少ない方の写真を2枚並べて表紙に仕立てられている。

* 出版界では「2枚同じ写真を並べると3D映像」という情報も広く流通している。



鏡 惟史, 連載ホビーハウス, O plus E
/ 新技術コミュニケーションズ,
No.143(1991年10月号), p.166-169

■ ステレオ写真の本(14)——番外編, ステレオ写真の誤植

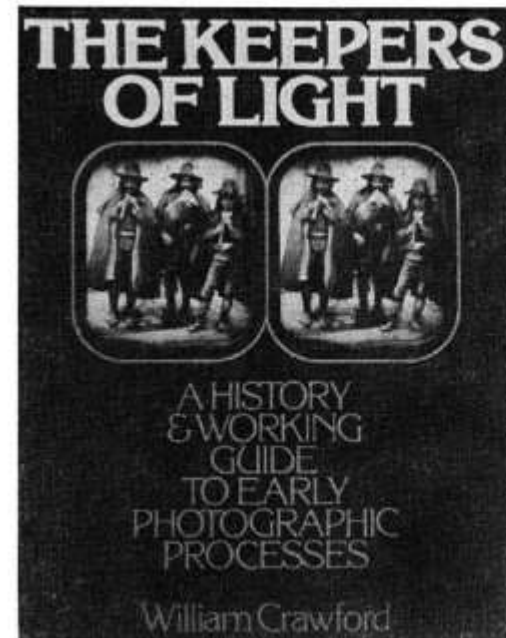


写真1 “The Keepers of Light” の本の表紙¹⁾

4-2-2 内視鏡の例-1

- 「画面内に視差が存在しない3D映像」を『**新発見!!**』とする報告が何回も登場する。ある3D内視鏡の開発者は、単一の対物レンズを持った内視鏡の撮像素子の直前で並行平板を動かし像を動かし、左右の目に交互に像を表示、「新発明の3D内視鏡」として発表した。
- 国際特許として世界100か国以上に出願、大分大学ほかで臨床実験(手術)に使用。
- NHK「サイエンスゼロ」で取り上げられ、内視鏡関連の医学の国際会議で出席者全員に3Dメガネをかけさせて3D映像をデモ。
- 左右眼に同じ像を見せていることに気付いているかは不明だが、動画はこの会社のサイトから配布されている。

【優先権主張国】韓国(KR)

(11)特許出願公表番号

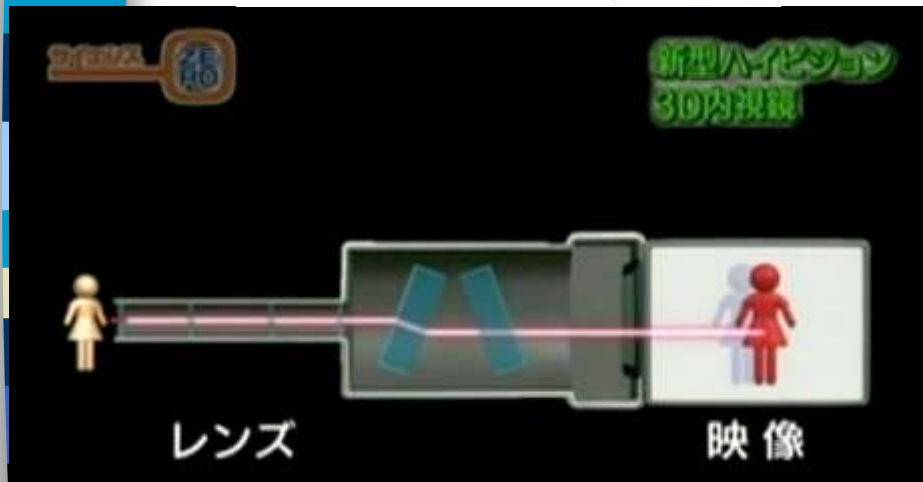
特表2009-528554

(P2009-528554A)

公表日 平成21年8月6日(2009.8.6)

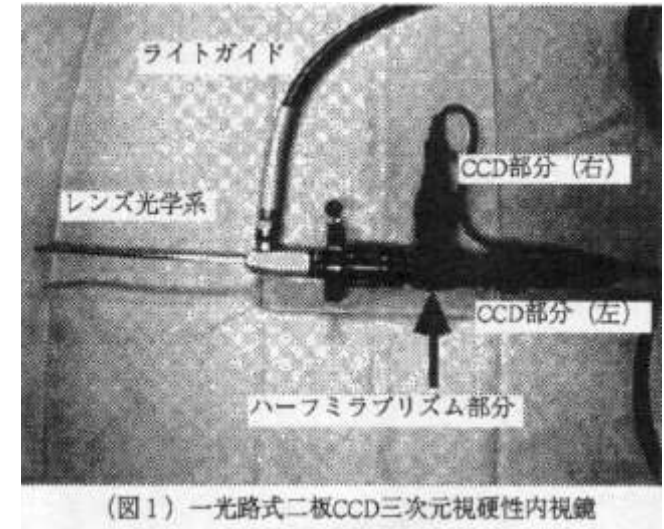
(81)【指定国】

AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, T Z, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, P T, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, G A, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, A L, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, E G, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, I L, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, L R, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, M X, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, R O, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, T M, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, Z W



4-2-2 内視鏡の例-2 国内の研究者 [11,12,13,14]

- ビームスプリッターと5角形のプリズムを組み合わせ、細径(レンズ外径 2.7mm)内視鏡より2つの像を得て3Dメガネを用いて観察。『新発明』の3D内視鏡として論文を発表。
- しばらく経験を積み、2つの像が同一(画面内には視差が存在しない)事に気が付く。画像信号を電氣的に遅延させた信号を用いることで2つの像を作り、立体視を行って検討を続行。
- その後の研究で、同じ像を用いる場合には2Dの場合と奥行判別には優劣は無く、自然な像観察がメリットという結論に達している。



(図1) 一光路式二板CCD三次元視硬性内視鏡

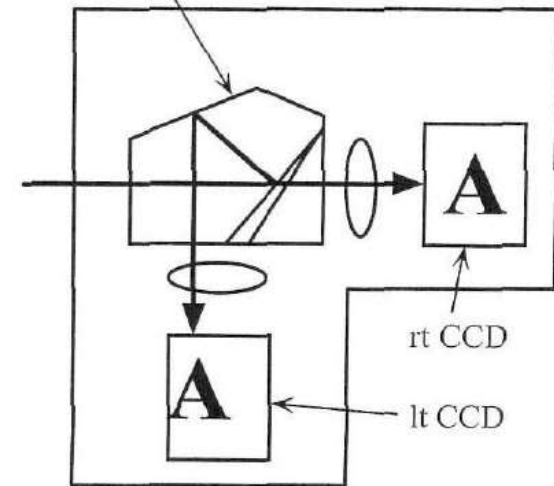
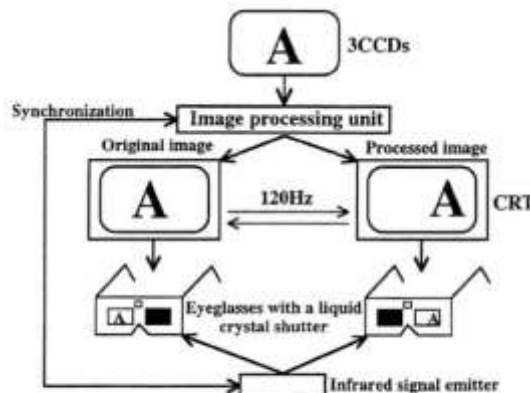


図4 視差作成の原理



第3図 三次元視システム概念図

3 CCDカメラに結像した原画像をフィールドメモリに保存し、これをX mmずらした画像を創生す

BiVIS 式立体内視鏡および 2D, 3D 内視鏡の立体視特性比較

持丸正明*¹ 山内康司*¹ 山下樹里*¹ 福井幸男*¹ 横山和則*²

6. まとめ

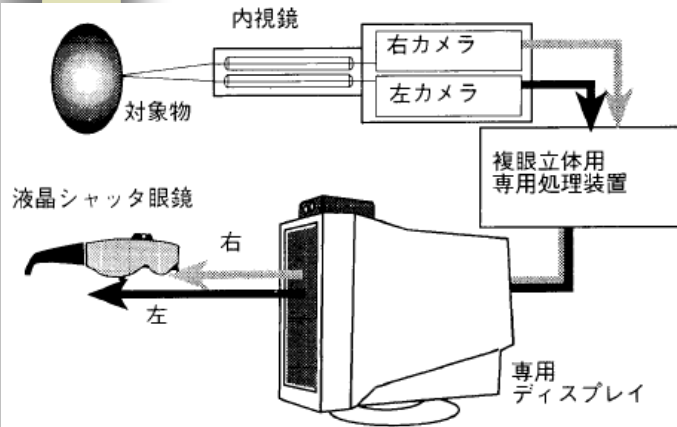


図1 複眼式立体内視鏡の構造
Fig.1 3-D (Stereoscopic) Endoscope

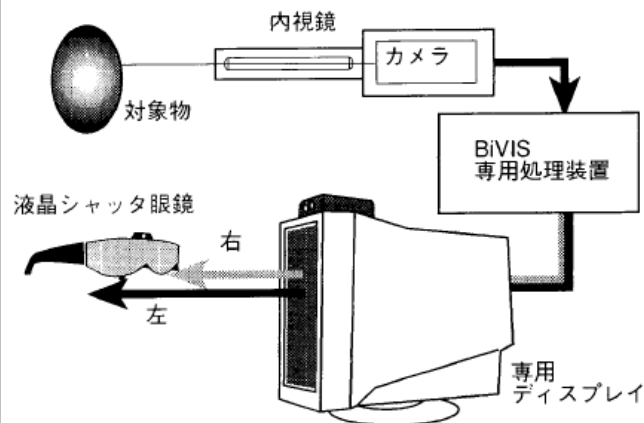
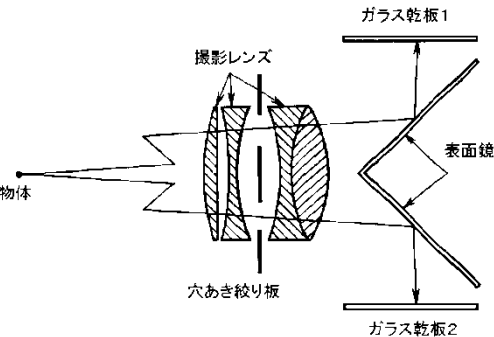


図2 BiVIS 式立体内視鏡の構造
Fig.2 BiVIS endoscope

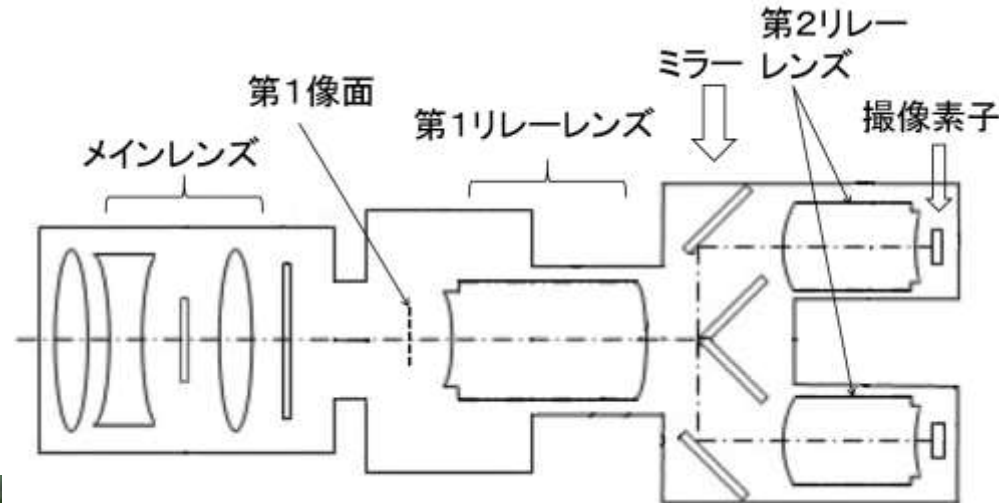
新たに開発されたBiVIS方式の立体内視鏡と、既存の2D内視鏡、および複眼式の立体内視鏡の3つについて、実際の臨床場面に近い条件下で、奥行き知覚特性、距離感の把握による操作特性および立体的な感覚に関する心理特性の3点に関する比較実験を行った。この結果、BiVIS式立体内視鏡は、通常
の2D内視鏡に比べて奥行き知覚に関する優位性を持たないことがわかった。しかしながら、心理特性においては、奥行き感、実在感において通常
の2D内視鏡よりも優れており、立体感や圧力感を強める傾向があることも確認された。これに対し、複眼式立体内視鏡は、奥行き知覚に
関しては通常
の2D内視鏡よりも優れているが、操作性においては良好なパフォーマンスを得られなかった。また、心理特性においては強い圧力感、立体感を与える反面、乗り物酔いに似た感覚を強め、好ましい印象を与えないことがわかった。

「瞳分割」の撮影光学系を巡る話題

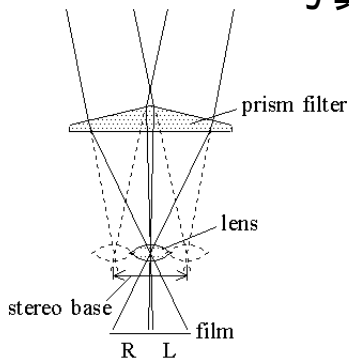
- 元々「巨大レンズによるステレオ写真撮影」の発明であった。
- 接写用のステレオ写真撮影として、瞳分割方式が用いられるが、この場合も基線長は 1/40前後である。
- 通常のテレビ用撮影レンズの瞳を分割しステレオ撮影を行う発明がされている。「検知限界以下の視差が効いている」との主張だが、その後の進展は報告されていない。(竹内幸一様は2016年末逝去されました。ご冥福をお祈りします。)



← 巨大レンズの瞳分割



プリズムを用いる接写用ステレオ写真撮影

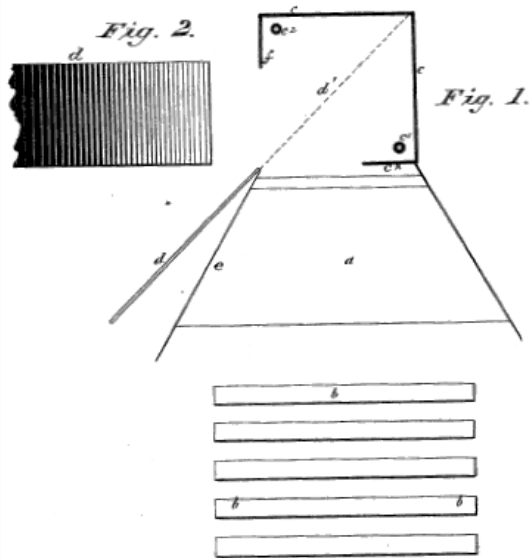
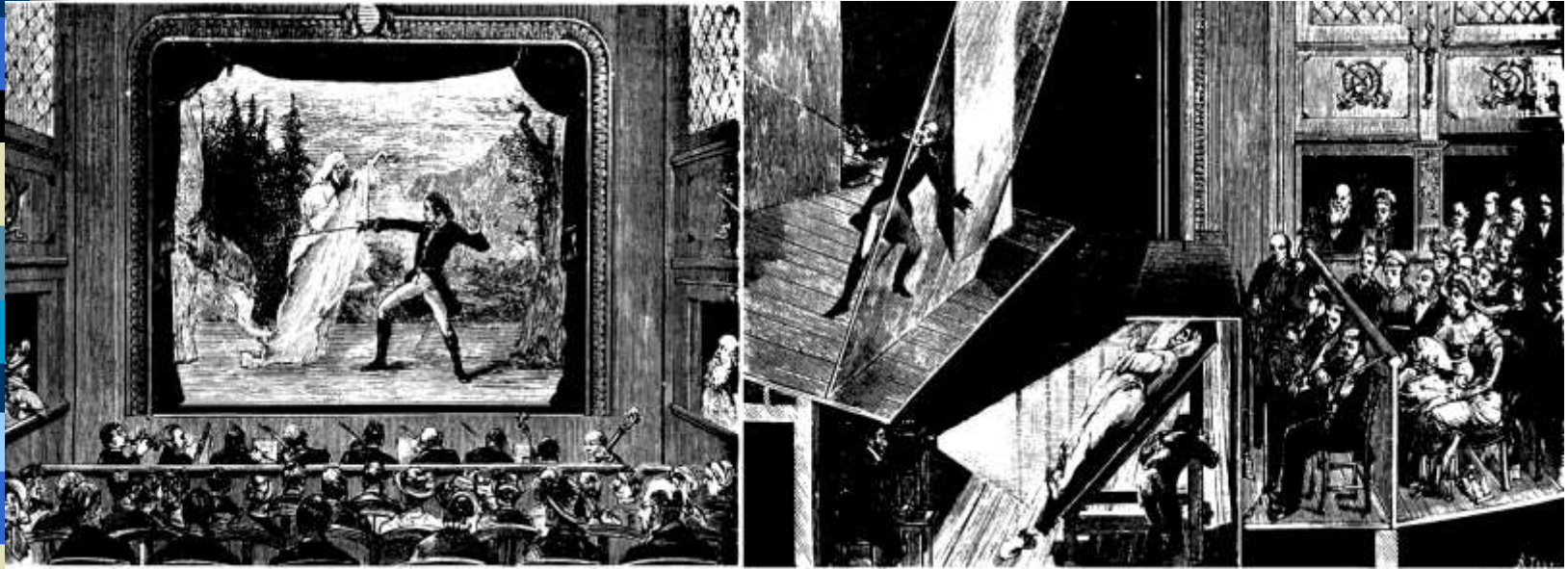


↑ 竹内幸一：1レンズ方式微小視差立体カメラ (自然な立体感でズームも可能), 画像電子学会 第238回研究会講演予稿, 07-06(0), 17-18, (2008).

4-2-3 「ペッパーズ・ゴースト」を巡る話題

- 【1798年より 半透明スクリーンを用いた「ファインタス・マゴリア」上演(2D画像)】
- 1860年台 大型ハーフミラーを用いる「ペッパーズ・ゴースト」のヨーロッパにおける大ブーム
- 1969年, ディズニーランドでの「ホーンテッド・マンション」におけるハーフミラー合成の利用
- 1984年ディズニーワールド EPCOTセンターに始まるペッパーズ・ゴーストの大ブーム(CRT上の2D画像を用いる)→日本国内 地方博に
- 2010年ごろからのペッパーズ・ゴーストに関連した新しい動き

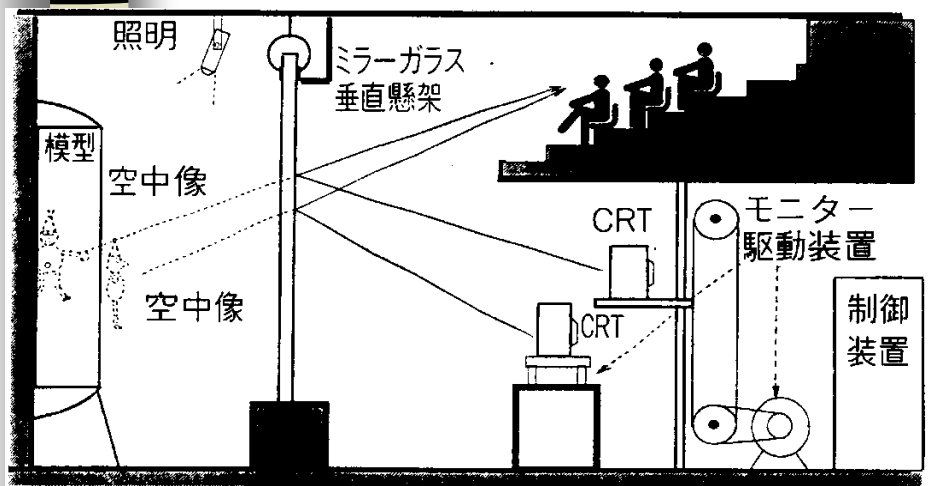
4-2-3 ペッパーズ・ゴースト(1862年)



ペッパーズ・ゴースト(1879年)

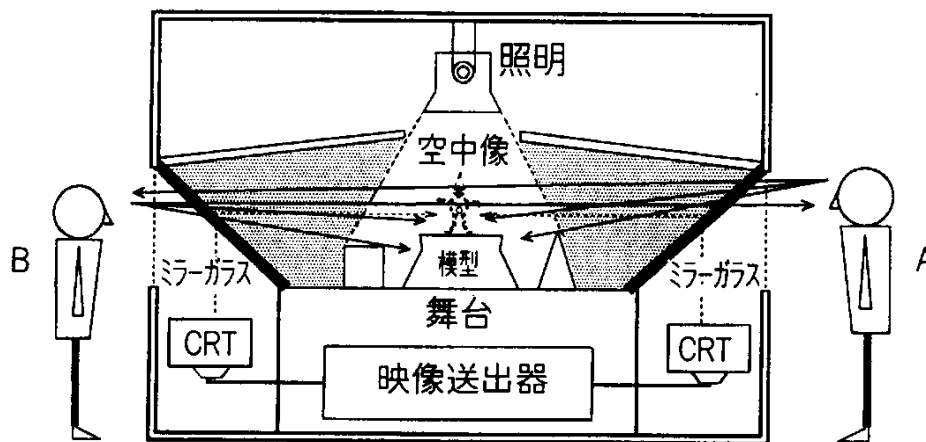
US Patent 221,605 “Apparatus for Producing Optical Illusions”,
Patented
Nov. 11, 1879

4-2-3 1985年以降の“マジックビジョン” (商品名)



名古屋 中部電力「でんきの科学館」に存在した世界最大級の展示

商品名“ディービジョン”
 情報提供元: 電通プロックス
 (旧 電通映画社)



4-2-3 ハーフミラーの利用 魅力あふれる3D映像の報告

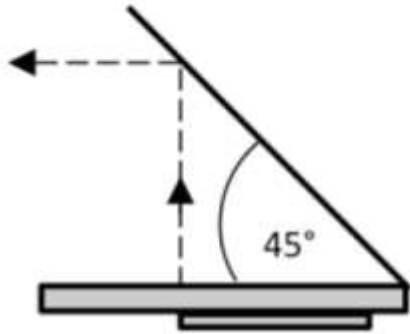
中でも圧巻は、スペリー社の提供するホログラフィーだ。このエプコット・センターを動かしているコンピューター・ルームの紹介で、その舞台裏を見せてくれるのだが、案内役にホログラフィーの立体像が登場する。

(中略)テレビ画面でコンピューターの説明をしてくれた若い女性が、40センチほどの小人の像となってコンピューター・ルームに浮かび出てくるのだ。そして、コンピューター・システムの操作パネルの上をその小人が手を振って説明しながら歩き回るのが、**実に見事な立体像だ**。その証拠に、ちょっと動いた時、背中が見えることもある。3次元映画のように偏光眼鏡をかけることもしないので、間違いなくホログラフィーなのだろう。その立体像が、手足を動かす、動き回るのである。

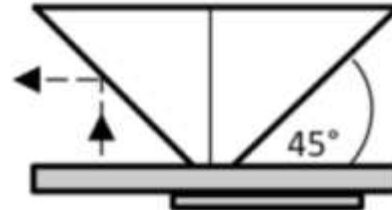
森谷正規:「遊ビジネスの時代先端技術と遊びの世界」, 朝日文庫, 朝日新聞社, p. 102
(1994)【原文は1984年発表】より

4-2-3 “ペッパーズ・ゴースト”の分類例(Wikipedia)

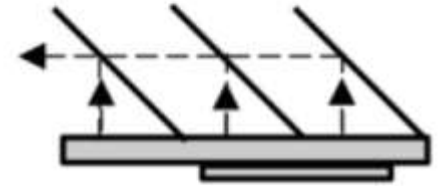
Type 1a
Single plane



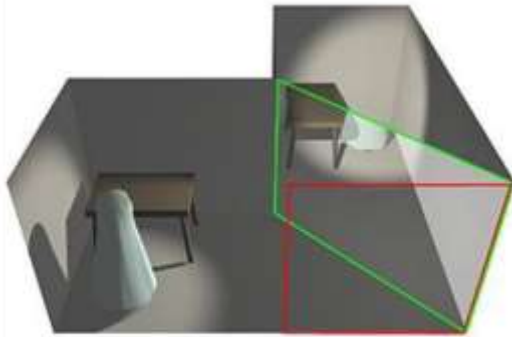
Type 1b
Pyramid



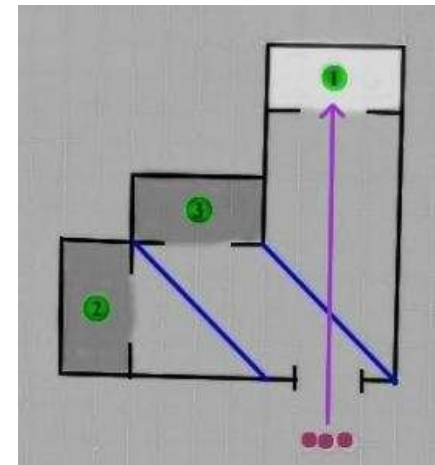
Type 1c
Multi-planar



Type 2a



Type 2c



隠された舞台の「幽霊」にスポットライトが当たると、「幽霊」が出現する。

(株)シネ・フォーカスのホログラム

プレスリリース

株式会社 **シネ・フォーカス**

〒104-0041 東京都中央区新富1-1-7

TEL: 03-5543-1771 FAX: 03-5543-1780

2014年7月9日



世界品質。「リアル」を映し出す、先進の3Dホログラム技術。

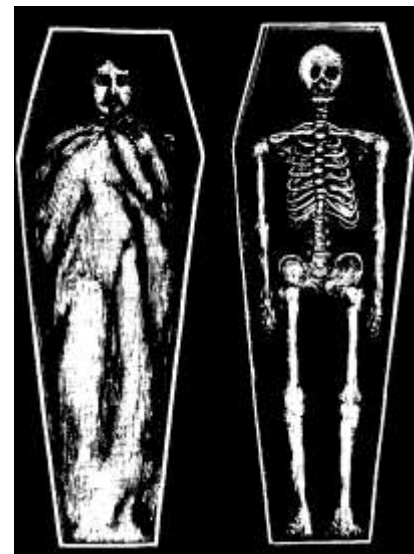
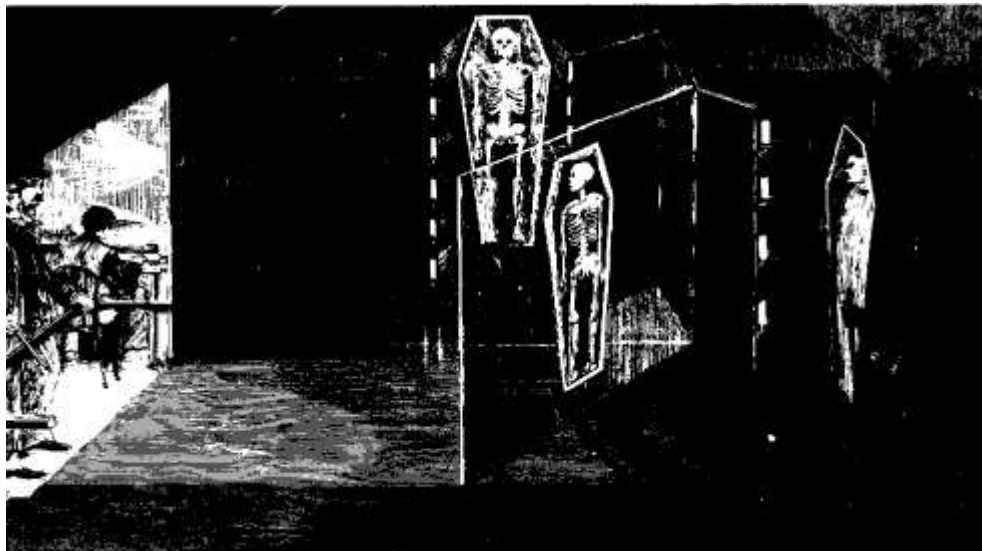
株式会社シネ・フォーカス(東京都中央区)は、イギリスのミュージオン社(ロンドン)と提携し、3Dホログラム映像技術の提供を開始いたします。

ミュージオン社は実存する技術の中で最高の3Dホログラム技術をグローバルに展開する企業です。特殊なフォイル(フィルム)を利用してステージ上にリアルな立体映像を出現させる技術(特許技術)を独自に開発し、既に世界で700件以上の施策を手掛けています。今年5月に披露された故マイケル・ジャクソンのホログラムステージは、世界中で爆発的な話題となり、現在この分野で最も注目を集めている企業です。

Musion Events Ltd. <http://www.musion3d.co.uk/>

KUWAYAMA

人が骸骨に変わる「ペッパーズ・ゴースト」



藤沢市湘南台
文化センター
← こども館 →
(2016年)

3D映像 VOL.32 No.1
(2018年3月) p. 100



最新“ペッパーズ・ゴースト”事例

- “ペッパーズ・ゴースト”≒ホログラフィとメディアで扱われている事例を紹介する。



図1 VR CG シアター

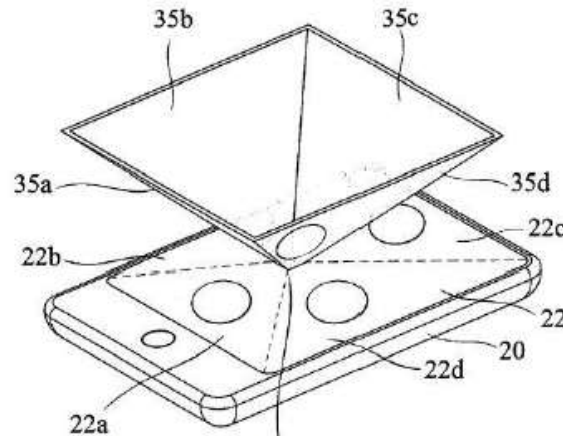


図2 手作りホログラム
(US 2014/0133026)



図3 歩道に向う商品宣伝

4-2-4

凸レンズ使用 の拡大遠方 表示

田野瀬裕次: 立体視用特
殊プリズムレンズ製画面フ
ィルター, 実用新案登録 第
3146784号(2008年11月12
日登録, 2008年12月4日発
行)ほか

新発売

2Dテレビが3Dテレビに大変身!!

カンタン3Dフィルター

2Dテレビに3Dメガネをかけちゃいました!
それが「カンタン3Dフィルター」です!

迫力たっぷりの
立体映像なのに
目に優しいのが
嬉しいね♪



3Dテレビといえばメガネをかけるのがあたりまえと思いませんか?
テレビ自体にフィルターというメガネをかければ、いちいち3Dメガネをかける必要もなく、
今お持ちのテレビがあっという間に臨場感あふれる3Dテレビに変身です。

メガネ不要

ほとんどの3Dテレビは専用のメガネが必要で、視界が暗くなる、眼が疲れる、着脱が面倒などの問題がありますが、本方式はメガネなしで立体映像が楽しめるので目に優しく快適です。

キレイ

ガラスレス3Dテレビはテレビの画面にレンズシートや液晶パネルを重ねるため画質が劣化してしまいますが、本製品は映像の劣化がほとんどなく、元の映像がきれいであればあるほど効果を発揮します。

カンタン

今あるテレビの前に重ねて置くだけ。スタンド型なので面倒な接続や取り付けは一切不要。着脱自在です。

安価

テレビを買換える必要がなく、少ない出費で3Dが楽しめます。22インチ以内であればパソコン、デジタルフォトフレーム、ゲーム機などにも使えます。

【商品名】カンタン3Dフィルター



実用新案登録済

- フィルターサイズ: 48cm×48cm
- 材質・厚み: アクリルフレネルレンズ2mm
- 対応画面サイズ: 22インチ以内
- 用途: テレビ、パソコン、デジタルフォトフレーム、広告写真などの3D映像化

価格 **13,800円**(税込)

※送料は別途必要になります。

●お問い合わせ・お申し込み先

どうしてメガネなしで立体映像が見えるの?

カンタン3Dフィルターは特殊プリズムフレネルレンズを使って光を屈折させ、映像を立体化させる方法を採用しています。ディスプレイの前にこの特殊なフィルターを置くことで右目と左目に異なる視野の映像を提示し画像が立体的に見えるのです。

液晶パネル方式やレンズシート方式と比べて本方式はフィルターの形状が厚みからで、画質の劣化が比較的にありません。しかも左右の目に異なる映像をうまく提示できるので、自然な立体感が得られます。その結果、3Dテレビにありがちな眼への負担がほとんどありません。

詳しくは下記ホームページをご覧ください。
<http://www.kantantv.jp/tanosey-shu/>



●発売元

TANOSeY研究所
<http://www.7b.biglobe.ne.jp/~tanosey/>

4-2-4 一眼式(単一像方式)VRビューアと江戸時代の覗き眼鏡 浮絵・凹み絵

鈴木 春信
『高野の玉川』



(株)ライブエンタープライズ
『ハコトリップ』(商品名)カタログより



スマホで  360°体験

わかりやすい
説明書 &
コンテンツ
ガイド付き

子供も安心! 目が疲れない、1眼タイプ

3D酔いの影響が少なく、小さなお子様も楽しめるお手軽VRゴーグル ハコトリップ。
ハコトリップとスマートフォンがあれば、古代の恐竜達を間近で見れたり、イルカと泳ぐことも
出来ちゃう! お子様はもちろん、お父さんお母さんも家族全員楽しめるコンテンツが沢山あります!



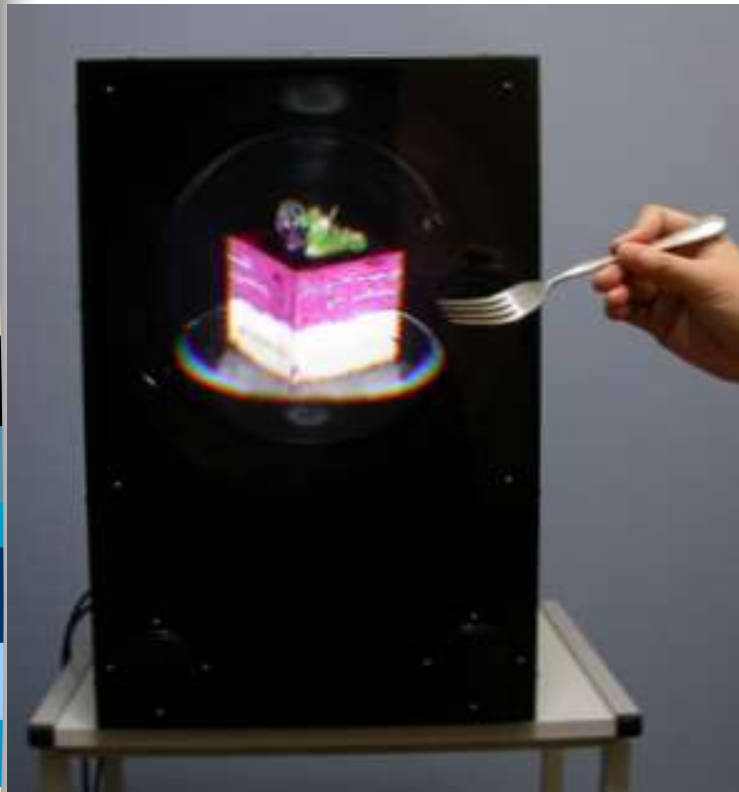
まとめ：個人メモとして

- 「私が見ている物や事が、相手には見えていない」。逆に「相手は、私に見えない物や事を見ている」という認識を共有するまでに至ることは大変困難ですが、これが出来ていないことが、3D映像の発展を阻害している重要な要因と思います。
- 「そういう人は、この世界がどう見えているのでしょうか？世界が丸いドームの内側に張り付いているという認識ですか？」。これは、ある方に「視差が無い像を見せられても見破れない方が多い」と話したときの反応（誤解）でした。「色の弁別力が弱い人は白黒の世界を見ている」と誤解するのと似ています。ほとんどの人は日常、三次元空間を認識するのに視差を用いずに過ごしている、ということを知って欲しいと思います。
- 最後に、これまで相手をしていただいている皆様、特に学生の皆さんと大学の先生方に深く感謝します。



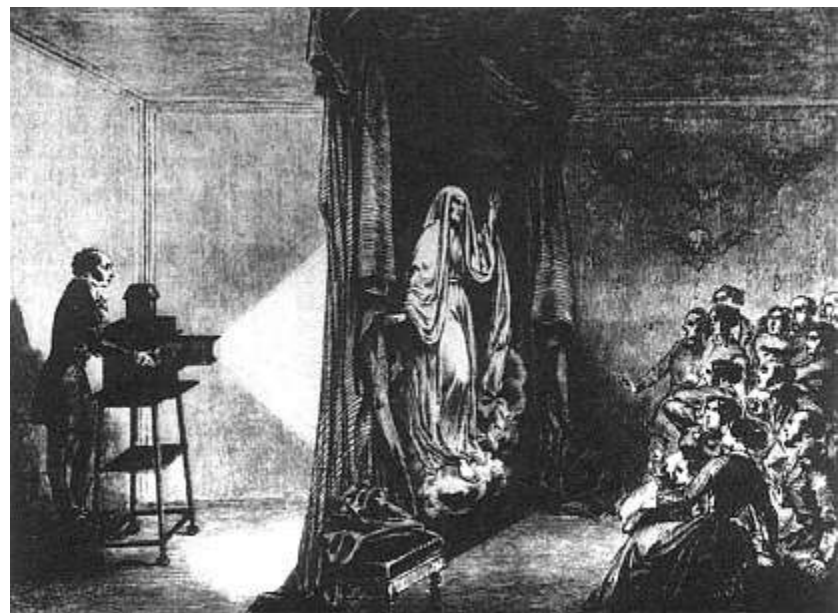
以下は参考資料

「空間ディスプレイ」と「水晶玉ディスプレイ」(石川光学造形研究所)



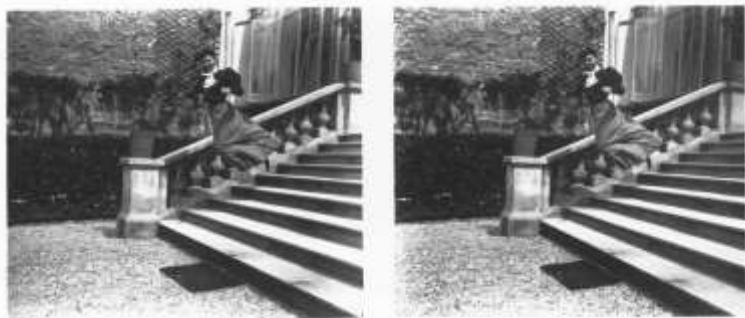
ポリッドスクリーン“ファンタスマゴリア”公演

- 1798年に行われた公演では、パリ郊外の廃寺を用い、観客から見えない様に半透明スクリーンが柱の間に配置された。突然、死神が空中のあらわれるという演出で大きな話題となった。

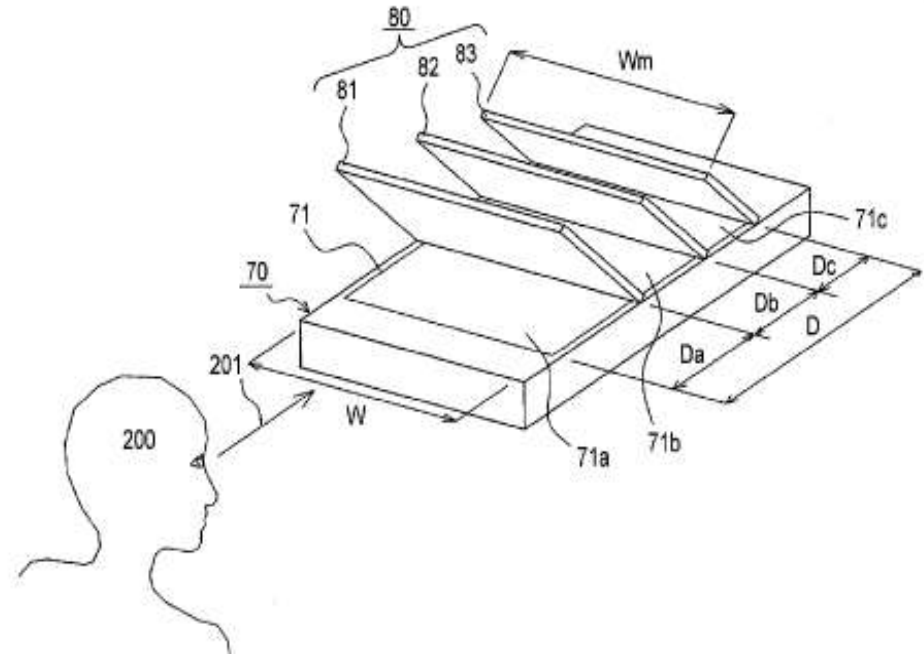
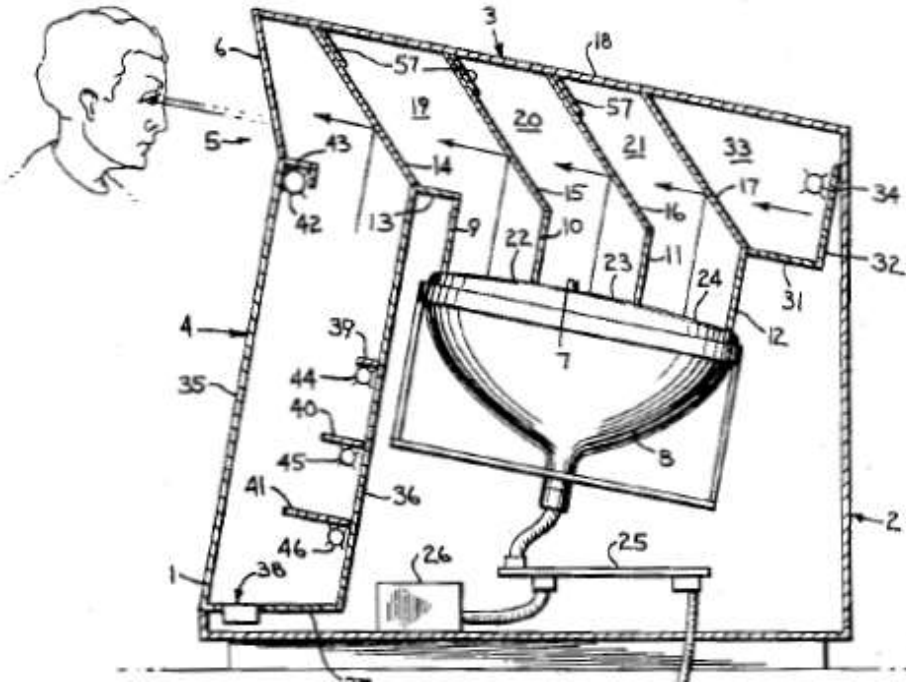


不思議な事態「ステレオ写真である」という情報が抹殺されてしまう？

著名な写真家“ジャック＝アンリ・ラルティエグ”の作品は、S3D(ステレオ写真)の特性を生かした作品作りになっている
→写真解説者は「ステレオ写真である」ことに全く触れない。



「新規の注目発明」はあまり新しくない？



US Patent 4,306,768 (1981)

US公開 2012 / 0287503 (2012)

撮影基線長の異なるステレオ写真の例

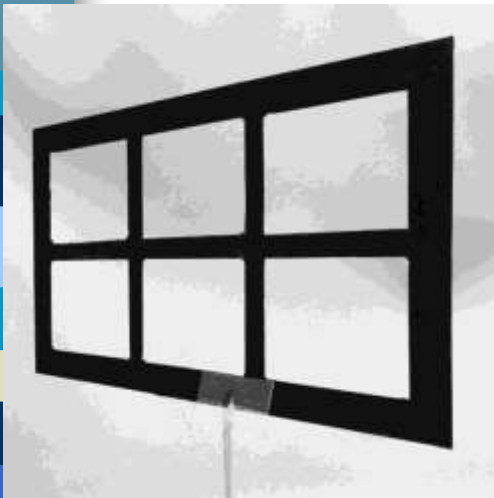
長い基線長で
撮影:
米山修二氏



短い基線長で
撮影: 桑山
モデルの体は
厚みが薄くなる



片方の目しか使っていない人の数は予想外に多い？—続々出現する不思議な事態—その1



- あるおもちゃメーカーの「奥行反転錯視商品」に「片目で見ると良い」という説明が登場しない。
- 単行本の表紙のステレオ写真は、左右同じ写真になっている本が続出している。
- 「エイムズの回転台形窓」を両目ですぐ近くで見ても、往復運動に見える人がかなり居る。
- ステレオビューアが付属している本に収められているステレオ写真が「一点も付属のビューアで立体視できない」寸法に印刷されている。
- 不審に思い質問すると多くの場合「上の人がこれで良いと承認した」という返答→→地位が高い人は立体視ができない？

サンプルステレオ写真の基準が大幅に違う例

- あるおもちゃメーカーから発売されているステレオビューアには数種類のステレオ写真が組み合わされて販売されている。けれども私(桑山)にとっては、どんなに寄り目にしても、両眼視ができない短い間隔に、2枚の写真が配置されていた。
- 他の方に見てもらったところ、多くの方が「私には立体視できない」との反応だったが、あるステレオ写真マニアは「私は見る事ができる。極端に手前に飛び出す像を好む人はかなり多い」とのことだった。
- この会社の商品出荷基準としては、一定の品質管理が行われているのだろうが、「大きな個人差」を改めて認識する現象であった。



撮影基線長は大変大きい
(1/20 以上?)



「視差なしの像が立体的に見える」例 画面内に視差が無いレンチキュラーステレオ プリントのサンプル

- ある時代、「3D写真撮影用のレンズ付きフィルム」がカラーフィルムメーカー2社(K1社とK2社)より発売された。
- K1社のプリントサンプルは、若い女性が画面の中央に立ち、手前に花が浮かび、女性の体から少し奥に、レンガの壁面が映り込んでいる楽しい写真だった。
- ところが、K2社のサンプルは、視差見出せない写真ばかりだった。砂浜で、20m以上離れた場所に人物が立っているが、画面のどの場所を見ても3Dではなかった。この会社がカメラ店の店頭でデモしているサンプルは皆同様であった。
- 同じ状況は、デジタル一眼カメラ用の3D撮影交換レンズでも起こった、基線長が11mmのカメラで撮影した写真がレンチキュラー板にプリントされているが、図柄が10 m 以上離れた場所にある菜の花畑と奥に見える山脈で、画面内の視差を見出すのは困難だった。



参考資料：終わり