

# 3Dディスプレイの将来像2012

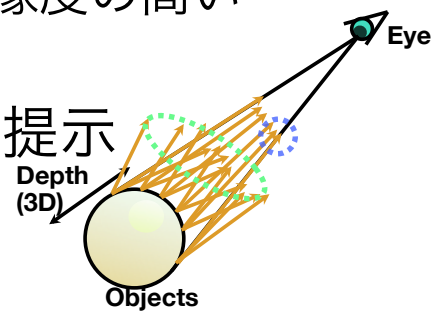
株式会社 日立製作所  
横浜研究所  
主任研究員 小池 崇文, 博士 (情報理工学)

© Hitachi, Ltd. 2009 - 2012. All rights reserved.

## 目次

1. ハードウェア
2. ソフトウェア
3. 人間工学
4. まとめ

1. 角度依存性を実現する**デバイス**
  - 見る方向によって違う映像
  - ステレオ視 (両眼視差), 運動視差
  - 光を精密にコントロールする技術
2. 2Dディスプレイより多くの**情報**を提示
  - 実際に, 3Dディスプレイを作るには,  
(時間的, または空間的に)解像度の高い  
ディスプレイを用いる
3. **人**が立体知覚できる映像を提示
  - 脳がどう感じるか



© Hitachi, Ltd. 2009 - 2012. All rights reserved.

## 1. ハードウェア (デバイス)

- **HD~4K2K**が一般的に
  - (NTSC比で約25倍, 720p比で約9倍)
- **8K4K**まで行けば
  - NTSC比で約100倍, 720p比で約36倍
  - 1チップで動画のデコード可能に! (@ISSCC2012)



**見やすい**多眼 or インテグラルイメージングの実現へ!

- **16K8K**まで見据えると. . .
  - 326ppiで約54インチ



**高画質な**多眼 or インテグラルイメージングの実現へ!

© Hitachi, Ltd. 2009 - 2012. All rights reserved.

- **バックライトの改良**
  - 指向性コントロール(国内メーカ@CES 2012)
- **OLEDの本格普及**
  - 55型 3D OLED TV (韓国メーカ@CES 2012)
  - HMD型 (2011未発売)
    - ・ ステレオスコープ(Wheatstone式)のため, クロストークが原理的に0
- **レーザー光源の実用化**
  - 小型プロジェクタ (焦点深度が深いため, 3Dには有利)
- **学術研究では**
  - 最大6人同時で視聴位置に応じた視点映像表示するメガネ方式3Dも



© Fakultät Medien, 2012

© Hitachi, Ltd. 2009 - 2012. All rights reserved.

- ・ 二眼カメラは一般的になりつつある
- ・ インテグラルフォトグラフィの原理を用いたコンシューマ向けカメラが登場 (\$399~)
  - 高密度な光線情報が取得可能
  - 撮影後に焦点位置を調整



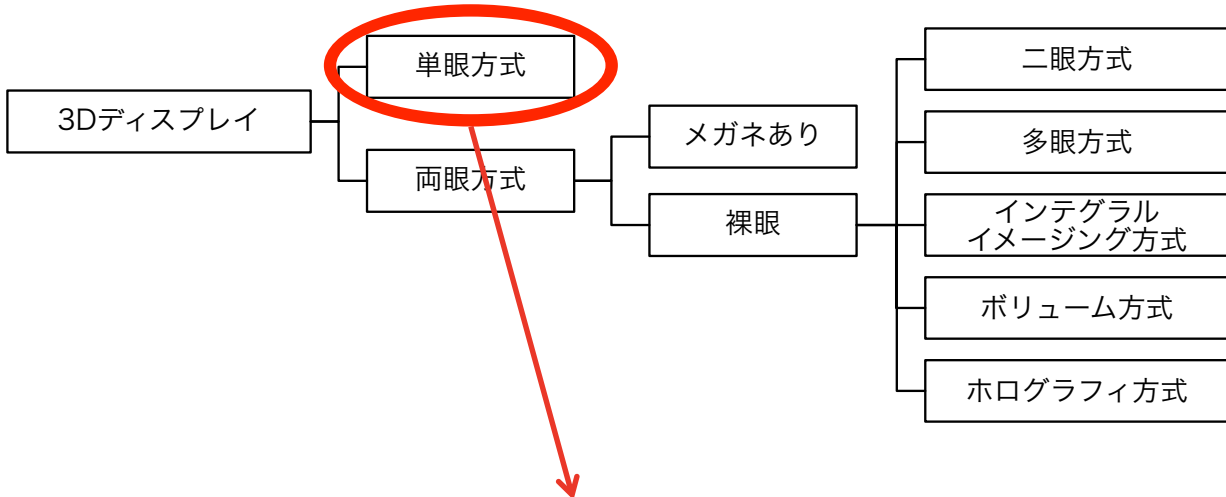
© Ren Ng 2004-2005



© Lytro, Inc.

© Hitachi, Ltd. 2009 - 2012. All rights reserved.

## 2. ソフトウェア (情報)



スマートフォン/タブレットPCの普及により注目度UP!

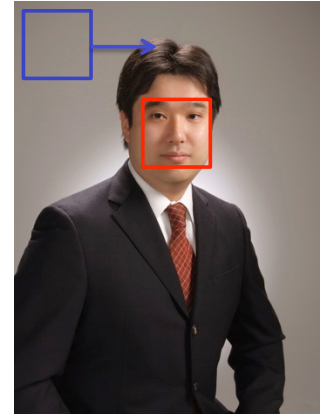
## ソフトウェア: 単眼3D

- ・ 視点追跡で**運動視差**のみを実現
  - i3D (スマートフォンアプリ)など
  - 視点追跡はOpenCV\*などで簡単に実現可能
  - デバイスの傾き(加速度センサ)で運動視差を実現することも有りうる

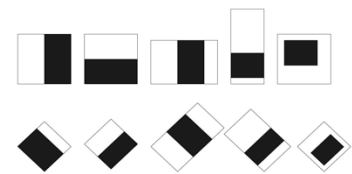


\*OpenCV: オープンソースのコンピュータビジョン向けライブラリ (<http://opencv.jp/>)

- ・ スマートフォンなどでのカメラ内蔵デバイスの普及とソフトウェア技術の進歩により、顔検出が一般的に
- ・ 基本アルゴリズム
  - 画像中の部分領域を走査
  - 部分領域内に顔があるか検出
    - ・ Haar-like特徴を用いて輝度差で検出  
(目は頬より暗いなどの特徴を表す)
    - ・ 多数(1000個など)の組合せを学習により決定
  - 部分領域の大きさを変えることで任意の顔の大きさにも対応可能



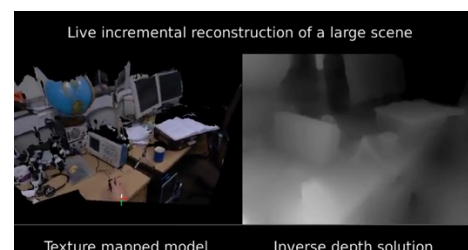
顔検出例



Haar-like特徴

© Hitachi, Ltd. 2009 - 2012. All rights reserved.

- ・ 1台のカメラから3D情報を構築する技術が発達
- ・ SfM (Structure from Motion)
  - カメラの移動や物の移動から形状復元する技術
  - 人で言えば運動視差を用いて立体知覚することに相当
  - DTAM (Dense Tracking and Mapping in Real-Time, ICCV'11) など、非常に精度良く奥行き情報を推定する技術が開発されている



© Hitachi, Ltd. 2009 - 2012. All rights reserved.

## 3. 人間工学 (人)

© Hitachi, Ltd. 2009 - 2012. All rights reserved.

### 人間工学: 3Dコンテンツのガイドライン状況

#### ・ 3Dコンソーシアム

- 「3DC安全ガイドライン」英語版, 中国語版(2011/10), 韓国語版の発行 (2011/11)

立体映像の快適視聴のため

1. 視聴者に周知すべきガイドライン
2. コンテンツ制作者向けガイドライン
3. 製造者向けガイドライン

- 日本発ガイドラインの国際化へ貢献

- [http://www.3dc.gr.jp/jp/scmt\\_wg\\_rep/guide\\_index.html](http://www.3dc.gr.jp/jp/scmt_wg_rep/guide_index.html)



#### ・ 3D Production Guide

- 3D映像プロデューサー向けガイドブック
- Discovery Communication, LLC, Sony Pictures Entertainment Inc., IMAX Corporationにより作成
- [http://press.discovery.com/media/ugc/press/3DTV-Production-Guide\\_3net.pdf](http://press.discovery.com/media/ugc/press/3DTV-Production-Guide_3net.pdf)

© Hitachi, Ltd. 2009 - 2012. All rights reserved.

- ・ 視聴疲労
  - URCF (超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム)
  - 3Dテレビ視聴時の疲労に関する評価実験報告書 (2012/02)
  - 20~69歳の男女500名を対象にシャッターメガネ方式3Dテレビでの視聴疲労について評価
  - <https://www.mmjp.or.jp/ssl.scat.or.jp/urcf/precondition.htm>
  - 普及促進部会 3D映像評価分科会/技術開発部会 立体映像WG
- ・ 視覚特性
  - 実物体, 偏光メガネ方式, パララックスバリア方式の比較
  - 調節応答と輻輳応答の比較
  - 静特性と動特性の比較
  - **静特性: 視差が大きいと実物体観察時との乖離大きい**
  - **動特性: 調節反応で個人差が大きい**
  - 水科 他, “立体映像および実物体観視時の調節・輻輳応答の静特性と動特性”, 映メ学誌, Vol. 65, No. 12, pp. 1758 – 1767, 2011

© Hitachi, Ltd. 2009 - 2012. All rights reserved.

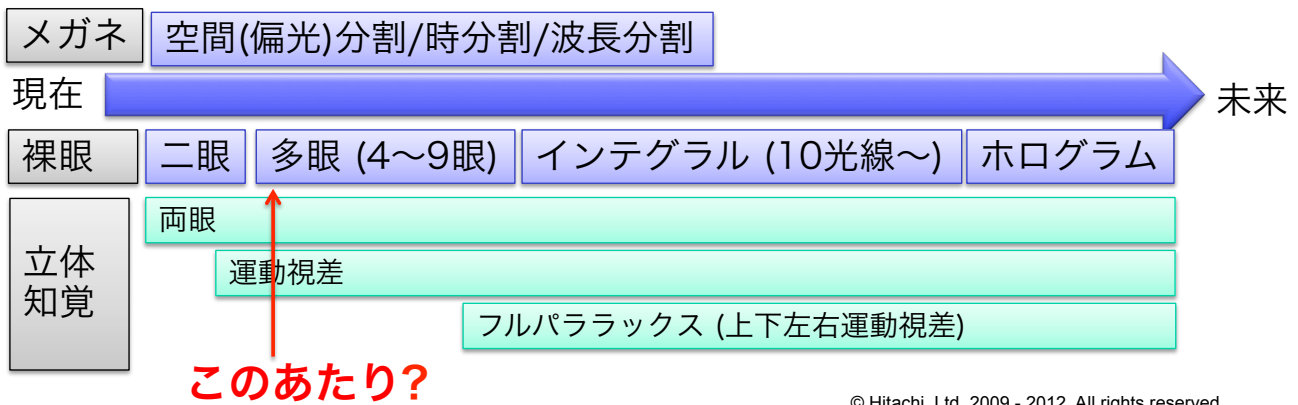
## 4. まとめ

© Hitachi, Ltd. 2009 - 2012. All rights reserved.



## 3Dディスプレイを構成する三要素

- ・ **ハードウェア (デバイス)**
  - 高解像度, 有機EL, レーザーなど3D技術には追い風
- ・ **ソフトウェア (情報)**
  - 低コストなハードウェアとの組合せで3D快適性
- ・ **人間工学 (人)**
  - 日本発ガイドラインの国際化, 経験が貯まってきた



**END**

3Dディスプレイの将来像2012

2012/03/09

株式会社 日立製作所  
横浜開発研究所

小池 崇文 <takafumi.koike.jf@hitachi.com>

**HITACHI**  
Inspire the Next