

# 画像電子工学の将来展望

---

甲藤二郎

早稲田大学 基幹理工学部 情報理工学科



## 前置き

本稿は2013年3月電子情報通信学会総合大会  
パネルセッション DP-1「画像工学が目指すも  
の —IE研専設立40周年を記念して—」におけ  
る「今後の画像工学に期待すること」を拡張し  
たものです。



# アウトライン

1. 画像電子工学と関連技術
2. 今後の画像電子工学に期待すること
3. まとめ



# 1. 画像電子工学と関連技術

画像圧縮を中心に、私が感じたこと

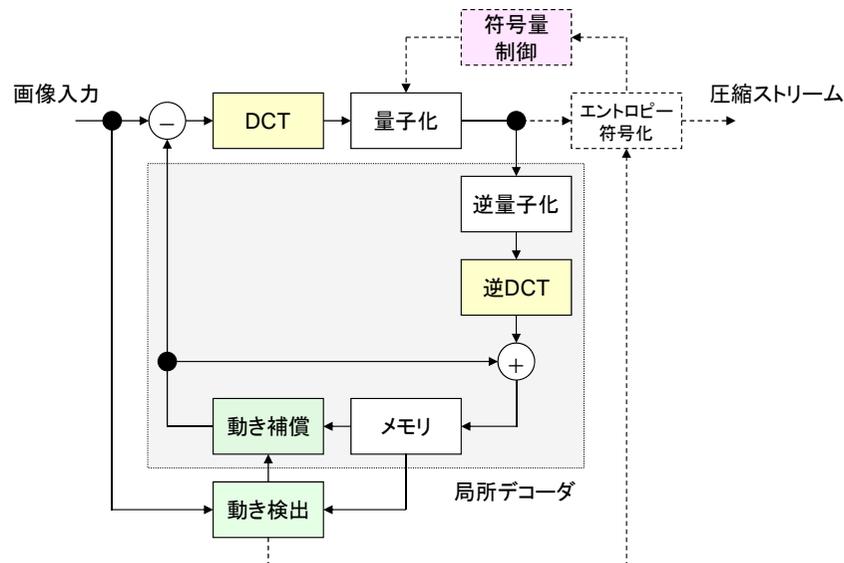
- ① 1980年代: 学生
- ② 1990年代: 社会人
- ③ 2000年代: 大学教員
- ④ 2010年代: 同上



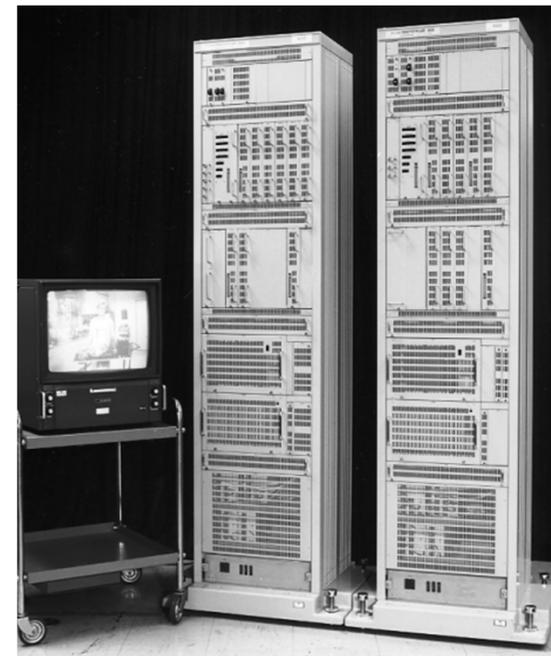
# 1980年代: 基盤技術

## 国際標準化前

1. 基本アルゴリズムの各種提案
2. MC+DCTの原型完成
3. ハードウェアエンコーダ



Block diagram of MC+DCT



「卓越研究データベース」より



# 1990年代：国際標準化と小型化

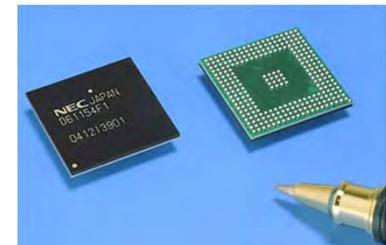
## 国際標準化の本格化

1. H.261, MPEG-1, MPEG-2, H.263, MPEG-4
2. デジタル放送, DVD: MPEG-2 TS
3. インターネットビデオ:
  - a. RTP, SIP, H.323
  - b. RealPlayer, MediaPlayer, QuickTime
4. モバイルビデオ: H.324/M, 3GPP

## 小型化

1. ソフトウェア実装(アクセラレーション、GPU)
2. 1チップエンコーダ、1チップシステム(マルチコア)

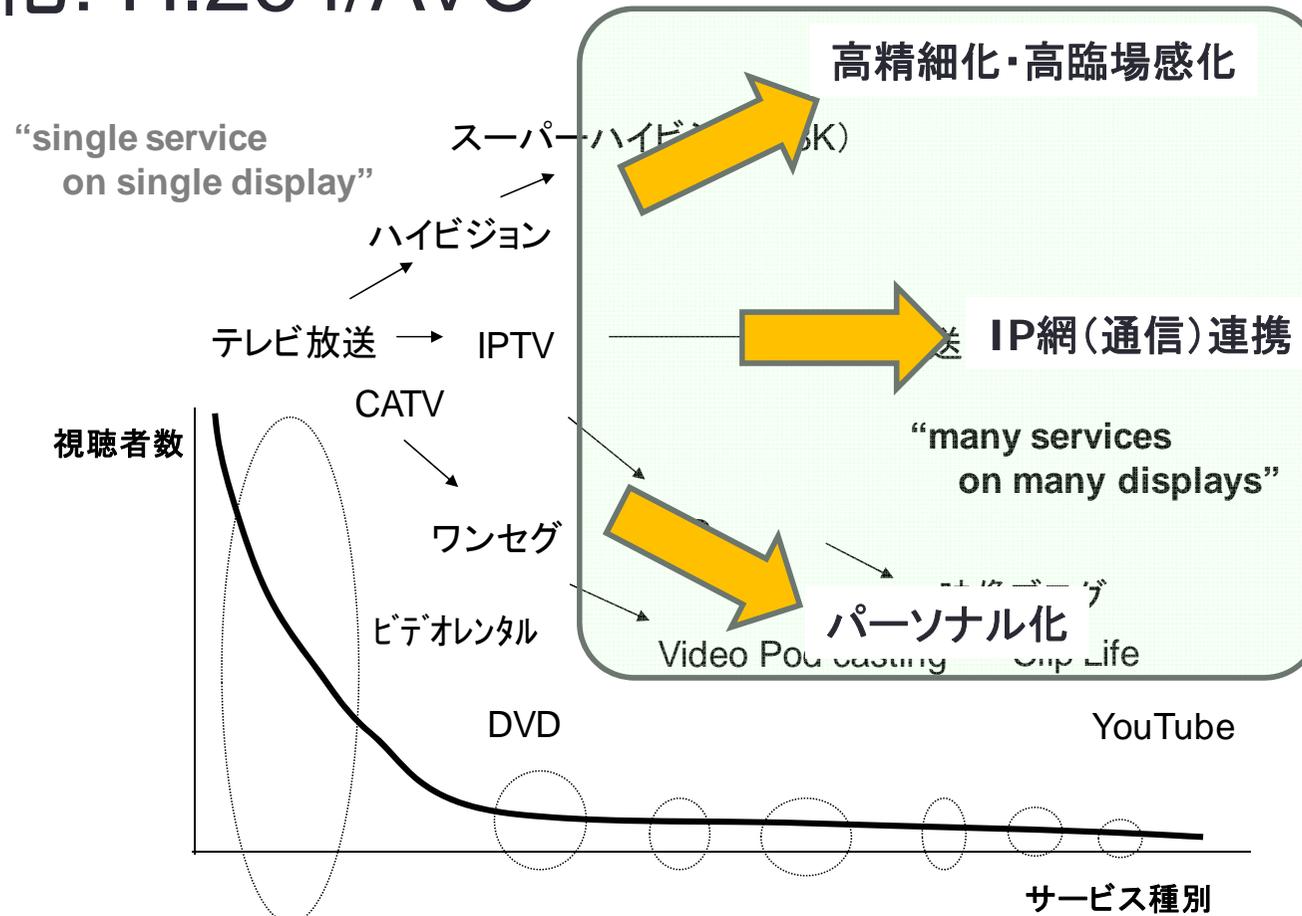
*mbone, mpegplay, ...*



# 2000年代: 普及と多様化

## 国際標準化: H.264/AVC

### 普及 & 多様化



「次世代放送技術に関する研究会」より

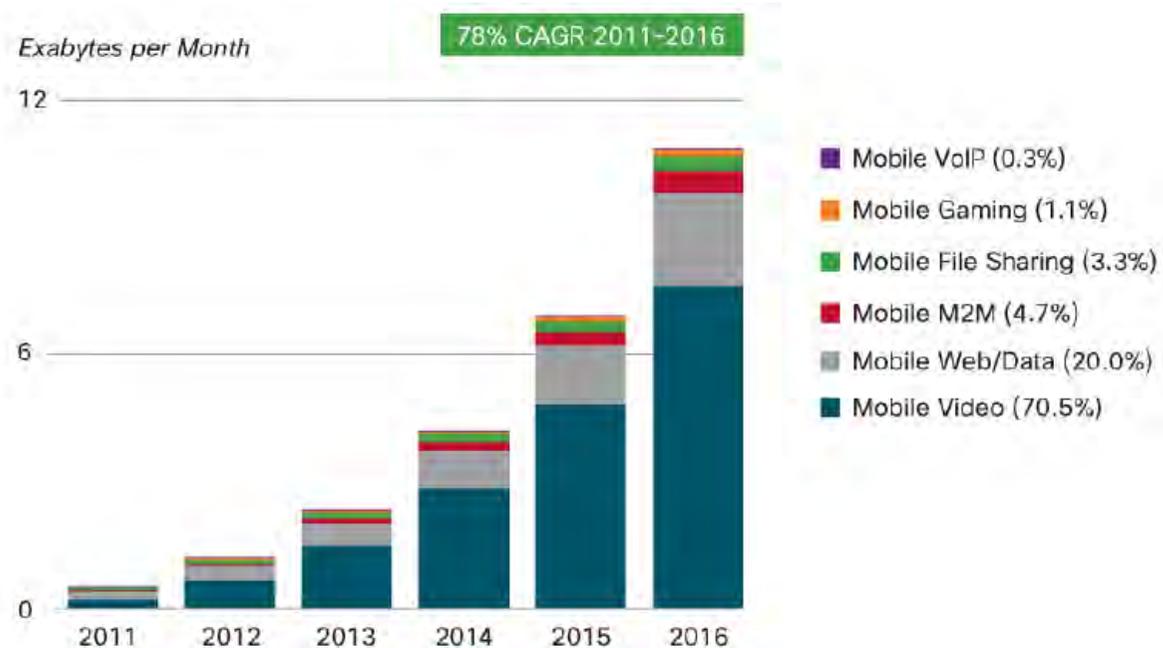


# 2010年代: What's next ?

## 国際標準化: H.265/HEVC

次の展開? :

- (1) モバイルビデオ
- (2) センサ活用 (
- (3) 高精細化・高
- (4) マルチメディア
- (5) その他?



Cisco's Forecast 2012



## 2. 今後の画像電子工学に期待すること

Beyond HEVC

機械学習

高精細・高臨場感

RGB+D

RGB+センサ

国際協力・国際学会



# Beyond HEVC

## PCS 2013 Grand Compression Challenges

<http://www.pcs2013.org> (Dec.8-11, 2013)

The Picture Coding Symposium 2013 is excited to announce two Grand Compression Challenges sponsored by Google Inc. and Microsoft Corp. which aim to encourage compression researchers to exchange ideas and advance video compression technology innovation.

(skip)

A total of **US\$20,000** in financial awards and travel grants will be presented, **US\$10,000** in each of the two competitions (i.e. WebM and HEVC).



# 機械学習

## • ブレークスルー？



GMM, SVM, Sparse Coding, Deep Learning, ...

雑音除去  
画像理解  
画質評価  
画像圧縮？



Denoising by Sparse Coding: <http://www.cs.technion.ac.il/~elad/>



# 高精細・高臨場感

高精細化

高臨場感化

高速度撮影

高ダイナミックレンジ

広色域化

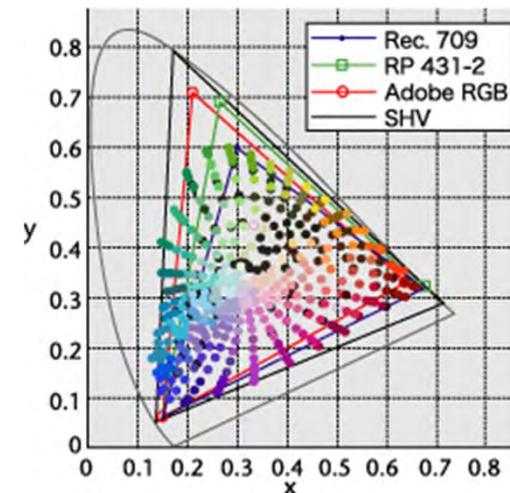
3D/多視点

Computational Photography

...



Flickrから



<http://www.nhk.or.jp/strl/vision/>



# RGB+D

- デプス(D)

Microsoft Kinect



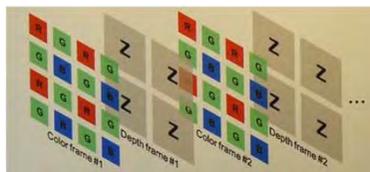
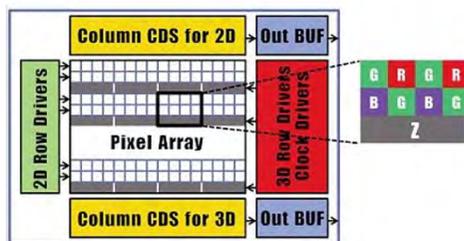
赤外深度センサ

## Google StreetView

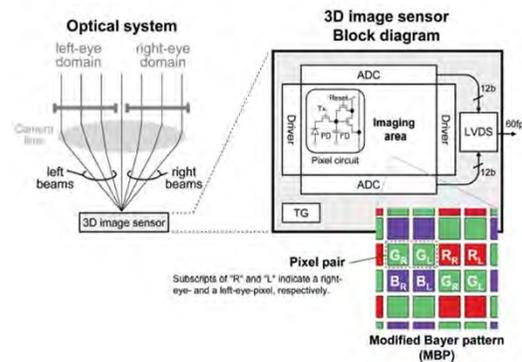


レーザスキャナ

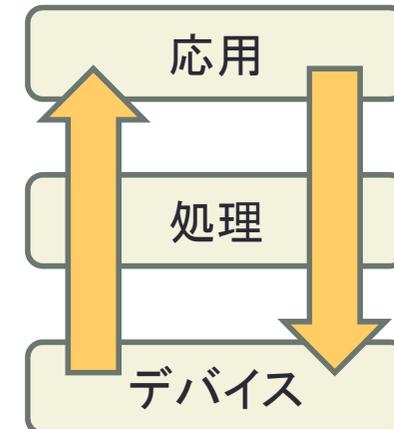
## 3D image sensors



Samsung: ISSCC2012



Panasonic: ISSCC2013



# RGB+センサ

- スマートフォン etc.



ビルトインカメラ  
+ 各種通信機能  
+ 各種センサ  
+ SDK

センサネットワーク端末



タイプ	センサ	主な測定対象	主な製品(未発売含む)
主な内蔵 センサ	GPS	位置	多くの機種で内蔵
	加速度センサ	加速度(傾き、動き、振動、衝撃)	多くの機種で内蔵
	地磁気センサ	地磁気(方向)	多くの機種で内蔵
	ジャイロ	縦、横、斜めの姿勢	多くの機種で内蔵
	近接センサ	近接	多くの機種で内蔵
	照度センサ	明るさ	多くの機種で内蔵
	温湿度センサ	温度、湿度	富士通「docomo PRIME series F-09C」
	気圧計	気圧	Galaxy Nexus内蔵

タイプ	センサ	主な測定対象	主な製品(未発売含む)
外付け:環 境測定型	放射線センサ	放射線	NTTドコモ「着せ替えセンサジャケット」
	紫外線センサ	紫外線	NTTドコモ「着せ替えセンサジャケット」
	大気センサ	大気(大気の状態、有毒ガスなど)	Synkera Technologies
外付け:ヒ ト測定型	脈派センサ	脈拍数、自律神経の状態	iSID、立命館大学、ローム「感性アプリ」
	呼気センサ	口臭・アルコール濃度	NTTドコモ「着せ替えセンサジャケット」
	体脂肪計	体脂肪率、筋肉率	NTTドコモ「着せ替えセンサジャケット」
	心拍計センサ	心拍数	アディダスジャパン「mi Coach CONNECT」
	モーションセンサ	人の動き、筋肉の動き	Jawbone「UP」



<http://easy.mri.co.jp/20120228.html>

## 国際協力・国際学会

- MPEG: 画像圧縮 +  $\alpha$
- TRECVID: 画像検索・画像理解
- MIREX: 音楽検索・音楽理解

コンペティション形式による Ph.D candidate の  
動機付け(特に欧州)

活躍できれば、教育・研究の両面で win-win



### 3. まとめ

- 広い意味で、画像電子工学・画像処理の研究者は国内外を問わず増加の一途（デバイス、OpenCV、Kinectの貢献大）。
- 一方で、画像を一つのセンサ入力としか考えない人も増えたかも。

