

「画像を征するもの」 東北大学大学院工学研究科 内田龍男



このところディスプレイ関係の学会や展示会が大変なにぎわいを呈している。毎年開催しているものでは、いずれも参加者が年ごとに10~20%程度ずつ増加している。これは、画像が鍵を握る時代が

間近に迫っていることを物語っているものと思われる。

「何故画像か？」の問に対する回答として筆者はよく次のように述べている。人間は情報入力的手段として五感を使っているが、情報の85%以上は目を通して画像として入力していると言われている。その理由として、人間の五感の情報処理速度を比較すると視覚が最大で3Mbps程度、聴覚はそれより2桁ほど低い20~50kbps、嗅覚、味覚では更に2桁から3桁低くなることが挙げられる[1]。従って、マン・マシン・インターフェースとしてディスプレイが重要であることは明らかである。一方、人間の情報出力機能としては主として音声を用いている。その情報量は数10kbps(聴覚の処理速度に対応)と考えられる。これに対して、画像の出力機能は極めて乏しく、顔による表情の他に手などで絵を描く程度である。その速度としては、1枚の絵を3分ないし30分程度で描くとして、ディスプレイが1秒間に60枚の画像を表示していることと比較すると4~5桁も低い値である。

以上のように、人間の情報入力能力(視覚)に対して、情報出力能力については、音声出力では2桁低く、画像出力は4~5桁も低

いことになる。そのために、入力は主として視覚を用い、出力は主に音声を用いている。その結果、入力と出力の間に2桁もの違いがあり、大きなアンバランスが生じることになる。このために、音声では言葉を用いて大幅な情報圧縮を行っている。すなわち、言葉には膨大な概念や文化的背景まで詰め込まれており、それを学習するのに幼児期のかなりの年月を必要としている。

これに対して情報交換の手段として画像、特に動画像を用いれば、外国人とのコミュニケーションも容易になるし、誤解も少なくなるはずである。これまでの歴史を見ても、情報通信として1880年代に電話が普及し、音声通信が可能となった。次いで1980年代にFAXが普及して文章や静止画の通信が可能となり、1990年代のインターネットの普及により文章、アイコン、静止画、限られた動画像などの伝送が可能となった。すなわち、通信の流れは、明らかに音声から画像、特に動画像へと移行している。

このように、画像情報が重要なキーワードとなることを人々は予感しており、このために、冒頭のようにディスプレイの学会や展示会がにぎわうのであろう。しかし、これは単にディスプレイ自体への関心だけでなく、通信、ネットワークシステムはもちろん、あらゆる機器や装置に画像を取り込んでいこうとする動きであろうと考えられる。将来、画像を征するものはエレクトロニクスを征し、エレクトロニクスを征するものは先端産業を征すると筆者は考えている。この意味でディスプレイは、当分、画像の中心的位置を占め、最も重要なキーデバイスであり続けるものと思わ

れる。

ただし、ディスプレイはいくつかの国の基幹産業の一つとなり、国を挙げた競争が行われると共に、激しい価格競争が進んでいる。このために過度な低価格化に主力が置かれて、新規研究開発が停滞したり、そのエネルギーがそがれるようなことにならないか、少なからず心配である。この対策として付加価値の高い新たな用途の開拓が必要である。たとえば乗り物や交通管制システムでは、画像は瞬時の判断をサポートし、住宅関係では精神的安らぎを創出するような新たな応用分野が拓かれる可能性がある。また、医療では微小な病変部分や細胞の可視化が重要な課題となっている。他に、教育や安全、環境の分野でも不可欠な存在になろうとしている。

一方、別の見方をすると、これまでの産業は掃除機や自動車のように人間の肉体的な能

力を支援・拡張するものだった。しかし、これからは人間の脳の活動をサポートする機器の時代である。その意味で画像に係わる産業はこれからの新しい時代の幕開けを導くものと言っても良い。そして、そのスタートに当たって、これらの産業が、造る者と使う者の両方にとって夢多く、持続的発展のできる豊で健全な産業に育っていくことが強く臨まれる。要すれば画像を中心とした総合システムを広く展開し、その鍵を握るデバイスとしてディスプレイを位置づける必要があろう。このため、ディスプレイを単独の産業として切り離すのではなく、大切に育むか、あるいは先端産業の基盤となるデバイスとして共有する仕組みを作る必要があろう。

参考文献[1] 樋渡涓二：“視聴覚情報概論”、p.15、昭晃堂（1987）

広ダイナミックレンジイメージセンサの最新技術動向 東北大学 大学院工学研究科 須川成利

◇ 躍進するイメージセンサ



イメージセンサは、ビデオカムコーダからデジタルカメラ、携帯電話へ、さらには、監視、車載、医療、FAなどの分野への応用展開が飛躍的に拡大しつつあります[1, 2]。これは、画像処理LSIの高性能化、記録メディアの大容量化、ネットワークの高速化、プリンター・ディスプレイの高画質化などの進歩と相応して、イメージセンサにおける感度や解像度などの基本性能が大きく向上したことによります。たとえば、現在、2 mm以下の画素サイズ、2,000万画素以上の画素数、2個以下の入力換算雑音電子数などの仕様をもつイメージセンサが手に入るようになってきました。かつては低雑音性に優れたCCD型が主流でしたが、現在ではCMOS型の改良も進み、両者の間で基本性能

上の差異はなくなりました。出荷数量で見ますとCMOS型がCCD型を大きく上回るまでになっております。

こうした中で、まだ不十分な性能のひとつがダイナミックレンジです。一眼レフデジタルカメラに搭載されている高画質イメージセンサでもダイナミックレンジは約80dB以下に留まっています。銀塩フィルムや人間の目に匹敵する、またはそれらを超える広ダイナミックレンジ性能をもったイメージセンサの実現が切望されています。

◇ 広ダイナミックレンジ化技術

現在までに、様々な広ダイナミックレンジ化技術の開発が試みられています[3, 4]。広ダイナミックレンジイメージセンサは、そのダイナミックレンジ拡大方法から、光電変換特性が非線形応答のもの、線形応答のもの、線形応答と非線形応答を組み合わせたものに大きく分類されます。中でも、線形応答のイメージセンサが

すでに監視カメラなどで実用化され、さらにさまざまな用途に使用されようとしています。それは、光電変換特性が線形であるがゆえに、色ごとに激しく明暗差が変化する様々な照明条件下でも、ゲインコントロールやホワイトバランス、ガンマ補正、さらには各種フィルタリング処理などの画像信号処理を的確に行えるようにできるからです。線形応答の広ダイナミックレンジイメージセンサの技術は、さらに分類しますと、

- ・露光時間を分割するもの
 - ・フォトダイオードを複数設置するもの
 - ・横型オーバーフロー蓄積容量を用いるもの
- などのタイプがあります。

ここで、横型オーバーフロー蓄積容量を用いたCMOSイメージセンサは、時間サンプリングおよび空間サンプリングの同一性を保ちつつ、高感度、低雑音性能を維持して、一回の露光動作で高い飽和信号を得られる能力を持っており、一回露光で約100B(16bit)、四回露光で露光分割点でも高いS/N比を確保して線形応答で200dB(32bit)を超える広ダイナミックレンジ性能が報告されています[5]。

広ダイナミックレンジイメージセンサは今後多方面への展開が大いに期待されています。

◇入力から表示までの連携を期待

しかしながら、一方で、プリンターやディスプレイなどの画像表示技術の開発者とイメージセンサの開発者の連携は必ずしも進んでいるとはいえません。個別に高性能化を志向しているのが現状です。プリンター、ディスプレイだけが、または、イメージセンサだけが性能を追求してもブレイクスルーは生まれません。もともと画像の入力・処理・表示は不可分な総合技術です。今後、技術がますます高度化・複合化・システム化がしていく中で、イメージセンサ技術、画像処理技術、画像表示技術の開発者間の連携は極めて重要になるものと思います。こうした連携が大いに進むことを期待してやみません。

◇参考文献

- [1] 川人祥二, 映情学誌, Vol.59, No.3, pp.359-361 (2005)
- [2] 浜本隆之, 太田淳, 映情学誌, Vol.59, No.3, pp.362-367 (2005)
- [3] 須川成利, 映情学誌, Vol.60, No.3, pp.299-302 (2006)
- [4] S. Sugawa, IDW '07, Vol.1, pp.307-310 (2007)
- [5] K. Mizobuchi, S. Sugawa, ISSCC, Imager Design Forum (2008)

SID日本支部主催「サマーセミナー」開催のお知らせ (SID日本支部)

次世代のディスプレイ開発を担う若手技術者、研究者を対象にした「ディスプレイ開発に必要な知識と経験を短期間で学べるサマーセミナー」を今年も開催いたします。今年は“放送とディスプレイ-HD放送が望むディスプレイ”や“高画質映像”などその道の第一人者であるNHK技研栗田氏や画像評論家麻倉氏の講演を中心に、昨年同様2日間の合宿形式で、基調講演、最新技術紹介、基礎講座の内容で企画しています。

基礎力向上と参加者同士の交流促進がテーマですので、この機会を是非活用して頂きたく考えます。非会員の学生参加者は、自動的に入会として取扱われ、来年3月末までの期間学生会員としての特典が受けられます。会場はJR湯河原駅からバスで10分とアクセスが良く、会議場、温泉と研修施設が充実しているウエルシテイ湯河原です。この機会を逃さずに奮ってご参加下さい、また先輩としてまわりの後輩に是非お声をかけて頂き参加を依頼頂ければ幸いです。

主催：SID日本支部

日時：2008年8月4日(月)～5日(火)

会場：ウエルシテイ湯河原(湯河原厚生年金会館) http://www.kjp.or.jp/hp_26/

〒413-0001静岡県熱海市泉107 Tel: 0465-63-3721

交通：JR湯河原駅からバスで10分

会費：学生 11,000円 一般会員 25,000円 一般非会員 35,000円

事務局：茂原アテックス 河野 康代 kouno-yasuyo@hitachi-displays.com

第15回ディスプレイ国際ワークショップ(IDW'08) 開催案内及び論文募集のお知らせ

主催：社団法人映像情報メディア学会(ITE), Society for Information Display (SID)

日時：2008年12月3日(水)～5日(金)

場所：朱鷺メッセ：新潟コンベンションセンター（新潟県新潟市）

審査論文作成や投稿方法の詳細はIDW'08のホームページ <http://www.idw.ne.jp> からFinal Call for Papers(CFP) を入手してご覧ください。オンライン投稿が不可能な場合には郵送による投稿も受け付けております。(詳細はCFP参照)。審査論文投稿期限等は以下のとおりです。

審査論文投稿期限 : 6月27日
 採択通知 : 7月24日
 採択論文原稿提出期限 : 9月10日
 Late-News論文投稿期限 : 9月26日
 事前参加登録期限 : 11月21日

2008年 研究会日程のお知らせ

日程	研究会名	開催地
5月18～23日	SID'08	Los Angeles, CA, U.S.A
7月10～11日	3次元画像コンファレンス	東京大学 武田先端知ビル
7月15日	SID'08報告会	東京・機械振興会館
10月13～17日	IMID'08/IDMC'08/ASIADISPLAY'08	Ilsan, Korea
11月3～6日	IDRC'08	Orlando., Florida, USA
11月	画像技術・視覚と画質	東京・機械振興会館
11月13,14日	高臨場ディスプレイフォーラム2008	東京 工学院大学
11月	IMID'08/IDRC'08報告会	東京・機械振興会館
12月2日	IDW'08チュートリアル	新潟・新潟コンベンションセンター
12月3～5日	IDW'08	新潟・新潟コンベンションセンター

編集後記 今回は、ディスプレイ技術に留まらず、その周辺技術との連携を目指して、カメラ撮像技術の高ダイナミックレンジ化に関して東北大須川教授に紹介していただきました。このような企画に関する忌憚ないご意見も宜しく御願いたします。また、前号(37号)の研究会開催場所で、発光非発光型合同研究会の開催場所(鳥取→静岡)に誤りがありました。お詫びして訂正いたします。 編集担当 : 奥村治彦(東芝) haruhiko.okumura@toshiba.co.jp