

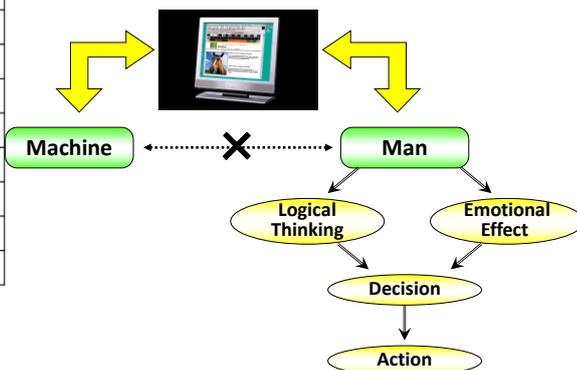
# 【1】フラットパネルディスプレイ(FPD)

## 1-1. ディスプレイの役割

現代の社会において、ディスプレイは、情報を伝達するために極めて有力な手段である。携帯電話、テレビ、パソコンなどからも分かるように、我々の生活はもはやディスプレイなしには成り立たないと言えるほどである。

技術要素	技術項目	代表的な技術
情報の入力	入力装置	カメラ, CCD, マイク, キーボード, タッチパネル
	認識装置	音声認識, 顔認証, QRコード
情報の処理	プロセッサ	LSI, AI
情報の記録	メモリ	半導体メモリ, ハードディスク, CD, DVD, Blue-ray
	データ圧縮	JPEG, MPEG
情報の伝送	通信・メディア	有線, 無線, 光ファイバー, 衛星, Wi-Fi
情報の出力	プリンタ	レーザープリンター, インクジェットプリンター
	ディスプレイ	液晶(LCD), 有機EL(OLED), LED

Display: Man-Machine Interface



- ↑
- オプトエレクトロニクス技術**
- ・材料技術(化学)
  - ・デバイス技術(物理)
  - ・エレクトロニクス技術(電気)

## 1-2. フラットパネルディスプレイの意義

フラットパネルディスプレイ(FPD)の最大の特徴は、薄い、軽いという点である。

薄い、軽いという特徴を生かすことにより、従来のブラウン管(CRT)では作りえなかった新しい商品を生み出し、我々の生活スタイルの変革まで引き起こしてきたのがフラットパネルディスプレイの歴史と言っている。我々の生活の場に氾濫している携帯電話やノートパソコンはまさにその代表例と言っているだろう。もし、液晶ディスプレイがなかったら、携帯電話はまさに電話するだけの機械のままであつたらうし、パソコンはデスクに置いたままの機械であつたらう。デジカメもその場で画像を確認することはできない機械であつたらう。家庭では、テレビはフラットパネルディスプレイが当たり前となり、かつてディスプレイの王座に君臨していたブラウン管の時代は完全に終わりを告げたと言える。

昔のディスプレイは平らではなかった！



1953年  
国産第1号テレビ(シャープ)  
(シャープHPより)

ディスプレイが平らになった。  
(フラットパネルディスプレイ)



2007年  
108型液晶テレビ(シャープ)

[http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20070108/126106/?SS=imgview&FD=1707260186&ad\\_q](http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20070108/126106/?SS=imgview&FD=1707260186&ad_q)

**FPDの特徴:薄い** (薄いということはすごいこと)



従来のブラウン管(CRT)では容易に実現できない特徴商品を、FPDによって実現できる。



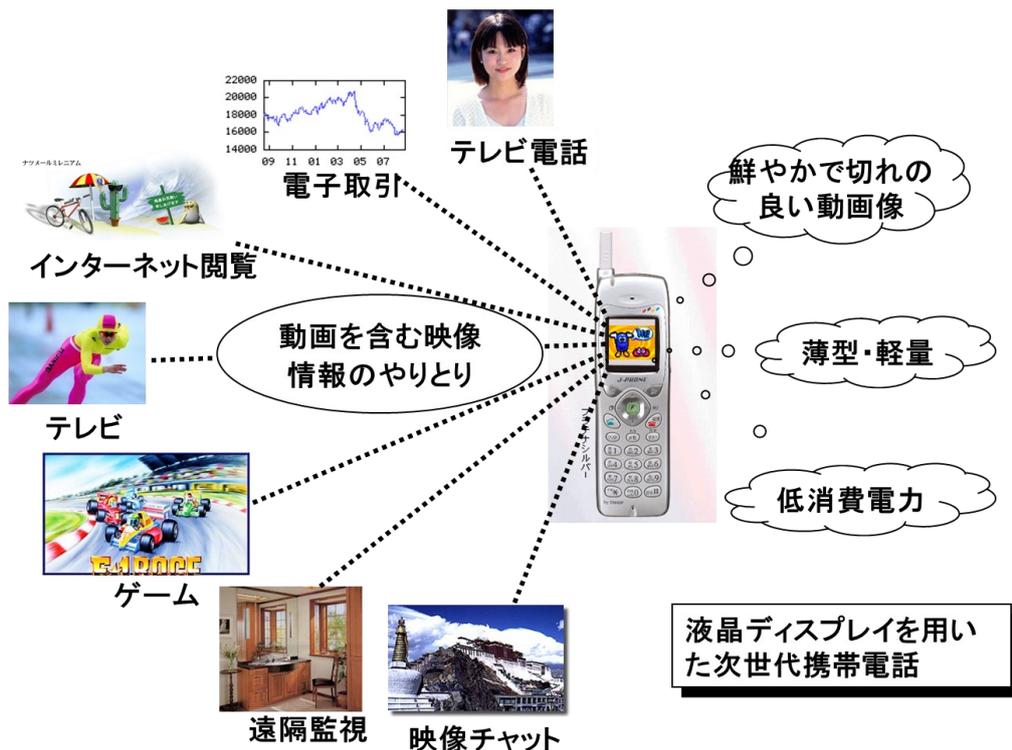
**FPDは、IT社会の必須技術**

**FPDがなかったら？**

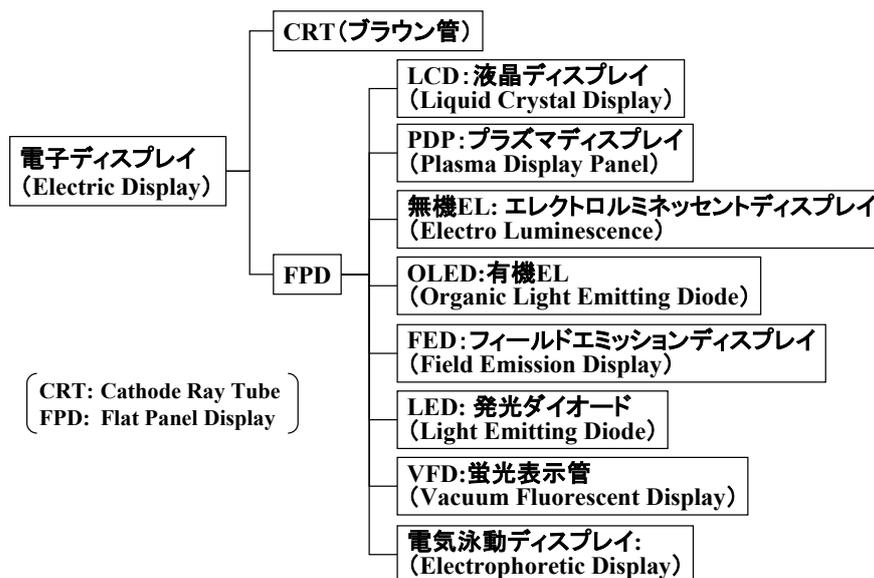
- 私たちの今の生活スタイルはない。
- 今のコミュニケーションのやり方もない。

- 携帯電話は電話だけ。メールでのコミュニケーションはできない。電話番号は覚えるかメモするか。ナビも無理。
- ノートパソコン、ディスプレイ付ビデオカメラ、電子辞書もない。
- デジカメは撮るだけ。家に帰ってPCで画像確認。
- 大画面のハイビジョンテレビを楽しむのも困難。
- デジタルオーディオはどうやって選曲するんだろう。

**1997年頃作成の資料:次世代携帯電話**



### 1-3. 電子ディスプレイの分類と原理



◎電子ディスプレイの分類

- 相による分類
  - ・気体型: CRT, PDP, FED, VFD
  - ・液体型: LCD, 電気泳動ディスプレイ
  - ・固体型: 無機EL, 有機EL, LED
- 現象による分類
  - ・発光型: PDP, FED, 無機EL, 有機EL, LED, VFD
  - ・非発光型: LCD, 電気泳動ディスプレイ
    - 反射型: 時計, 電卓
    - 透過型: テレビ、パソコン、携帯電話用ディスプレイ
- 表示方式による分類
  - ・セグメント表示: 時計, 電卓, 家電製品
  - ・マトリクス表示: テレビ、パソコン、携帯電話用ディスプレイ
    - パッシブマトリクス駆動型
    - アクティブマトリクス駆動型
- 表示形態による分類
  - ・直視型
  - ・プロジェクション型
- カラー表示による分類
  - ・モノクロームディスプレイ
  - ・エリアカラーディスプレイ
  - ・マルチカラーディスプレイ
  - ・フルカラーディスプレイ

## ＜主なフラットパネルディスプレイ＞

FPD	原理・特徴など
LCD	<Liquid Crystal Display> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2枚の基板間に液晶を挟み、電界印加によって液晶をスイッチングさせ、それに伴う光学変化を利用</li> <li>・ TFT 型、STN 型など多数の方式がある</li> <li>・ 高画質(高コントラスト、広視野角、フル階調など)が可能</li> <li>・ 小型モバイル用途から大画面テレビ分野まで応用展開</li> </ul>
PDP	<Plasma display Panel> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放電によって紫外線を発生させ、この紫外線が蛍光体に当たって発光する</li> <li>・ 様々な構造があるが、AC 面放電型が主流になりつつある。</li> <li>・ 大画面テレビ分野が主な用途</li> </ul>
無機 EL	<Inorganic Electro Luminescence> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電界によって励起された物質が、励起状態から基底状態へ戻るときに光を出す現象を利用</li> <li>・ 発光材料: 母体となる硫化亜鉛 (ZnS) と発光中心材料 (Mn) を組み合わせた ZnS:Mn などが用いられる。</li> </ul>
有機 EL (有機 LED)	<Organic Light Emitting Diode> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電極から注入された電子と正孔(ホール)が再結合する際に発生する励起状態から基底状態に戻るときに光が出る現象を利用</li> <li>・ 低分子型と高分子型がある。</li> </ul>
FED	<Field Emission Display> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ CRT と同様に陰極から電子を取り出し、陽極に塗布された蛍光体に衝突させて発光させる。CRT とは陰極の構造が異なり、面状の電子源を用いる。</li> </ul>
LED	<Light Emitting Diode> (発光ダイオード) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2 種類の半導体を接合した素子で、電流を加えると発光する。電子の流れを光に変える機能がある。</li> <li>・ 輝度(明るさ)にすぐれているので、屋外の公共サインなどに用いられる。</li> </ul>
VFD	<Vacuum Fluorescent Display> (蛍光表示管) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 陽極、陰極、グリッドから成る 3 極真空管の一種。</li> <li>・ ガラス基板上に表示単位ごとに分割した陽極と蛍光体を形成しておき、離れた位置にある陰極フィラメントから熱電子を飛ばす。この熱電子を中間にあるグリッドで加速し、求める表示単位にぶつけて光らせる。</li> <li>・ 自動車ダッシュボード、音響機器などに用いられる</li> </ul>
電気泳動 ディスプレイ	<Electrophoretic Display> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プラスまたはマイナスに帯電した粒子を基板間に配置し、外部電界によって粒子を移動させる。</li> <li>・ 電子ペーパー用ディスプレイとして期待されている。</li> </ul>