

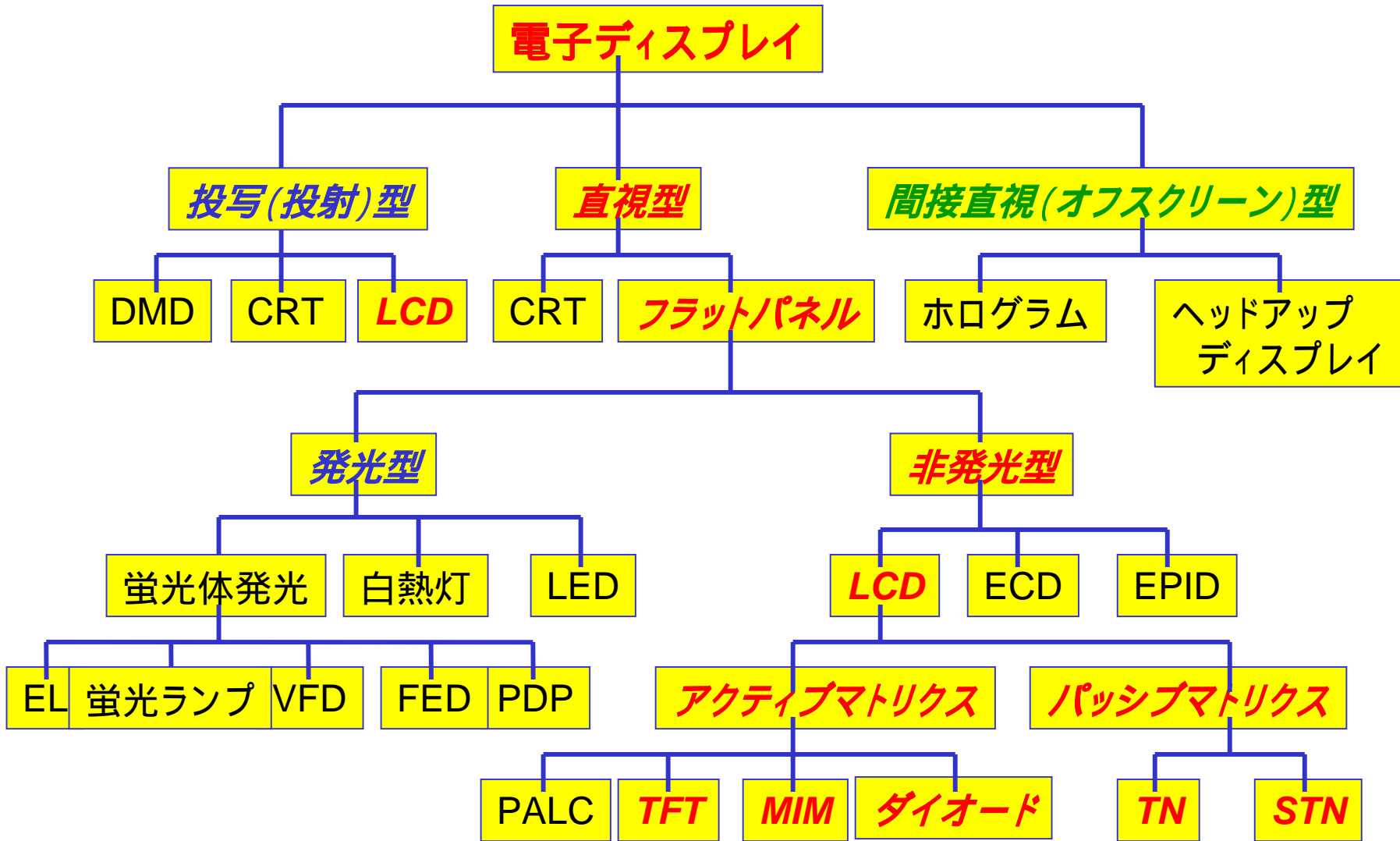
JEITA 協力講座「IT最前線」

液晶ディスプレイ

シャープ株式会社
ディスプレイ技術開発本部AVCディスプレイ研究所
石井 裕

2002年7月15日 東京大学

電子ディスプレイの分類



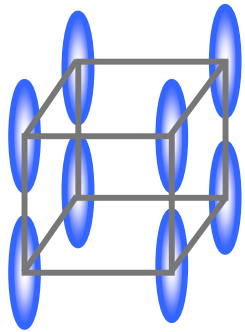
L C D の表示形態

表示形態分類		表示形態図	特長	応用
直視型	透過型		表示セルの背後に光源を設定した形態であり、明るい表示やカラー表示が行いやすい。	ラップトップパソコン、ノートブックパソコン、液晶テレビ、DVD、デジタルムービー、デジタルカメラ、ワープロ など
	反射型		装置内に光源を必要としないために、LCDの超低消費電力性が生かされる形態。	携帯電話、携帯情報端末、ゲーム機、電卓、時計、デジタルムービー、デジタルカメラ など
投射型	フロント方式		レンズを用いてスクリーンに表示セルの内容を投射する形態であり、大型表示が行いやすい。	データプロジェクタ、プロジェクションTV OHP など
	リア方式		またこの形態では、液晶セルに入射する光線の方向が常に一定しているため、表示の視角依存性が少ない。	

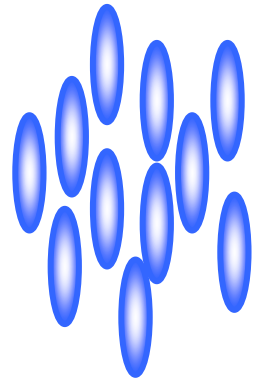
物質の状態

温度: 低

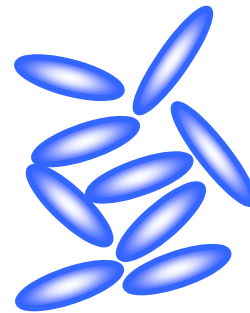
高



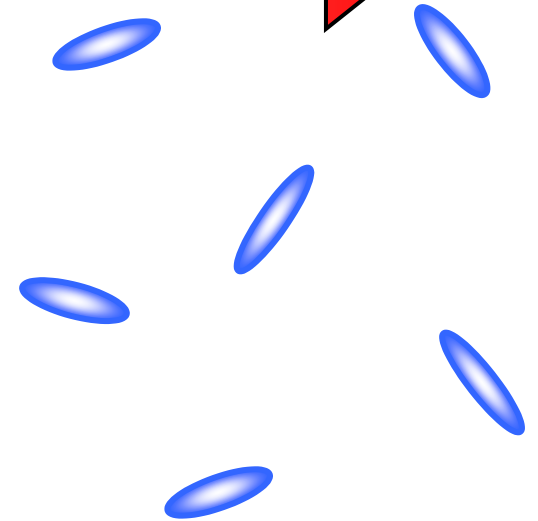
結晶
(格子)



液晶
(配向)

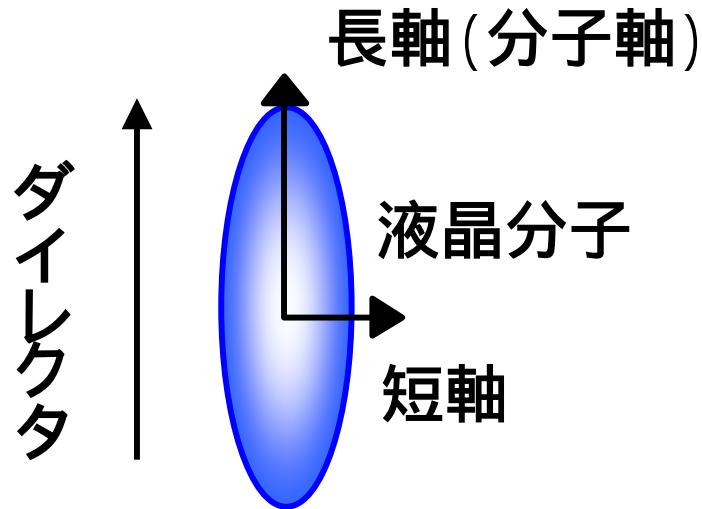


液体
(無秩序)



気体
(無秩序)

液晶の各種異方性



物性定数の異方性

n : 屈折率

: 誘電率

μ : 透磁率

: 弾性定数

: 粘性係数

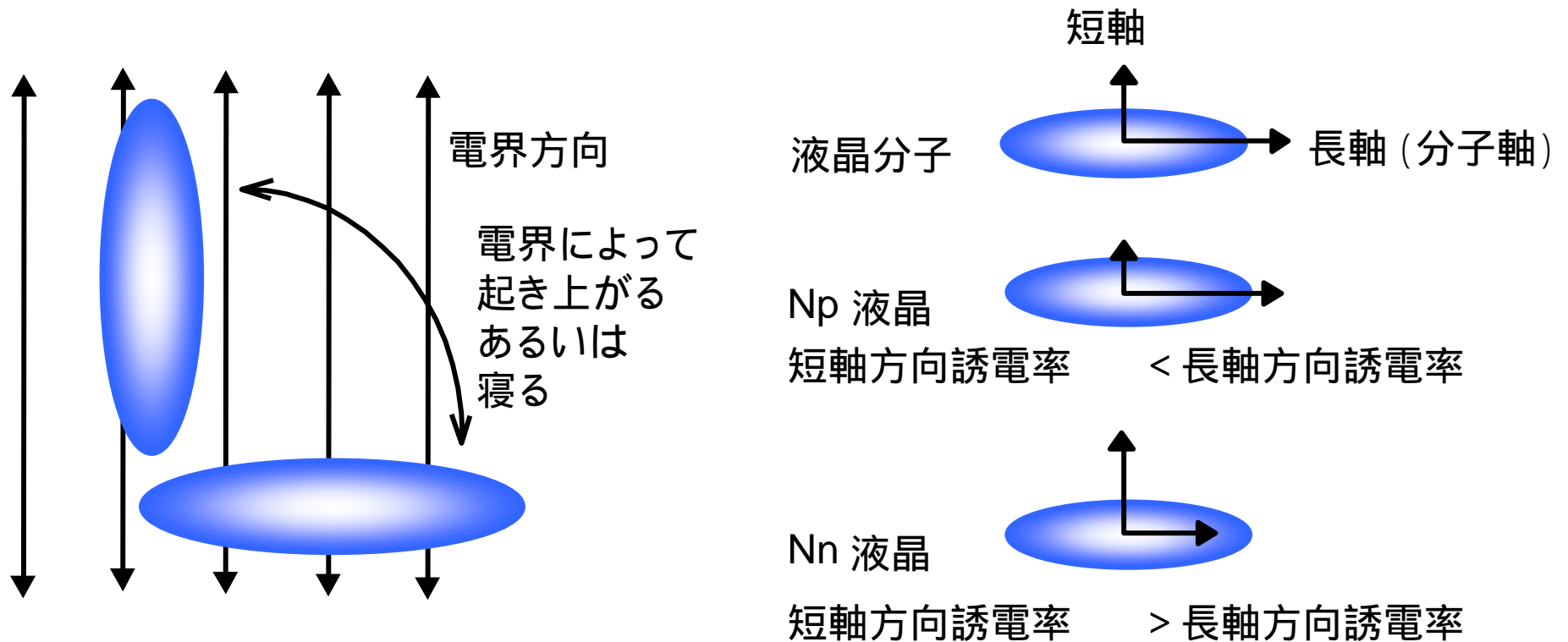
etc.

液晶の各種異方性を利用して表示を行う

・誘電率異方性+屈折率異方性=電気光学効果

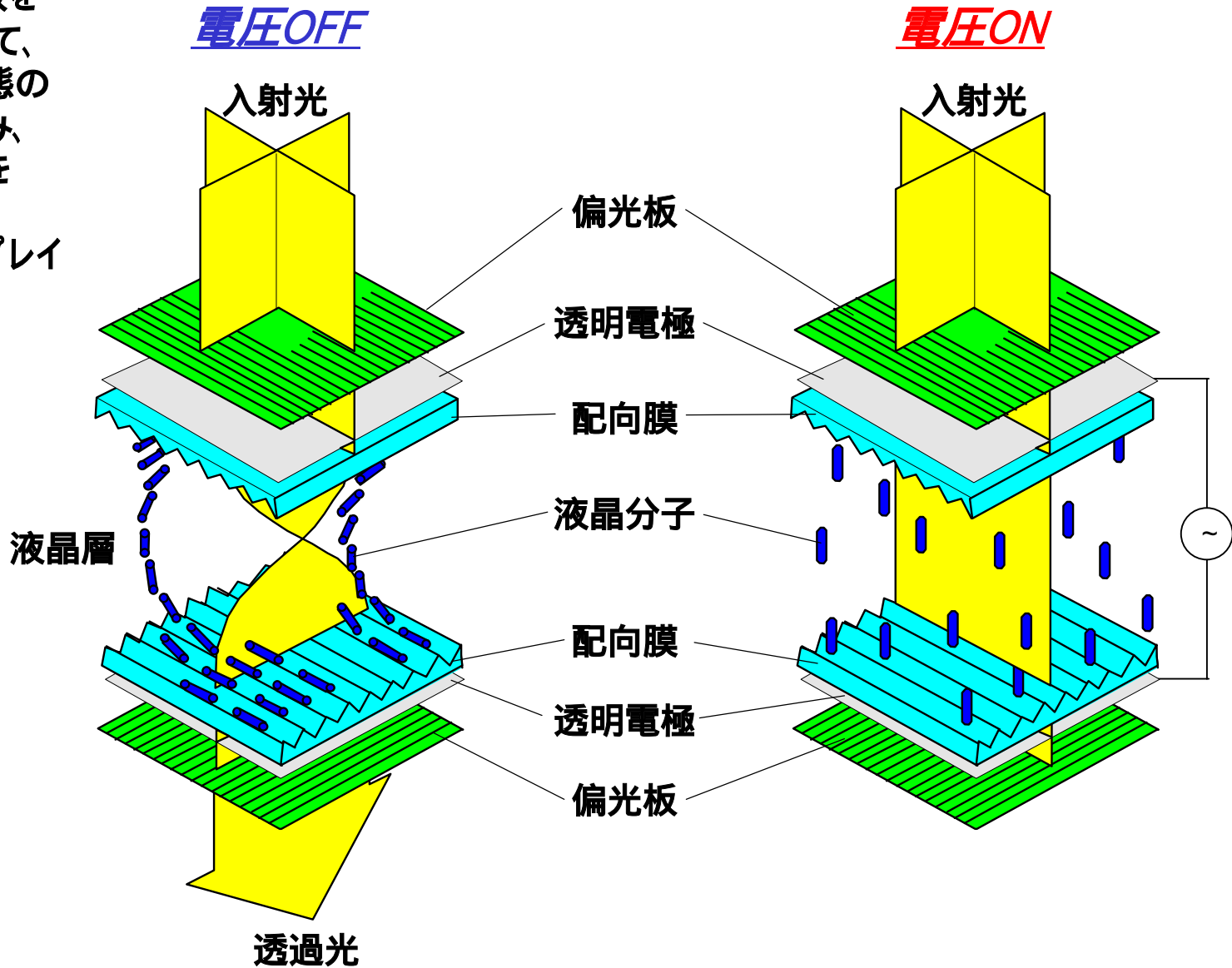
・磁化率異方性+屈折率異方性=磁気光学効果

液晶分子の誘電率異方性

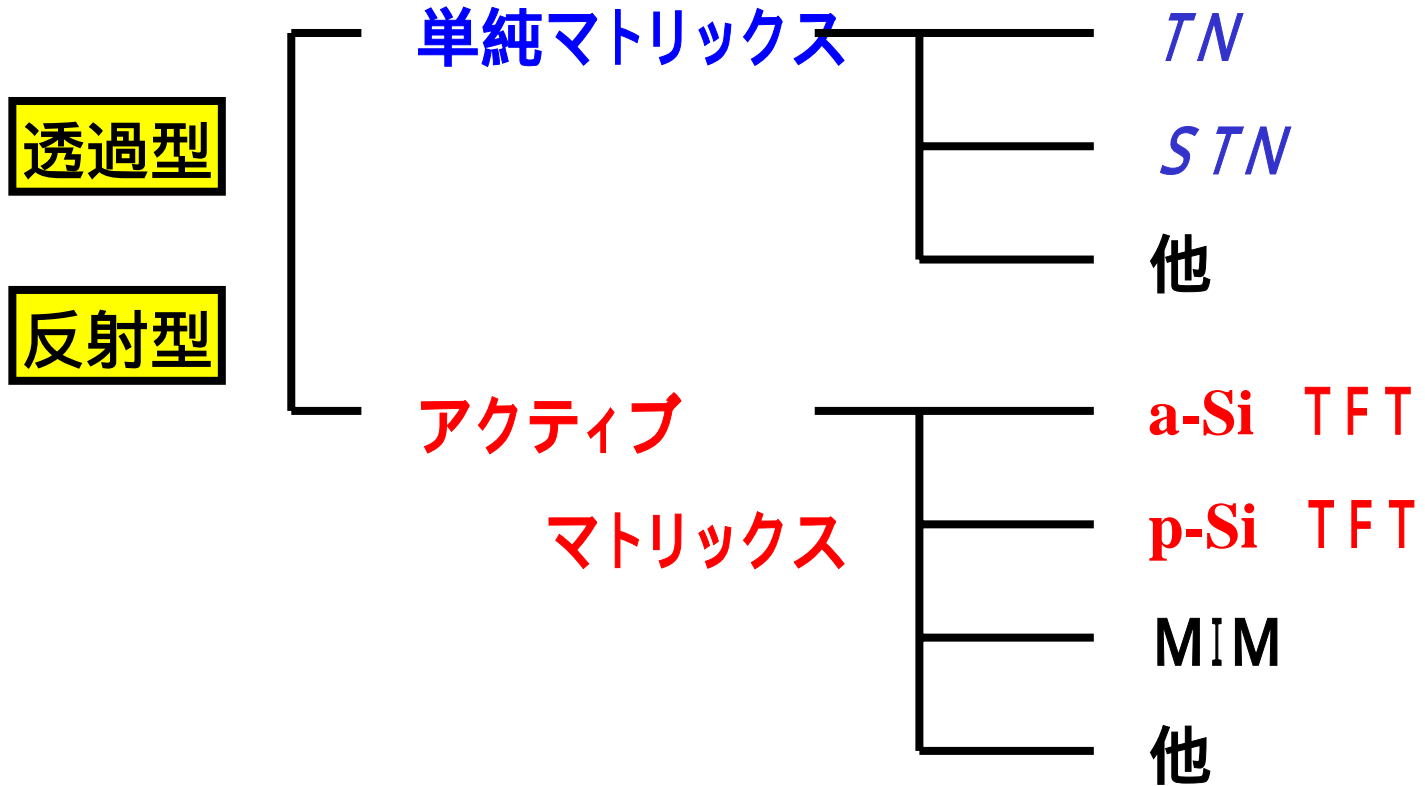


TN型液晶ディスプレイの動作原理

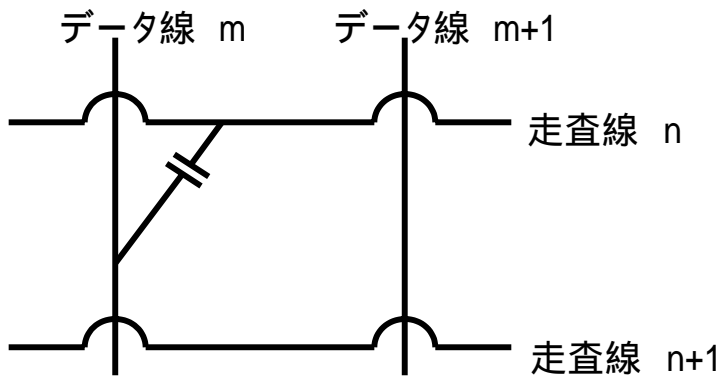
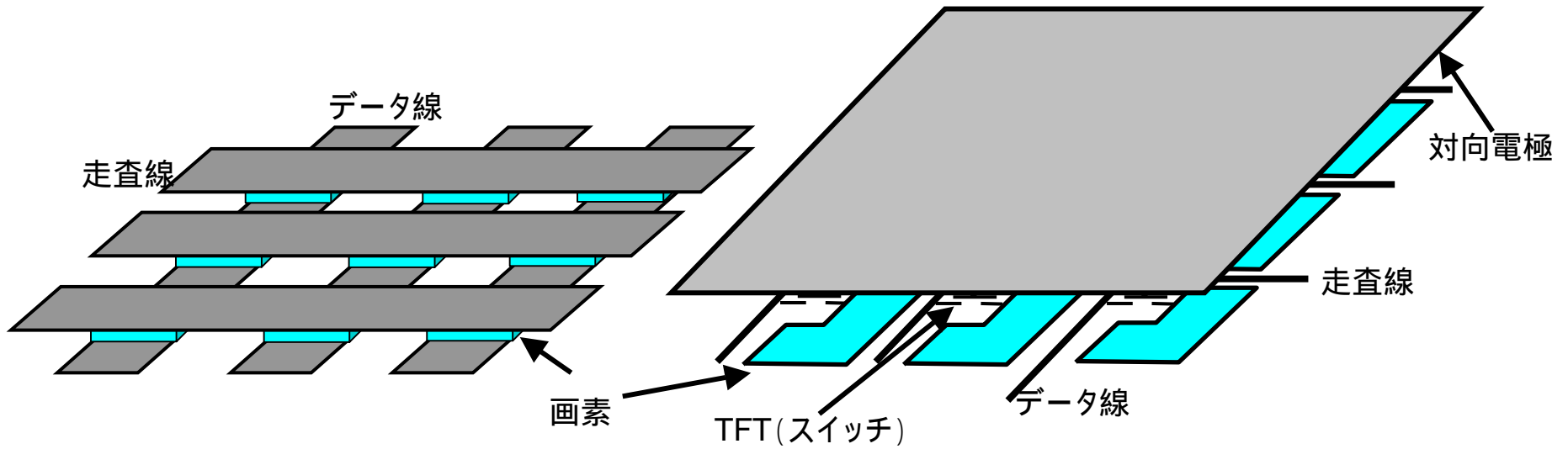
2枚の偏光板を組み合わせて、ねじれた状態の液晶をはさみ、これに電圧をかけると、液晶ディスプレイになる



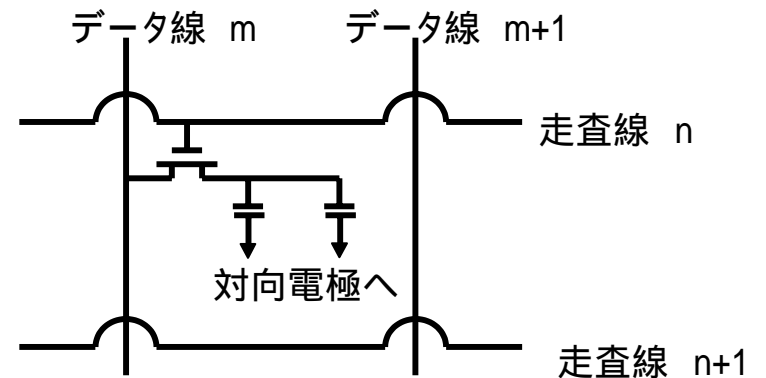
カラー液晶ディスプレイ



液晶ディスプレイの駆動方式



単純マトリクス

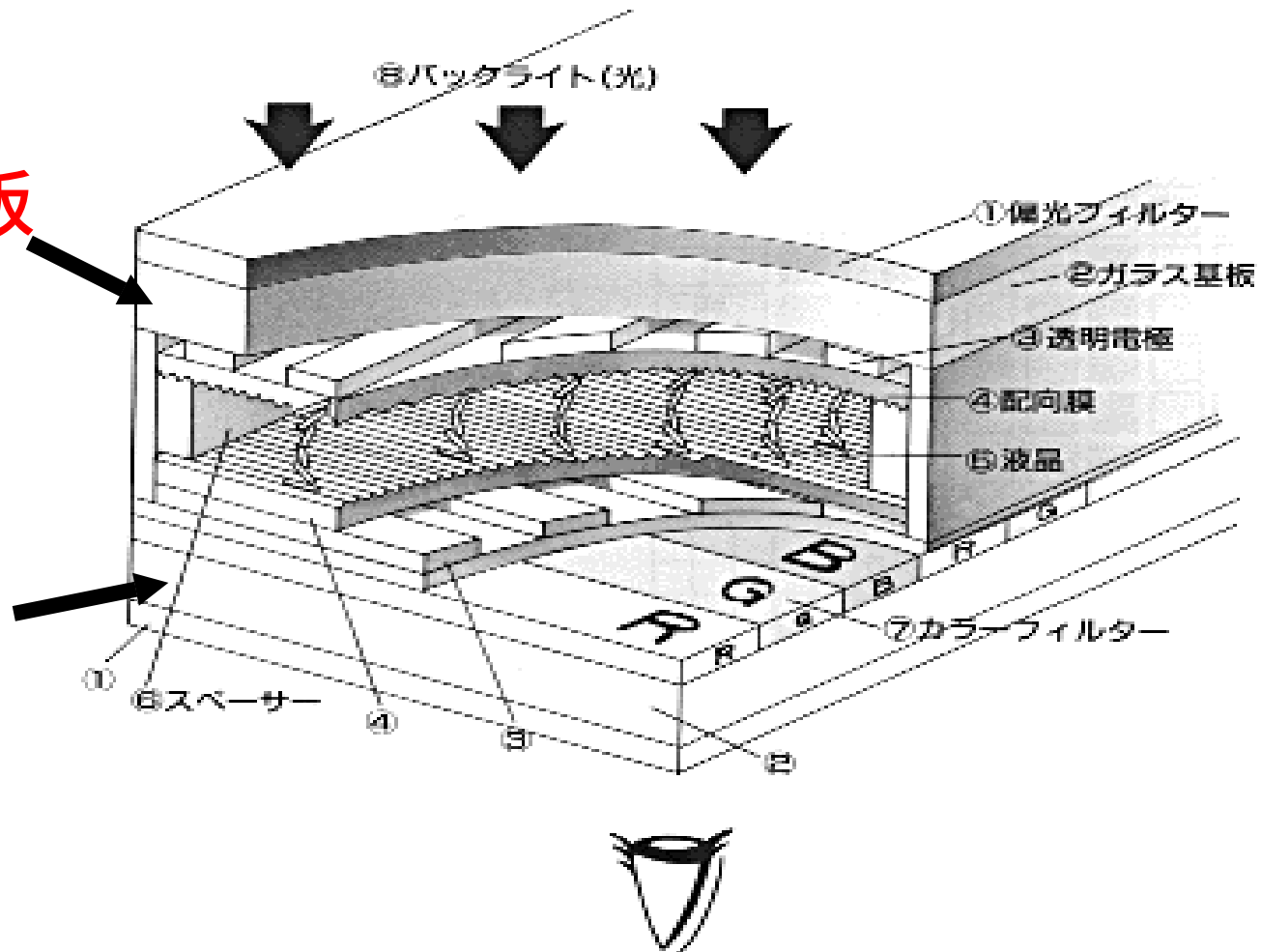


アクティブマトリクス

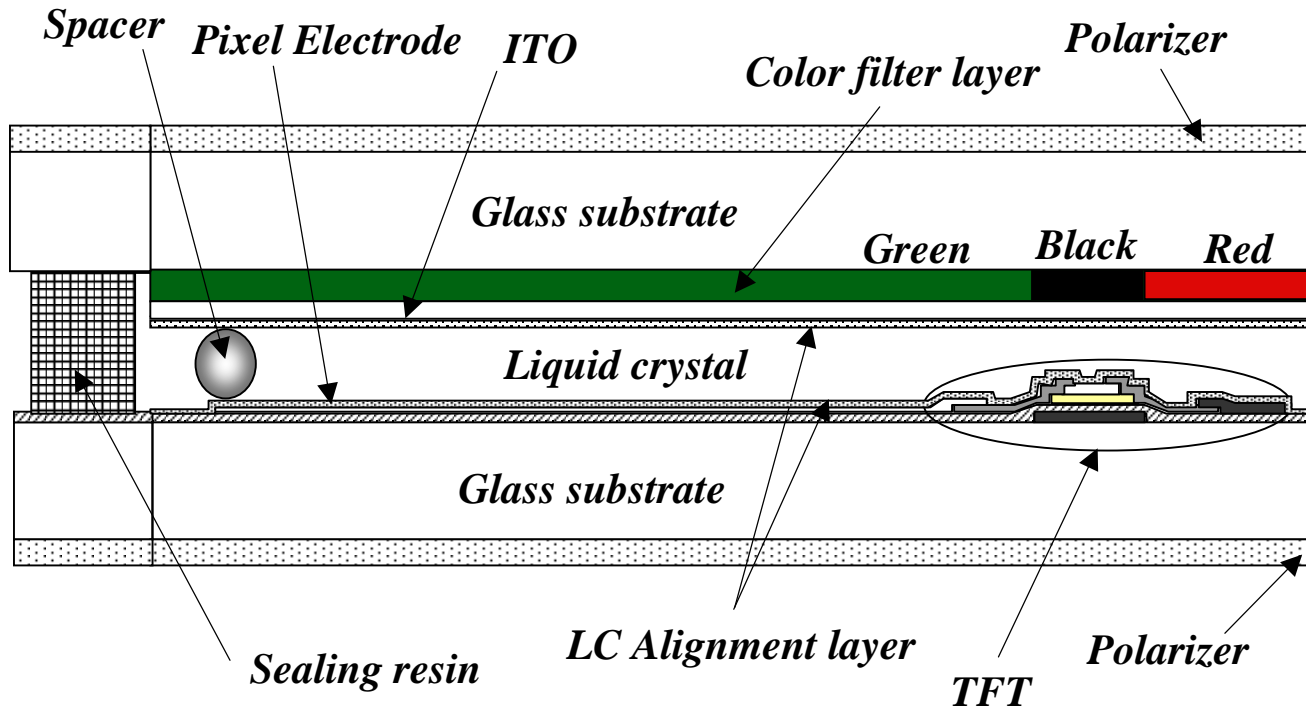
単純MTX型LCD断面構造

• 対向基板

• CF基板



AM-LCD Panel Structure (cross section)

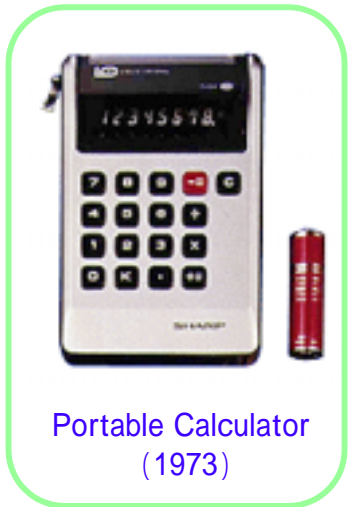


LCD Products in Each Generation

1st generation

'60s ~ '70/1H

Numbers



2nd generation

'70/2H ~ '80/1H

B&W Characters, Figures by dot matrix display

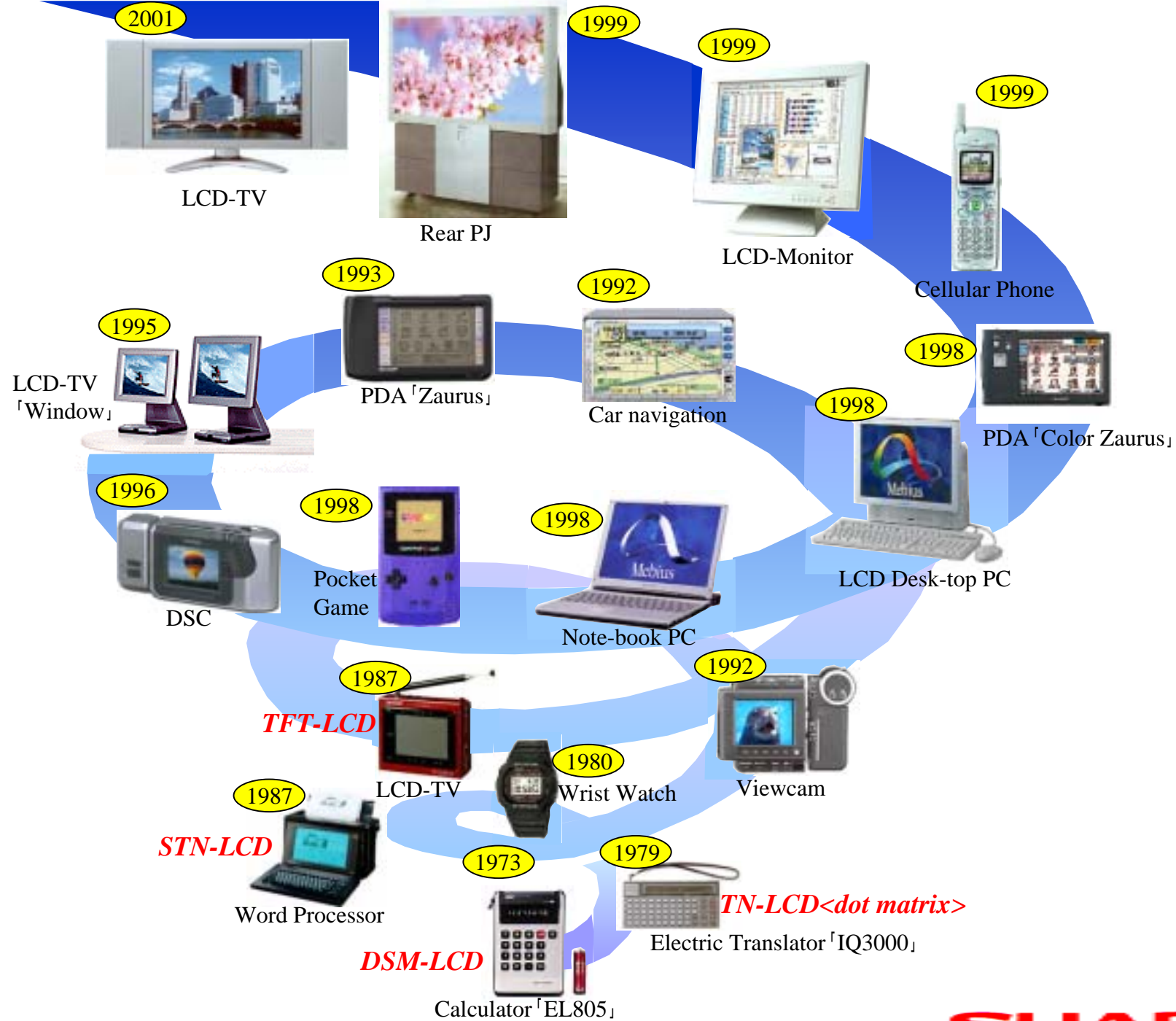


3rd generation

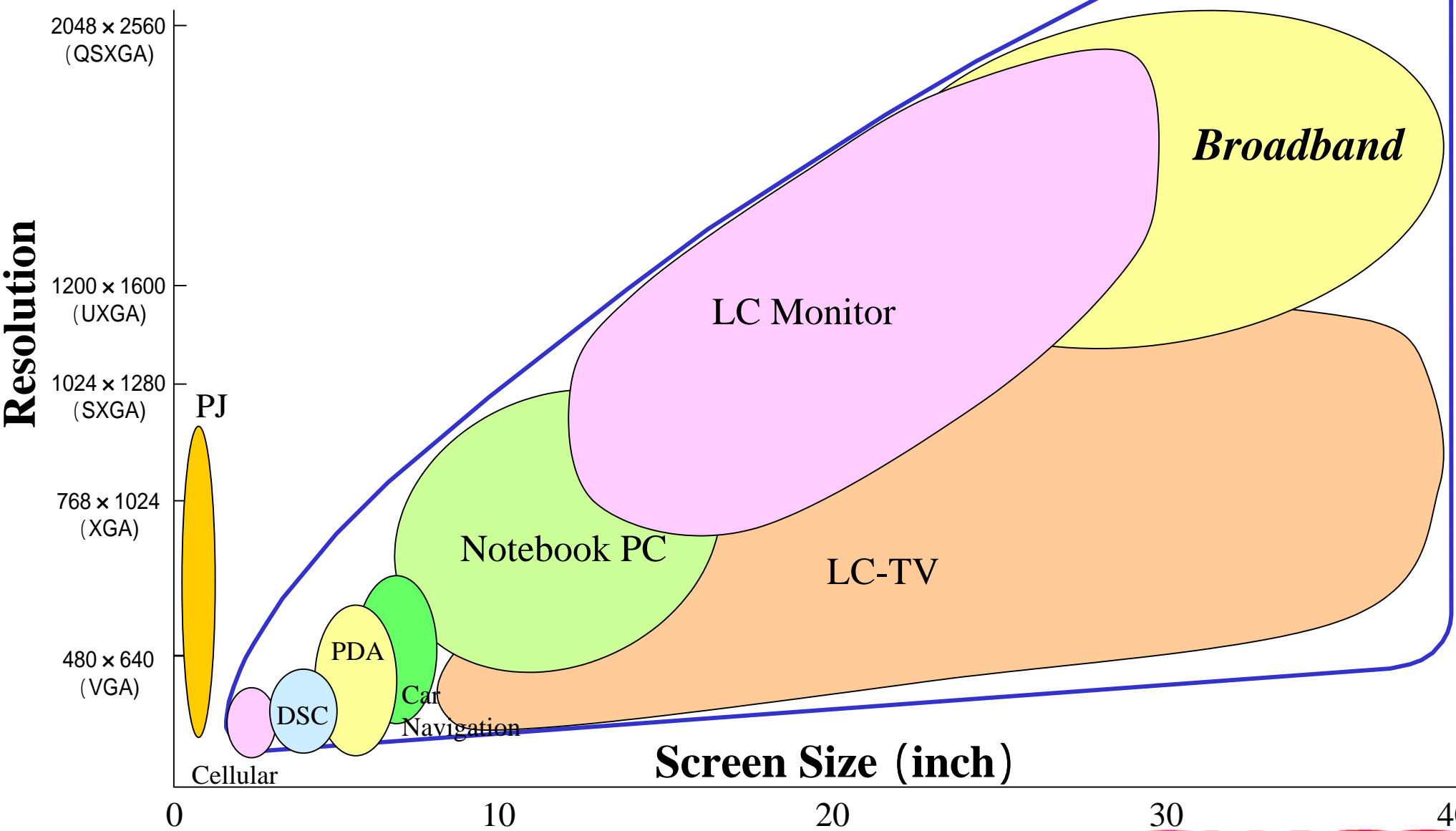
'80/2H ~ Now

Full-Color and Moving Images



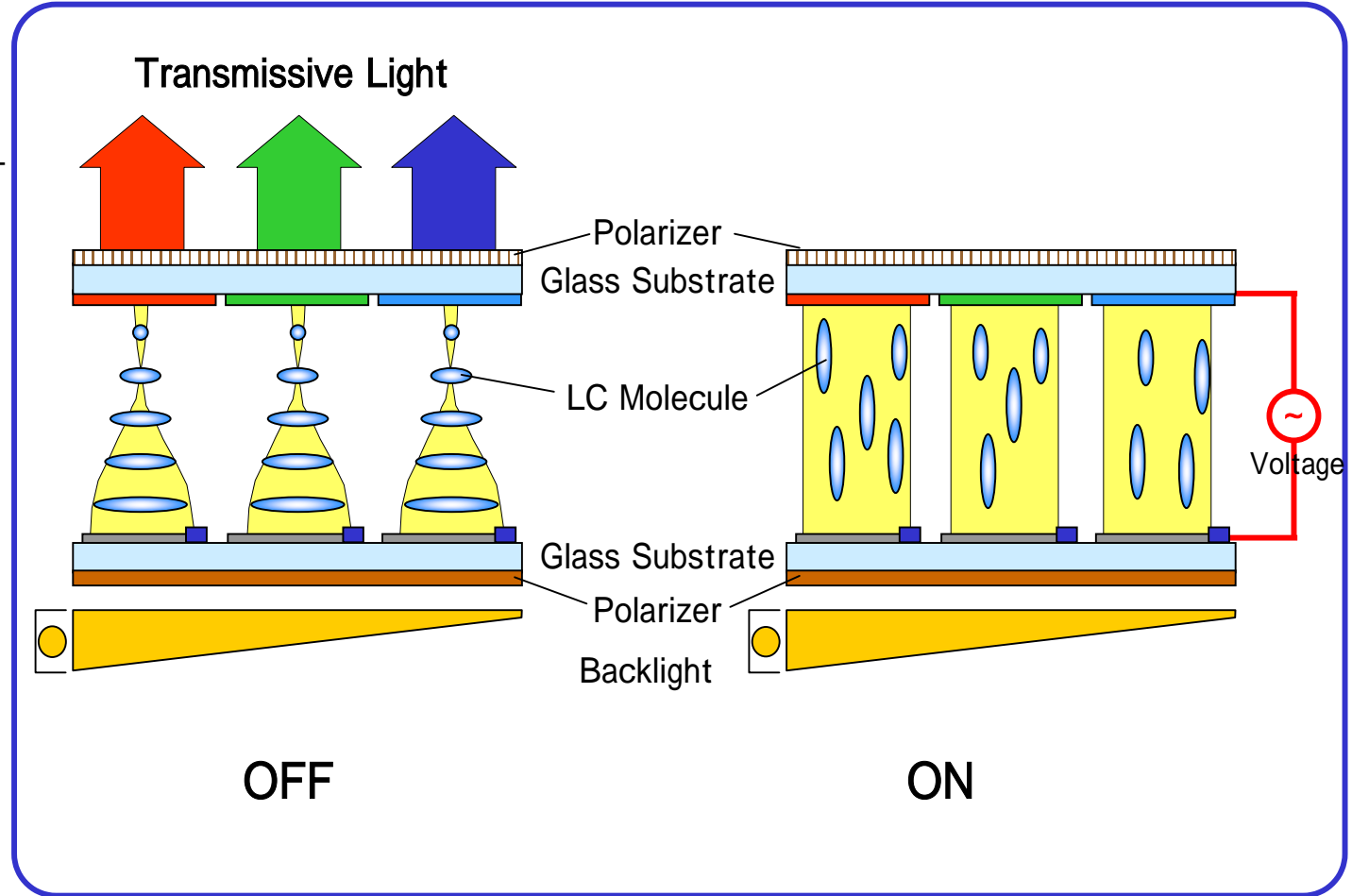
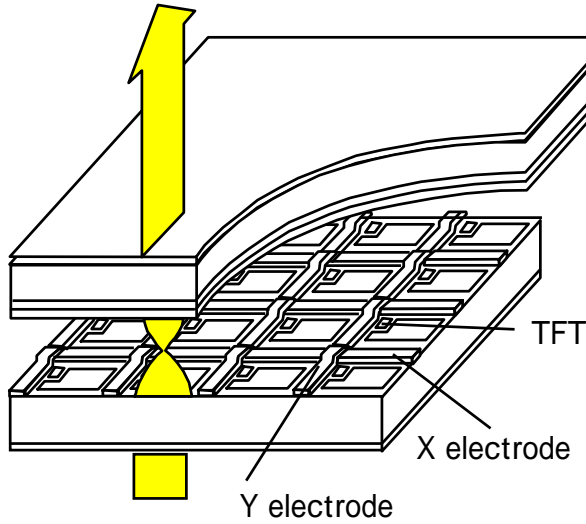


Application Area of LCD

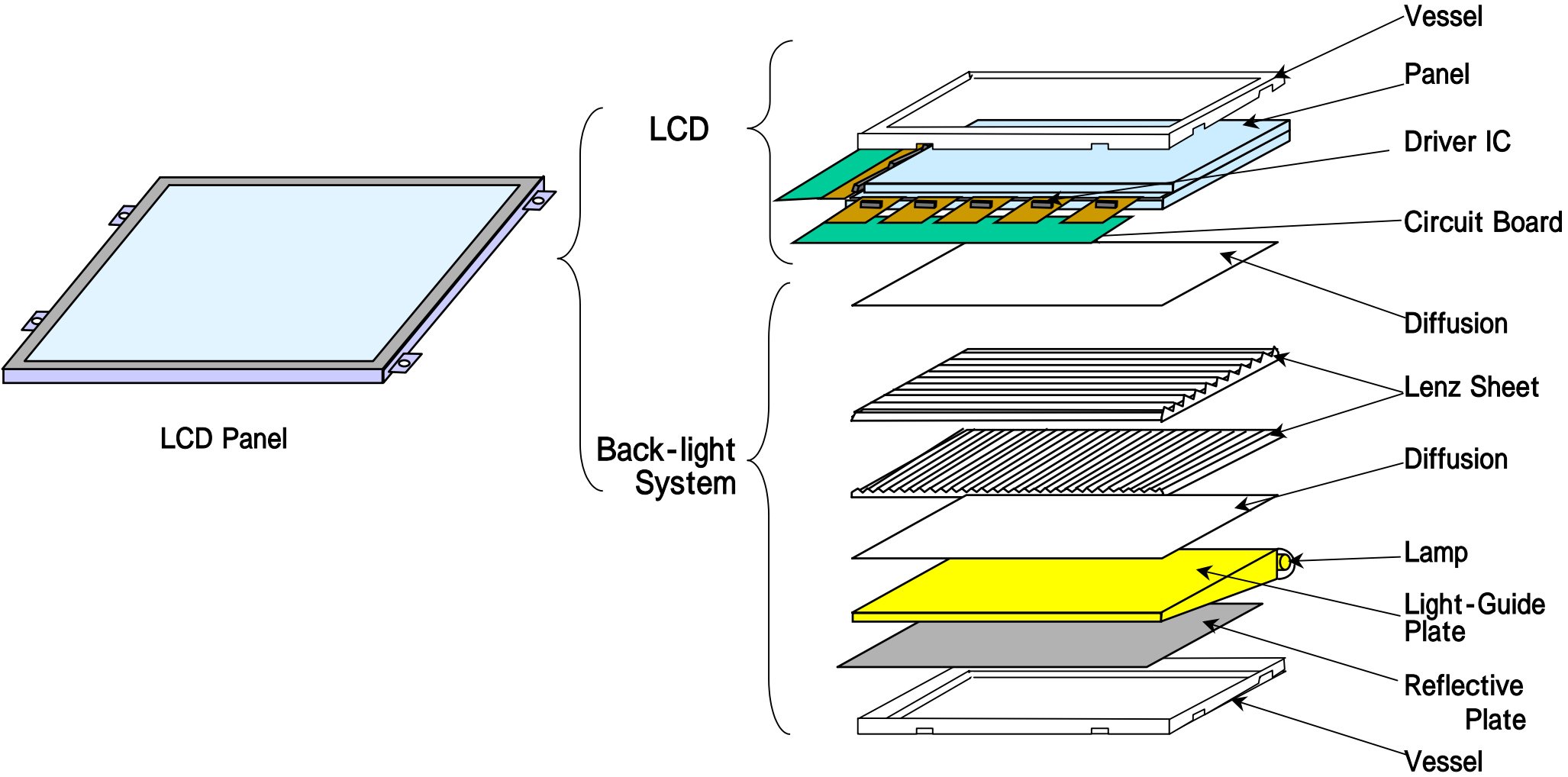


Panel Structure & Operating Principle of TFT-LCD

<Structure>



Structure of TFT-LCD Panel



エレクトロニクスから見た“今世紀”とは

デジタル情報と通信の全盛時代

“デジタル大衆化” 時代

“Mobile Networking” の時代

“環境と資源重視” の時代

LCDの次世代に向けた革新



モバイル用液晶ディスプレイ

ブロードバンド時代の大型液晶ディスプレイ

システム化

優れた環境性能

モバイル用 液晶ディスプレイ

反射型カラーTFT液晶
; “HR-TFT”



反射/透過型TFT液晶
; “アドバンスTFT”



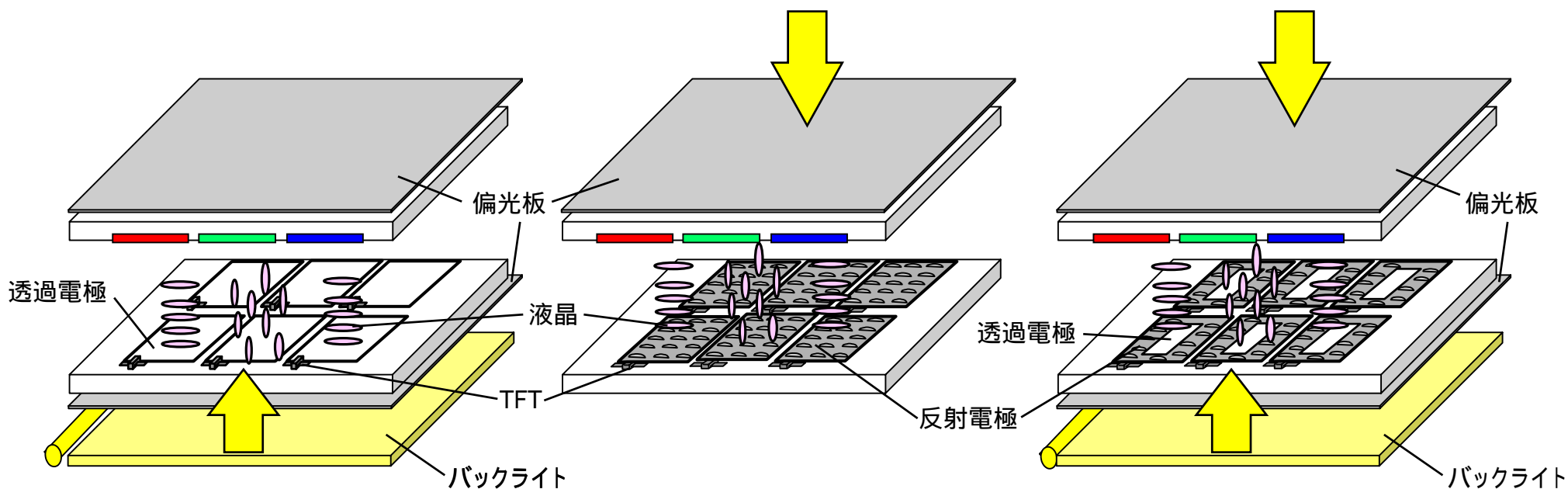
透過型TFT

反射型カラー-TFT

“HR-TFT”

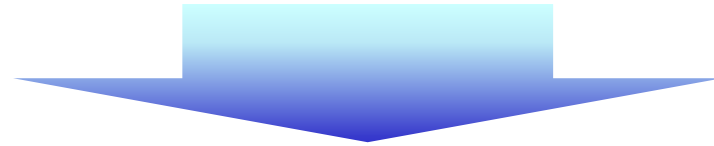
反射透過型TFT

“アドバンスTFT”



次世代のモバイル機器向けのディスプレイ

利便性と経済性の点で、まだ「紙」に近づくことができていない



紙の様に「薄く、軽い」

更なる、「超低消費電力」

屋内外問わず、「どこでも良く見える」



液晶カラーテレビ“**AQUOS**”新シリーズ

低反射ブラック
T F T 液晶

LC-20B1/15B1/13B1



**ASV液晶を搭載、ハイコントラストで鮮明な
高画質映像を実現**

広視野角 上下左右170° 高輝度450cd/m² コントラスト500:1

液晶テレビならではの環境性能

低消費電力69W(20型) 6万時間の長寿命バックライトの採用

PCカードスロット搭載 & 高音質設計

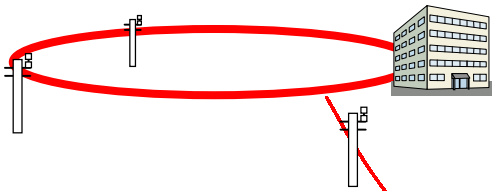
PCカードスロットにより、デジタルカメラなどで撮影した静止画を
手軽にスライドショー再生
サイドスピーカー方式の新デザイン (喜多俊之氏デザイン)

<仕様>

画面サイズ	20型	15型	13型
画素数	VGA (640 × RGB × 480)		
輝度	450cd/m ²		
視野角	上下左右170°		
本体質量	8.4kg	5.3kg	4.4kg
消費電力	69W	42W	37W

SHARP

バーチャル美術館



光ファイバー網
~100Mbps

数千×数千ピクセルの画像でも、
数秒でダウンロード可能



28.3型QSXGA
SHD (Super High Definition)
液晶ディスプレイ

SHARP

次世代の大型液晶ディスプレイ

経済性と表示品位の点で、「CRT」を凌駕していない



表示品位面での更なる向上

CRT・・・自己発光型特有の「画面の輝き」
高速応答性能

大型TFT液晶の量産技術とコスト力

CRT・・・洗練された量産技術

次世代液晶の柱「システム液晶」 (低温CGシリコン)

“アモルファスシリコン”

“システム液晶”(低温CGシリコン)

集積化

回路・機能の集積化

コントローラ回路

電源回路

インターフェイス回路

信号処理回路

< 特長 >

1. 超高速電子移動度 : アモルファスシリコン比 **約600倍**
低温ポリシリコン比 **約3倍**
2. 超高精細 **200 ~ 300 ppi**
3. 超低消費電力 **動画: 1 / 4、静止画: 1 / 80**
(現行アモルファスシリコン、低温ポリシリコンに比べ)

遠隔医療の例

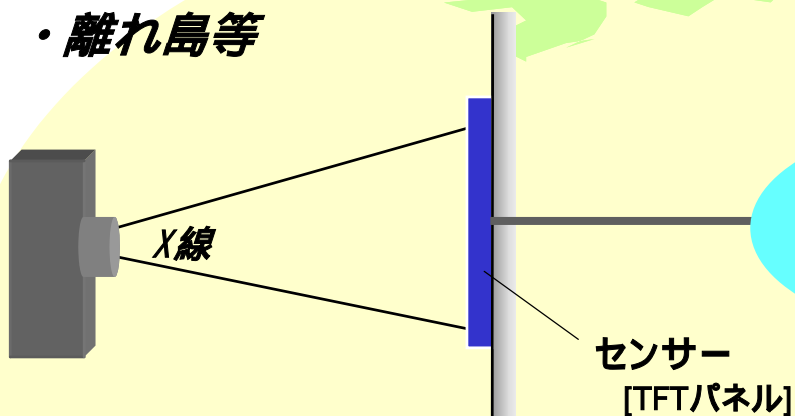
医者



現在のレントゲンフィルム

- ・ 5年間の保管義務 医師法第24条
- ・ 1病院当り、10トンを常に保有

- ・ 自宅
- ・ 離れ島等



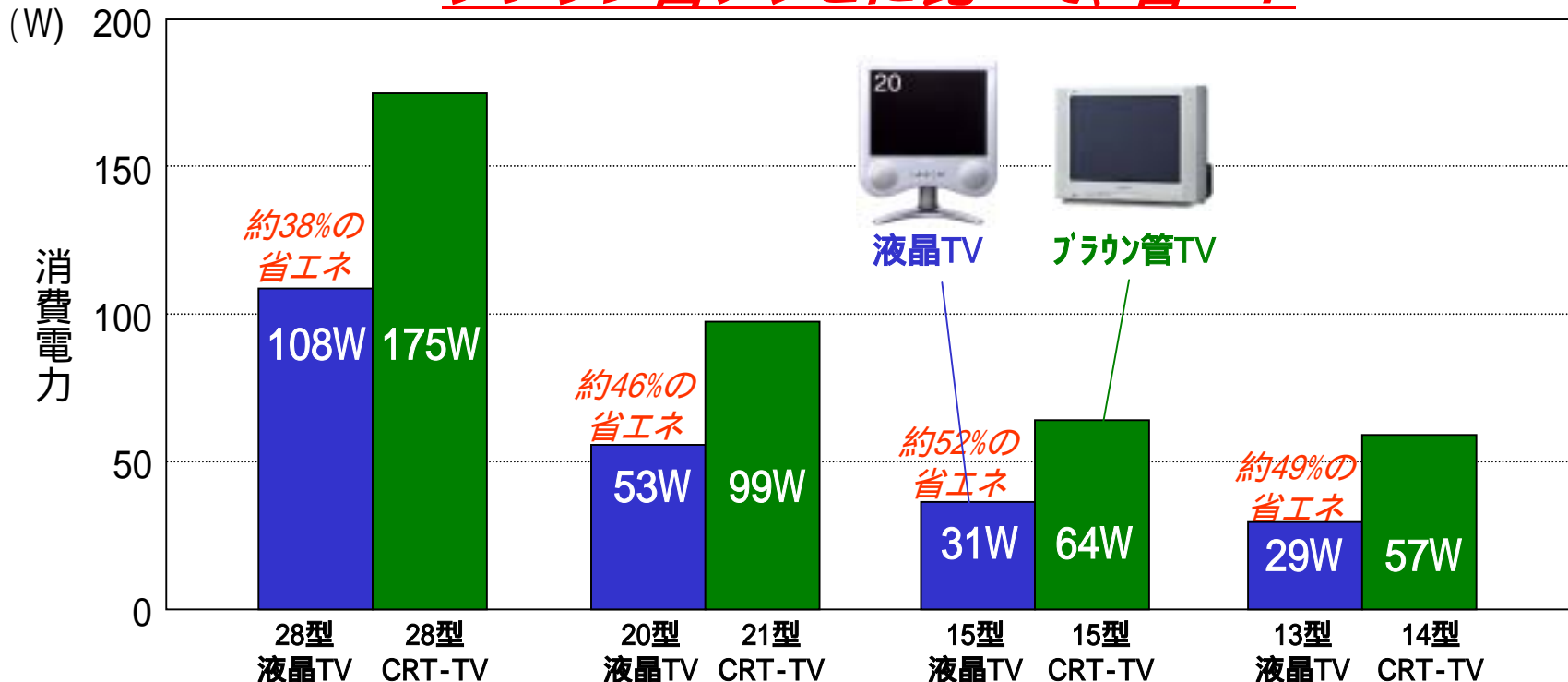
超高速
光ファイバー網
~100Mbps

デジタルメモリ

省エネ

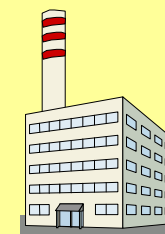
液晶テレビの特長

ブラウン管テレビに比べて、省エネ



日本国内にある全てのブラウン管テレビを液晶テレビに替えると、
年間で50億kWhもの電力量を削減。

火力発電所 **3基分** もの発電量に相当



日本国内のテレビ台数は2000年3月現在約1億台(経済企画庁の消費動向調査より)。

15型液晶カラーテレビと14型ブラウン管テレビの年間消費電力差 = 50kWh。関西電力高砂火力発電所の年間発電量は17.77億kWh(1997年度)より算出。

Summary : Paradigm Shift in the LCD World

“Mass-Digital” , “Mobile”

“Broadband” , “Environmental Assessment”

Visual society based on CRT

to Digital society based on FPD

Expansion of

“Giant-microelectronics” technology