

# 次世代フラットパネルディスプレイに関する技術動向調査

平成 13 年 7 月  
技 術 調 査 課

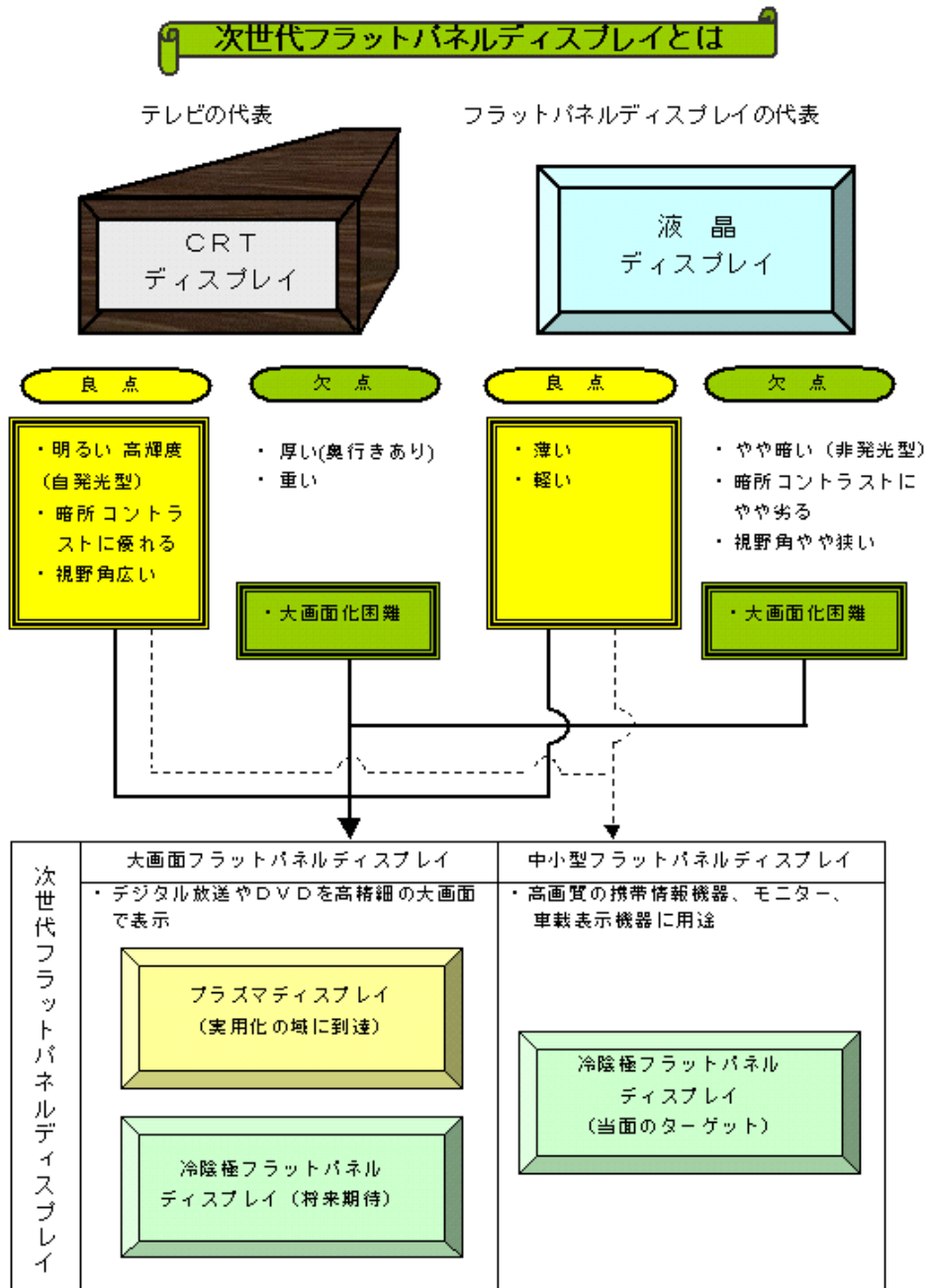
## 1. 次世代フラットパネルディスプレイの概念

情報化社会への進展が加速し、FPD (Flat Panel Display フラットパネルディスプレイ) へのニーズが高まり、CRT (Cathode-Ray Tube ブラウン管) と LCD (Liquid Crystal Display 液晶ディスプレイ) に代わる、種々の FPD が開発・実用化されている。

PDP (Plasma Display Panel プラズマディスプレイパネル) は放電によって蛍光体が発光し、大型化が容易であり、デジタルハイビジョン TV 時代を迎えて量産化が開始している。

冷陰極 FPD は、CRT と同じ電子線励起型でその優れた利点を維持しながら、消費電力の低下と薄型化・小型化が可能である。現在、中型パネルの携帯情報機器向けが最も近い応用分野であるが、カーボンナノチューブなどの冷陰極電子源の開発が行われれば、大型ディスプレイへの応用展開も可能である。

第1図 次世代フラットパネルディスプレイのイメージ



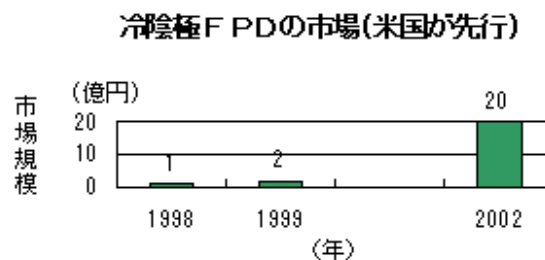
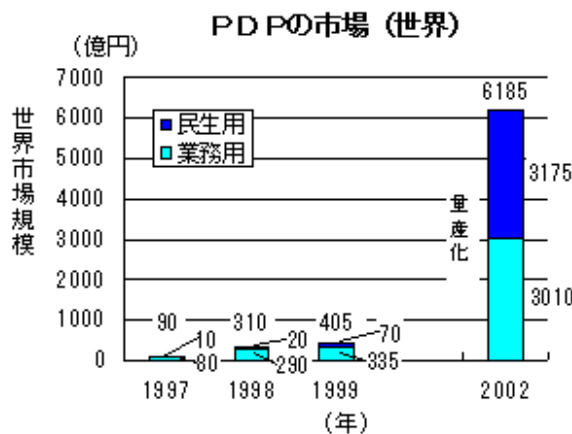
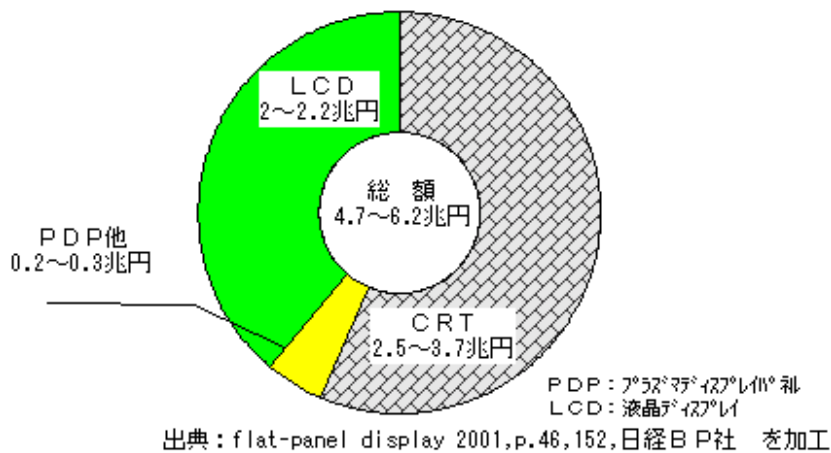
## 2. 市場規模

2000年の世界のディスプレイ市場は総額4.7～6.2兆円であるが、このうちCRTが50数%、LCDが40%前後で、PDP等の市場は5%程度である。

PDPの用途は業務用と民生用に大別されるが、現在、1型=2万円と高価なため業務用が8割以上を占め、民生用の割合は小さい。2002年に1型=1万円の販売価格が達成し、民生用の市場で爆発的な需要の拡大が予想されている。

冷陰極FPDは、米国を中心に開発が進められ、カーナビゲーション分野で商品化されているが、まだ小型ディスプレイの試作が開始した段階であり、大型壁掛けパネル分野等への本格的な進出には時間がかかると思われる。

第2図 ディスプレイの市場規模及び推移  
世界のディスプレイ市場 (2000年)



### 3. 参入企業

#### (1) PDP

PDPを生産している企業は日本、韓国、台湾であり、米国、欧州ではPDPの生産は行われていない。国内では富士通日立プラズマディスプレイ、日本電気、パイオニア、松下電器産業の4社であり、韓国ではSamsung SDI、LG Electronics、Orion ElectricがPDPの生産を行っている。台湾ではAcer Display Technologyが先行しているが、PDPの新規ラインとしてChunghwa Picture Tubes、Formosa Plasticsが立ち上げを予定している。

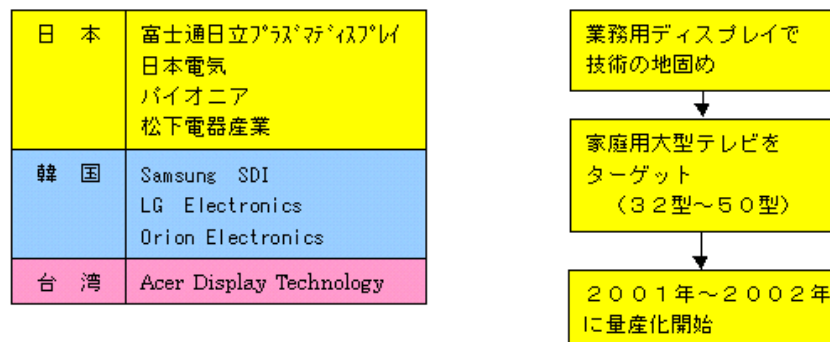
いずれの企業も、業務用で市場を確保し、量産技術を確立して低コスト化をはかり民生用市場に参入する考えである。

1990年以降の日米欧韓台へのPDP特許出願については、韓国を除く各国・各地域で日本企業が上位を占めている。但し、韓国への特許出願は上位10社中7社が韓国企業であり、日本企業は3社にしか過ぎない。

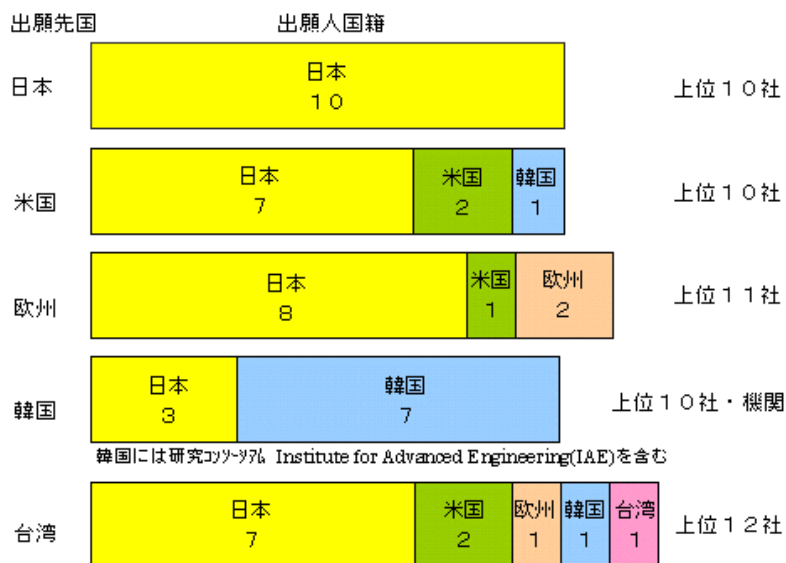
第3図 PDP参入企業

日本がリード、韓国が急追、台湾が続く。米欧は立ち遅れ。

[PDP生産企業]



特許出願数上位者国籍 (1990年～)



(2) 冷陰極 FPD

米国が研究開発をリードしており、市場に参入している中心的な企業は、Candescent Technologies、PixTech、Motorola などである。日本国内では、キヤノン、双葉電子工業、日本電気、ソニー、東芝などで冷陰極 FPD 実用化のための研究開発が行われている。韓国、台湾、欧州でも冷陰極 FPD の研究開発は盛んである。

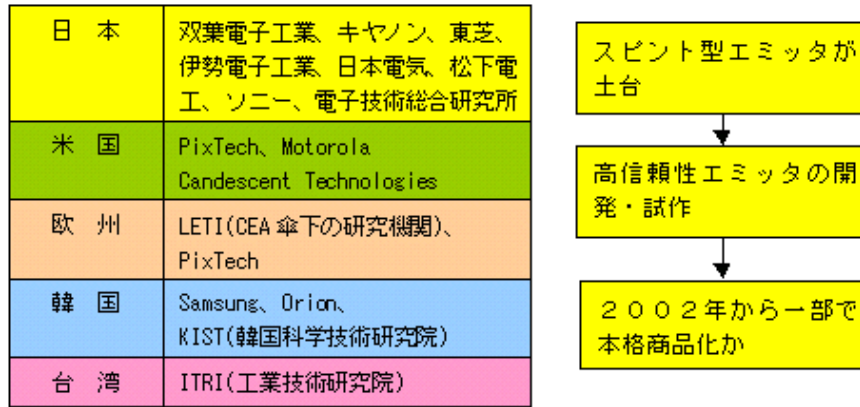
冷陰極 FPD の主な技術課題はエミッタの信頼性向上である。商品化をはかるためには、エミッタの電子放出特性の安定性などにつき研究開発が必要である。

1990 年以降の日米欧韓台への冷陰極 FPD の特許出願については、日本企業が特に上位を占めている訳ではない。自国の日本への出願を除くと、他の国・地域については日本は特許出願について米欧韓台と拮抗していることが分かる。

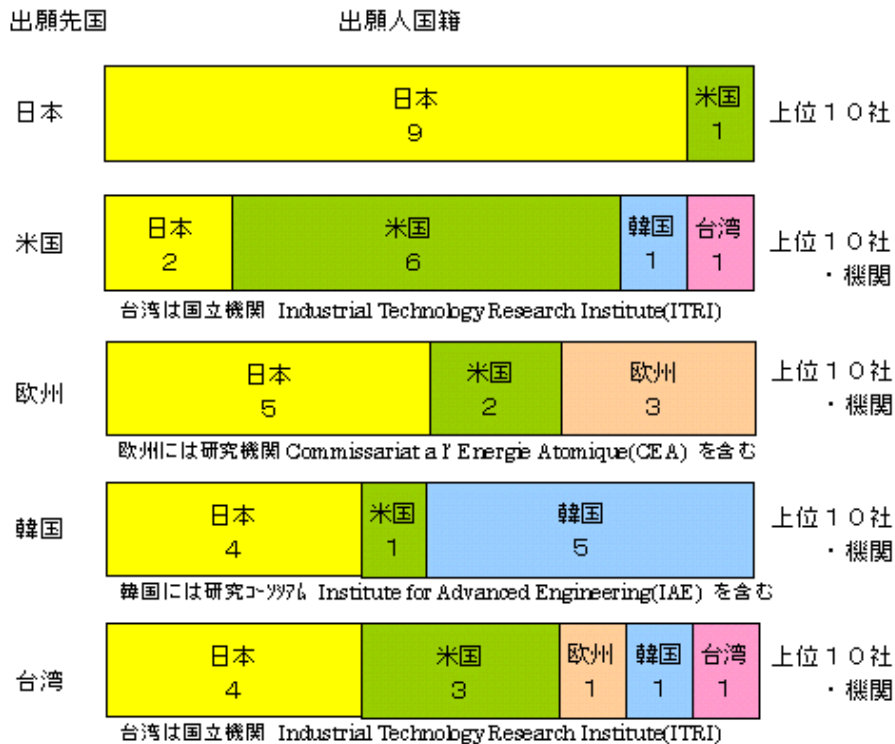
第 4 図 冷陰極 FPD 参入企業

開発競争中。米国が先行するも日本が追いつく。韓台欧も盛ん。

[冷陰極 FPD の主な開発企業・機関]



特許出願数上位者国籍 (1990 年～)



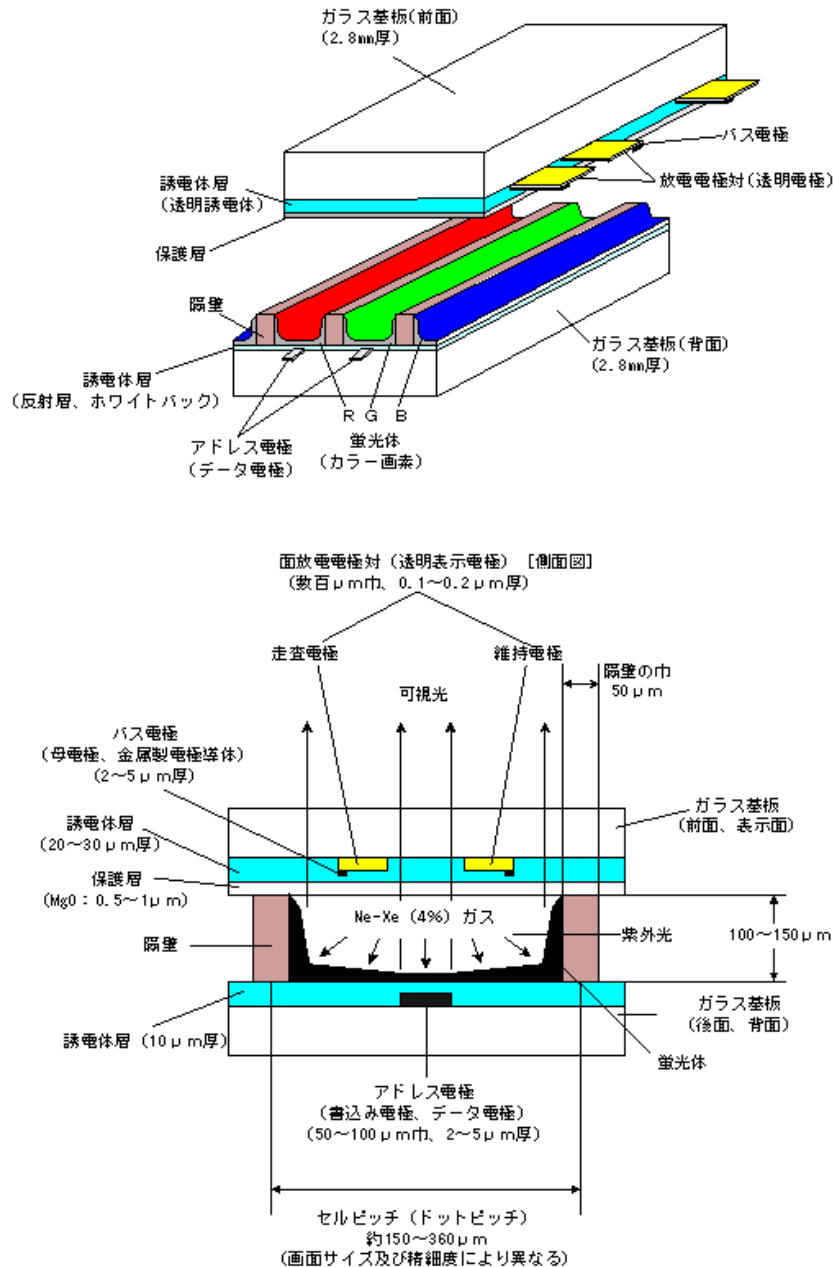
## 4. 構造と原理

### (1) PDP

現在 AC 型 PDP の基本構造である 3 電極面放電およびストレートリブ（隔壁）構造は、シンプルのため大型化が容易である。放電電極が前面基板上にフォトリソグラフィなどを用いて平行に構築され、大型化されても放電距離が一定に保たれる。PDP は完全にフラット画面であり、ドットマトリクス表示のため画面に歪みがなく、また、自発光のために視野角依存性もほとんど生じない。隔壁は PDP 特有のパネル構造である。

大型化の課題は消費電力の低減であり、封入ガス組成、電極構造、リブ形状、誘電体材料、保護層、駆動方式、駆動回路、電力回収などの最適化をはかりトータルな効率の向上が必要である。

第 5 図 PDP の構造と原理

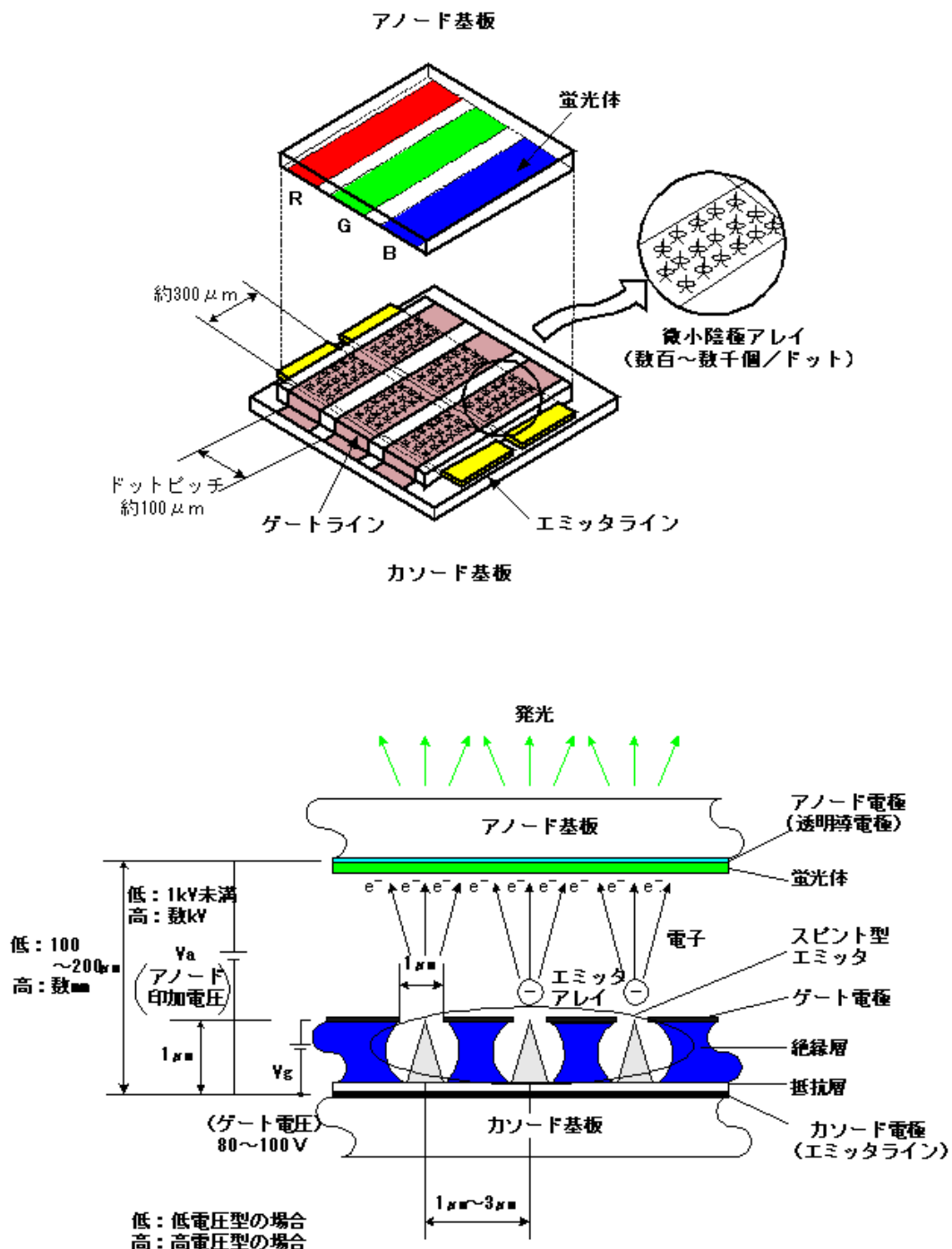


## (2) 冷陰極 FPD

冷陰極 FPD は、陰極管 (CRT) と同様、電子源から放出された電子が真空中で加速され、蛍光体に当って発光する動作原理で作動する。CRT と異なる点は、CRT が電子源が単一で、電子線を走査して表示すべき色の蛍光体の各ドットを発光させるのに対し、冷陰極 FPD では各ドットごとに数百から数千個の電子源が備えられ、電子を放出するドットが選択される点である。

冷陰極 FPD では、電子源が非常に多いことによる電流の均一性や、電子源と蛍光体の狭い間隔による高い電界の印加に対する信頼性、などにつき技術開発が必要である。

第 6 図 冷陰極 FPD の構造と原理



## 5. PDPの開発経緯

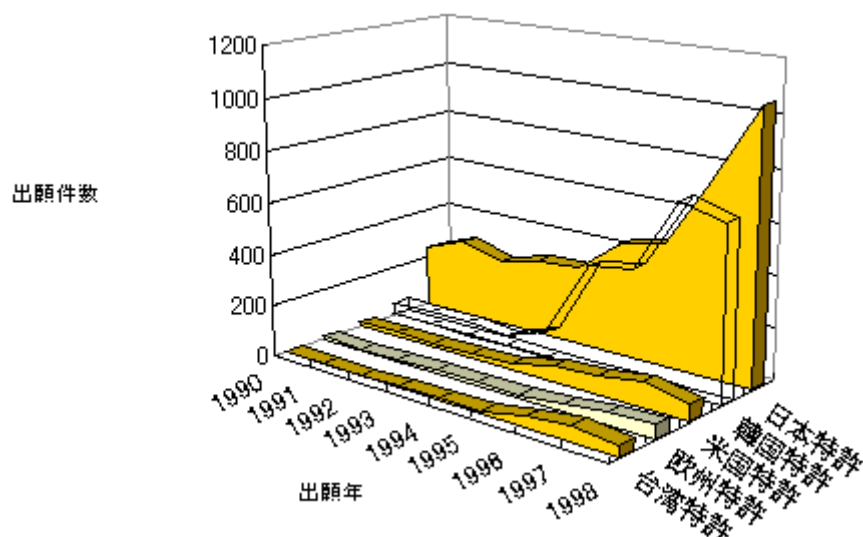
PDPの原理は1927年米国ベルシステム社で考案され、表示装置としての原形も、AC型・DC型とも1960年から70年にかけてそれぞれ米国のイリノイ大学、パローズ社で開発された後、オレンジ色などのモノクロームで実用化された。日本でもラップトップ型パソコンのディスプレイなどに液晶の実用化まで用いられた。PDPのFPDとしての特徴を活かすカラー化・大型化の取り組みは、欧米でもなされたが、1970年からNHKがハイビジョンTV用DC型高精細表示装置としての開発を日本メーカーと開始し、日本の技術的リーダーシップの確立に大きく貢献、1995年には40型試作を完成する。この間これらの取り組みと共にAC型の電極寿命の問題が、富士通などによる電極構造・MgO保護膜の技術開発で解決され、今日、日本メーカー各社でPDPの世界標準AC型大型フルカラーパネルの商品化がなされている。

第7表 PDPの開発経緯

原理、ディスプレイの原型は米国で、大型フルカラーPDPの商品化は日本。

原理	米国ベルシステム社	1927年
AC型PDPの原型	米国イリノイ大学	1966年
DC型PDPの実用化 (モノクローム)	米国パローズ社	1970年
DC型カラーPDPの開発開始	NHK放送技術研究所	1970年代～
AC型面放電構造の論文	富士通	1976年
AC型3電極面放電構造	富士通	1984年
21型AC型26万色 カラーPDPの市販	富士通	1992年
40型DC型ハイビジョン試作	NHK放送技術研究所	1995年
42型フルカラーPDP 生産	日本電気、富士通、パイオニア、 松下電器産業	1996年～

第8図 各国・地域での特許出願数推移(PDP)





## 6. PDP の技術開発課題

### (1) 技術開発課題

PDP は情報・通信、マルチメディア時代における本格的実用化を迎えて、更なる技術課題が課せられている。大画面化、高画質化、高精細化、消費電力の低下、低コスト化である。既に 50 インチまでの生産がなされているが、60 インチの開発が期待されている。

高画質化は、高輝度、高コントラスト比、高速動画に対応する疑似輪郭防止などの更なる課題の達成が目指されている。高精細化は、ハイビジョン放送、医学・科学などの診断画像表示など今後益々高度化していく要求に耐えるものでなければならない。FPD の中で PDP は LCD 等に比べ、消費電力が大きい。環境問題などから省電力は不可欠である。グロー放電で生ずる紫外線により蛍光体が 3 原色を発し表示される PDP であるが、各素過程での変換効率を向上させていく必要がある。原理的ブレークスルーが求められる点において最大の課題といえる。低コスト化は、実用化を促進する点では重要である。量産化の中で技術の向上がなされていくが、省電力による制御回路の簡素化なども効果が大きい。

第 9 表 PDP 技術開発課題への取り組み

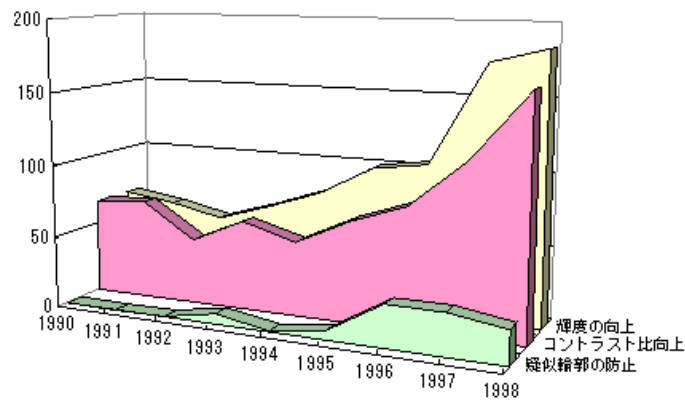
技術開発課題	1990	2000	目標レベル
大画面化	19～42 型 (試作)	42～50 型 (商品)	32～60 型 (量産)
	日本先行、韓台追いつく		
高画質化 輝度向上 (cd/m <sup>2</sup> ) コントラスト比向上 (暗所) 疑似輪郭防止	300 120:1	500 500:1 解消	900
	1990 年代に大きく進歩 特許出願も多い		
高精細化 (横×縦)画素数	320×220	1920×1080 1280×768	HDTV (1920×1080)
	日本がリード		
消費電力低下 発光効率向上 (lm/W)	0.5	350～500W 1～2	200W 以下 5 以上
	今後の最大課題		
低コスト化 (万円/インチ)		2～4	1
	今後、量産化の中で解決期待		

(2) 課題 - 高画質化への取り組み

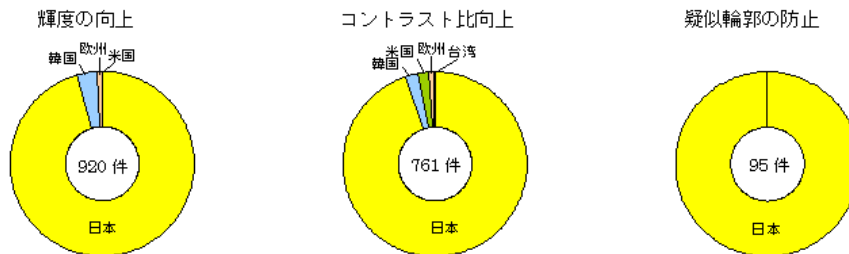
1990年代に AC 型面放電 PDP を中心に、隔壁の構造や配置・発光に関する時間を増大する制御等での高輝度化、フィルタやブラックストライプなどでの、高コントラスト化、サブフィールドやその改良といった疑似輪郭を防止できる駆動技術開発等、日本のリードで大幅な画質の向上が図られた。ALIS 方式は電極数を低減できる駆動方式を成立させ、且つその事によって開口率を拡大し輝度を向上させた画期的な技術なども含まれる。また輝度向上、疑似輪郭防止などに大学研究者の果たした役割も大きい。この分野の日本への特許出願は依然として日本が圧倒的であるが、米国への特許出願では輝度、コントラストの向上で韓国の比率が日本の半数に迫っている。

第 10 図 高画質化に関する 1990 年代の出願状況

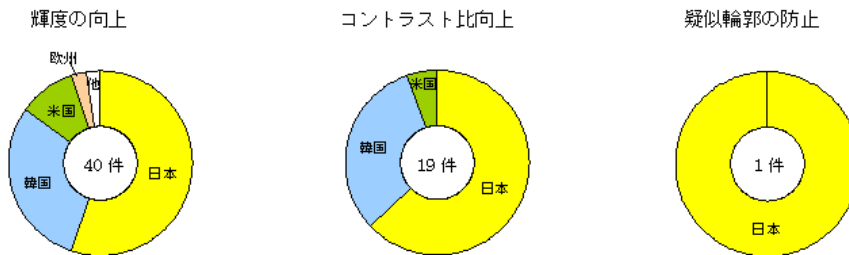
特許出願数の推移(出願先国：日本)



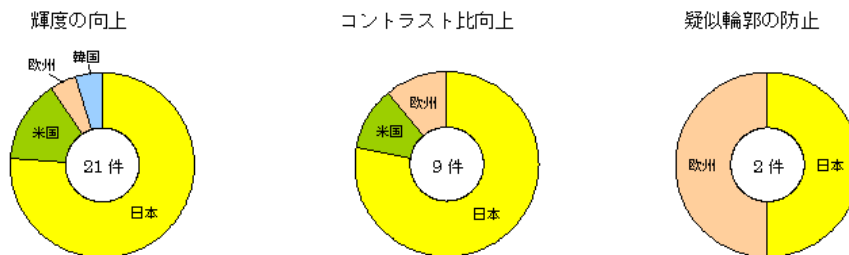
○各国内訳(出願先国：日本。1990～1998年出願数)



○各国内訳(出願先国：米国。1990～1998年出願数)



○各国内訳(出願先国：欧州。1990～1998年出願数)

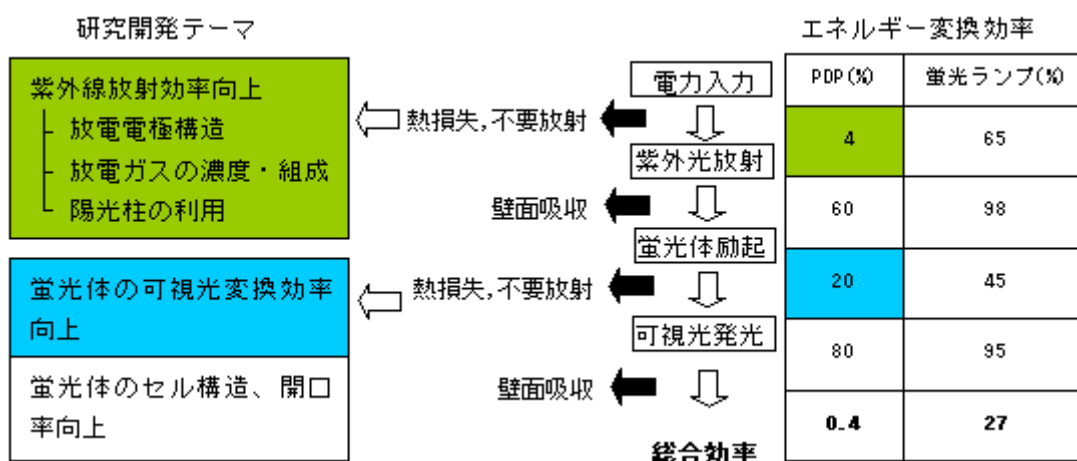


### (3) 課題 - 発光効率向上への取り組み

発光効率の向上は、PDP 技術の今後の最大開発課題である。

発光効率の向上は、エネルギー変換の総合効率を高めることで消費電力を低下させる効果のみならず、輝度向上に効果がある。発光までの各過程における紫外線放射効率、蛍光体励起効率、可視光発光効率の各効率の向上が必要である。特にグロー放電から紫外線の放射、蛍光体からの可視光の発光の各効率が、同様の過程で発光する蛍光ランプに比べ大きな差がある。この重要課題に対する研究開発には、日、米、欧、韓において取り組まれており、大学他、実生産で競合関係にある日本、韓国の各メーカーが名を連ねている。

第 11 図 発光効率向上の研究開発テーマ



第 12 表 研究開発を行っている企業、研究機関

	紫外線放射効率向上	蛍光体の可視光変換効率向上
日本	日本電気、パイオニア、松下電器産業、富士通、日立製作所、三菱電機、松下電子工業、NHK 放送技術研究所、東京電気大、広島大学、佐賀大学、京都工繊大学、京都大学、千葉工業大学、北海道大学、名古屋大学、東京工業大学	NHK 放送技研、工学院大、大阪工業技術研究所、鳥取大学、九州大学、東北大学、大阪大学、富士通日立プラズマディスプレイ、日本電気、日立製作所、松下電器産業、ソニー、東芝、化成オプトロニクス
米国	Univ.California、Penn State Univ.Sandia National Lab.、Univ.Illinois	Penn State univ.、Univ.California
欧州	Paris univ.	Utrecht univ.
韓国	Samsung、LG Electronics Inc、Orion Electric Co、Hyundai Electronics、Ajou univ.、Hanyang univ.、Kwangoon univ.、Seoul National univ.、Sung Kyun Kwan univ.、Uiduck univ.、Kyngpook National univ.、Hong IK univ.、Sejong univ.、現代電子ジャパン	Electronics and Telecommunications Re.Inst.、Korea research Inst.Chemical Technol.
台湾	なし	なし

特許についての発光効率に関する日米欧韓台の取り組みでは、発光効率に寄与する紫外線発光効率の向上、蛍光体の可視光変換効率の向上に関する特許出願において、各国とも未だ少ない。従来型の電極構造に関するものは比較的多いが、放電ガス組成や放電の陽光柱領域の利用や蛍光体などに関するものは特に少ない。革新的な開発並びに考案が期待される。

第13表 各国・地域の特許出願状況(1990～1998)

●放電電極構造

出願人国籍	出願先国					国際出願
	日本	米国	欧州	韓国	台湾	
日本	43	34	13	24	5	0
米国	0	11	3	3	0	0
欧州	0	5	0	3	2	0
韓国	0	4	0	20	0	0

台湾国籍の出願はない。

●放電ガスの濃度・組成

出願人国籍	出願先国					国際出願
	日本	米国	欧州	韓国	台湾	
日本	8	1	0	1	1	1
韓国	3	0	0	4	0	0

米欧台国籍の出願はない。

●陽光柱の利用

出願人国籍	出願先国					国際出願
	日本	米国	欧州	韓国	台湾	
日本	20	0	0	0	0	0
米国	0	0	0	0	0	1

欧韓台国籍の出願はない。

●蛍光体の可視光変換効率向上

出願人国籍	出願先国					国際出願
	日本	米国	欧州	韓国	台湾	
日本	13	0	0	1	0	1
欧州	2	0	0	1	0	0
台湾	0	0	0	0	0	1

米韓国籍の出願はない。

(4) 各企業の取り組み

実用化時代を迎え、日、韓の各企業は、自社技術の差別化を計っている。日本の4社は、セルやフィルタなどの構造上のもの、駆動方式などで工夫が見られる。韓国各社は、Samsung SDI が低消費電力を開発課題としているが、他の2社は生産効率・コストで優位性を狙っている。ユーザー判断を含む市場競争のなかで、更に技術開発が行なわれると思われる。

第14表 PDP 各企業の特徴技術

<p>隔壁(リブ)構造(セル構造)</p>	<p>従来は、隔壁が等間隔のストライプ構造であった。</p> <p><b>松下電器産業</b> → <b>非対象構造セル</b> ストライプ構造であるが、各色の隔壁が不等間隔。発光輝度の劣る青色の蛍光体面積を広く、赤色を狭くして高輝度を実現。</p> <p><b>パイオニア</b> → <b>ワッフル構造リブ</b> 井桁構造の隔壁によりセルの蛍光体面積を増加し輝度向上。セル上下の光漏れを防止し垂直解像度向上。</p> <p><b>富士通日立プラズマディスプレイ</b> → <b>ミアンダリブ</b> 蜂の巣構造の隔壁でセルはデルタ状に並ぶ。蛍光体面積を増加し、輝度・発光効率向上。</p>
<p>課題へのアプローチ</p>	<p><b>富士通日立プラズマディスプレイ</b> → <b>高精細化と輝度向上を同時に実現する技術(ALIS方式)</b> 表示ラインの奇数ラインと偶数ラインを交互に発光する駆動技術により、従来の2倍の高精細が可能。 HDTV対応で、32型~42型のTV用を狙う。</p> <p><b>日本電気</b> → <b>カラーフィルタの採用による鮮明な画像表示技術(CCF方式)</b> 前面ガラス基板の内側にカラーフィルタを内蔵し、色純度の向上、ネオンガス放電によるオレンジ色の遮断、外光反射の低減が可能。 CRTと同等以上の色再現範囲を実現し明所コントラストを改善。業務用、民生用双方を狙う。</p> <p><b>パイオニア</b> → <b>コントラスト比向上と疑似輪郭防止技術(CLEAR駆動法)</b> リセット放電の回数を減らす駆動法により、黒輝度を低減しコントラスト比向上。隣接セル間で発光パターンの時間的な配列が大きく変化しないので原理的に疑似輪郭の防止可能。 HDTV対応の50型TVを狙う。</p> <p><b>松下電器産業</b> → <b>高ピーク輝度を得る技術(プラズマA1:適用型輝度強調システム)</b> パネル全体への投入電力が一定となるよう制御し、投入電力を小面積に集中させ、ピーク輝度と最小輝度の差を大幅に拡大。コントラスト比向上。家庭用TVを狙う。</p> <p><b>Samsung SDI</b> → <b>低消費電力化の開発</b> セル構造の改良、低電圧駆動、電力回収回路、高効率駆動を研究開発。</p> <p><b>LG Electronics</b> → <b>生産効率の向上</b> 前面・背面板の電極形成、スクリーン印刷の効率向上の開発。</p> <p><b>Orion Electric</b> → <b>コストダウン</b> 低温プロセスによる隔壁形成技術の開発により高歪点ガラスから安価なソーダガラスへの転換を狙う。</p>

松下電器産業は東レと合併でPDPデバイスとセット製造を行う松下プラズマディスプレイ(株)を2000年10月に設立。

ALIS方式 : Alternate Lighting of Surfaces Method

CCF方式 : Capsulated Color Filter

CLEAR 駆動法 : High-Contrast & Low energy Address & Reduction of false contour sequence

## 7. 冷陰極 FPD の開発経緯

円錐状の金属から成る電界放出型冷陰極アレイは 1972 年に米国のスピント氏により発明され (米国特許 3665241)、ディスプレイへの応用はフランスのコミッサリア・タ・レネルジー・アトミック (CEA) 傘下の研究機関 LETI により行われた (1986)。LETI は製造開発会社 PixTech を設立している (1992)。同じ時期に米国でもベンチャー企業 Candescant Technologies が 1991 年に設立されている。1990 年代は、スピント型エミッタによるディスプレイの試作ならびに、スピント型エミッタ以外の新しいエミッタの開発が各国で盛んに行われてきた。

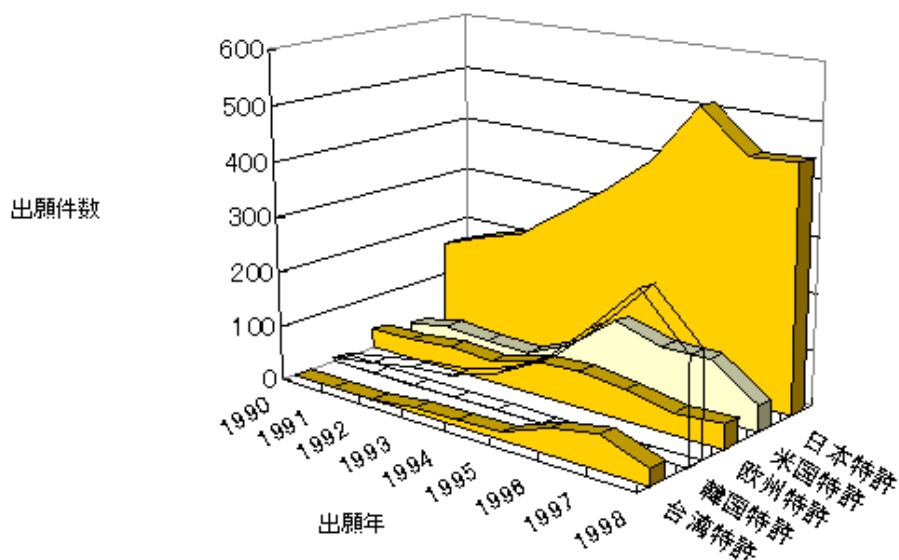
各国・地域での特許出願数は 1995～1997 年をピークにして、1998 年にはやや低下している。日本の 1990 年代初頭の出願は、キヤノン、双葉電子、ソニー、松下電器産業などによるもので、米欧に先行されたとはいえ、日本でも冷陰極の研究開発が行われていたことを示している。

第 15 表 冷陰極 FPD の開発経緯

原理は米国、ディスプレイの原型は欧州、その後各国で試作開発。

原理	米国スタンフォード研究所 スピント氏	1972年
スピント型ディスプレイの原型	仏国研究機関 LETI	1986年
スピント型ディスプレイのフルカラー	仏国研究機関 LETI	1991年
スピント型ディスプレイの試作	米国 PixTech、Candescant Technologies、Motorola 双葉電子工業	1990年代
新しいエミッタの開発	米欧日韓台	1990年代

第 16 図 各国・地域での特許出願数推移 (冷陰極)

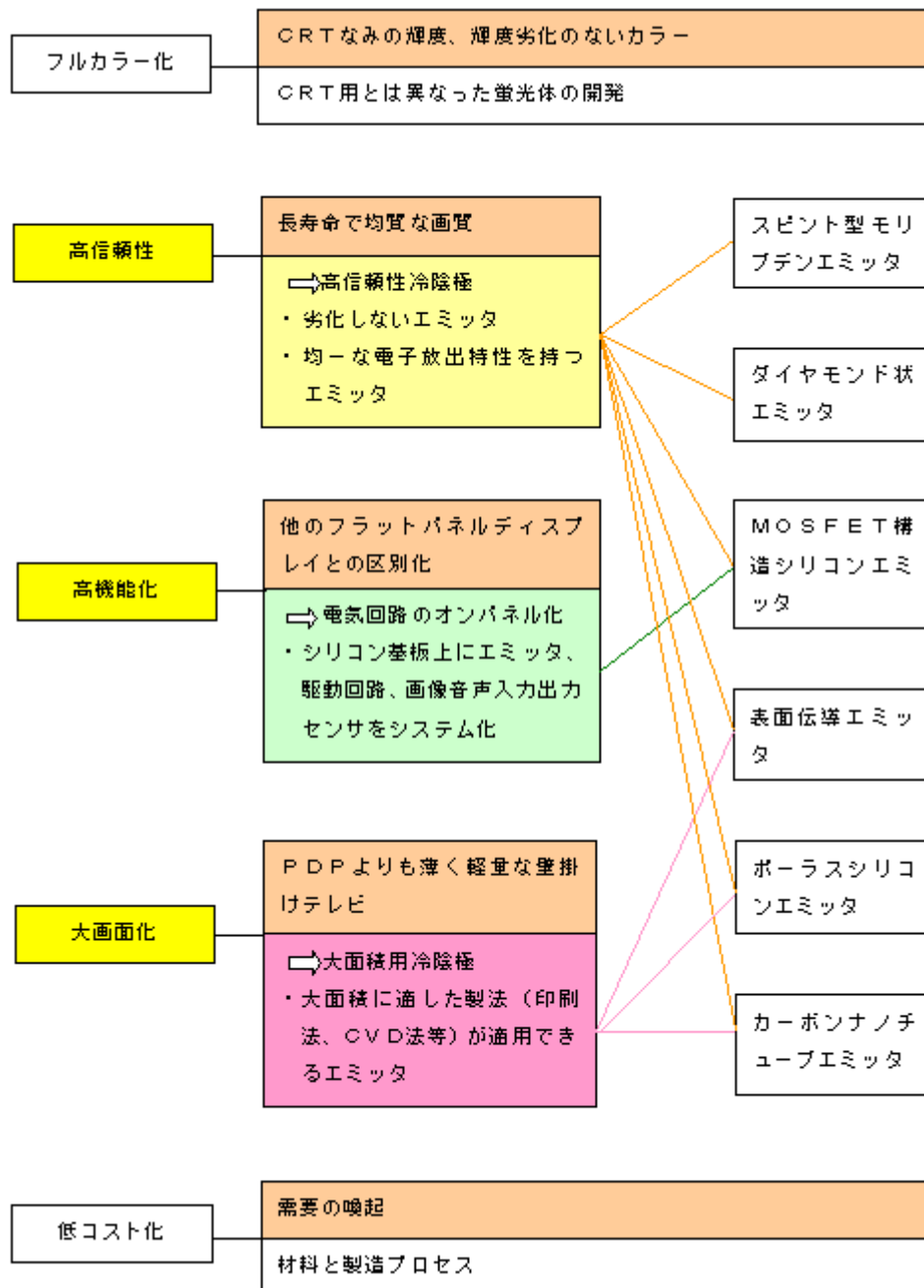


## 8. 冷陰極 FPD の技術開発課題

### (1) 技術開発課題

冷陰極 FPD の技術開発課題は第 17 図に示すように 5 つある。中でも重要な課題が、高信頼性、高機能化、大画面化である。高信頼性は、スピント型エミッタの弱点である真空中のガスによるエミッタ劣化、不均一な電子放出特性の改良と、これらの弱点を持たない新たなエミッタの開発競争により追求されてきた。高信頼性冷陰極は FPD のみならず、真空マイクロエレクトロニクスや電子顕微鏡や X 線の電子源など用途の広がりが大きい。高機能化（電気回路のオンパネル化）はインテリジェントディスプレイへの道、大面積化は壁掛けテレビへの道を切り開く。こうした期待を託せる注目すべきエミッタが出現しつつある。

第 17 図 冷陰極 FPD の技術開発課題と注目エミッタ

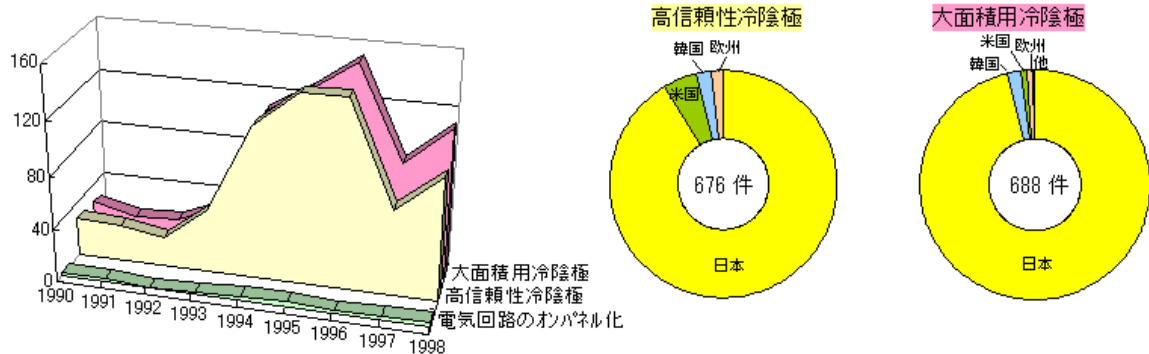


## (2) 重要課題への取り組み

1990年代、冷陰極 FPD の3つの重要課題への取り組みを特許出願でみると、高信頼性冷陰極と大面積化は出願先日米欧で似た傾向を示し件数も多い。両課題について日本国籍出願人は、米国においては同国に出願件数で大きく劣るが欧州を抑え2位であるし、欧州においては、米国を抑えて日本が首位となっており、競争力があるといえる。電気回路のオンパネル化は出願先日米欧とも件数が少ない。日本は国内に19件出願しているのに米欧には出願していない。出願・権利化を図るべきと考えられる。

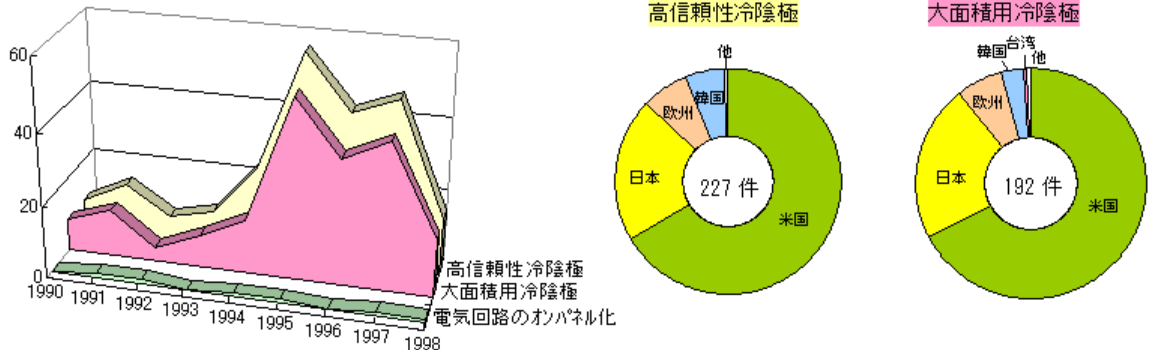
第18図 重要課題に関する1990年代の出願状況

○出願先国：日本



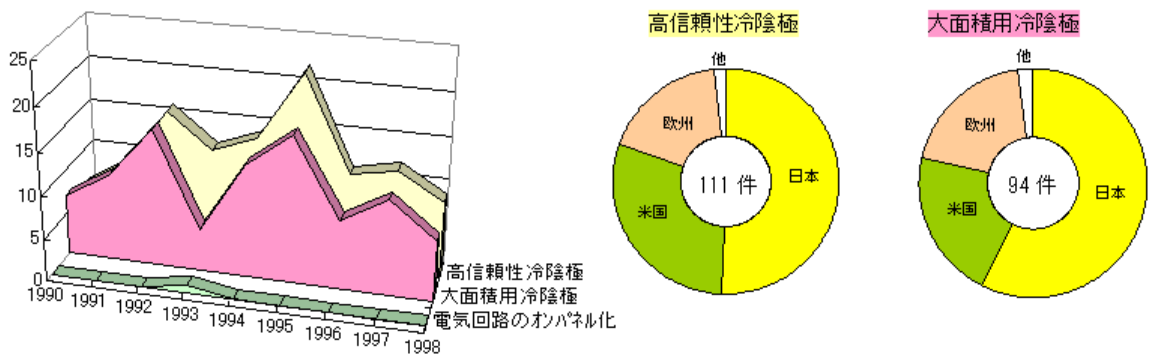
電気回路のオンパネル化は、日本19件、韓国2件の計21件

○出願先国：米国



電気回路のオンパネル化は、米国4件、欧州1件、韓国1件の計6件

○出願先国：欧州



電気回路のオンパネル化は、欧州1件



### (3) 注目エミッタの特徴と開発

スピント型モリブデンエミッタは低電圧型と高電圧型があり、ディスプレイとしての完成度が最も高いとされており、商品化を目指した開発が行われている。日本企業では双葉電子工業の他、ソニーが米国の Candescant Technologies と共同開発を行い開発・製造技術のライセンスを受けている。MOSFET 構造シリコンエミッタによるシステムオンパネル化は電子技術総合研究所(2001年4月より産業技術総合研究所)で提案されている。大面積化も可能な表面伝導エミッタはキヤノンと東芝が事業化を目指して共同開発中であり、エミッタの劣化が少なく大面積化も可能であると注目されているポーラスシリコンエミッタ、カーボンナノチューブエミッタは、日本では大学と企業が共同で研究開発している。カーボンナノチューブエミッタを用いたディスプレイは韓国で試作されており、国際競争が展開されている。

第 19 表 冷陰極タイプと主な開発企業・機関

タイプ	特徴	開発企業・機関
スピント型モリブデンエミッタ低電圧型	パネル構造が単純であるが輝度に制限がある。 屋内及び車載用表示機器向き	双葉電子工業、PixTech (米)、KIST と Orion (韓)
スピント型モリブデンエミッタ高電圧型	高輝度で蛍光体の信頼性は高いが、パネル構造が複雑で、不要放電やエミッタ寿命に改善余地あり。 屋外での表示も可能。 最も開発が盛ん。	Candescant Technologies (米) とソニー、PixTech (米)、Motorola (米)、LETI (仏)、Samsung Advanced Institute of Technology (韓)、ITRI (台)
ダイヤモンド状エミッタ	ダイヤモンド状薄膜からの電子放出を利用。 放出機構は未解明。 製造プロセスは単純。	SI Diamond Technologies (米)、Motorola (米)
MOSFET 構造シリコンエミッタ	エミッタからの放出電流の安定性、均一性に優れる。 シリコン基板なので大面積には不向き。 システムオンパネルが可能なので、高機能携帯情報端末、インテリジェント FPD に期待。	電子技術総合研究所
表面伝導エミッタ	単純な機構であり、印刷法で製作が可能。 大面積化に期待。	キヤノンと東芝
ポーラスシリコンエミッタ	低電圧で高エネルギー電子を得られるので電子の散乱がなく平行に放出される。 低真空でも信頼性あり。 平面型なので大面積化に期待。	松下電工と東京農工大学
カーボンナノチューブエミッタ	面電子源の形成が可能。 放出電流量を大きくすることが可能。 劣化しないので低真空でも信頼性あり。 表面状態の不均一性が課題。 印刷法、CVD法で製作可能なので大面積化に期待。	三重大学と伊勢電子工業、物質工学工業技術研究所、日立製作所、シャープと東北大学、Samsung Advanced Institute of Technology (韓)

## 9. 技術開発の方向性と課題

PDP は日本が技術的にリードしてきた FPD であるが、特に韓国の追い上げが急である。PDP の最大の課題は発光効率の向上である。このためには、放電現象の解明などの基礎研究が必要で、また現行の AC 型 3 電極面放電構造が覆ることも考えられ、企業が現行構造で量産化に注力する今後数年間は、大学や国研での研究が必要であろう。ブレークスルー技術が海外で先行して開発されるリスクを回避するためにも、研究への注力が必要と思われる。

冷陰極 FPD は、日米欧韓台で商品化を目指した開発競争が続いている。高信頼性エミッタの開発、システムオンパネルによる高機能化の実現は、ディスプレイ分野のみならず、他へ波及効果が大きい。他国に先行するためには国のプロジェクトとして進めることが必要と思われる。

### 第 20 図 今後の方向性

#### 提言

PDP で日本が一層のリードを保つためには、

#### 1. 最大の技術開発課題「発光効率の向上」を大学、国研で研究する

- ・放電現象が解明されていない
- ・現行の AC 型 3 電極面放電が変わる可能性もある
- ・大学、国研でも積極的に特許を取得する

#### 2. 家庭用に普及するための課題「コスト低下」は企業が担当する

冷陰極 FPD で他国に先行するためには国のプロジェクトに取り込み、

#### 1. 高信頼性エミッタの開発に注力する

- ・ナノテクノロジーの蓄積につながる
- ・日本産の新材料カーボンナノチューブの用途展開につながる

#### 2. 高機能化(インテリジェントデバイス)の構想実現に注力する

- ・用途の広いデバイスとなる可能性が高い

**【お問い合わせ先】**

特許庁技術調査課技術動向班

〒100-8915

東京都千代田区霞が関 3 - 4 - 3

Tel : 03-3581-1101 内線 2155

Fax : 03-3580-5741

E-mail : PA0930@jpo.go.jp