

平成15年度 特許出願技術動向調査報告書

P D P 表示制御 (要約版)

<目次>

第1章	技術の概要	1
第2章	特許動向分析	5
第3章	研究開発動向分析	24
第4章	市場環境動向分析	28
第5章	ビジネス動向分析	30
第6章	政策動向分析	32
第7章	技術開発の方向性	33

平成16年3月

特 許 庁

問い合わせ先
特許庁総務部技術調査課 技術動向班
電話：03 - 3581 - 1101 (内線2155)

第1章 技術の概要

第1節 PDP の位置づけ

IT¹ ネットワークの急速な整備や、地上波デジタルテレビジョン放送が日本の3大広域圏の一部において2003年から開始されたことなどにより、これらの文字・画像情報を表示する表示デバイスにも変化の波がおしよせている。すなわち、FPD²が、その薄さにより設置場所の制約を軽減できる利点や、技術の進歩による画質の向上、低価格化などの要因を活かして、CRT³から主役の座を奪いつつある。

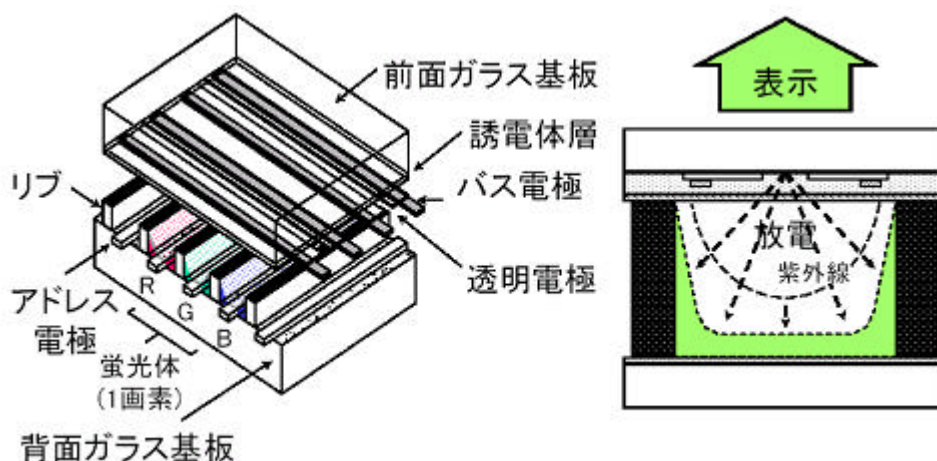
それらの中でPDP⁴は比較的簡単な構造の自発光型FPDであるという特徴を有することから、特に30型以上の大画面においては、従来、代表的な表示デバイスだったCRTや他の代表的FPDであるLCD⁵よりも有利なポジションにあると言われており、デジタルハイビジョン放送開始などによる大画面表示デバイスの市場ニーズの高まりと共に日本を始め韓国、台湾、中国などの企業が技術開発と設備投資を積極的に推進している。

第2節 カラーPDP の構造と要素技術

1. カラーPDP の構造と原理

カラーPDPで、現在、一般的に採用されている面放電AC型PDPは、前面ガラス基板上に平行に配置した電極間で放電を発生させ、内部に封入したネオンガスやキセノンガス等から紫外線を励起し、背面ガラス基板に塗布した色の3原色であるR（赤）、G（緑）、B（青）の蛍光体を励起して発光させることで表示を行う。第1-1図にカラーPDPの構造と原理を示す。

第1-1図 カラーPDPの構造と原理



¹ Information Technology 情報通信技術

² Flat Panel Display フラットパネルディスプレイ

³ Cathode Ray Tube ブラウン管

⁴ Plasma Display Panel プラズマディスプレイパネル

⁵ Liquid Crystal Display 液晶ディスプレイ

2 . PDP 表示制御の主な技術

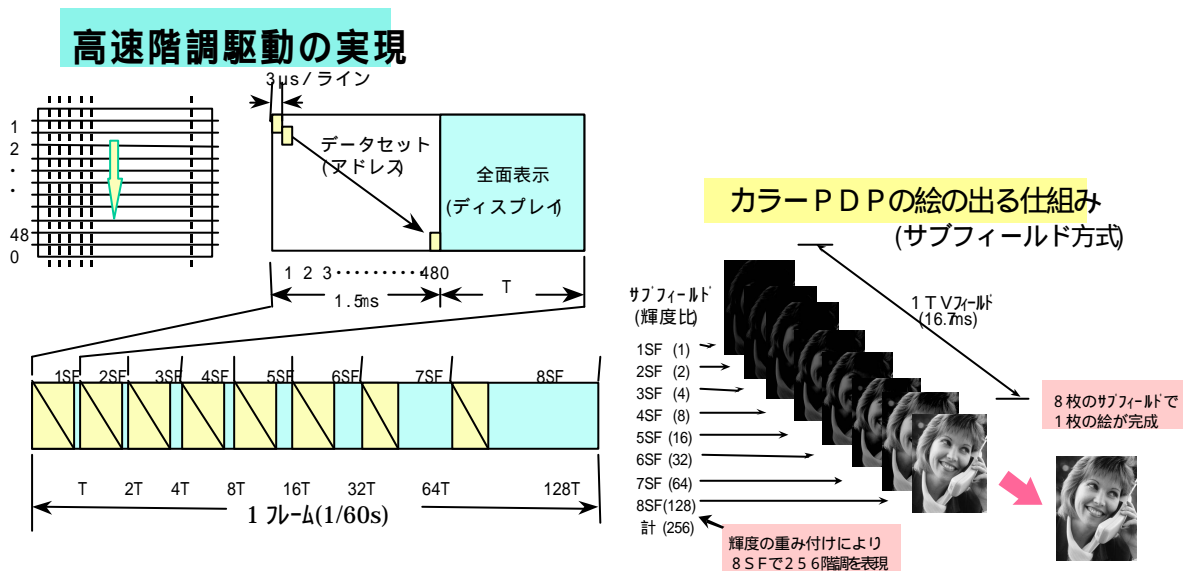
ここでは、フルカラー表示における基本的な表示制御技術の一つである階調表示技術について説明する。

(1) 多階調表示制御技術

CRT や LCD では、各セルの発光量あるいは透過率・反射率をアナログ的に制御でき、比較的容易に階調表示が可能であるが、PDP では発光・非発光の 2 値表示であるため、アナログ的な制御が困難である。

そこで考え出されたのが、第 1-2 図に示した ADS サブフィールド駆動法⁶である。この技術は 1TV フィールド(1 フレーム)内を、複数のサブフィールド (SF) に分割し、この SF をさらに、AC 型 PDP のメモリ特性を利用して、アドレス期間と表示期間 (サステイン期間) とに分けるものであり、各 SF 単位の輝度に重み付けをして、セル毎に各 SF の発光・非発光を組み合わせ、1TV フィールドにおける各セルの発光時間 (発光パルス数) の累積を制御することにより、階調表示を行うことで高い階調数を実現できるようになった。

第 1-2 図 ADS サブフィールド駆動法シーケンス



出典：富士通/FHP

注) 1 . T , 2 T ~ 128 T はサステイン期間の重み付けを示す。

なお、PDP の表示制御技術における課題としては、(1) 画質改善技術、(2) 高信頼性化技術、(3) 低消費電力化技術、(4) 低コスト化技術などが挙げられる。

⁶ Address and Display period Separated sub-field method アドレス・表示期間分離型サブフィールド駆動法

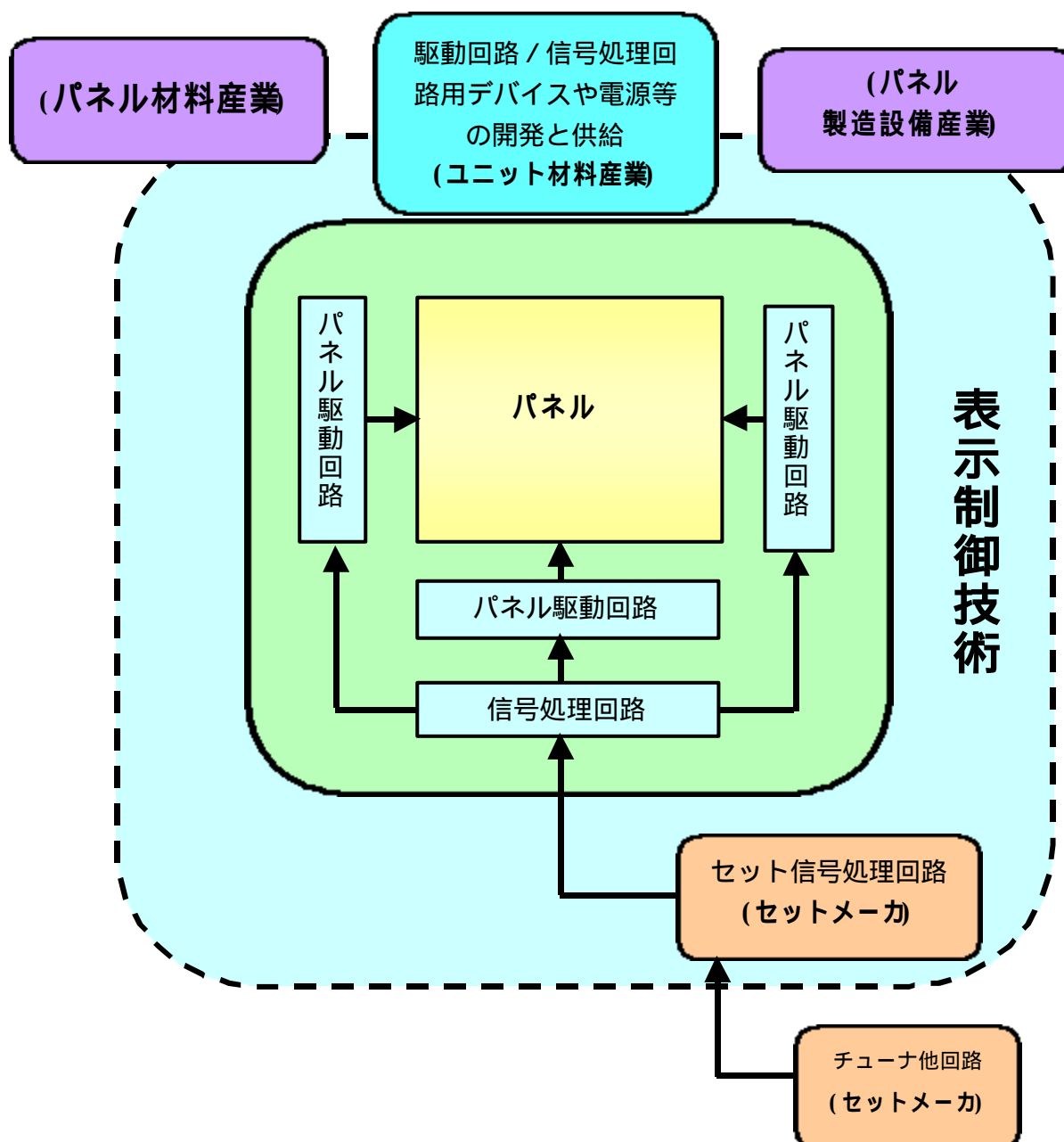
第3節 PDP 産業と表示制御技術

1. PDP 産業と表示制御技術の位置づけ

PDP の産業構造は基本駆動回路を含むパネルユニットを製造するパネル産業を中核として、その上流域には、ガラス等のパネル材料を供給するパネル材料産業、フィルタ・電子部品等を供給するユニット材料産業、パネル製造プロセスなどに用いる設備を供給するパネル製造設備産業、また、下流域には、パネル産業が提供するパネルユニットを、さまざまな市場ニーズに合わせた表示装置に仕上げ、市場に提供するセットメーカー、と幅広い範囲におよんでいる。その産業構成を、第1-3図にPDPの産業構成図として示す。

これらの中で、表示制御技術は、主としてパネル産業、ユニット材料産業、セットメーカーのそれぞれが密接に関係し、また、一部にはパネル材料産業やパネル製造設備産業が関係する。

第1-3図 PDPにおける表示制御技術の位置づけ

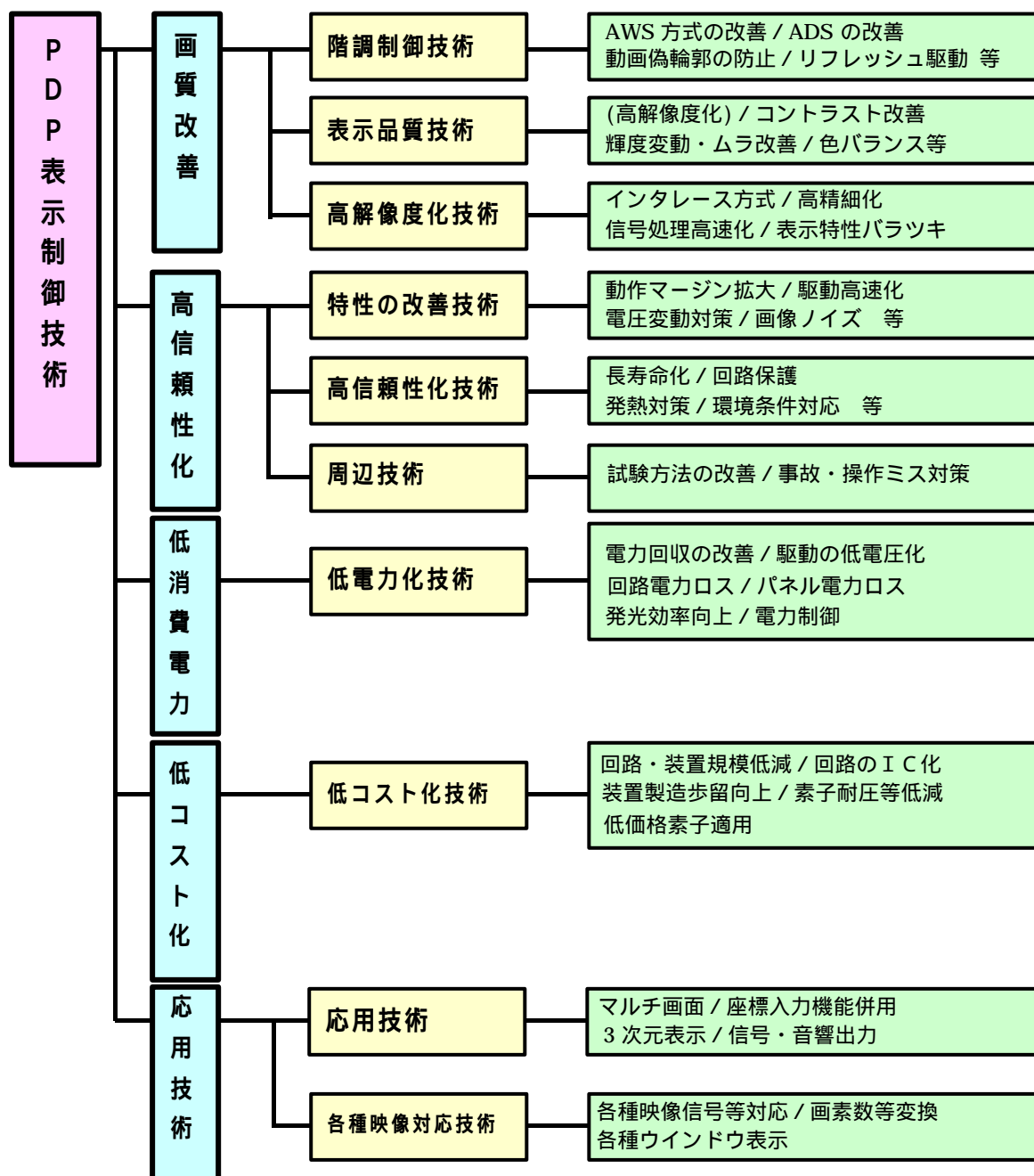


第4節 PDP 表示制御技術とは

1 . PDP 表示制御技術の概要

PDP の表示制御技術の研究開発テーマ（課題）は大きく分けて、(1)画質改善に関する技術、(2)高信頼性化（パネル・装置の動作特性等の向上）に関する技術、(3)低消費電力化に関する技術、(4)低コスト化に関する技術、(5)PDP の応用に関する技術、に分類できる。これらをさらに細分化したものを第 1-4 図に示す。

第 1-4 図 PDP 表示制御技術の課題



第2章 特許動向分析

「PDP 表示制御技術」の特許を日米欧韓の地域について調査し、各地域間の特許出願構造と特許動向を述べる。調査に利用した特許データベースはPATOLIS⁷、DWPI⁸、KPA⁹である。

調査は、それぞれの特許データベースについて検索式を作成し、「PDP 表示制御技術」に該当する特許を抽出し、件数集計と分析とを行った。

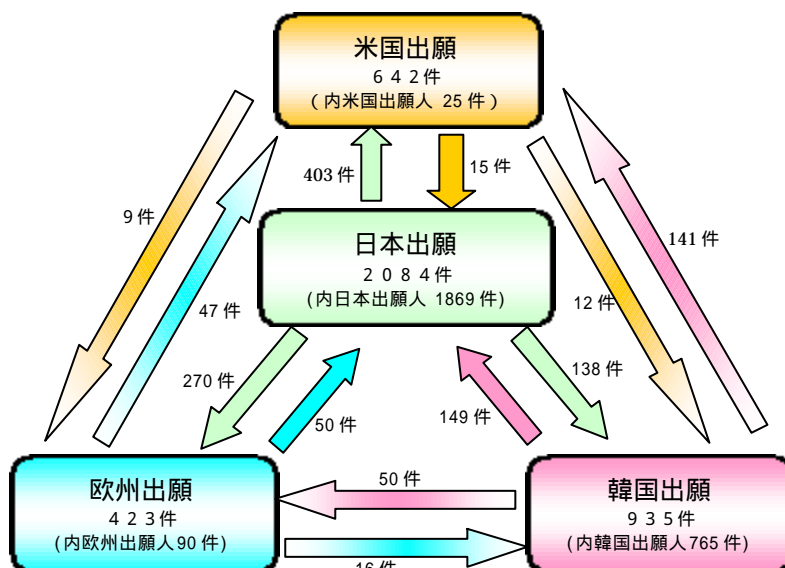
なお、日本、韓国をはじめとする多くの国では、出願した特許は通常1年半後に公開される。このため、本調査で特許検索を行った時点(2003年7月)では、2002年の出願特許の大部分が未公開であるため、以下の特許動向に関するグラフには2002年出願の大半が反映されていない点に留意が必要である。

第1節 日米欧韓の特許動向分析

1. 日米欧韓の特許出願構造

第2-1図は日本、米国、欧州¹⁰、韓国の各地域ごとの出願件数と、これらの出願を行った地域内外の出願人の出願件数を示す。図中の日本出願と韓国出願の件数をみると、米国と欧州をかなり上回っており、日韓がPDP表示制御技術の分野を主導していることが分かる。日韓の出願人を比較すると、日本出願人は米国と欧州への出願が活発であり、両地域の出願件数の60%以上を占める。出願件数から判断すると、日本が技術的に優位であることは明らかであるが、PDP市場における韓国企業(韓国出願人)の進出を考慮すると、日本から韓国への出願規模の適正化も重要な課題と思われる。

第2-1図 日米欧韓の特許出願構造(出願年1991-2002)



⁷ (株)パトリスの提供する日本の特許のデータベース(<http://www.patolis.co.jp>)

⁸ Derwent World Patents Index:Derwent社の提供する世界主要国の特許データベース(Dialogファイル352)

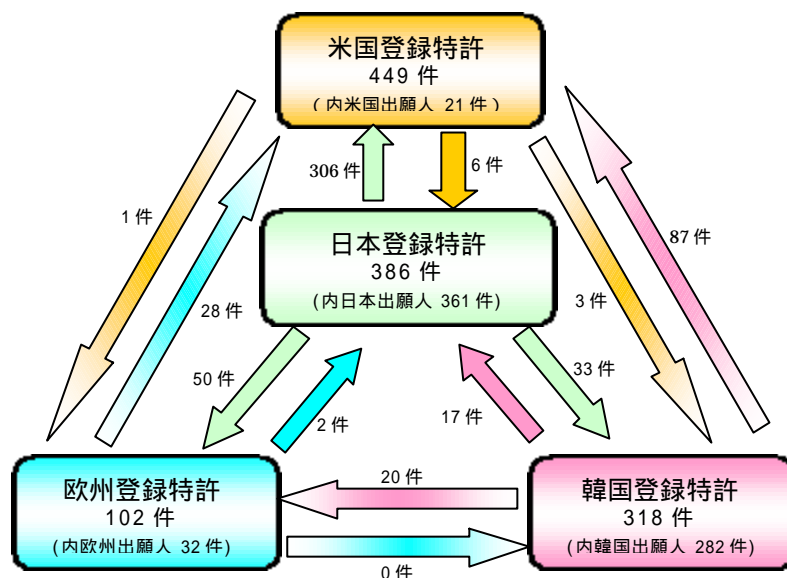
⁹ Korian Patent Abstracts:韓国特許庁の提供する韓国特許の英文抄録データベース(<http://www.kipris.or.kr/eng/index.html>)

¹⁰ 欧州特許庁または欧州特許条約加盟国に出願された特許でWPIに収録されているものを対象とし、基礎となる優先権番号が同じ特許群は1件として集計する。

2. 日米欧韓の登録特許構造

第2-2図は日本、米国、欧州、韓国の各地域ごとの登録特許件数と、それらの登録特許を保有する地域内外の出願人の件数を示す。日本出願人は日本や欧米の登録特許件数において、他地域の出願人を圧倒している。このことは、一方では日本企業（日本出願人）がPDP表示制御技術の分野で先駆的な開発活動をしてきた結果を反映しており、他方では、日本企業が登録特許という知的財産権を適切に運用し活用できる立場にいることを示唆している。

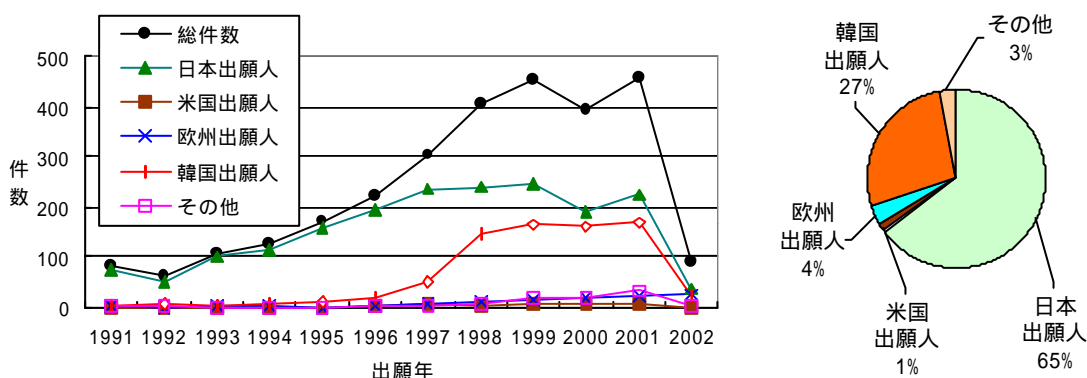
第2-2図 日米欧韓の登録特許構造（出願年 1991-2002）



3. 日米欧韓の出願人の出願件数推移

日米欧韓とその他の地域の公開および登録特許に対し、出願人ごとの実質的な発明件数を把握するため、基礎となる優先権番号が同じ特許群を1件として集計¹¹する。第2-3図は、この集計方法による地域出願人別の出願件数推移を示す。図から、1996年頃以降で韓国出願人の出願が急増し、2000年前後では日本出願人の件数に拮抗しつつあることが分かる。

第2-3図 特許出願件数（全世界）の出願人別推移（2890件、出願年 1991-2002）



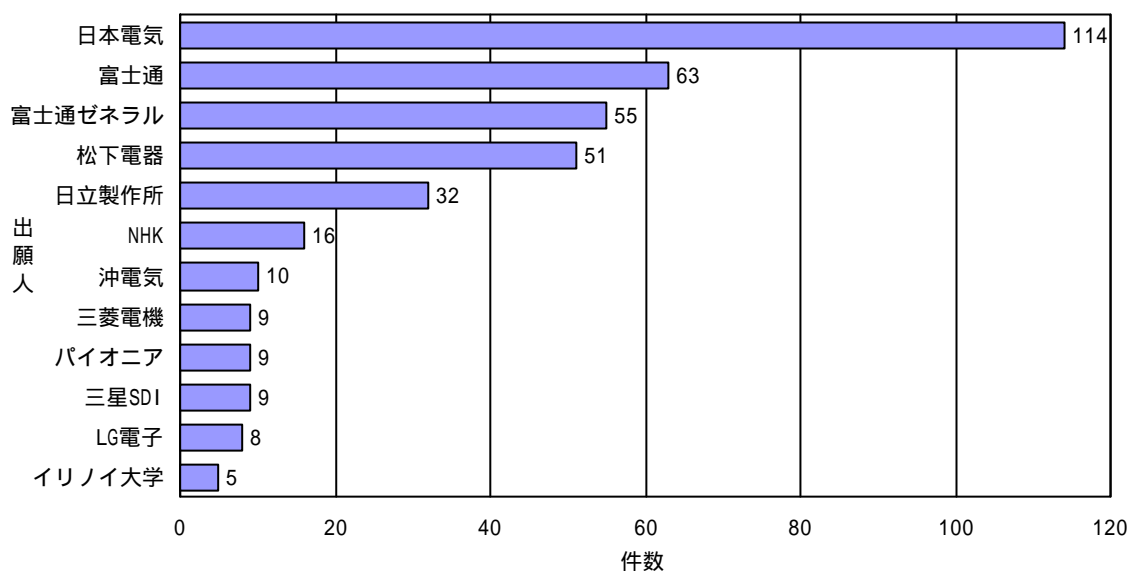
¹¹ 本報告書では、日米欧韓のうち複数の地域に出願されている特許出願について、基礎となる優先権番号が同じ特許群を1件として、重複排除した集計を行っている箇所がある。この場合において、全世界への出願数を集計した件数を「特許出願件数（全世界）」と表記している。

4. 日米欧韓の登録特許件数の上位出願人

(1) 日本登録特許件数の上位出願人

日本電気の登録特許件数が114件であり、富士通(63件)や富士通ゼネラル(55件)、松下電器(51件)と比較して2倍近くの件数を保有している。表の下位には、三星SDI(9件)やLG電子(8件)の韓国出願人がみえる。

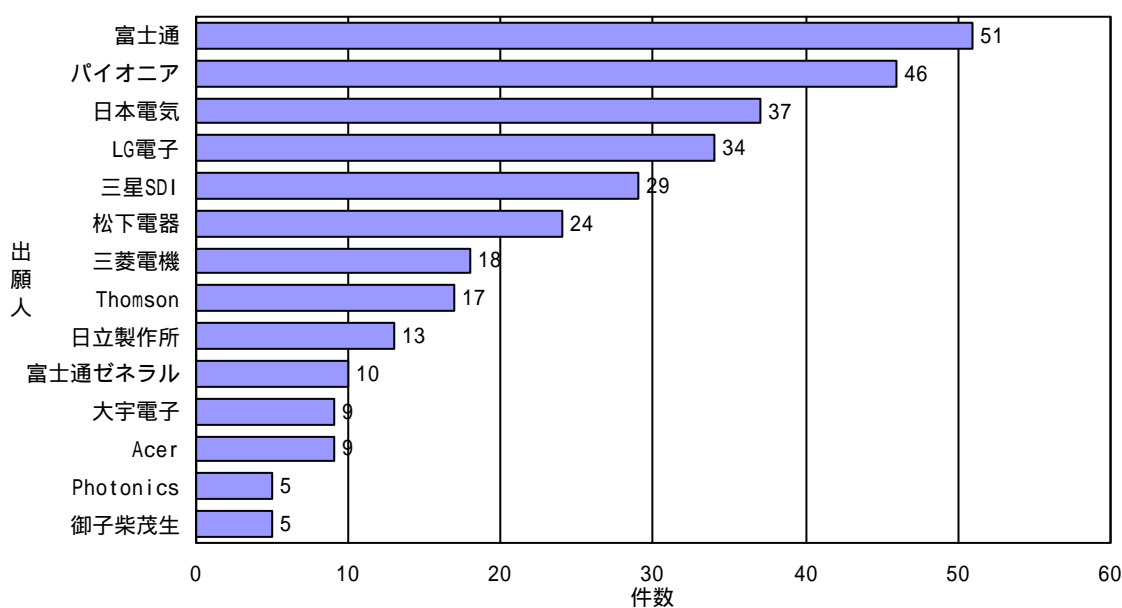
第2-4図 日本登録特許件数の上位出願人(386件、出願年1991-2002)



(2) 米国登録特許件数の上位出願人

韓国出願人であるLG電子(34件)と三星SDI(29件)が、件数比較で第4位と第5位を占めており、米国での躍進が注目される。

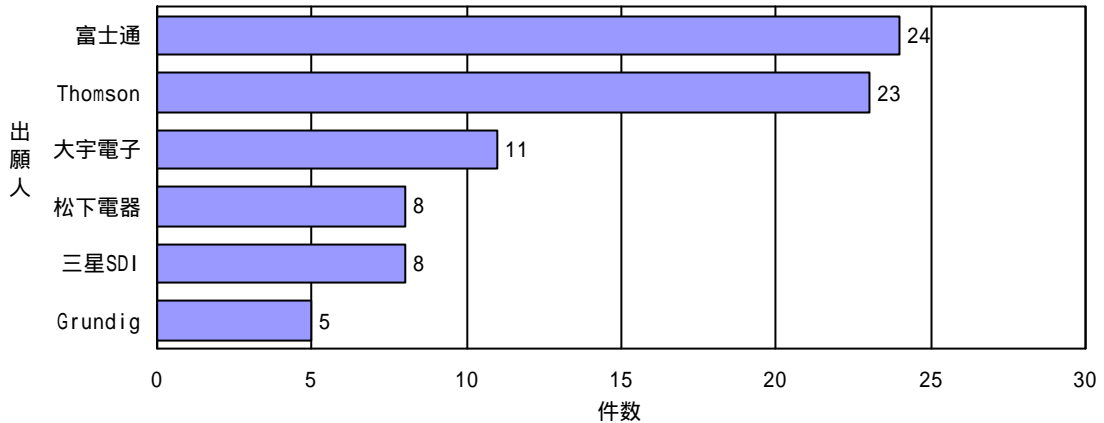
第2-5図 米国登録特許件数の上位出願人(449件、出願年1991-2002)



(3) 欧州登録特許件数の上位出願人

日本および韓国の出願人とも、米国での登録件数と比較すると件数の落差が大きい。特許戦略において、米国重視の結果を反映していると思われる。

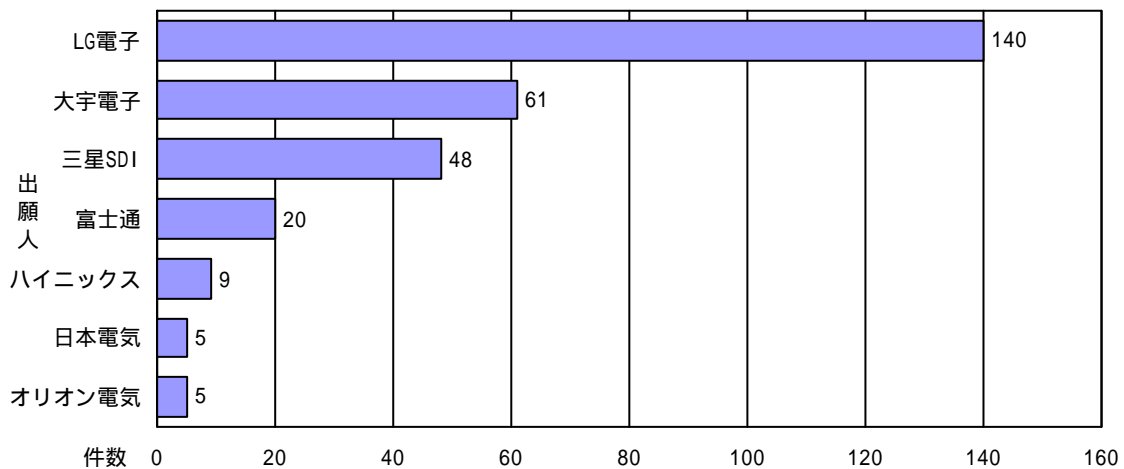
第 2-6 図 欧州登録特許件数の上位出願人 (102 件、出願年 1991-2002)



(4) 韓国登録特許件数の上位出願人

日本出願人では富士通の 20 件を除くと極めて低調であり、特許活動の適正化が今後の課題と思われる。一方、件数上位の LG 電子 (140 件) や三星 SDI (48 件) は米国でも第 4 位と第 5 位を占めており、活発な特許活動を行っている。

第 2-7 図 韓国登録特許件数の上位出願人 (318 件、出願年 1991-2002)

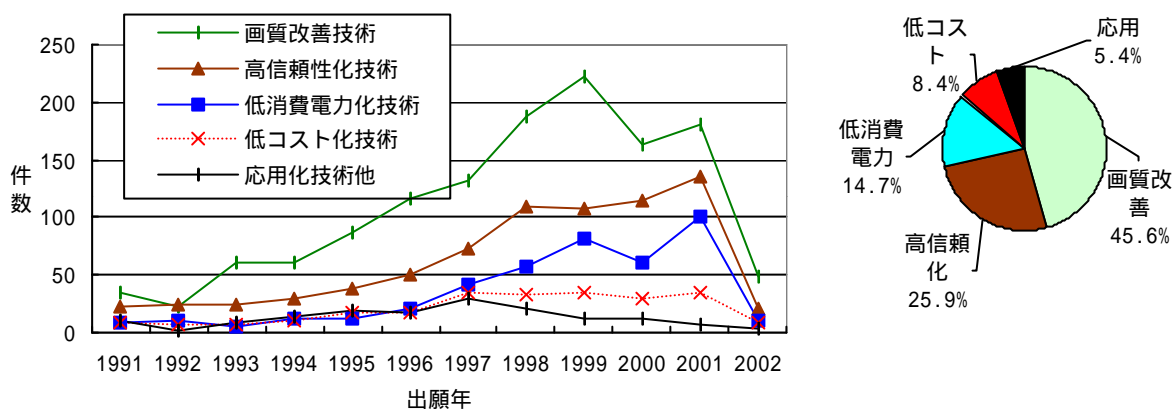


第2節 技術区分別動向

第2-8図は、研究開発テーマ別の出願件数推移を示す。各研究開発テーマの中で、画質改善技術の出願件数は大きな件数割合を占めているが、1999年を境に減少傾向にある。この減少傾向は、PDPの画質がCRTのレベルまで向上していることと、画質改善技術を新たに主導するようなイノベーションが期待されていることを示唆している。ところで、高信頼性化技術や低消費電力化技術に関する出願件数には増加傾向がみられ、研究開発の軸足がこれらの分野に移行しつつあると考えられる。

本節では各研究開発テーマごとに、世界と日本および韓国について出願件数の推移を対比している。

第2-8図 特許出願件数（全世界）の研究開発テーマ別推移（2890件、出願年1991-2002）

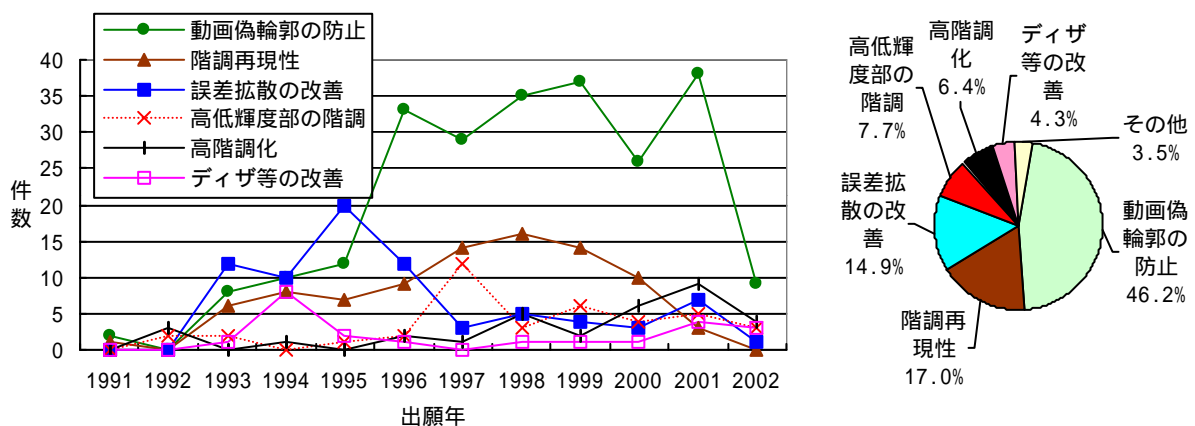


1. 画質改善技術の動向

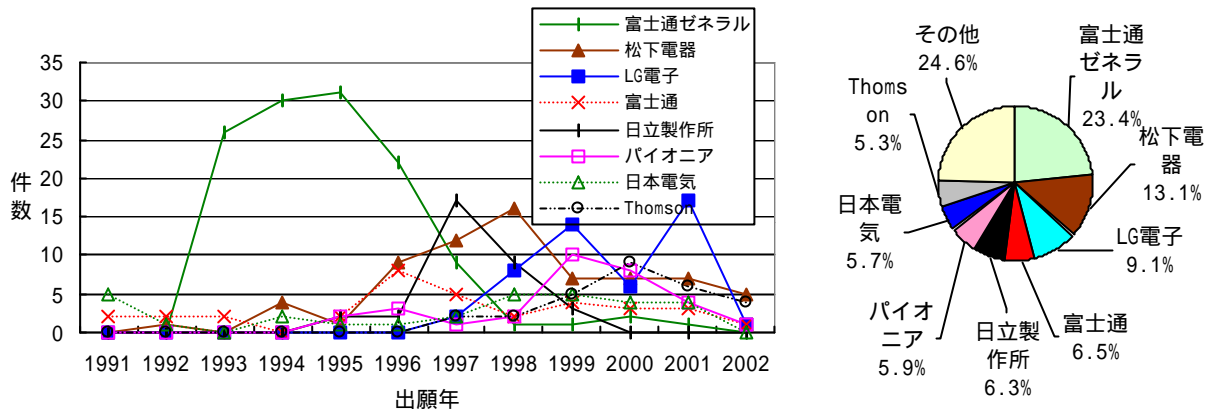
(1) 階調表示改善技術の動向

第2-9図から、動画偽輪郭防止技術の出願件数が多く、出願割合の46%を占めることがわかる。この技術の件数推移は1998年頃から横ばい傾向にあり、技術開発が漸進的な改良レベルで進行していると思われる。

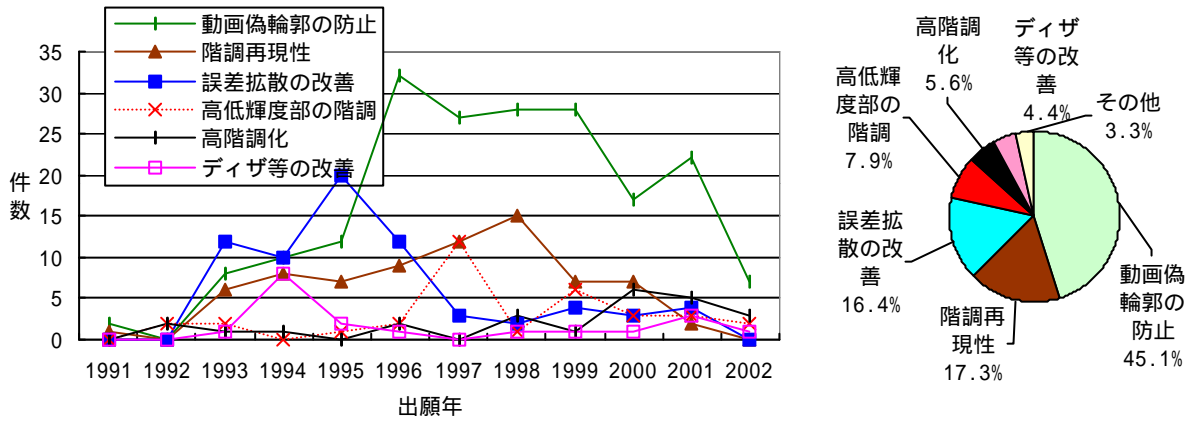
第2-9図 特許出願件数（全世界）の階調表示改善技術テーマ別推移（517件、出願年1991-2002）



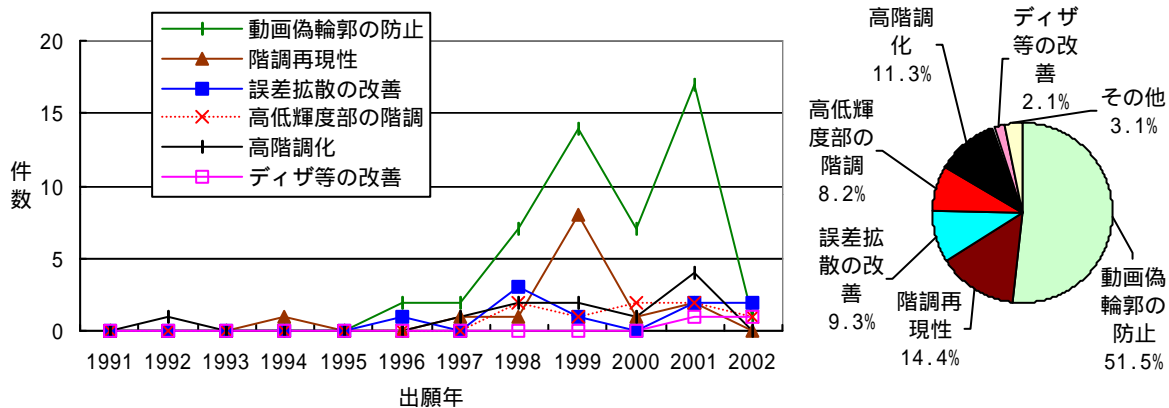
第 2-10 図 特許出願件数（全世界）の階調表示改善技術の主な出願人別推移



第 2-11 図 日本特許出願件数の階調表示改善技術テーマ別推移（428 件、出願年 1991-2002）



第 2-12 図 韓国特許出願件数の階調表示改善技術テーマ別推移（97 件、出願年 1991-2002）



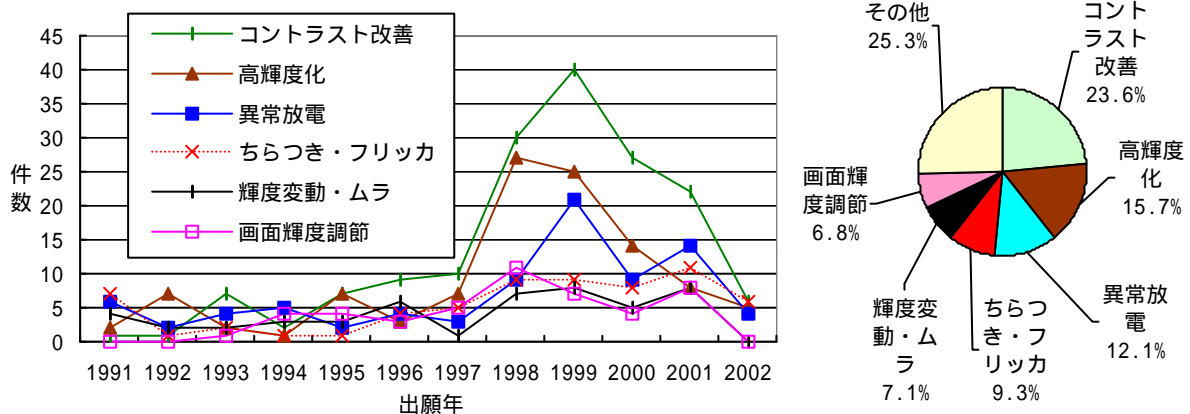
第 2-13 表 動画偽輪郭防止技術に関する特許例

公開/特許番号	公開日/登録日	出願日	特許権者/出願人	概要	対応特許 ¹²
特許第 2903984	1999.03.26	1993.12.17	富士通ゼネラル	サスティン期間の長いサブフィールドについてはいくつか分割し、かつ輝度順位を並べ替える。	
特許第 3322809	2002.06.28	1996.10.03	富士通	時間軸上の中心点付近から輝度レベルに応じて時間軸の前方と後方とに均等に点灯時間を配列する。	US6144364A FR2740253B1
特開平 11-7264	1999.01.12	1998.03.30	パイオニア	最初のサブフレームにのみ、アドレス期間に先だてて全画素を初期化するためのリセット期間を設ける。	US6369782B2

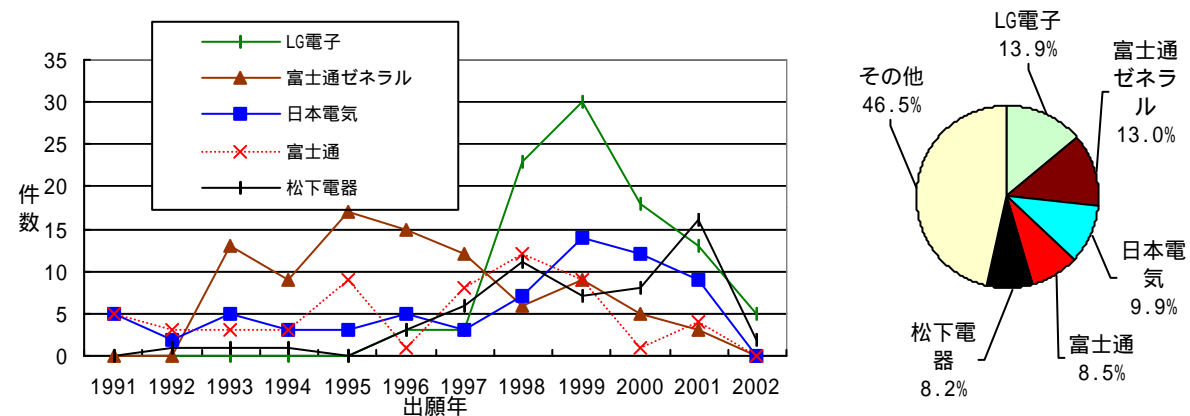
(2) 表示品質改善技術の動向

第 2-14 図によると、コントラスト改善技術の出願件数が、1997 年から 1999 年にかけて急増し、その後、減少傾向に転じている。従って、出願件数のピークである 1999 年頃に、PDP のコントラストが実用レベルに達したと思われる。LG 電子が、出願件数で第 1 位になっていることも注目される。

第 2-14 図 特許出願件数（全世界）の表示品質改善技術テーマ別推移（687 件、出願年 1991-2002）

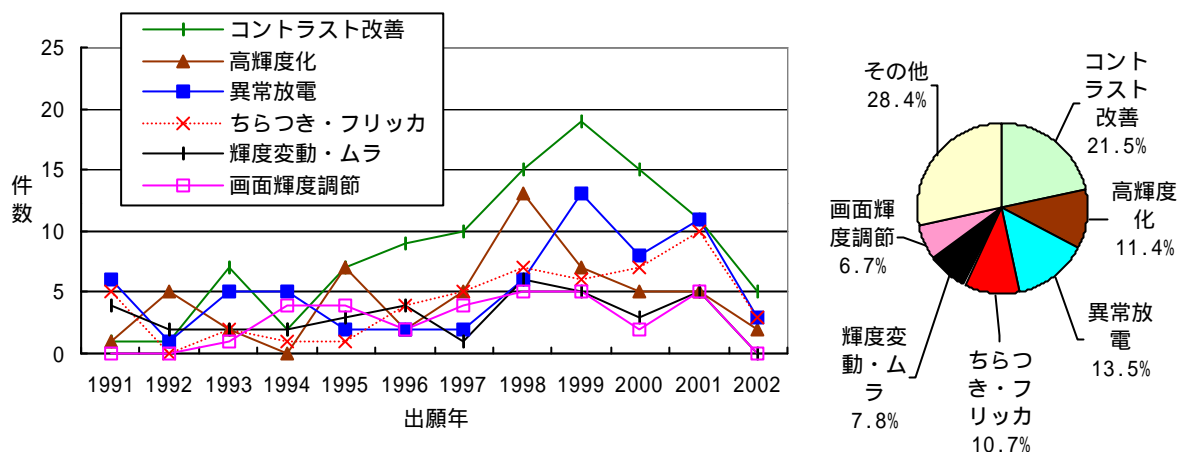


第 2-15 図 特許出願件数（全世界）の表示品質改善技術の主な出願人別推移

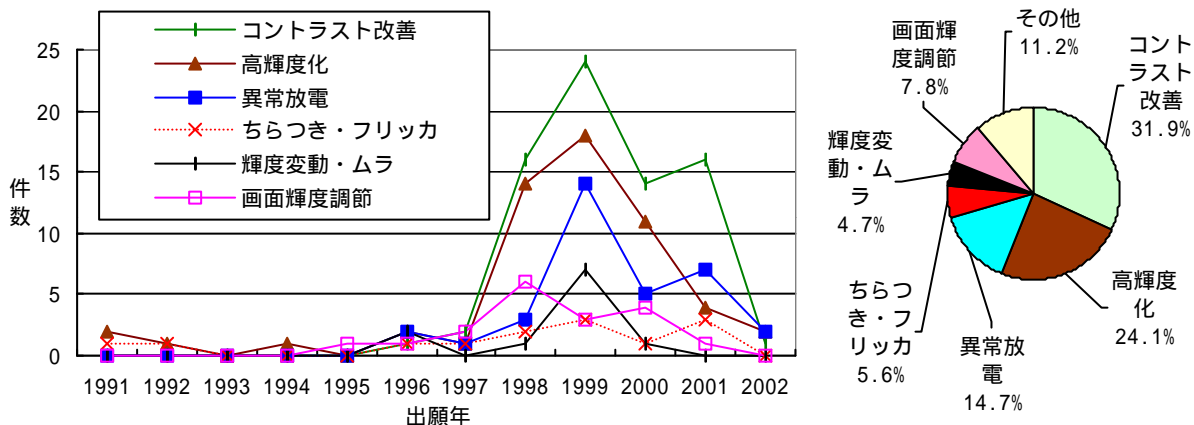


¹² 数カ国へ出願された同じ内容の特許に対し、各国の特許庁で付与された特許公報番号を言う。

第 2-16 図 日本特許出願件数の表示品質改善技術テーマ別推移（475 件、出願年 1991-2002）



第 2-17 図 韓国特許出願件数の表示品質改善技術テーマ別推移（232 件、出願年 1991-2002）



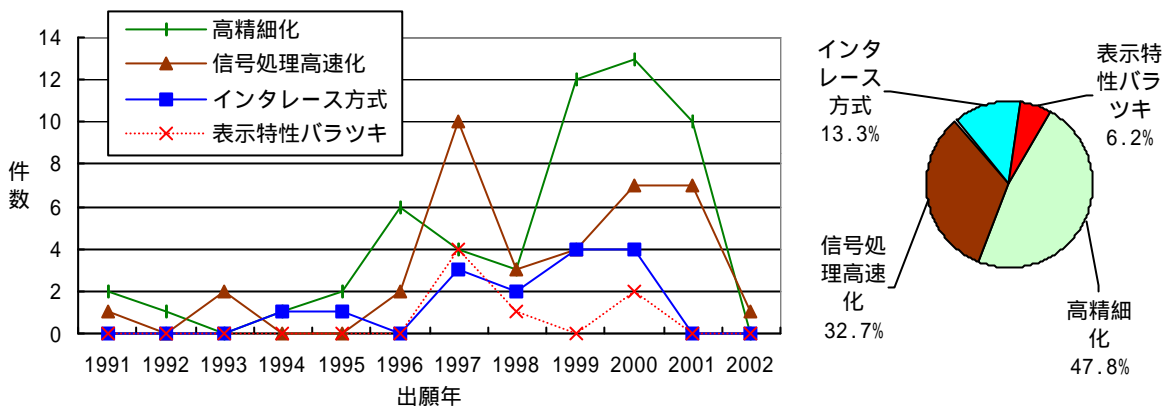
第 2-18 表 コントラスト改善技術に関する特許例

公開/特許番号	公開日/登録日	出願日	特許権者/出願人	概要	対応特許
特許第 2756053	1998.03.06	1992.05.11	富士通	1 フレーム内の 1 個のサブフィールドにおいて全面書込みを行い、全面消去の放電発光回数を少なくする。	
特許第 3008888	1999.12.03	1997.05.02	日本電気	予備放電電圧の立ち下がり速度または立ち上がり速度を発光輝度が低い状態の速度とする。	US6160530A
特開2002-14652	2002.01.18	2000.06.30	松下電器	第 1SF では全パルスの初期化を行うと共に、維持パルスとして大幅低圧パルスを走査電極に印加し、第 2SF 以降では全パルスの初期化を行わずラップ電圧で初期化する。	

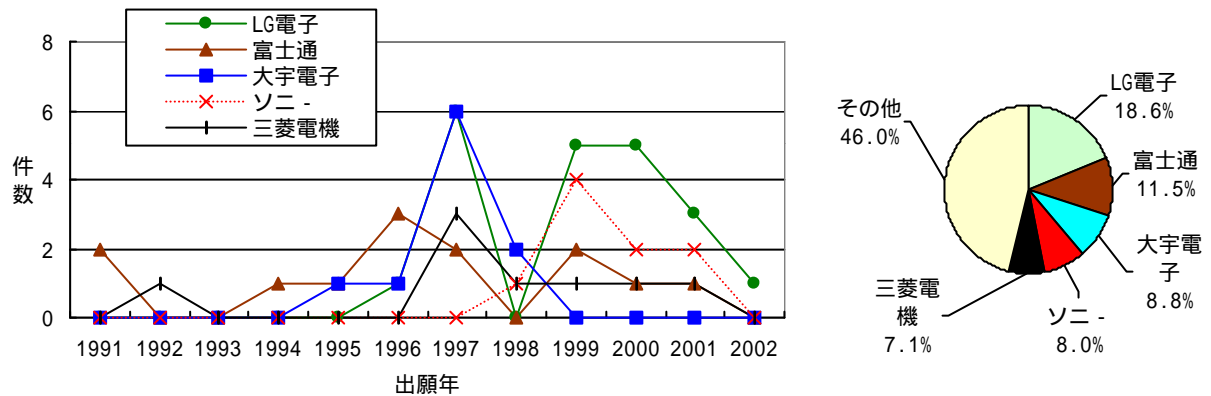
(3) 高解像度化・大容量化技術の動向

高精細化技術と信号処理の高速化技術が開発技術の中心テーマであり、これらの 2 分野の出願件数で 80% の件数割合を占める。前項の表示品質改善技術動向と同様に、LG 電子が出願件数で第 1 位となっている。

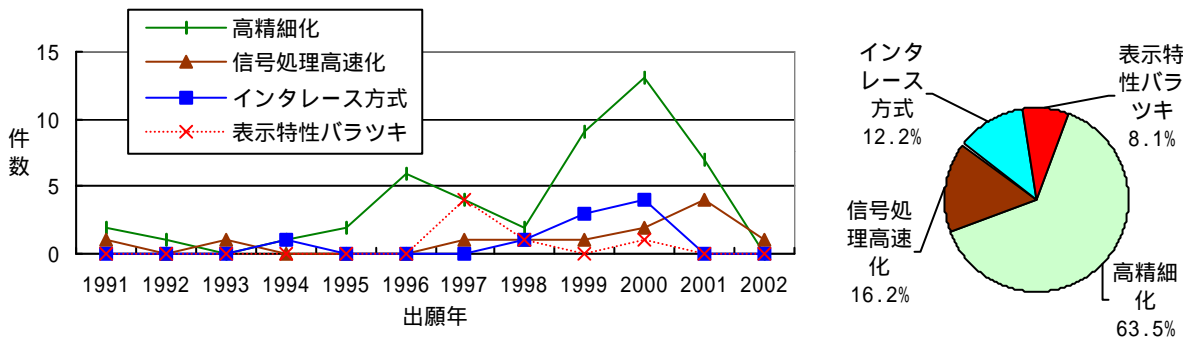
第 2-19 図 特許出願件数（全世界）の高解像度化技術テーマ別推移（113 件、出願年 1991-2002）



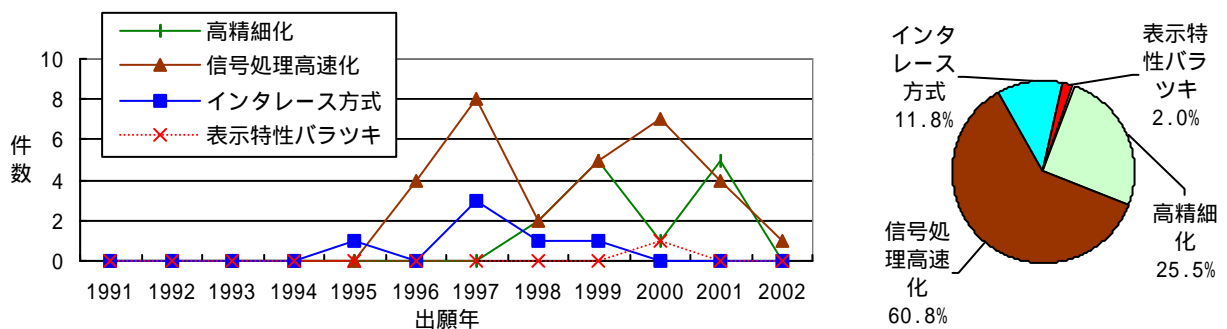
第 2-20 図 特許出願件数（全世界）の高解像度化技術の主な出願人別推移



第 2-21 図 日本特許出願件数の高解像度化技術テーマ別推移（74 件、出願年 1991-2002）



第 2-22 図 韓国特許出願件数の高解像度化技術テーマ別推移（51 件、出願年 1991-2002）



第2-23表 高解像度化技術に関する特許例

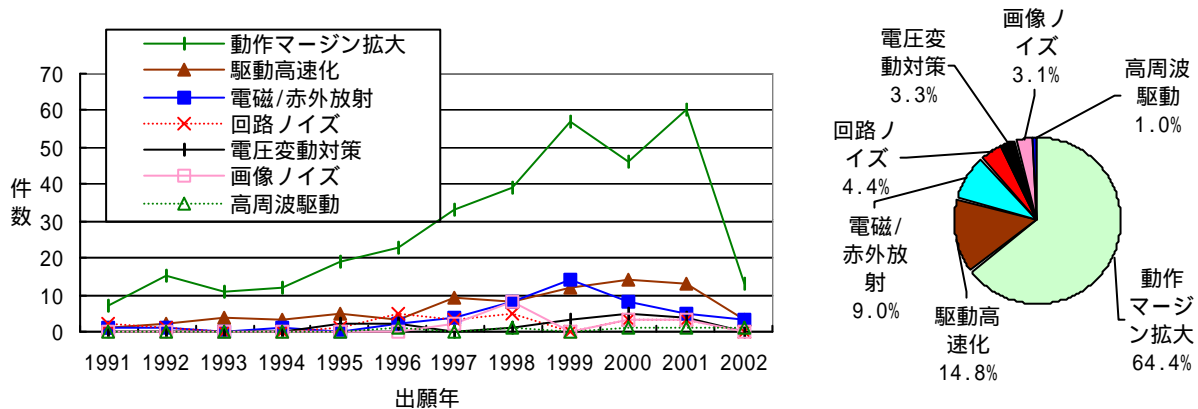
公開/特許番号	公開日/登録日	出願日	特許権者/出願人	概要	対応特許
特許第2830851	1998.09.25	1996.07.19	日本電気	表示放電素子間の結合防止のため、隣り合う走査電極の走査時間を、1走査時間以上離す。	
特許第2801893	1998.07.10	1996.07.24	富士通	面放電の電極の奇数行と偶数行とで維持パルス電圧波形が互いに逆相になるようにインターレース走査する。(ALIS ¹³ 方式)	US6373452B1 EP0762373B1 CN1157449A

2. 高信頼性化技術の動向

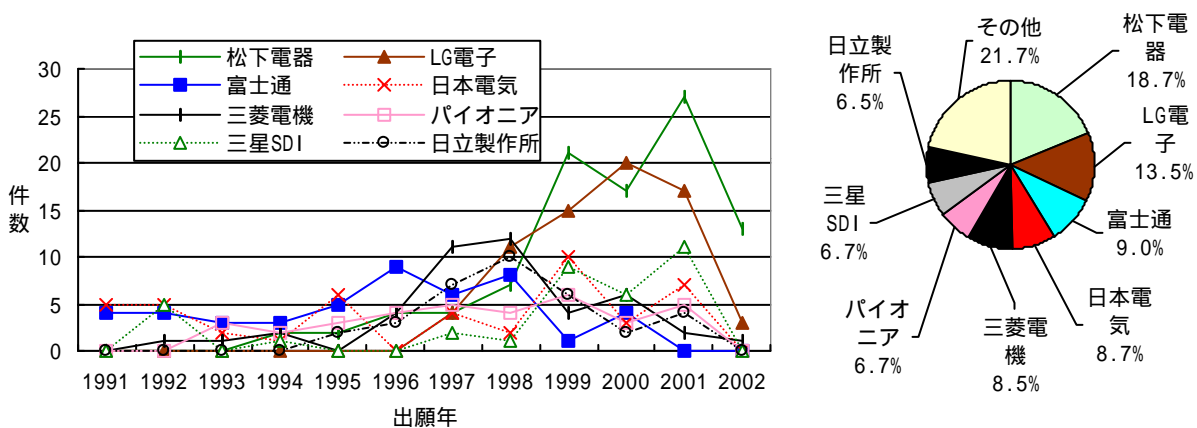
(1) 動作特性・装置特性の改善技術

動作マージンの拡大が開発技術の中心テーマであり、出願件数では大きな件数割合を維持している。出願人では、1996年頃からの松下電器の件数が顕著に増加している。この増加傾向の起点は、松下電器がAC型のPDPに的を絞りを始めた時期を反映していると思われる。

第2-24図 特許出願件数（全世界）の動作特性改善技術テーマ別推移（520件、出願年1991-2002）

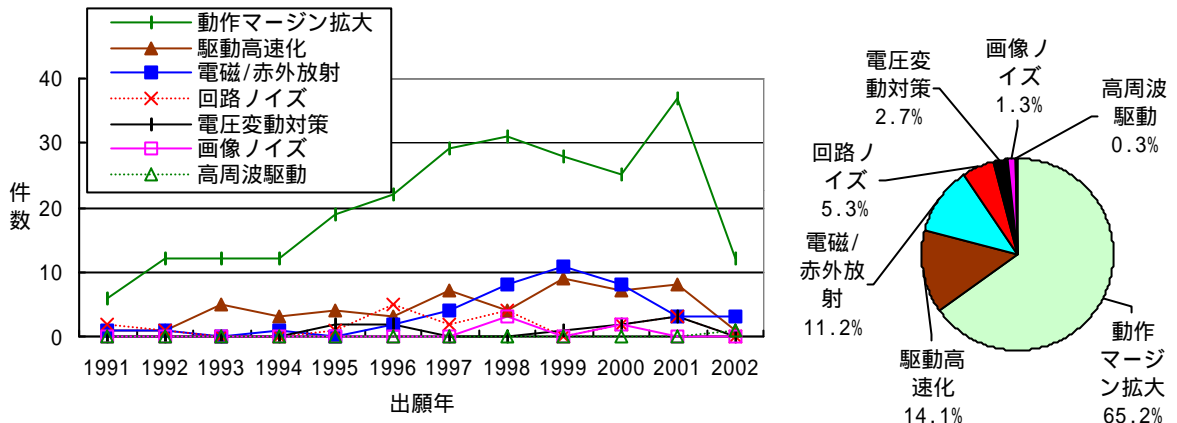


約2-25図 特許出願件数（全世界）の動作特性改善技術の主な出願人別推移

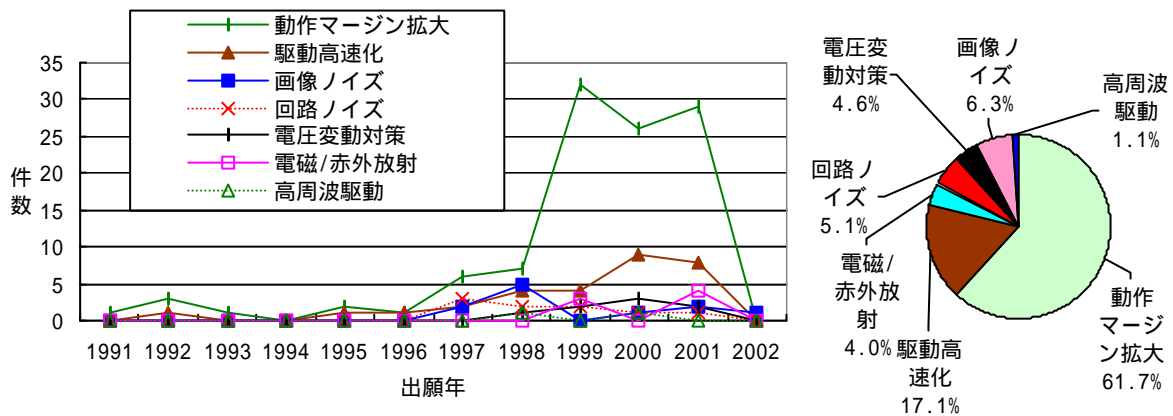


¹³ Alternate Lighting of Surface Method

第 2-26 図 日本特許出願件数の動作特性改善技術テーマ別推移 (376 件、出願年 1991-2002)



第 2-27 図 韓国特許出願件数の動作特性改善技術テーマ別推移 (175 件、出願年 1991-2002)



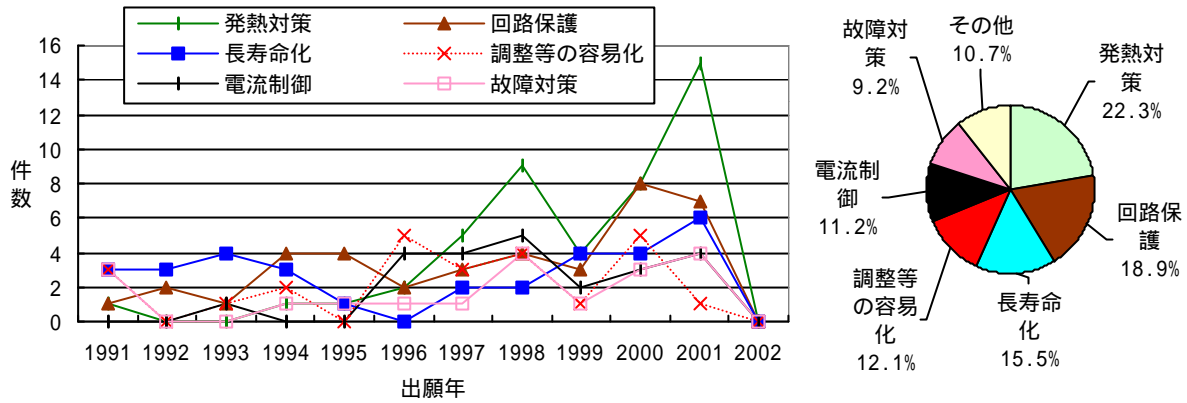
第 2-28 表 動作マージン拡大技術に関する特許例

公開/特許番号	公開日/登録日	出願日	特許権者/出願人	概要	対応特許
特開 S59-181393	1984.10.15	1983.03.31	富士通	最初に 10 μs 以上の立上り時間のパルスをを用いて全セルを一旦放電させて、全セルに壁電荷を蓄積し、非表示セルのみに消去パルスを印加して放電を生じさせて選択的に壁電荷を消去する。	
特表 2000-501199	2000.02.02	1995.11.29	プラズマコ	リット期間に、右上がり傾斜電圧と右下がり傾斜電圧を有する緩やかに立上るパルスを維持電極対に印加して強い放電の発生を抑える。	US5745086 EP0864141B1 CN1097811B
特許第 3388936	2003.01.17	1995.03.29	パイオニア	リット期間に、緩やかに立上るパルスを維持電極対に印加して強い放電の発生を抑える。	

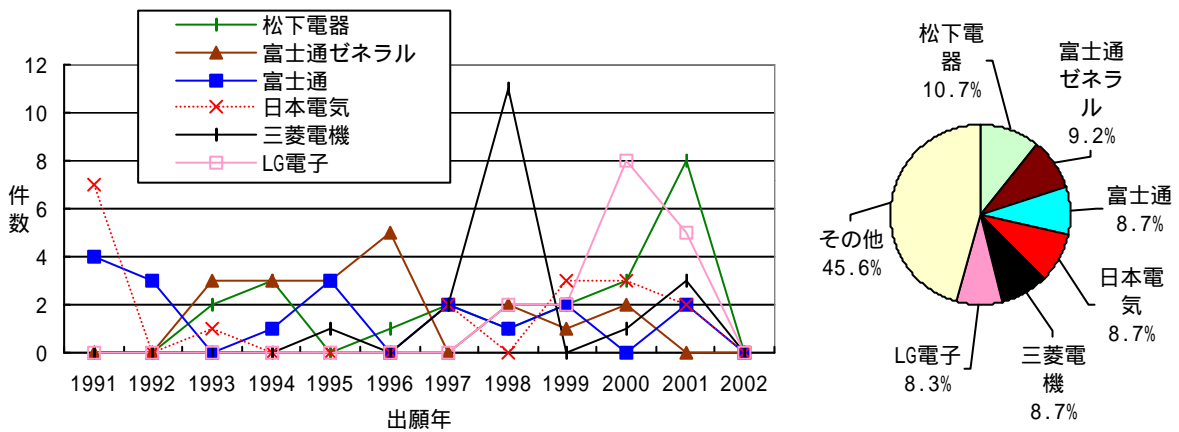
(2) 高信頼性化技術の動向

PDP は、容量性負荷である表示セルを高い電圧で高速スイッチングするため、回路の抵抗成分による発熱が無視できない。また、放電に伴うパネルの発熱も大きい。第 2-29 図で、発熱対策に関する出願件数の割合が大きいのは、これらの事情を反映している。

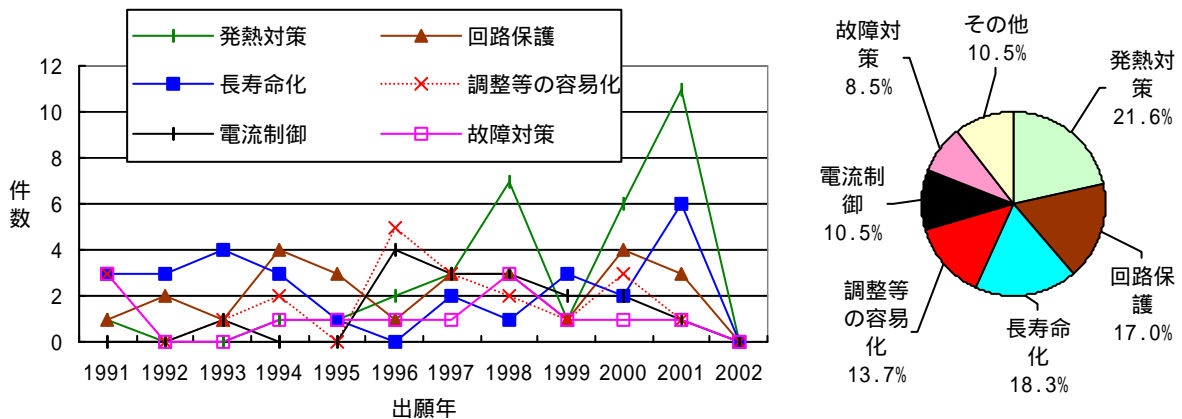
第 2-29 図 特許出願件数（全世界）の高信頼性化技術テーマ別推移（206 件、出願年 1991-2002）



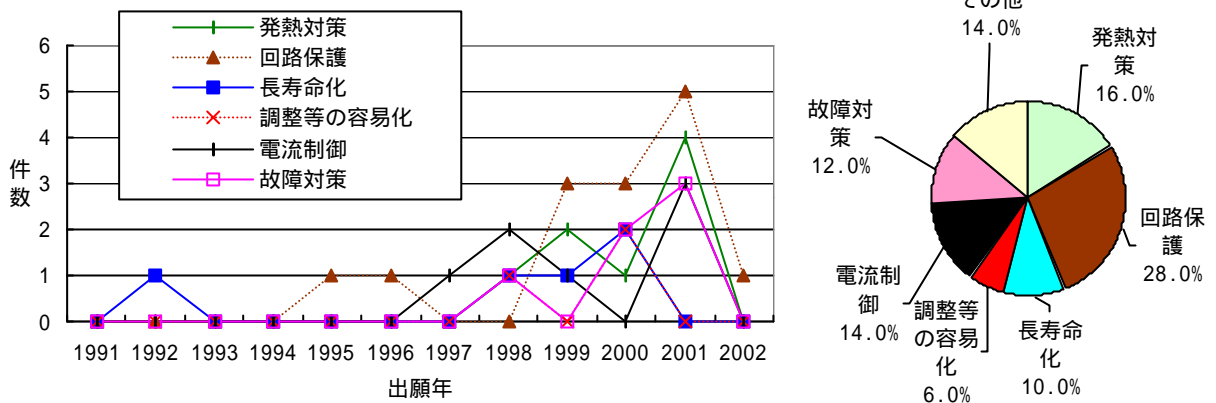
第 2-30 図 特許出願件数（全世界）の高信頼性化技術の主な出願人別推移



第 2-31 図 日本特許出願件数の高信頼性化技術テーマ別推移（153 件、出願年 1991-2002）



第 2-32 図 韓国特許出願件数の高信頼性化技術テーマ別推移 (50 件、出願年 1991-2002)



第 2-33 表 高信頼性化技術に関する特許例

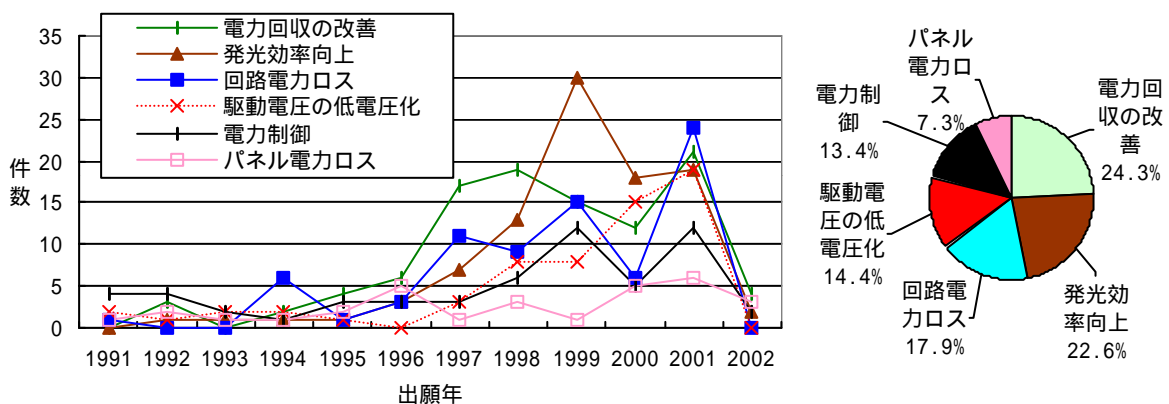
公開/特許番号	公開日/登録日	出願日	特許権者/出願人	概要	対応特許
特許第 3270435	2002.01.18	1999.10.04	松下電器	表示部の表示画面の温度に対応する温度推定値と表示部の外周部の温度に対応する基準値とから求められた温度差推定値に応じて輝度を制御する。	US6414660B1 EP1136975A1 CN1327571T TW476054B

3 . 低消費電力化・発光効率向上技術の動向

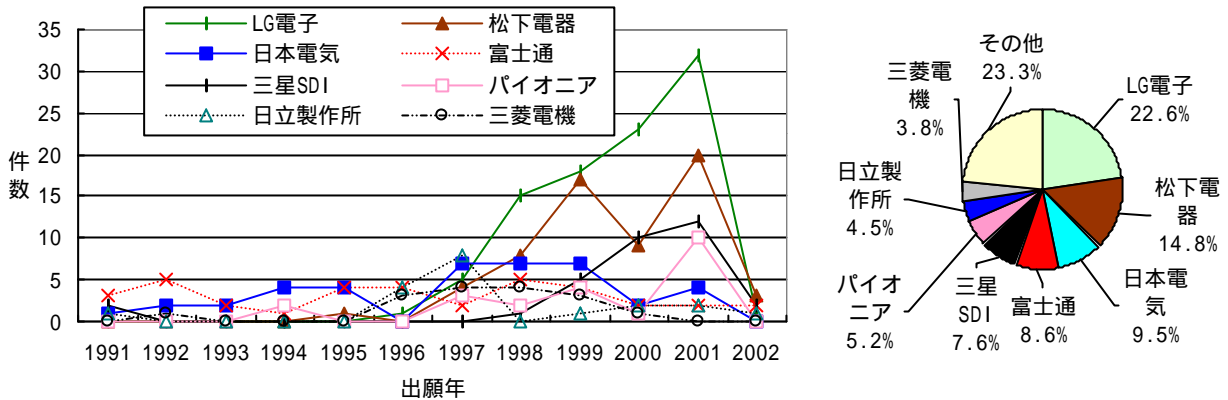
PDP の表示セルは容量性負荷であるため、電力回収技術に関する出願の件数割合が大きい。この技術は、LC 共振回路による電荷回収技術を利用して、PDP の表示セルに充電された電荷を回収し再利用する技術である。

発光効率の向上技術としては、維持放電時のパルス波形の形状を工夫することも研究されている。

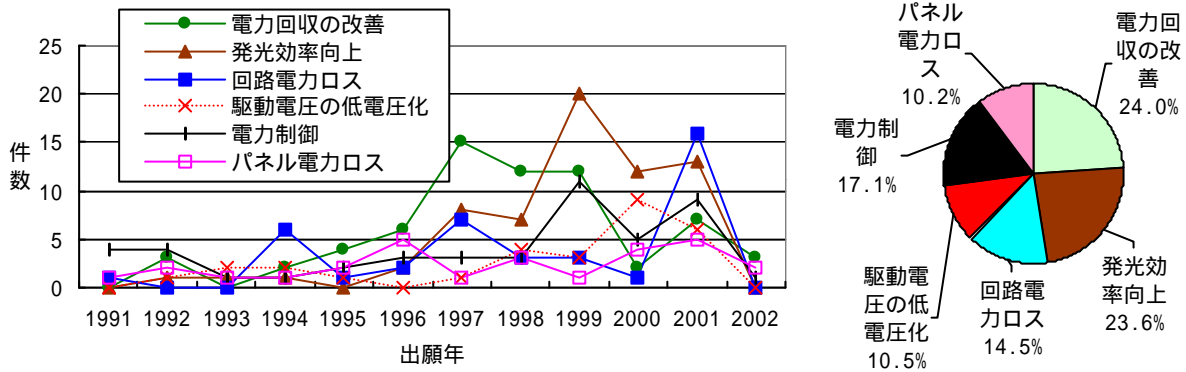
第 2-34 図 特許出願件数 (全世界) の低消費電力化技術テーマ別推移 (424 件、出願年 1991-2004)



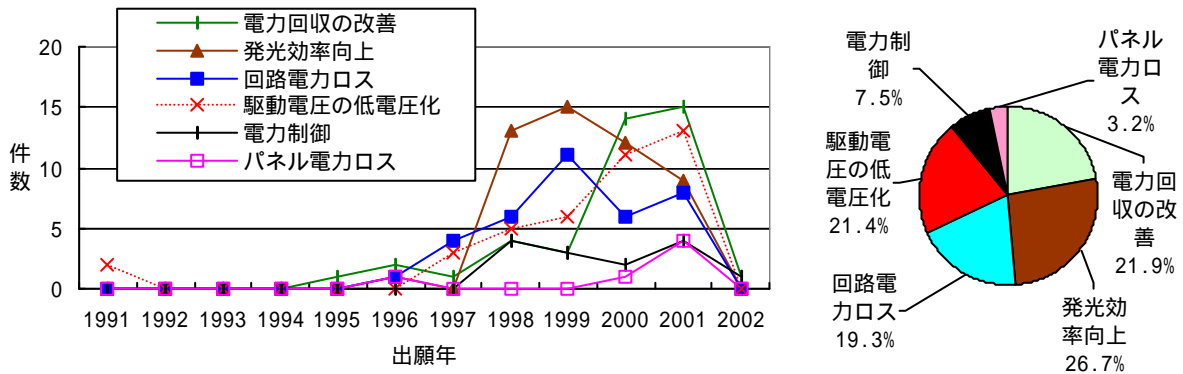
第 2-35 図 特許出願件数（全世界）の低消費電力化技術の主な出願人別推移



第 2-36 図 日本特許出願件数の低消費電力化技術テーマ別推移（275 件、出願年 1991-2004）



第 2-37 図 韓国特許出願件数の低消費電力化技術テーマ別推移（187 件、出願年 1991-2004）



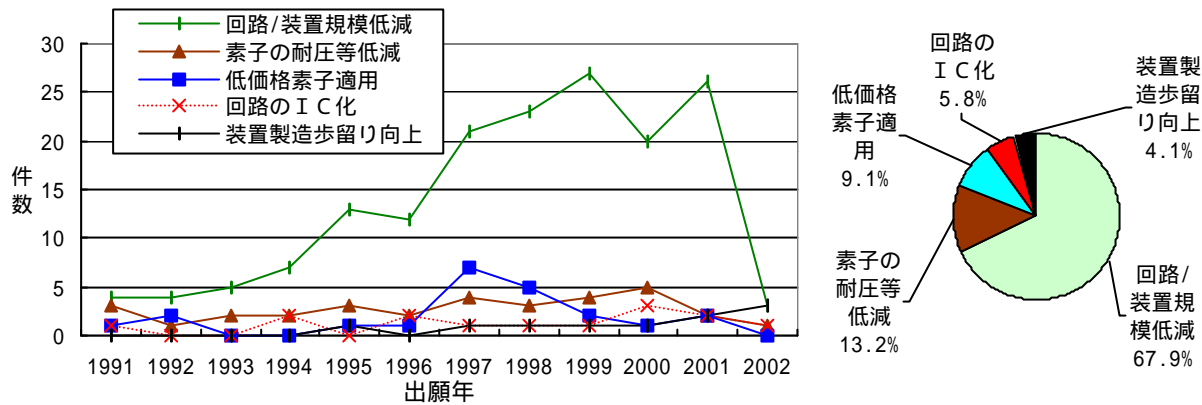
第 2-38 表 電力回収・発光効率向上技術に関する特許例

公開/特許番号	公開日/登録日	出願日	特許権者/出願人	概要	対応特許
特公H7-109542	1995.11.22	1987.09.25	イリノイ大	LC 共振を利用した電力回収回路。	US4866349A EP0261584B1
特許第 3028075	2000.02.04	1997.05.30	日本電気	維持放電を発生させる印加電圧が、一方の電極対に短時間の高電圧パルス印加し、他方の維持電極に、高電圧パルスとは逆極性の低電圧パルスを長時間印加する。	US6426732B1

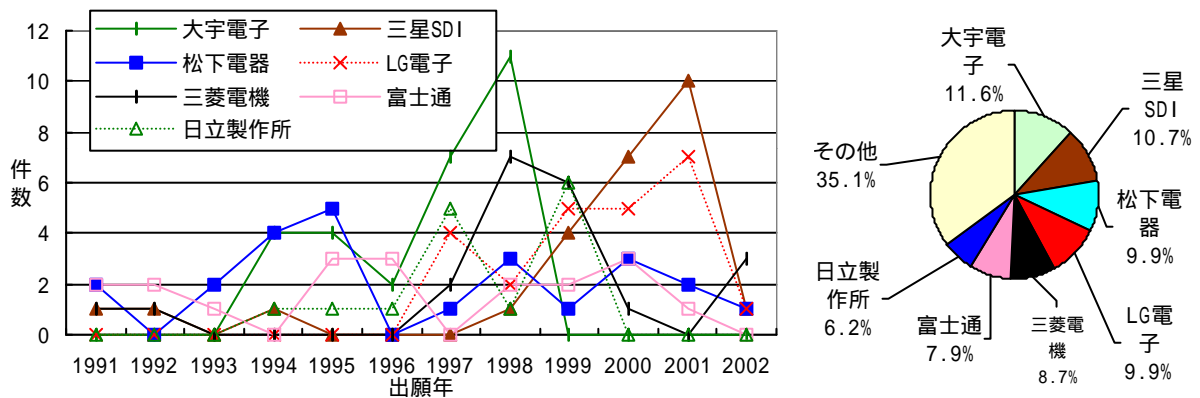
4. 低コスト化・小型化技術の動向

PDP は多数のアドレス電極や維持電極対を設けているため、大量の電極駆動回路を必要とする。従って、これらの駆動回路数の低減や駆動回路の素子構成に関する技術が、研究開発されている。

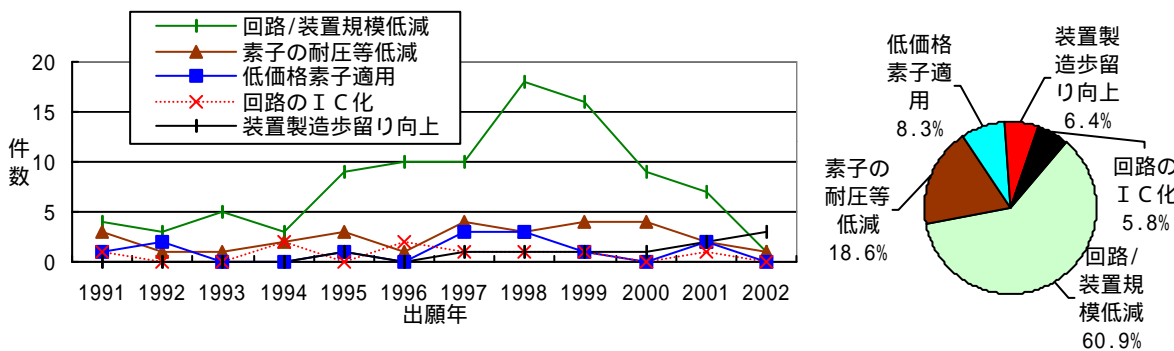
第 2-39 図 特許出願件数（全世界）の低コスト化技術テーマ別推移（243 件、出願年 1991-2002）



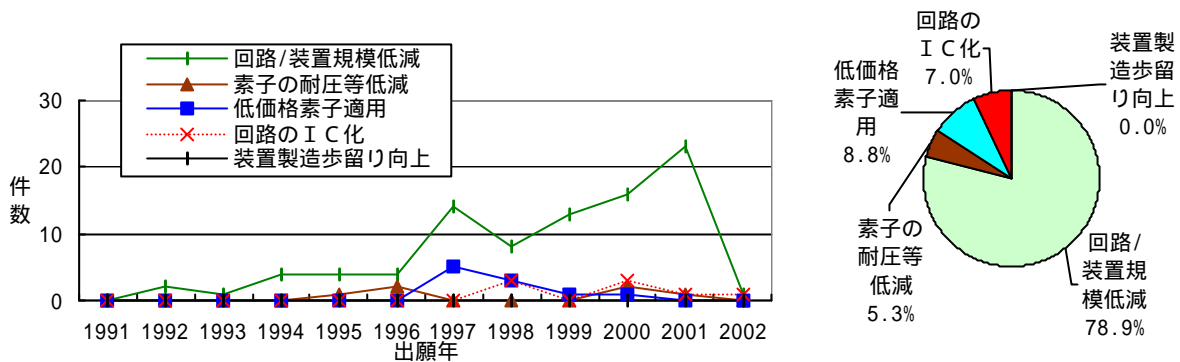
第 2-40 図 特許出願件数（全世界）の低コスト化技術の主な出願人別推移



第 2-41 図 日本特許出願件数の低コスト化技術テーマ別推移（156 件、出願年 1991-2002）



第 2-42 図 韓国特許出願件数の低コスト化技術テーマ別推移 (114 件、出願年 1991-2002)



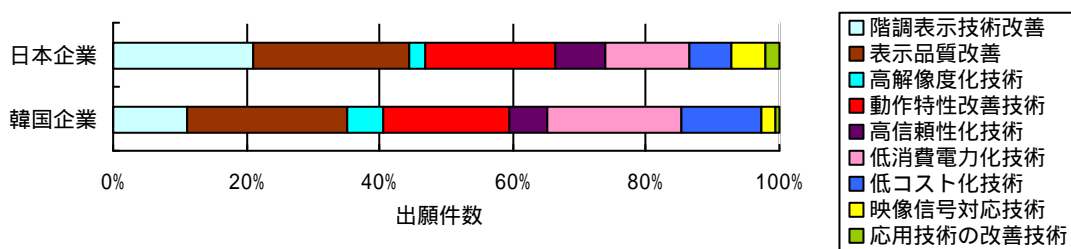
第 2-43 表 回路/装置規模に関する特許例

公開/特許番号	公開日/登録日	出願日	特許権者/出願人	概要	対応特許
特許 3201603	2001.06.21	1999.06.30	富士通	負荷(放電セル)に印加すべき電圧の約 1/2 波高値のパルスを一方の維持電極に印加して、同時に、逆極性でほぼ同じ波高値のパルスを他方の維持電極に印加する事で、低耐圧トランジスタの使用を可能にする。(TERES ¹⁴ 方式)	EP1065650A2

第 3 節 日韓主要出願人の技術分野

第 2-44 図は、出願件数の多い日本企業(出願人) 7 社と韓国企業 5 社について、日本企業と韓国企業に分けて研究開発テーマ別の出願件数を集計したものである。本図から、韓国企業が「低消費電力化技術」や「低コスト化技術」の開発を重視していることが、読み取れる。

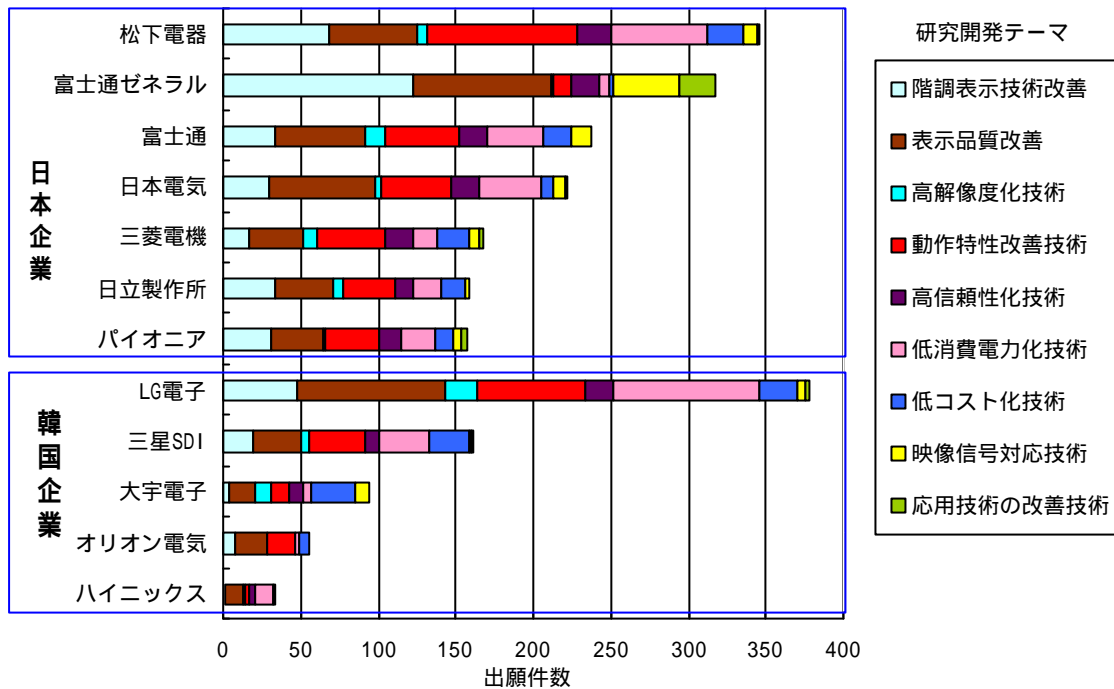
第 2-44 図 日韓の技術分野対比



第 2-45 図には、これら上位出願人毎の、研究開発テーマ別の出願件数を横棒グラフで示す。図中の松下電器と富士通ゼネラルの 2 社を比較すると、富士通ゼネラルが「階調表示改善」と「表示品質改善」に関するものを重視していることが分かる。これは、PDP セットメーカーとしての富士通ゼネラルの出願傾向を反映していると思われる。

¹⁴ Technology of Reciprocal Sustainer

第 2-45 図 日韓主要出願人の技術分野



第 4 節 重要特許

第 2-46 図には、第 1 章第 4 節 1 . PDP 表示制御技術の概要で述べた研究開発テーマ(課題)に関する重要特許をテーマ毎に、年代別に一覧にしたものを示す。なお、本章第 2 節の技術区分別動向で取り上げた特許例もこの図中に含まれている。

第 5 節 権利活用状況

1 . 標準化状況

PDP 表示制御技術に関する特許の中で、標準化を主導するような技術は、今回の調査では見当たらなかった。現在は、国際電気標準会議(IEC)等の各種委員会において、PDP の画面サイズの呼称や光学特性の測定方法などに関する規格の制定が進められている段階である。

2 . 訴訟状況

日本出願人(企業)が保有する PDP 表示制御技術の特許について、権利活用のための訴訟事件は無いように思われる。米国では、イリノイ大学が保有する電力回収技術の米国特許(4866349、5081400)に関し、2000 年 12 月に米コンペティティブ・テクノロジーズ(CTT)が富士通を米国国際貿易委員会(ITC¹⁵)に提訴した事件が知られている。

¹⁵ U.S. International Trade Commission

第 2-46 図 (1) 重要特許年表

課題 \ 出願年		1960 ~	1970 ~	1980 ~	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
原理	原理	USP3559190 特願S45-10704 イリノイ大 AC型PDP		特許2621833 富士通 ADS駆動												
階調	階調	特公S51-32051 日立製作所 SFによる階調		特許3259253 富士通 ADSサブフィールド		特許2856241 富士通		特許2720801 日本電気								
	高階調化			特許2932686 日本電気				特許2737763 日本電気								
	疑似輪郭			特公 H8-34572 日本放送協会 SF分散配置				特許2787972 富士通とネラル		特開H8-211848 富士通		特許3322809 富士通		特開H11-7264 バイオニア CLEAR		
表示品質	コントラスト					特許2756053 富士通				特許3265904 富士通		特許3008888 日本電気		特許2801909 富士通		特開2002-14652 松下電器 リセット回数削減
	画面輝度調節					特許3002490 日立製作所				特開H8-286636 バイオニア				特許2994630 松下電器		特許3238365 三菱電機
	高輝度化									特許3454969 富士通				特許3323439 三星SDI		
	高解像度			特許2621832 富士通								特許2801893 富士通 ALIS駆動				
	その他									特許2655078 日本電気		特開H10-177363 バイオニア				
								特開H7-271325 富士通				特許2830851 日本電気				

■ : 未登録特許を示す

■ : 外国出願人特許を示す

第 2-46 図 (2) 重要特許年表

課題 \ 出願年	1960 ~	1970 ~	1980 ~	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
特性改善 マージン 拡大			特開S59-81393 富士通(取り下げ) 鈍波リセット 特開H3-179489 日本電気(取り下げ) 立ち上がりの 遅いパネル	特許2765154 日本電気 特許2674304 日本電気		特許2692692 富士通	特許2503860 日本電気 特許3025598 富士通 壁電荷の全面消去 特許2674485 日本電気 特許2772753 富士通		特許3388936 パイオニア 鈍波リセット(面放電) 特表2000-501199 プラズマコ ランプ波リセット					
	高速駆動			特許2517572 富士通 ADSと消去 アドレス								特許3328769 LG電子 AWS高速駆動 特許3346730 LG電子 AWS高速駆動		
高信頼性	発熱対策								特開H9-6283 富士通				特許3270435 松下電器	
	発光効率 向上										特許3028075 日本電気 細幅高圧維持パルス		特許3404328 LG電子 高周波駆動	
低消費 電力	低電圧 駆動							特許3442852 パイオニア 予備放電						
	電力回収		特公H7-109542 イリノイ大 電力回収	特許2901679 日立製作所		特許2746792 富士通			特許2755201 日本電気					
	電力ロス 低減				特許3142319 富士通 回路の休止									
低コスト				特許2728571 富士通							特許3117680 イリノイ大	特許3201603 富士通 TERES		
応用				特許2921952 富士通										

■ : 未登録特許を示す

■ : 外国出願人特許を示す

第3章 研究開発動向分析

ここでは、PDP に関連する論文、学会発表、その他報告書の非特許文献に基づいて、地域別、分野別の研究開発動向の分析を行うと共に、特許動向との比較と、研究開発における開発リーダーについての分析を行う。

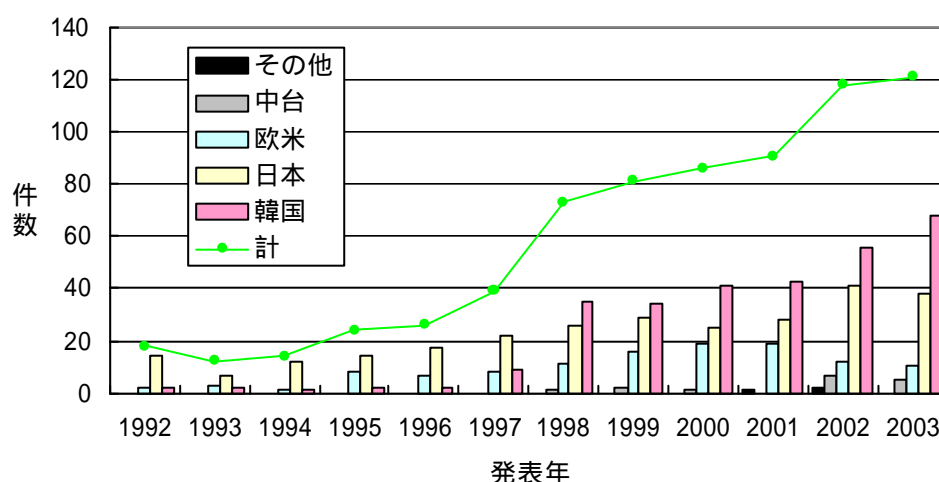
分析はディスプレイにおける世界最大の学会である SID¹⁶の主要な3大大会(SID シンポ¹⁷、IDW¹⁸、IDRC¹⁹を指し、以後、これらをまとめてSID 学会と総称する)での、1992～2003年の予稿集に収録された報告と、1992年～2003年9月の間に文献データベース(JOIS²⁰)に収録されたデータとについて行う。

第1節 SID 学会における非特許文献の技術動向

1. SID 学会における地域別非特許文献発表動向

発表件数ベースでは、PDP 開発初期の1992年から1997年では日本からの報告が最多であるが、1998年以降、韓国が発表件数を急激に伸ばしつつある。

第3-1図 地域別発表件数の推移(SID 学会・703件 1992-2003)



2. SID 学会における日本と韓国の研究開発動向

(1) SID 学会における日本と韓国の非特許文献分野別発表動向

分野の比率としてはここ数年、韓国はPDPの放電現象や物性等の解析が約50%で次に制御の約30%となっているのに対し、日本は制御、解析が共に30%前後で推移している。

¹⁶ Society for Information Display

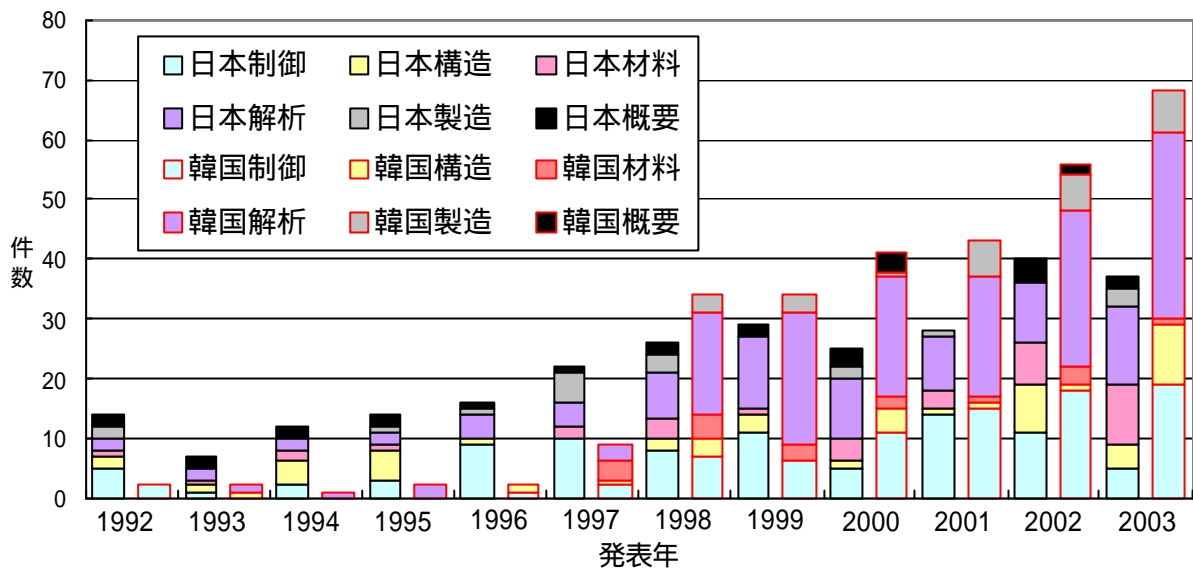
¹⁷ SID International Symposium

¹⁸ International Display Workshop

¹⁹ International Display Research Conference

²⁰ JST(Japan Science and Technology Agency) Online Information System:日本の科学文献情報データベース

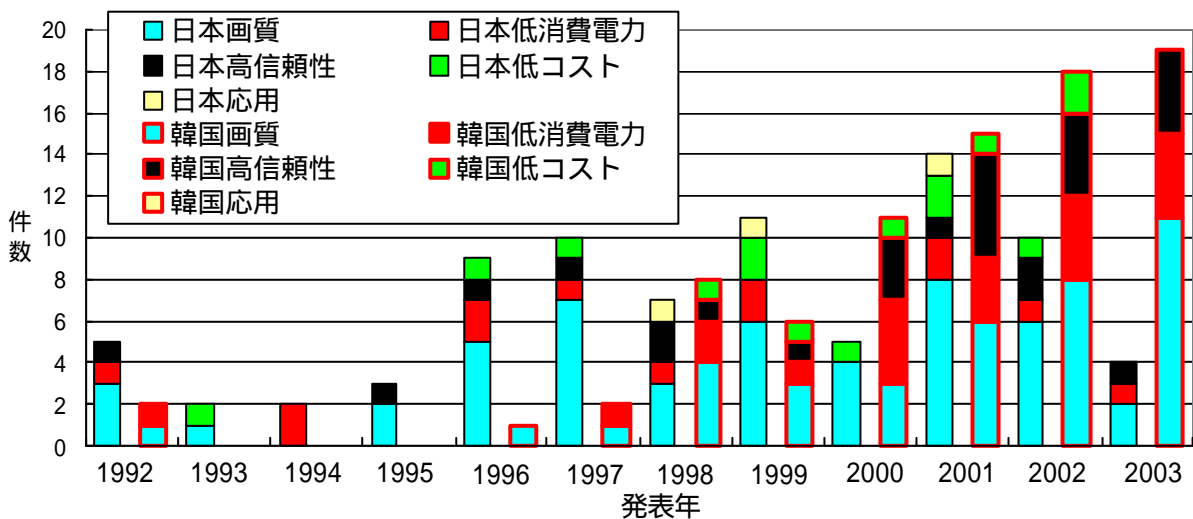
第3-2図 日本と韓国の技術分野別発表件数推移 (SID学会: 日本270件・韓国294件 1992 - 2003)



(2) SID学会における日本と韓国の表示制御技術発表動向

この分野の報告は日本が2001年にピークを迎えた後、減少傾向であるのに対して、韓国は2000年以降増加傾向である。テーマ別では日本、韓国共に画質改善に関するものが多く、低消費電力化、高信頼性化、低コスト化に関するものが続いている。

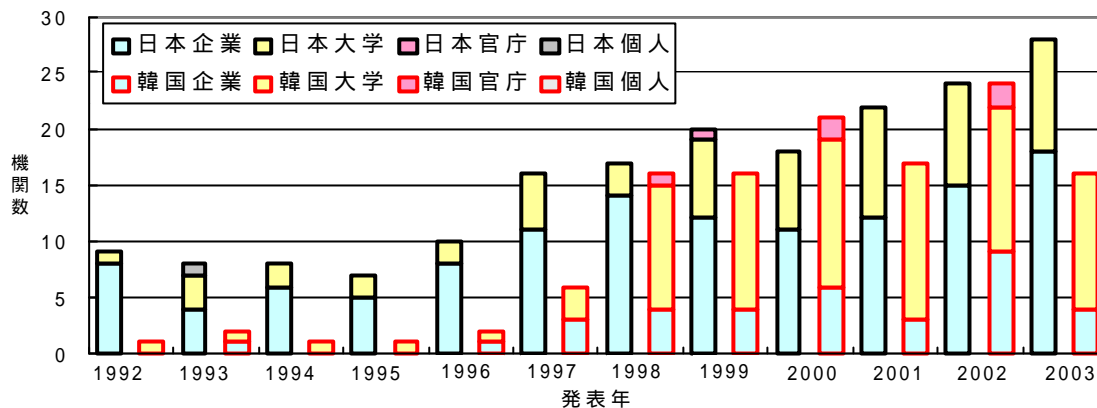
第3-3図 日本と韓国の表示制御技術テーマ別発表件数推移 (SID学会: 日本82件・韓国82件 1992 - 2003)



(3) SID学会における日本と韓国の機関別発表の推移

日本では企業からの発表が多く、大学の発表も増加する傾向にある。一方、韓国は大学からの発表が多く、企業の発表は限られている。

第3-4図 日本と韓国の発表機関の推移 (SID学会: 日本270件・韓国294件 1992 - 2003)

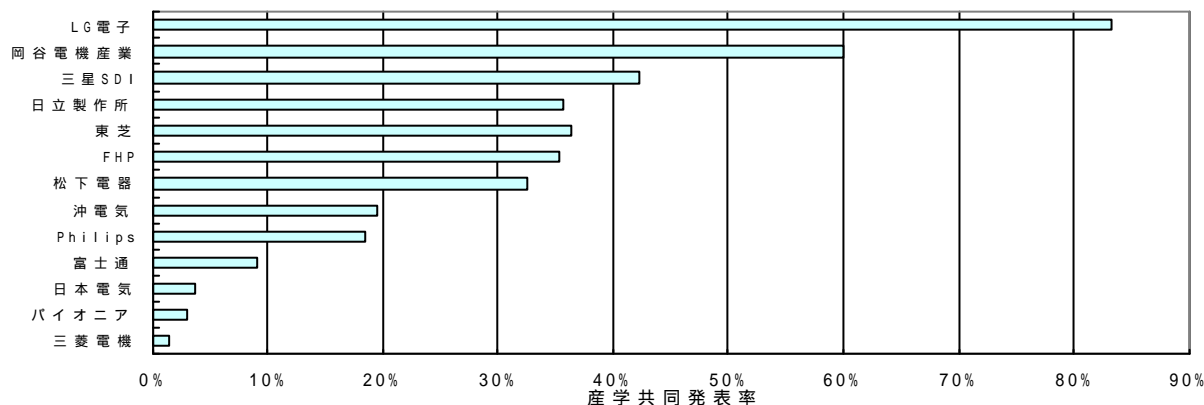


第2節 文献データベースにおける非特許文献の技術動向

1. 産学共同研究開発動向

各企業の総発表件数における共同発表率が、韓国のLG電子が83%、三星SDIが42%に対して、日本は岡谷電機産業の60%を除くと、東芝、日立製作所の36%、FHP35%、松下電機32%、上位日本企業平均では24%と韓国に比べてきわめて低い状況にある。

第3-5図 産学共同発表率 (JOIS 1992 - 2003.9)



2. 地域別上位発表者の所属機関

日本、韓国、欧州の発表件数上位15名の所属機関は、日本は企業4、大学3、法人1と企業が研究開発をリードしているが、韓国では企業1、大学7と圧倒的に大学が開発をリードしている。

第3-6表 地域別上位発表者15名の所属機関と所属機関数 (JOIS 1992 - 2003.9)

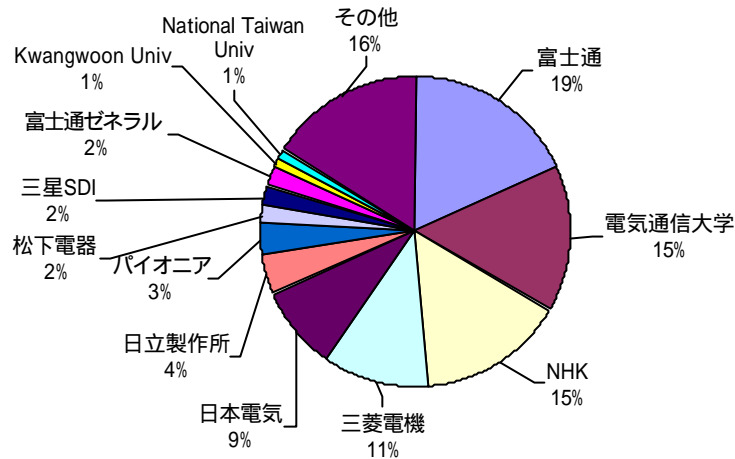
	日本		韓国		欧州	
	発表者数	機関数	発表者数	機関数	発表者数	機関数
企業	4	4	1	1	1	0
大学	4	3	1	4	5	2
法人	7	1	0	0	0	0

3 . 表示制御技術における年代別研究開発機関

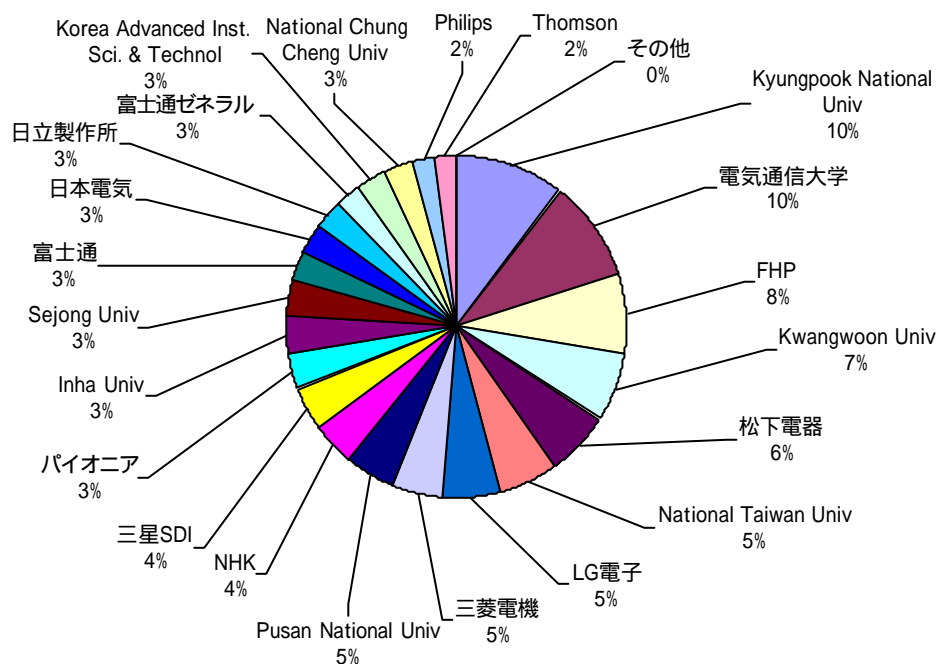
1992 年から 1998 年にかけての表示制御技術における開発リ-ダは、上位 10 社(校)の内日本が 9 社(校)を占め韓国の三星 SDI が 9 位にランクされているに過ぎない。しかし、1999 年から 2003 年にかけての上位 10 社(校)では、日本は 5 社(校)と減り、代わりに韓国が 4 社(校)、台湾 1 社と日本を追い上げてきている。

第 3-7 図 非特許文献の表示制御技術発表件数比(JOIS 99 件 1992-1998 ・ 146 件 1999-2003.9)

1992-1998 の発表件数比



1999-2003.9 の発表件数比

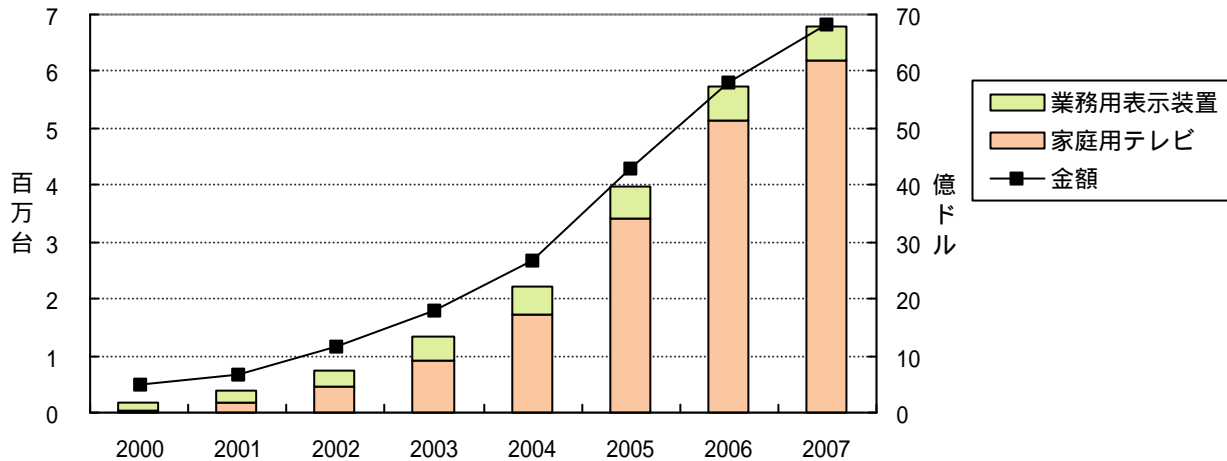


第4章 市場環境動向分析

第1節 PDP 全体の動向

第4-1図は民生用と業務用を含めたPDP全体の需要を数量と金額からみた需要予測である。数量的には2002年の70万台から2007年の700万台へと5年間で10倍近い成長が期待されている。金額的には、低価格化が進むこともあって2002年の10億ドルから2007年の70億ドルへと約7倍の増加が予測されている。

第4-1図 PDP 全体の市場動向

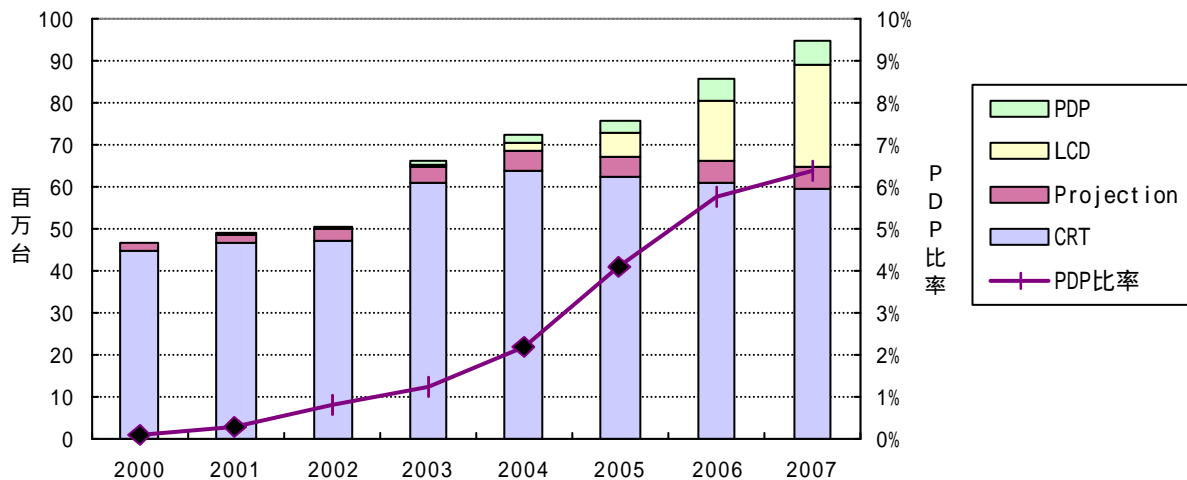


出典：ディスプレイサーチ

1. 大画面テレビの市場動向

28型以上の大画面テレビを種類別にみた需要予測が第4-2図である。CRTは2004年をピークに減少傾向を示し、プロジェクションは横ばい、かわってPDPやLCDといったFPDが2004年以降に大幅に増加すると予測されている。すなわち、大画面テレビの成長はFPDによってもたらされるとみられている。

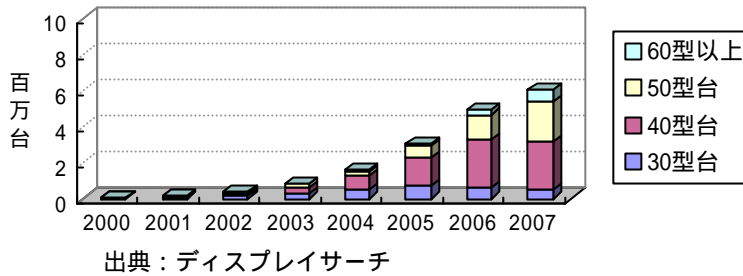
第4-2図 大画面テレビ(28型以上)の市場動向



出典：ディスプレイサーチ

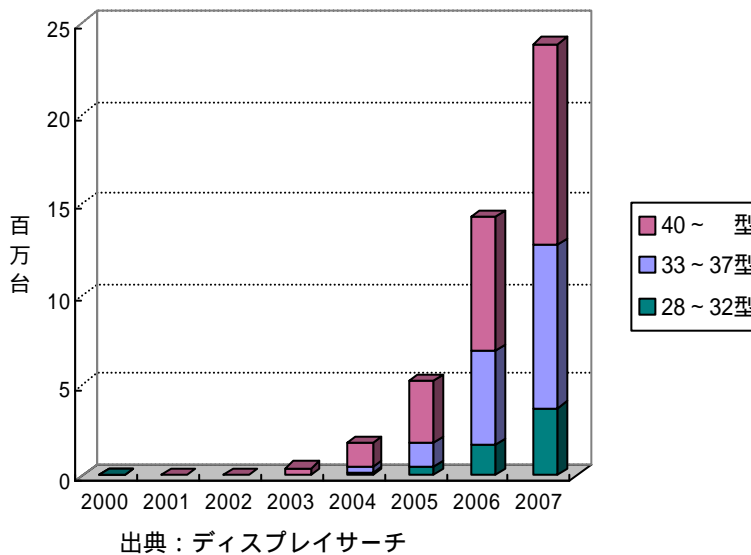
ところで、第4-2図ではPDPとLCDの増加率の予測にかなりの差がみられる。これは、現段階でのPDPとLCDの技術レベルや設備計画などを基にした予測であり、今後のそれぞれの技術開発の進捗や設備投資、製造歩留りなどの要因によっては増加の程度が大きく左右されるものと考えられる。その前提で、次にPDPとLCDについてみる。第4-3図と第4-4図は大画面テレビのPDPとLCDのサイズ別需要予測を表わしたものである。

第4-3図 PDPテレビのサイズ別需要予測（30型以上）



PDPの主力は40型と50型になるとみられている。30型台はLCDの追い上げで2005年以降で翳りがみえ、2007年には40型台と50型台とで全体の8割を占めると予測されている。

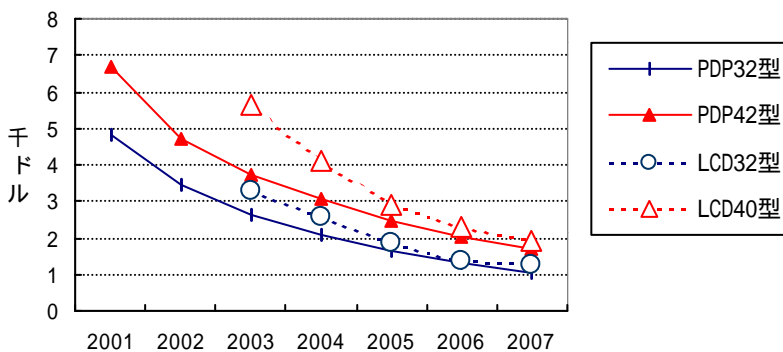
第4-4図 LCDテレビのサイズ別需要予測



一方、LCDの30~40型における2005年以降の増加幅が大きい。これは、現在発表されているLCDの大型設備投資による成果を反映させたものとみることができる。

次に、価格面から両者の動向をみたものが第4-5図である。

第4-5図 テレビの価格動向



LCDテレビの価格は、2003年時点でPDPに比較して32型で1.2倍、40型クラスで1.5倍であったものが、3年後の2006年でほとんど差がなくなるとみられている。

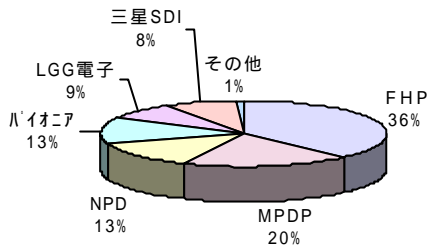
すなわち、PDPの価格優位は崩れるとみられている。

第5章 ビジネス動向分析

第1節 パネルメーカーの動向

現在、PDP はアジア地域で製造され、全世界に供給されている。主要なPDP 製造メーカーは、日本のFHP²¹、MPDP²²、NPD²³、パイオニアの4社と、韓国の三星SDI、LG電子の2社である。

第5-1図 2002年のPDPパネル生産量



出典：ディスプレイサーチ

台湾では中華映管 (CPT) Formosa が、中国では日本や韓国との合弁企業が量産を開始している。

第5-1図は2002年の世界におけるPDP生産シェアを示す。この時点での日本のPDP生産量は全世界の80%を超えていた。

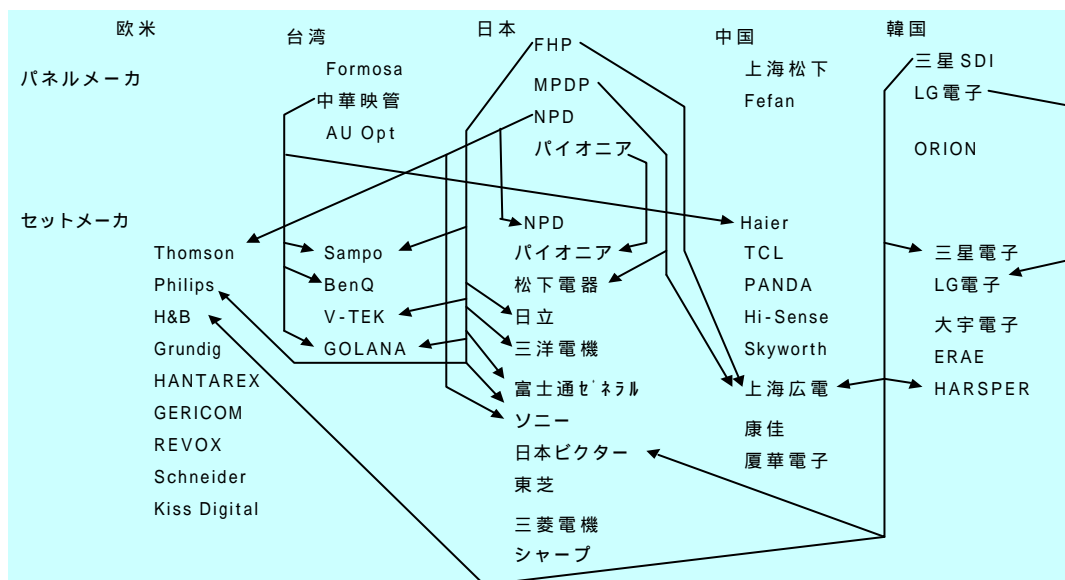
しかし、その後の韓国メーカーの大幅な製造投資により、今後は日韓メーカーによる量産競争に突入しようとしている。

第2節 セットメーカーの動向

PDP 製造メーカーは自社もしくは関連会社で大画面テレビなどに組み立てて世界市場に供給するほか、全世界のセットメーカーにPDPを供給している。第5-2図にその状況を示す。

FPDテレビでは今後40型近傍でのPDPとLCDとの攻防が予測されている。第5-3図は市販もしくは発表されている主なFPDテレビの一覧を示す。

第5-2図 PDPの供給関係



²¹ 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社、1999年4月に富士通と日立製作所との合弁会社として設立

²² 松下プラズマディスプレイ株式会社、2000年10月に松下電器と東レとの合弁会社として設立

²³ NECプラズマディスプレイ株式会社、2004年2月にパイオニアへの譲渡が発表されている

第6章 政策動向分析

PDPの主要開発製造拠点となっている日本、韓国、台湾の産業政策について概観する。

第1節 日本の産業政策

日本の電子工業における産業政策は、主に基礎研究の開発支援という形で進められ、1980年に産学官の技術を結集して技術開発を推進する目的で設立された新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）を通じて行われた。PDP関連としては、超高度先端電子技術開発のなかの超微細加工プロセス技術や新機能電子材料技術などがPDPやLCDの微細加工技術や材料技術の進展に貢献している。また放送のデジタル化はPDPテレビの需要喚起につながる。

2003年度の経済活性化施策のひとつである「フォーカス21」の中の情報通信分野に「省エネ型次世代PDPプロジェクト」が含まれ、約17.5億円の予算が計上された。これは、PDPの発光効率向上ならびに製造工程における省エネ生産プロセスの開発を目指すもので、この助成を受けて2003年7月に次世代PDP開発センター株式会社が設立された。

第2節 韓国の産業政策

韓国の科学技術施策は、政府主導のナショナルプロジェクト、民間企業の研究開発支援、海外技術の導入の3つからなる。1980年代から取り組みがはじまり、1992年に「G7プロジェクト」、1995年に「超高速情報通信基盤計画（KI）」、1999年に「国家情報化基本計画（サイバー코리아21）」、「e-KOREA（世界のIT分野を先導できるグローバルリーダー）の建設」が策定され、インフラ整備、インターネット端末導入や公共事業の情報化などが推進された。

韓国では1997年の通貨危機に対してITによる経済再建を掲げ、以降の経済産業構造は大きな変革を遂げた。今では世界一のインターネット文化と携帯文化の融合国になっている。

ビジネス面では、輸出向け10大戦略商品の発掘による外貨獲得が推進され、PDPはデジタルテレビの基本デバイスとして戦略商品に含まれている。科学技術省は国家的な研究開発プログラムの1つとして、HDTVやFPDをとりあげた。商工業エネルギー省は2012年に世界におけるディスプレイ生産者の頂点に立つために次世代FPD開発の長期計画を描き、2007年までに素材や部品、治工具等の国内自給率を80%に上げることを計画し、そのために人材育成のためのセンター創設、産学連携のサポート、材料や試験装置等の開発を中小企業が行えるように工業支援センターを作る方針を表明した。

第3節 台湾の産業政策

台湾の産業政策は、国内産業の育成と海外投資の奨励が柱となっている。産業面では、二兆双星産業の育成策として、二兆産業のひとつであるディスプレイ産業において、LCDシェア世界一とともに、PDPを含むディスプレイの世界最重要研究開発及び製造拠点とすることが掲げられている。

第7章 技術開発の方向性

これまでの PDP 表示制御技術に関する分析を基に、今後の技術開発の方向性について以下に提言する。

1. 低コスト化

低コスト化技術は、特許の技術区分別動向分析においては出願公開件数の 10% 弱とそれほど多くなく、最近の出願動向もやや停滞気味で、一見すると閉塞感があるように見える。ところが、これを出願人別動向からみると、日本出願人が減少傾向であるのに対して韓国出願人は増加傾向にあり、主に回路・装置規模低減を技術テーマに出願されている。

PDP はその原理から多数のアドレス電極やサステイン電極対を設けているため、大量の駆動回路を必要とする。このため低コスト化に関する特許出願は、回路・装置規模低減に関する出願の割合が大きくなっている。回路・装置規模低減については、電極の駆動回路数を減らす或いは共有化する技術と、駆動回路を構成する素子の数量を減らす或いは小型化する技術とに大別される。

共有化技術の代表的なものに複数電極間の駆動回路を共有化する技術があり、従来より日韓から出願されている。富士通から出願されている ALIS 方式もこの一種と言える。

また、三星 SDI からは三電極面放電型の各電極駆動回路数を 1 / 10 にする技術が出願されており、注目される。このような共有化技術は、日韓の出願件数をあわせてもまだ 100 件足らずと少なく、今後の PDP の高解像度化の進展にとって重要な技術と考えられるため、この分野における更なる技術の開拓を提言したい。

一方、小型化技術についても、従来から新しい回路構成などによる出願がある。最近では、IGBT²⁴ を使用して回路構成を小型化する技術の出願が増えてきており、注目される。このような、従来、注目されていなかった素子や新しく開発された素子を利用した新回路による低コスト化技術についても今後注目する必要がある。

低コスト化の他の技術として低価格素子を利用する技術がある。たとえばオフセット駆動によりトランジスタの耐圧を低く押さえることで低価格化が図れる富士通の TERES 技術などはその一例である。他に、いくつかのモジュールを組み合わせることで異なる駆動方式に対応させることで駆動回路の汎用化を進め、その回路チップが広く使用されることによって低価格化を図ろうとする技術がソニーから提案されている。このような異なる駆動方式に対応するような汎用化への取り組みは今後注目されていくものとする。

PDP は、大画面テレビの本命として、また業務用表示装置においても常に LCD を一歩リードしてきた。ところが市場環境動向分析から、今後、LCD の激しい追い上げが予測されている。これは LCD における画質の改善や大規模な製造投資による低価格化への取り組みが反映されていると考えられる。大画面テレビにおける売れ筋商品は 40 型近傍と予測されているが、むしろ 40 型より下位のサイズでしっかりとした足場を築くことが 40 型の大市場を獲得することにもつながると考えられ、そこで LCD に勝るコストと画質を実現することが、今後、益々重要になってくると考える。

²⁴ Insulated Gate Bipolar Transister

2．低消費電力化

特許技術区分別動向において低消費電力化技術は増加傾向にある。出願人動向をみても近年は日本と韓国がほぼ拮抗しており、双方で注目されていることがわかる。

低消費電力化に関する技術テーマとしては、(1)発光効率向上、(2)低電圧駆動、(3)電力回収、(4)電力ロスの低減、などが挙げられる。なかでも発光効率の向上は低消費電力化への効果が大きいと見られ、今後も引き続き重要な技術といえる。この技術についてはその多くがパネル構造に依存するが、表示制御に関連するものとして日本電気から高圧の狭パルスを利用した技術が出願されており、注目される。このような駆動パルス波形を工夫する技術の出願は従来から少なくはないが、今後の開発も期待される。

高周波駆動に関する技術もこの範疇にはいるものである。この技術については韓国メーカーからの出願が多い。今のところ日本メーカーからの出願は少ないが、この技術の動向については十分に注意を向けておく必要がある。

低電圧駆動では、予備放電電極を持つ構造のパネルに予備放電した後に書込を行う方式や、リセット放電時のパルス印加手順を改良したものが出願されている。この技術は発光効率向上技術と同様にパネル技術への依存性が高いため、パネル技術開発との連携をより緊密にしてその特徴を活かした技術を開発して行くことが重要である。今後、パネル技術と一体となった出願が増えてくることが予測され、注意を要する。

電力回収技術としては、LCの共振を利用して無効電力を回収し、放電時の電力として再利用するイリノイ大学から出願された技術が良く知られており、各社からこの改良技術の出願も多い。また、電力ロス低減技術としては、条件に応じてドライバなどの回路動作を停止して電力消費を抑えるものや、回路に印加される電圧を低下させることで電力ロスを減少させるものなどが出願されている。これらについては、回路コスト低減の課題と密接に絡むため、部品の共通化と汎用化、さらに既存のPDPに採用されていない新素子の利用などが今後の技術開発のキーとなると考える。

消費電力に関しては、PDPとLCDとの間で考え方の違いが指摘されて議論を呼んだ²⁵。結果的には、現状では両者に大差がないというところに落ち着いたようにみえる。しかし、今後、最大のコンシューマ商品であるテレビの普及を目指すためには、定格であれ、年間であれ、消費電力は1Wでも少ないことが望まれる。PDPの表示制御技術においても挑戦できる課題は多く、今後更なる挑戦が強く求められる。

3．画質改善

画質改善は特許技術区分別動向で出願の半数近くを占める最大の技術テーマである。そのなかでも階調性や表示品質を技術テーマとしたものが多く、動画偽輪郭防止技術とコントラスト改善技術に関する出願が圧倒的に多い。ところが、近年はこれらの出願件数が横這いもしくは低減傾向にある。これは、ある面ではPDPの画質が実用段階に入ってきたことを表しているとみることができ、現実には大画面薄型テレビとして実用化されてきている。しかし別の面では、たとえば動画偽輪郭防止技術では、それにより発生する副作用を十分に克服でき

²⁵ LCDは表示状態でバックライトが常時点灯しているため定格消費電力(最大消費電力)を指標とするのに対し、PDPは表示状態によって各セルの発光頻度が異なるため平均的な年間消費電力を指標としている。

ておらず、動画品位はまだ発展途上といえる。この意味で画質改善技術関連の出願が低減傾向にあるのは懸念され、さらに優れた技術開発を期待したい。

画質改善については、日本は早くから取り組み、重要特許が多く、今のところ日本が優位に立っている技術分野とみることができる。しかし、近年は韓国からの出願が大きく増えてきており、なかでもコントラスト改善技術や高解像度化に向けた高精細化技術の出願が伸びている。特に最近、韓国メーカーがこぞって70型を越えるHD型の大画面パネルを発表し、1080pの高解像度で高階調の動画表示を目指している。これには高速表示制御技術が不可欠である。その一例として、ADS方式の登場によりあまり注目されなくなったAWD技術を改良した高速化技術が韓国から数多く出願されている。このAWD技術は階調表示の基本技術であるADS方式の回避にもなる。このことから、韓国は表示制御の高速化技術やADS方式の回避技術に対して高い関心をもっていることが伺われる。この分野の技術動向に注目し、技術開発において遅れをとらぬようにする必要がある。

4．高信頼性化

特許技術区分別動向において近年最も増加している技術テーマが高信頼化技術であり、高画質化技術に次いで多く出願されている。これは日本、韓国ともに共通している。

表示装置の表示制御における高信頼化技術は、広義には装置全体の動作、設置環境マージン、寿命などの信頼性向上技術をさす。狭義には、表示デバイス、表示駆動回路、制御回路、電源などの個別ユニットの動作マージン拡大をさす。出願件数では、狭義における動作マージン拡大が突出している。公開特許における動作マージン拡大の解決手段は、シーケンスや駆動波形・電圧の改善がその大半を占める。これらは何れも主としてサブフィールド内リセット期間の、(1)印加波形の改善、(2)各電極への印加タイミングの改善、(3)パルス幅の改善、(4)これらの組み合わせ、による改善である。この分野の技術開発はこれからも続くものと考えられるが、今後はより木目の細かい技術開発が必要になってくると考える。

また、長寿命化のために駆動回路の特性変化を予測もしくは検出してフィードバックする技術や、使用環境による画質劣化などを前もって加速評価して製品開発に反映する技術なども今後、重要性が高まるものと予想する。

5．応用技術（付加価値化）

特許技術区分別動向において応用技術に分類したものは出願公開件数全体の5%程度であった。近年、出願の大半を占めている画質改善技術が横這い傾向となり、成熟期の様相をみせていることから、これからは応用技術に関する技術開発が期待される。

これまでのPDPの応用技術に関する公開特許では、3D表示、タッチパネルとの組合せ、あるいは複数パネルの貼合わせによる大画面化、などに対応したデータ処理や制御方法などに関するものが散見される程度であった。PDPの技術開発の軸足が現状ではテレビ用表示装置になるのは致し方ない面があるが、PDPを利用した他の応用製品にも目を向ける必要があると考える。例えば案内表示装置や広告用表示装置などでは、要求されるものが大画面サイズであったり、静止画像の画質であったり、信頼性であったり、耐久性であったりとテレビ用途とは異なる課題となることが考えられる。また別の視点では、家庭のリビングに置かれた

PDP に様々な機能を追加して付加価値を高めるような場合なども考えられよう。

このような、PDP を核とした独自の応用技術についても注目が必要である。

6．特許の強化と活用の推進

特許は技術開発の成果といえる。ところが、PDP 表示制御に関して過去 12 年間に蓄積された日本の公開特許は世界全体の 2/3 の約 2,000 件にのぼるのに、特許の活用に関する事例は殆どなかった。この状況を鑑み、特許出願時と特許活用時とのそれぞれのフェーズについての提言を以下に述べる。

日本から韓国への出願件数は、日本から米国への出願件数の 1/3 程度に留まっており、重要特許においてもその比率はほぼ同様である。近年、韓国では、特許出願件数が伸び、PDP の生産量が増え、更に日本を凌ぐ大画面サイズの PDP が発表されている。従来における「米国へ出願さえしておけば何とかなる」という発想は今日では通用しなくなってきている。基本的には、PDP の開発地域、製造地域、消費地域に限らず出願することが望ましい。そうでなくとも、次のフェーズとなる活用戦略を充分考慮した上で出願地域を決定することが重要である。また、発明思想を充分カバーし、製品化のための技術を全て包含した権利範囲（クレーム）になっていることが望ましい。このためには、発明者の権利意識の向上や発明者をサポートする特許担当者の育成が重要である。

日本メーカは主要開発技術で先行し、特許出願件数でもリードしているが、激しい追い上げを見せる韓国、台湾、中国への特許出願が充分になされてこなかった。そのため、それらの地域への特許活用の場面は限られてくるが、少なくとも既に権利化された特許を最大限に有効に活用することが肝要である。今後、PDP はますますグローバルな展開が予想される。

そこで、権利化された特許の多い米国や欧州、そして日本において徹底した権利活用を行うことが重要である。