

《特許出願状況から見た有機EL》

有機ELも過去の二の舞に？ 日系メーカーの奮起に期待



㈱オムニ研究所 オムニTLOイノベーション推進本部 湯之上 隆

1987年に米Kodakが有機EL（OLED）ディスプレイを発表してから20年が経ち、2007年にはソニー、SamsungがOLED-TVを発表するに至っている。ディスプレイのエポックは、末尾が7の年に起きており、2007年はアクティブ型有機EL（AM-OLED）元年と言える年となった。OLEDの市場規模は、4兆4000億円まで伸びると予想されており、日本だけでなく韓国、台湾メーカーの参入が相次いでいる。今回、各社の特許出願状況からOLEDの現状を解説する。

ディスプレイのエポックはラッキー7の年

1967年に米RCAがLCDディスプレイを発表した。87年に米KodakのC.W.Tang氏^{注1}が有機EL（OLED）ディスプレイを発表した。97年に東北パイオニアがパッシブ型のOLEDの実用化に成功した。そして2007年、韓国Samsung SDIが携帯電話用のアクティブ型有機EL（AM-OLED）ディスプレイの量産を開始し、ソニーが世界初のOLED-TV「XEL-1」を発売した。さらに、2007年末にはSamsung SDIが31型のOLEDパネルを開発したと発表した。このように、ディスプレイのエポックは末尾が7の年に起きている。2007年はOLED誕生から20年目の節目であり、AM-OLED元年とも言える年になった^{注2}。

OLEDの特徴は、圧倒的に薄く、美しいことにあ

る。OLEDは、潜在能力の点でLCDディスプレイを凌駕する。また、照明の世界をも一変し、紙より薄い電子ペーパーを実現できる可能性を秘めている。経済産業省によれば、2010年には、OLEDが中小型TV、PC用ディスプレイ、携帯電話、PDA、デジタルスチルカメラ（DSC）用ディスプレイ、および車載用パネルに使用され、その規模がLCDパネルの市場規模4兆4000億円に匹敵すると予測している^{注3}。

照明や電子ペーパーなど広範囲への応用も含めると、産業へのインパクトは極めて大きい。沈滞している日本エレクトロニクス産業の起爆剤に成り得る可能性を十二分に秘めていると言える。

OLEDも半導体やLCDの二の舞に？

C.W.Tang氏の論文発表以降、日系企業がOLEDの技術開発を圧倒的にリードしてきた。OLEDは、日系企業の独壇場になるかと思われていた。ところが、ここ数年、韓国および台湾企業が、OLEDに、ヒト、モノ、カネを怒涛の勢いで投入し始めた。その結果、OLEDも、「このまま行けば、半導体やLCDの二の舞になる」との指摘がある^{注4}。すなわち、技術は日系企業が立ち上げたが、利益は韓国および台湾企業に掠め取られてしまう危険性が大きいとのことである。

そこで、本稿では、特許の視点から、

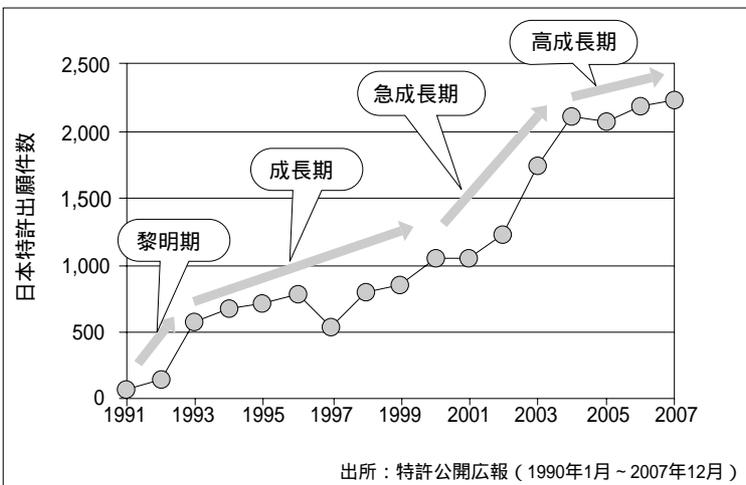


図1 OLEDの日本での特許出願数の推移

企業ごとの技術を鳥瞰する。それを基に、世界初のOLED-TVを発売したソニー、31型のOLED-TVを開発したSamsungグループ、さらに、追隨する日系エレクトロニクスメーカーの技術状況を占ってみたい。

特許出願件数はセイコーエプソンがトップ

91年1月から2007年12月におけるOLED関係の日本特許出願件数の推移を、図1に示す。この図から、

91～93年：黎明期、 93～2001年：成長期、
2001～2004年：急成長期、 2004年～：高成長期と分類できる。

この期間における企業別の特許出願件数トップ30を図2に示す。セイコーエプソンが1538件を出願しており、他社を圧倒していることがわかる。2位以下は混戦模様を呈している。2位 ソニー（681件）、3位 Samsungグループ（673件）、4位 三洋電機（618件）、5位 キヤノン（616件）、6位 富士フイルム（584件）、7位 パナソニックグループ（534件）、8位 コニカミノルタホールディングス（523件）、9位 パイオニアグループ（493件）、10位 TDK（465

件）が出願件数トップ10である。

企業別の出願件数の推移

出願件数トップ15の企業ごとに、出願件数の推移を調べてみた。その結果を、図3に示す。この結果から、出願件数の推移に、類似のパターンがあることがわかる。

2001年前後から出願件数が急激に増大する企業は、1位 セイコーエプソン、2位 Samsungグループ、13位 東芝、15位 日立グループとなっている。これらの企業は、2001年前後以降、OLEDの開発が本格化し、それが現在に至るまで継続されていると考えられる。

出願件数が一度増大した後減少し、再び増加する企業は、5位 キヤノン、6位 富士フイルム、7位 パナソニックグループ、8位 コニカミノルタホールディングス、12位 シャープとなっている。これらの企業は、何らかの理由で、OLEDの開発がトーンダウンしたが、その後、再び開発が本格化したのであろう。

出願件数が増大した後、減少したままの企業は、4位 三洋電機、9位 パイオニアグループ、10位 TDK、11位 半導体エネルギー研究所となっている。これらの企業は、OLEDの開発を断念した可能性がある。

企業別の出願件数の内訳

出願件数トップ12の企業について、特許の内訳を調べてみた。

OLEDの特許を、EL素子材料、EL素子構成、回路技術、TFT素子、成膜（インクジェットなどのウェット方式）、成膜（真空蒸着などのドライ方式）、カラー化技術などその他、以上7つの要素に分類して、各企業の内訳を見てみた。その結果を図4に示す。

およびの製造技術に着目すると、次の3つの企業群に分類できる。

- ・ 成膜（ウェット方式）も 成膜（ドライ方式）も両方開発している企業は、セイコーエプソン、Samsungグループの2社となって

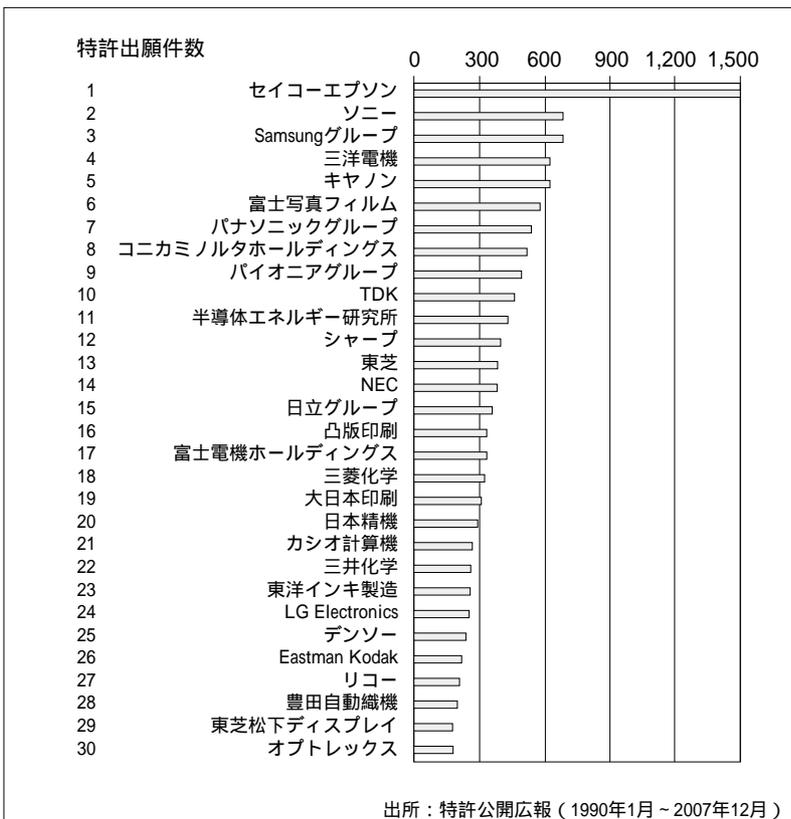


図2 OLED特許の出願件数ランキングトップ30

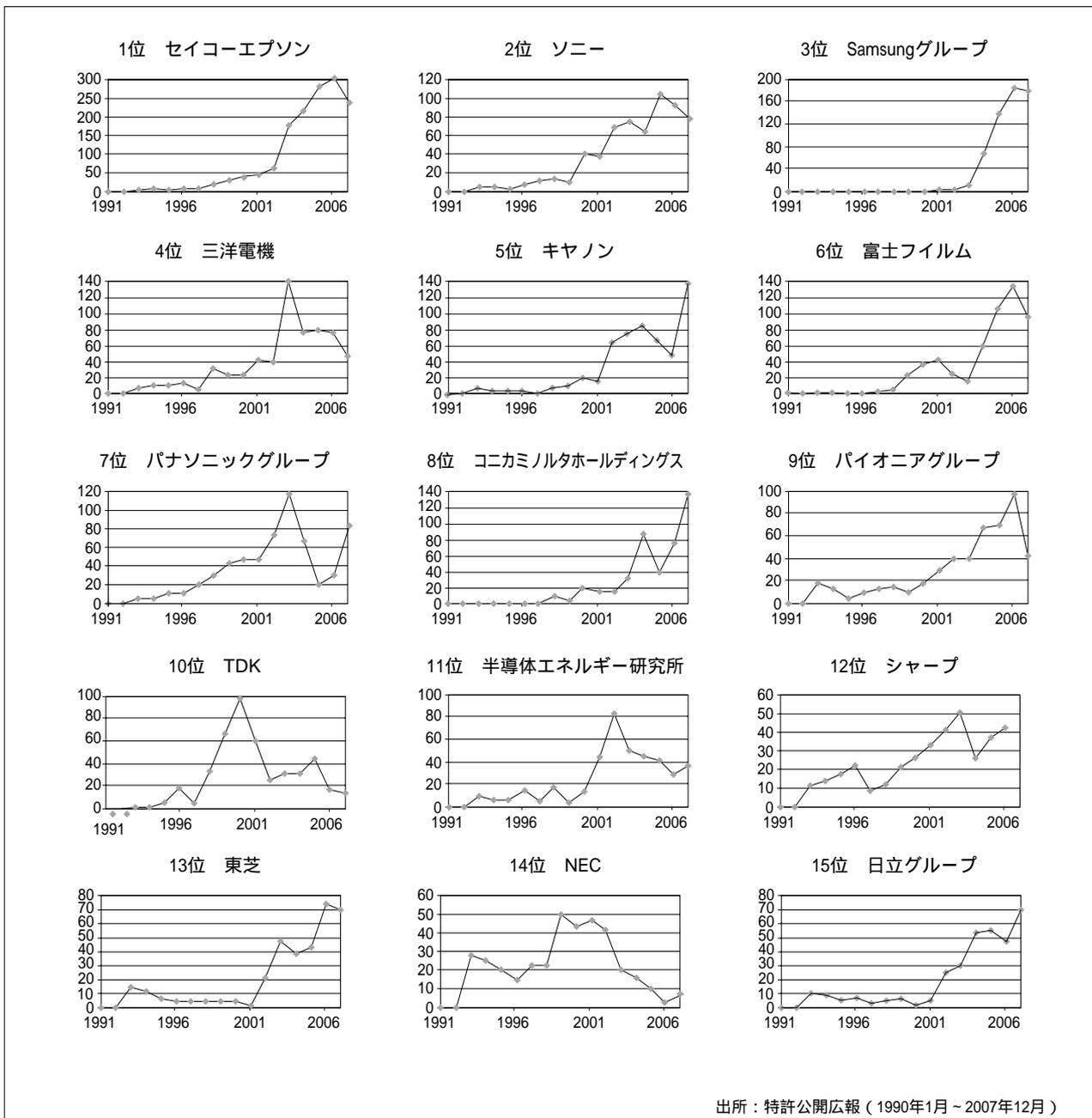


図3 各社の特許出願数の推移

いる。

- ・主として、成膜（ウェット方式）を開発している企業は、シャープのみで、トップ12以外では、凸版印刷、大日本印刷などの企業がある。
- ・主として成膜（ドライ方式）を開発している企業は上記を除くほとんどの企業となっている。
～の内訳に着目すると、以下の5つのタイプに分類できる。
- ・ EL材料、EL素子構成、回路技術のバラ

スが取れている企業は、ソニー、Samsungグループ、三洋電機、キヤノン、パナソニックグループ、シャープとなっている。

- ・ EL材料、EL素子構成の2つの開発に比重を置いている企業は、富士フイルム、コニカミルタホールディングスの2社となっている。
- ・ EL素子構成、回路技術の2つの開発に比重を置いている企業は、セイコーエプソン、パイオニアグループの2社となっている。

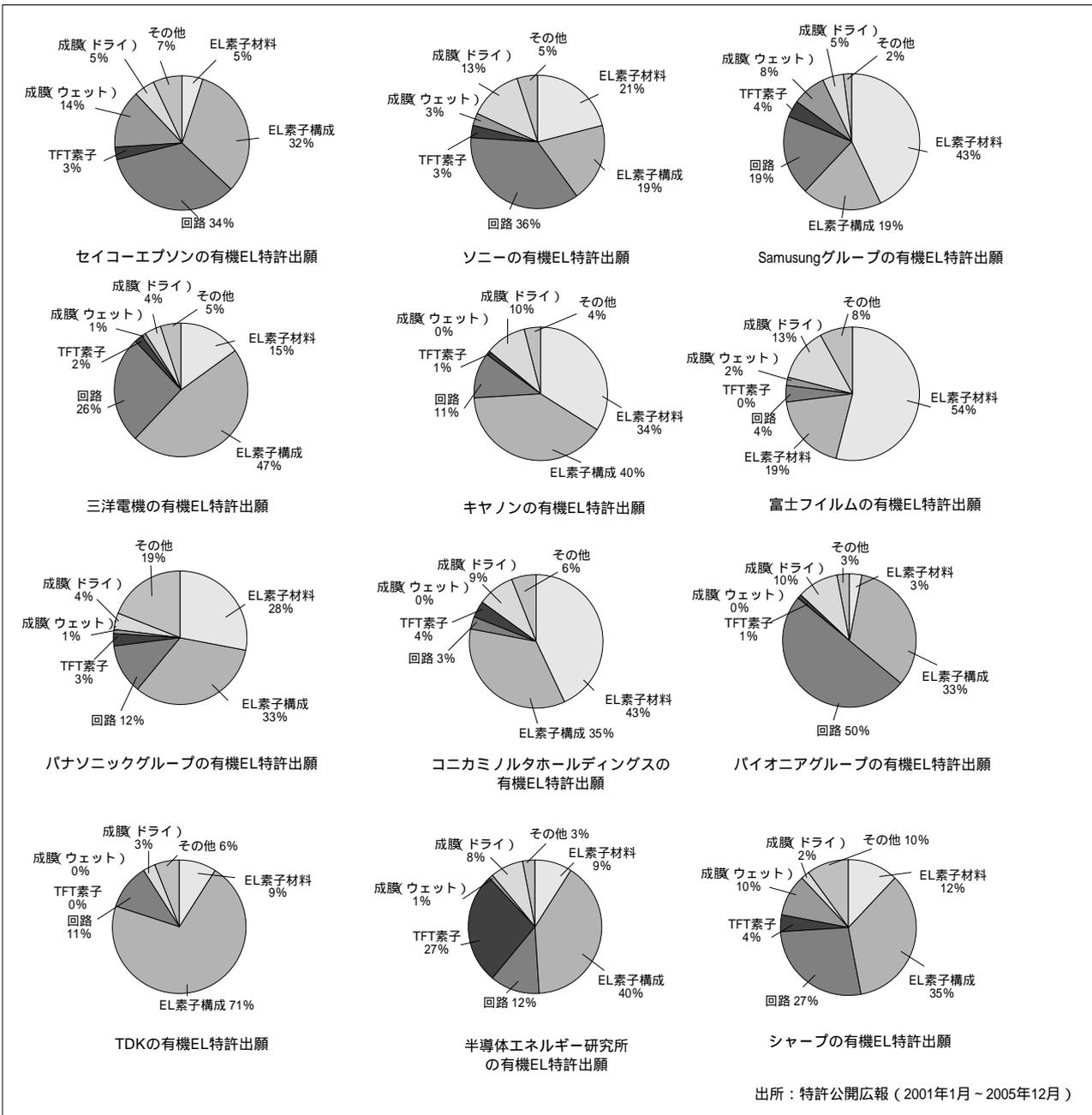


図4 各社の特許出願の内訳

- ・ EL素子構成の開発に最大の比重を置いている企業は、TDKとなっている。
- ・ ~に加えて TFT素子の開発にも比重を置いている企業は、半導体エネルギー研究所となっている。

要素技術ごとの出願件数トップ10と総括

最後に、EL素子材料、EL素子構成、回路技術、TFT素子、成膜（ウェット方式）、成

膜（ドライ方式）、以上6つの要素技術ごとに、出願件数のトップ10を調べてみた。その結果を、図5に示す。

これらの結果から、セイコーエプソンは、EL素子構成、回路技術、成膜（ウェット方式）、成膜（ドライ方式）の4つの要素技術において、他を圧倒する数の特許を出願していることがわかる。惜しむらくは、EL素子材料の出願件数が少ないことであろう。

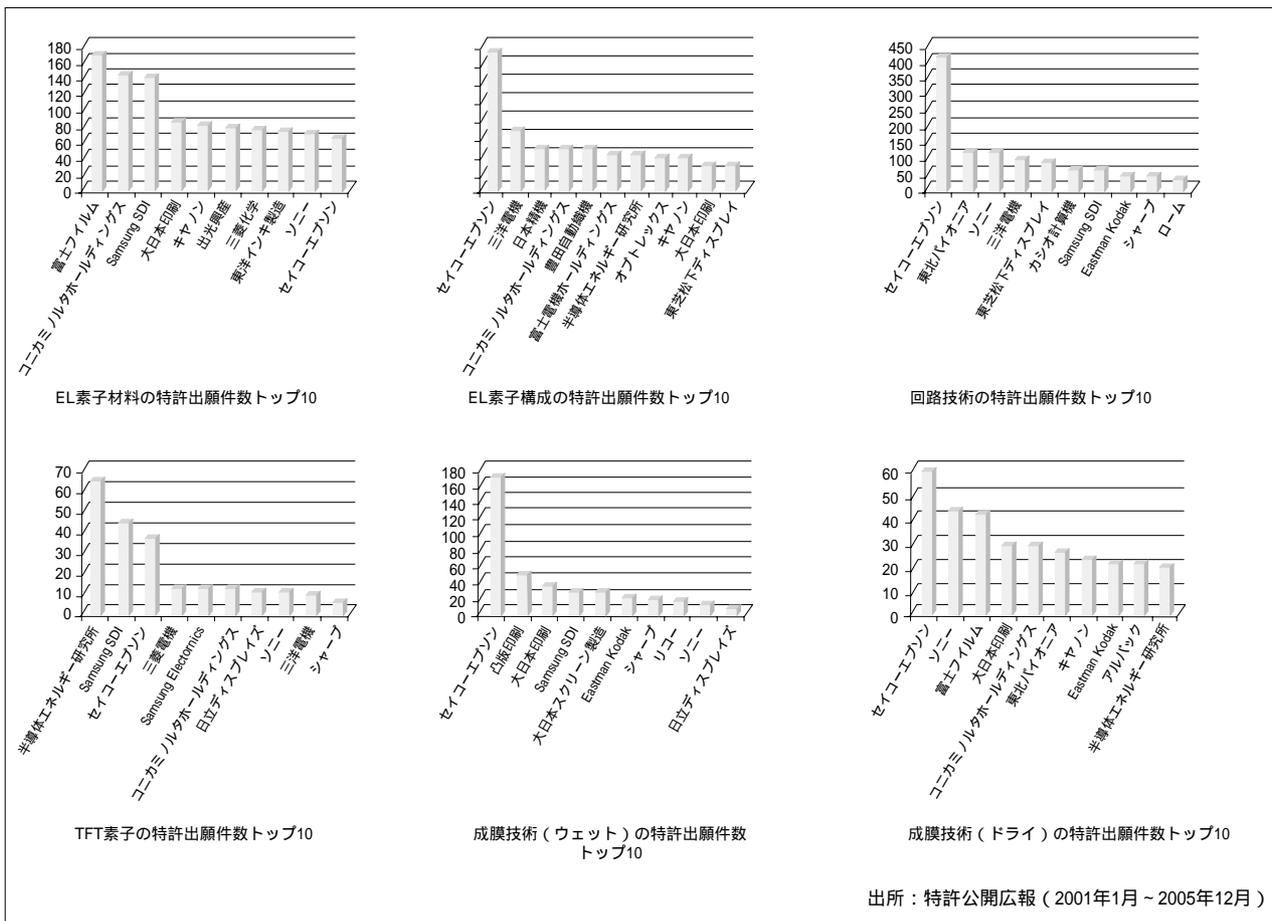


図5 要素技術ごとの出願件数

世界で初めてOLED-TVを発売したソニーは、EL素子材料、および、EL素子構成の特許出願数が少ないのが気掛かりである。

携帯電話用のAM-OLEDを量産しているSamsungグループは、EL素子構成の特許が少ないものの、それ以外の要素技術においては上位にランクされている。特に、EL素子材料の出願数が多いことに注目したい。これまでのDRAMやLCDディスプレイなどのような、力づくのキャッチアップ戦法とは様相が異なる。OLEDの基礎となる材料開発に注力していることがわかる。非常に怖い存在であると言える。

AM-OLEDの量産を目指した三洋電機と、半導体エネルギー研究所の特許出願数は、どちらも減少しつつある。何らかの理由で量産が上手くいっていないのではないと思われる。しかし、半導体エネルギー研究所は、OLEDのTFT素子に関する特許出願数が1位であり、油断できない。

以上、日本出願特許の視点から、企業ごとの技

術を鳥瞰してみた。もちろん、特許だけですべての勝負がつくわけではない。OLEDの戦いは、始まったばかりだ。特許出願数で突出しているセイコーエプソンをはじめ、日系エレクトロニクスメーカーの今後の奮闘に期待したい。何しろ、OLEDは、圧倒的に薄く、美しい。有機ELディスプレイが搭載されているPCを使って文章と図を描けば、筆者の記事も見栄えが良くなり、きっと、原稿料も上がるに違いない。

注1：C.W.Tang, S.A.VanSlyke, "Organic electroluminescent diodes," .Appl. Phys. Lett., Vol.51 (12) (1987) pp.913-915

注2：この「ラッキー7」論は、iSuppli・増田淳三氏の講演資料「有機ELディスプレイ市場」、FPD JAPAN 2008 June18&20に基づくものである。

注3：経済産業省技術調査室技術調査レポート「光の話題 - ディスプレイ市場の今後について -」2002.8.5

<http://www.oitda.or.jp/main/hw/hw01302-j.html>

注4：城戸淳二著「有機ELのすべて」日本実業出版社による。