

Title	イノベーターの浮沈に関する一考察：東北パイオニアの有機ELディスプレイ事業化を中心に(技術経営(7),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	陳, 俊甫
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 621-624
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/7351">http://hdl.handle.net/10119/7351</a>
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

## イノベーターの浮沈に関する一考察 —東北パイオニアの有機 EL ディスプレイ事業化を中心に—

○陳 俊甫（東北大学）

### 1. はじめに

本報告の目的は、東北パイオニアにおける有機 EL ディスプレイ (OLED) のイノベーション活動（事業化活動）をとりあげ、一度は成功を収めていたイノベーターがなぜつまずく結果に追い込まれたのかを解き明かすことにある。本報告では、主に東北パイオニアの AMOLED 事業がどのような状況のもとで展開され、いかなる戦略的不確実性に直面したのかを考察する。そして、後述するイノベーターの頓挫は AMOLED 事業を中心とするものである。ここでの基本的な分析スタンスは、戦略の是非を問うよりもイノベーターの頓挫に至るプロセスに内在する不確実性の解明に重点をおくものである。結論を先取りするならば、それはイノベーターの頓挫は、イノベーターの企業行動にともなう「事業展開の不確実性」と「重層的競争の不確実性」という「戦略的不確実性」に深くかかわっているというものである。

### 2. 既存研究の整理と分析視点

イノベーターとそのイノベーション成果の専有は必ずしも同じではない。従来の研究に指摘されるように、イノベーターがイノベーションを引き起こしても、最終的な成果は追随者である当該業界の既存企業に収められるケースが多々観察される。従来の研究を概観すると、イノベーターの失敗に関する研究には次のような傾向が見られる。

第 1 に、イノベーター自身の戦略的失策を主張する研究である (Rosenbloom and Cusumano, 1987 ; He, Lim and Wong)。第 2 に、失敗（ないしは成功のための）要因の抽出に力を入れる研究である (Schnaars, 1994 ; Tellis and Golder, 1996)。第 3 に、①知的財産権（特許）、②補完資産、および③規制（国・政府）の重要性を強調するものである (Levin, Klevorick, Nelson and Winter, 1988 ; Teece, 1986 ; Pisano, 1991)。第 4 に、市場開拓と市場強化の相違性に失敗の原因を求める研究である (Markides and Geroski, 2005)。

しかしながら、上記の諸研究は、ほとんど競争に競り勝った側（勝者）の証言に基づくものであり、その根底には、イノベーターの失敗と既存企業の再興が表裏一体の関係にある、という暗黙の前提が流れている。それゆえ、イノベーター失敗の結果を原因のごとくに捉えてしまう恐れがある。さらに、これらの研究は失敗原因の究明に主眼を置くがために、新技術による事業化の初期に、イノベーターがどのような戦略的不確実性に向き合わせざるを得なかったのかについて、十分に言及されずにいると思われる。本報告は、このような認知的バイアスを避けるために、イノベーターそのものに注目し、新技術による事業化の初期段階にスポットライトをあてる。

イノベーション活動に潜在する不確実性には、少なくとも 4 つのタイプがある (Freeman and Soete, 1997)。①技術的不確実性、②市場の不確実性、③政治経済的不確実性、および④商業的不確実性である。だが、イノベーション活動は長い時間を要することが一般的である。その長いタイムフレームのなかで、これらの不確実性は相互に絡み合い、単独の現象として観測されることが多くない。また、同一環境のもとで同一技術を用いるイノベーション活動であっても、行為主体が異なれば直面する不確実性のタイプそのものも異なってくる。したがって、事例ごとに包括的な視点で不確実性を捉える必要があると考える。

イノベーターの視点に立つと、イノベーターの企業行動にともなう 2 つの側面がその頓挫に深くかかわることに気づく。1 つは、一般的にイノベーターの成功は、既存企業の参入を招き、熾烈な競争環境を作り出す。資源豊富なイノベーターであれば、あるいは回避不可能な特許をもつような絶対的競争優位を占められれば話は別だが、通常、イノベーターは資源劣位の状況におかれていることが多い。そのため、既存企業の追い上げに迫られたイノベーターが、大きな損失を被る前にこれまでの競争優位を放棄するか、それとも持続的な競争優位を求めるかという進退きわまる状況に陥るケースが容易に推測さ

れる。本報告では、ある意味でイノベーターの自発的行動に起因する不確実性のことを「事業展開の不確実性」と呼ぶことにする。もう1つは、イノベーターをとりまく競争構図を精査すると、それは必ずしも従来の研究で想定される既存企業対イノベーター（新規技術 VS. 既存技術）という単純化されたものではない。少なくとも一番の勝者企業、二番手企業、それにイノベーターたる新規参入者（既存技術、新規技術、さらに改良された新規技術）という「重層的競争構造」になっていることがわかる。従来、既存の勝者による新技術への転換とともにイノベーターの競争優位が脅かされると考えがちである。だが、「重層的競争構造」のもとでは、競争のスピードが速まり、競争的压力も必ずしも既存の勝者の逆襲によるものだけでなく、既存技術の競争における二番手企業にも起因すると思われる。ここではこのような複雑な競争構図の変化による不確実性のことを「重層的競争の不確実性」と呼ぶことにする。

### 3. 事例分析：東北パイオニアの OLED の事業化

#### 3-1 パッシブ型有機 EL ディスプレイ (PMOLED) の事業化

パイオニアの総合研究所（以下総研）における OLED の研究開発は 1988 年に遡る。しかし、OLED は最先端の技術であり、社内には関連知識と技術的ノウハウが十分に蓄積されていなかった。そこで、総研は他社との共同研究や大学への研究員の派遣を進める一方で、他方では総研内で自立した専門チームを立ち上げ、独自に OLED の研究に着手することにしたのである。

しかし、1980 年代末から 1995 年までディスプレイ業界における OLED の実用化にたいする考えは消極的なものだった。それは OLED 素子の発光効率の低さ、寿命の短さ、さらに材料の繊細さなど、解決しなければならない課題が山積していたからである。実際、それらの課題に引き摺られ、1990 年代半ばに OLED の研究開発が一時暗礁に乗り上げられ、日本でも研究開発を断念するグループが続出したのである。このような状況のなかで、パイオニアは 1989 年に「キナクリドン誘導体ドーパント」という材料開発の成功を皮切りに、次々と技術的なブレイクスルーを生み出し、他の参入者が OLED の研究開発を見送るなかで、着実に PMOLED の実用化の準備を整えたのである。1995 年、パイオニア製カーオーディオ機器の付加価値を高めるという事業目的のもとで、PMOLED 事業を立ち上げた。1997 年秋ごろに、世界初の PMOLED を発売し、1998 年から同社の米沢事業所で大量生産体制に入った。以後、同業界のリーディングカンパニーの座に君臨するようになった。

しかしながら、2002 年から PMOLED 市場全体が着実に成長軌道に乗っているのに対し、東北パイオニアの PMOLED 事業は、2003 年に成長のピークを記録した後、しばらく低迷にあえぐことになった。すぐに浮上する理由のひとつは、人件費、税制度などの面で有利な韓国・台湾企業の参入による価格競争の激化であろう。だが、韓国・台湾企業の本格参入は 2002 年以降のことである。それに、当時生産性の面では東北パイオニアの歩留まりは 98% に達し、対する台湾企業の場合せいぜい 60% くらいしかない。つまり逆転はたやすいことではなかったはずである。また同社は 2000 年に東証 2 部に上場し、生産規模の拡大のために約 170 億円の資金調達を行なったが、予定通りに結果が確認できなかった。

なぜだろうか。OLED 業界の状況に合わせながら東北パイオニアの次の戦略展開を追うことにしよう。

#### 3-2 ディスプレイ業界と競争条件の変化

ディスプレイ産業では、ブラウン管 (CRT) が首位の座から転落した後、業界のドミナントデザインをめぐる、LCD、PDP、フィールドエミッション (FED)、OLED など、複数の技術がその競争に名乗りを上げている。これらの技術は各々一長一短があり、どれも完全な競争優位性を占めていない。そのなかで、LCD はいち早く事業化をスタートしたため、確実に市場シェアを伸ばし、競合企業間の勝負も鮮明になりつつある。だが、業界のドミナントデザインが未確立という不安定な状況下において、技術開発の不確実性が高く、どの技術が主流になるかを判断することは難しい。そのため、1980 年代後半から LCD への巻き返しをねらう新しいディスプレイ技術の研究開発が盛んに行われている。

東北パイオニアの成功は、たちまち注目の的となり、OLED ブームの再開に火をつけた。とりわけ LCD の競争で一步後退した既存企業（三洋電機やソニー）の追い上げが目を見張るものだった。だが、これらの企業は東北パイオニアのブレイクスルーにただ乗りせず、AMOLED という異なる方式を採用し、参入アプローチを異にしている。その理由は、① AMOLEDの方がより高画質でハイエンドのディスプレイを実現することができ、アプリケーションからみた市場規模も大きい。② AMOLEDの製造に欠かせない TFT 技術を所有し、かつこの技術は世界でも数社しか製造できない希少資源となっている。それゆえ、既存企業にとって、OLED の事業化のほうで出遅れたとしても、TFT 技術の知見や蓄積を活かせば逆転のチャンスが望まれるのである。

さらに、AMOLED の開発の後押しとなったのは、ディスプレイ業界における 2 つ変化である。1 つは市場ニーズの変化である。情報社会の進展にともない、動画表示のような高解像度のニーズが高まりつつある。OLED の場合、PMOLED であれば AMOLED であれば、動画を表現する応答速度の点では大差がない。しかし、超寿命化、高画質、高輝度、高精細化に関しては、PMOLED の方が理論的限界に制約される。したがって、市場の趨勢に適応するならば、OLED の研究開発はいずれ AMOLED の方へ傾斜していくことが避けられないといわれる。もう 1 つは競合技術の著しい進化である。近年、LCD が凄まじいスピードで性能改善や技術進化を遂げ、従来にいわれた応答速度の遅さ、視野角の狭さのような課題が次々と改善され、OLED とのギャップを着実につめている。OLED が市場で市民権を得るためには、LCD 以上の更なる性能向上が強いられるのである。

### 3-3 アクティブ型有機 EL ディスプレイ (AMOLED) の事業化

東北パイオニアに変化の危機感を植え付けたのは、「CEATEC JAPAN 1999」における三洋電機と米コダック社による 2.4 インチ型 AMOLED の発表である。つまり、より高画質で高品位の AMOLED を目の当たりにした同社にとって、競争状況が変化しているなかで、①従来の戦略展開を堅持し、PMOLED に甘んじるか、②将来を視野に入れ、AMOLED への進出を敢行するか、それとも③その両方に着手するか、という選択肢が押し付けられたのである。

しかしながら、同社にとって AMOLED への取り組みは、けっしてたやすいことではない。なぜなら、AMOLED の製造には TFT 技術が必要不可欠であり、同社にはそのための資源がストックされていないからである。AMOLED への進出は、PMOLED における同社の絶対的な技術優位性を損なうことも予測される。例えば、PMOLED で回避不可能な特許となる「陰極微細パターンニング法」が、AMOLED に不要になることはその一例である。当然、東北パイオニアもこのような厳しい状況を十分認識していた。しかし、同社が最終的に選んだのは③の選択肢だった。だが、現実には厳しい。同社は積極的に同分野の TFT の有力企業と提携の意向を打診していたが、ことごとく失敗に終わった。なぜなら、これらの有力企業は OLED の事業化こそ出遅れていたものの、社内では着実に有機 EL の技術的ノウハウを蓄積しているからである。いろいろと模索した結果、同社は最終的に TFT 基板の研究開発のみを手掛ける研究開発型企業と提携することに合意し、2001 年 2 月に約 350 億円の資金を投じ、合弁会社「エルディスプレイ」を設立したのである。それ以来、同社は事業化のターゲット市場を中小型ディスプレイに絞り、AMOLED 事業の加速化を目指すことにした。

しかしながら、AMOLED 分野への進出と同時に、さまざまな課題も顕在化するようになった。例えば、研究開発費用の発生が経常利益の減少をもたらし、同社の年ごとの業績を圧迫するようになった。また、AMOLED の成膜プロセス技術、RGB パターンニング技術、封止技術、新たな蒸着機械など、一社だけで解決しがたい技術的インフラの未整備という課題も同社を悩ませた。さらに、LCD の既存インフラの援用も予期通りに進めなかったのである。とりわけ TFT 技術の援用については、数年間にわたる試行錯誤の結果、「TFT のほうが、液晶にはもう十分以上だけれども、有機 EL を駆動するには性能的なミスマッチがあり、改良しなければならない。それが装置を購入し有機 EL 用に直せばすぐにつくれるという単純なものではない」と関係者が指摘する。

そして、2005 年 12 月にととう同社は AMOLED の出荷に到らないまま、事業から撤退することを決断したのである。AMOLED 事業からの撤退に当たって、同社は「…量産までにかかる費用、技術的課題、用途開拓の展望などを総合すると、顧客が欲しい値段と品質で出荷できる見込みが立たず、アクティブ型は中止せざるを得なかった。…パネルに使う有機材料の研究が進展する一方で、生産技術の改善はあまり進んでこなかった。材料の蒸着技術など生産面での様々な課題を解決するには、当社よりも資金力がある企業でないと太刀打ちできない」と説明する。

## 4. ディスカッション

それでは、東北パイオニアが直面する「戦略的不確実性」、すなわち「事業展開の不確実性」と「重層的競争の不確実性」を中心に検討に入りたい。

事業展開の不確実性：前節で示されるように、東北パイオニアは、OLED の実用化が常識的に不可能だと思われていたなかで、既存の大手企業より先に OLED の実用化を成功させた。このことが、同社にとって大いなる自信となると同時に、OLED に関する技術認知のベースを形成し強化することになったといえる。そのため、競争条件の変化を察知した後、同社は PMOLED の事業化活動で蓄積してきた知見をてこにすれば、ライバル企業より有利な競争的立場に位置づけられるはずであると、すばやく対

応策をとったのである。しかしながら、経験の蓄積に基づく技術認知が行為者の主観性に頼る部分が多く、盲点を抱える可能性が大きい (Tripsas and Gavatti, 2000)。すなわち、同社における AMOLED への認識は PMOLED の立場に立脚したものであり、AMOLED の製造に必要なインフラの整備や、TFT 技術および TFT 技術の獲得方法にたいする認知に誤りがあったと考えられる。例えば、① AMOLED 事業に必要なインフラの整備は一社だけで行なうには限界がある。② 有機 EL と TFT との最適化の問題を甘くみてしまった。③ TFT 技術に精通する研究開発型企業との提携が必ずしも AMOLED の事業化の早期実現につながらないということである。本来ならば、競争条件の変化を察知したとしても、自社が希少資源を欠如している状況を見極めば、即座に AMOLED への進出を断念し、PMOLED に専念することは有力な選択肢となるはずである。しかし、同分野を切り開いてきた同社にとって、それが簡単なことではないはずである。つまり、市場ニーズに適応する技術開発のトレンドがいずれ AMOLED に流れていくなれば、そうすることは OLED 市場での競争優位性を自ら放棄し、これまでの努力が徒労に終わってしまうからである。それに、有機 EL に関する同社の技術的優位性は否めない事実であり、持続的競争優位を維持する可能性がなお残されているからである。

重層的競争の不確実性：事例の冒頭に示されたディスプレイ業界の構造を念頭に考えると、同社をとりまく競争構図は、最もドミナントデザインに近い勝者 (LCD)、競争から一歩後退した二番手企業群 (AMOLED)、そしてイノベーター (PMOLED) という重層競争構造からなっていることがわかる。二重競争構造であれば、新旧技術間におけるコスト・パフォーマンスの優劣が縮まらないかぎり、技術の援用可能性が高くても既存勝者による既存技術から新技術への転換が生じない。新技術への即座な技術転換は、しばしば既存勝者の事業利益に反し、企業内部における妥当性が得られにくいからである (Christensen, 1997)。ところが、重層的競争構造になると、イノベーターの成功に既存の勝者が瞬時に反応しなくても、二番手企業の戦略的行動によって、競争状況が大きく変わる可能性がある。すなわち、新技術がドミナントデザインの獲得に有望であるとみなされれば、これらの企業にとってすばやい技術転換は競争への巻き返しとなる。しかも経営資源の面においても、これらの企業は必ずしも既存の勝者に劣っておらず、可能性が十分ありうる。加えて、元来、PMOLED (下位市場セグメント) と AMOLED (上位市場セグメント) の間に市場の棲み分けが成立し、両タイプの間で競合する可能性が少ない。だが、PMOLED の場合、その競争相手は単に AMOLED だけではない。既存技術である LCD も待ち受けている。LCD のコスト・パフォーマンスの著しい進化とともに、高品質の LCD は次第に下位市場に進出するのも実情である。

## 5. おわりに

事例を通して、東北パイオニアにおける OLED 事業の展開は、競争条件の変化に翻弄されていたことが印象に残る。とはいえ、仮に同社は PMOLED の市場浸透に全力を注いでも、メインストリームがいずれ AMOLED に流れていくなれば、同社は自ら創り出したイノベーション成果を堅守することがむずかしく、一時的競争優位しか享受できないということである。したがって、ここでは、同社を頓挫へ追い込んだのは、イノベーターの企業行動にともなう「事業展開の不確実性」と「重層的競争の不確実性」という「戦略的不確実性」に深くかかわっていると結論付けられよう。

最後に本報告の貢献と限界を述べて報告を終えることにしよう。貢献としては、①従来の研究と異なりイノベーターそのものに注目した失敗事例である。先行研究は失敗の教訓と位置づけるならば、本報告はイノベーターの失敗を回避するために、どのような戦略的不確実性を想定する必要があるかを提示することに意義があると考えられる。②事例分析から引き出す戦略的示唆があるとすれば、それは企業行動にともなう一連の「戦略的不確実性」を含め、異なる前提のもとで多様な要素をひとつの戦略的青写真の中で描くことは、イノベーターの頓挫を防ぐ有力な代案であるというものである。

限界としては、①東北パイオニア社のみ事例を取り上げたものであり、論考の普遍性に限界がある。②OLED そのものが進行中のイノベーション事例であり、必ずしもイノベーターが失敗したと断定できない。とはいえ、イノベーションプロセスにおける不確実性の解明に関しては一定の妥当性があると考えられる。③イノベーターの頓挫にかかわる不確実性に対処するための代替案として「シナリオ・プランニング」が有効であることを示唆したが、議論を展開できなかった。これらを今後の課題としてさらに検討を進めたい。

※ 紙幅の関係で注釈と参考文献を割愛することにした。また、本報告は富士ゼロックス小林節太郎記念基金より 2007 年度在日外国人留学助成を受けている。記して感謝の意を表す。