

一橋大学 21 世紀 COE プログラム
「知識・企業・イノベーションのダイナミクス」
大河内賞ケース研究プロジェクト

東レ
非感光ポリイミド法に基づくカラーフィルターの事業化と事業転換

山口裕之

2010 年 3 月

CASE#10-02

本ケースは、一橋大学 21 世紀 COE プログラム「知識・企業・イノベーションのダイナミクス」から経費の支給を受けて進められている、「大河内賞ケース研究プロジェクト」の研究成果のひとつである。このプロジェクトは、大河内賞を受賞した業績について事例分析を行うもので、(財)大河内記念会と受賞企業のご協力をえながら、技術革新の概要やその開発過程、事業化の経緯や成果などを分析している。事例研究を積み重ねて、日本の主要なイノベーションのケース・データを蓄積するとともに、ケース横断的な比較分析を行い、日本企業のイノベーション活動の特徴や課題を探り出すことを目指している。なお、本プロジェクトを進めるに際して、(財)大河内記念会より多大なご支援・ご協力をいただいております、心よりお礼を申し上げます。

(プロジェクト活動の詳細については [http://www.iir.hit-u.ac.jp/iir-w3/research/GCOEokochiprize\(A\).html](http://www.iir.hit-u.ac.jp/iir-w3/research/GCOEokochiprize(A).html) を参照のこと)。

※本ケースの著作権は、筆者もしくは一橋大学イノベーション研究センターに帰属しています。本ケースに含まれる情報を、個人利用の範囲を超えて転載、もしくはコピーを行う場合には、一橋大学イノベーション研究センターによる事前の承諾が必要となりますので、以下までご連絡ください。

【連絡先】 一橋大学イノベーション研究センター研究支援室

TEL:042-580-8423 e-mail:chosa@iir.hit-u.ac.jp

東レ

非感光ポリイミド法に基づく

カラーフィルターの事業化と事業転換¹

2010年3月

東洋大学経営学部 山口裕之

¹ 本ケースは、一橋大学 21 世紀 COE プログラム「知識・企業・イノベーションのダイナミクス」からの経費を受けて進められている、「大河内賞ケース研究プロジェクト」の研究成果の 1 つである。ケースの作成にあたっては、以下の方々（所属はいずれもインタビュー当時）から多大なご支援を頂いた。心から感謝を申し上げたい。

一村産業株式会社 代表取締役社長 石井銀二郎氏

東レ株式会社 取締役電子材料事業部門長 岡研一郎氏

理事研究本部担当 大林元太郎氏

液晶材料事業部門部門長 村山良氏

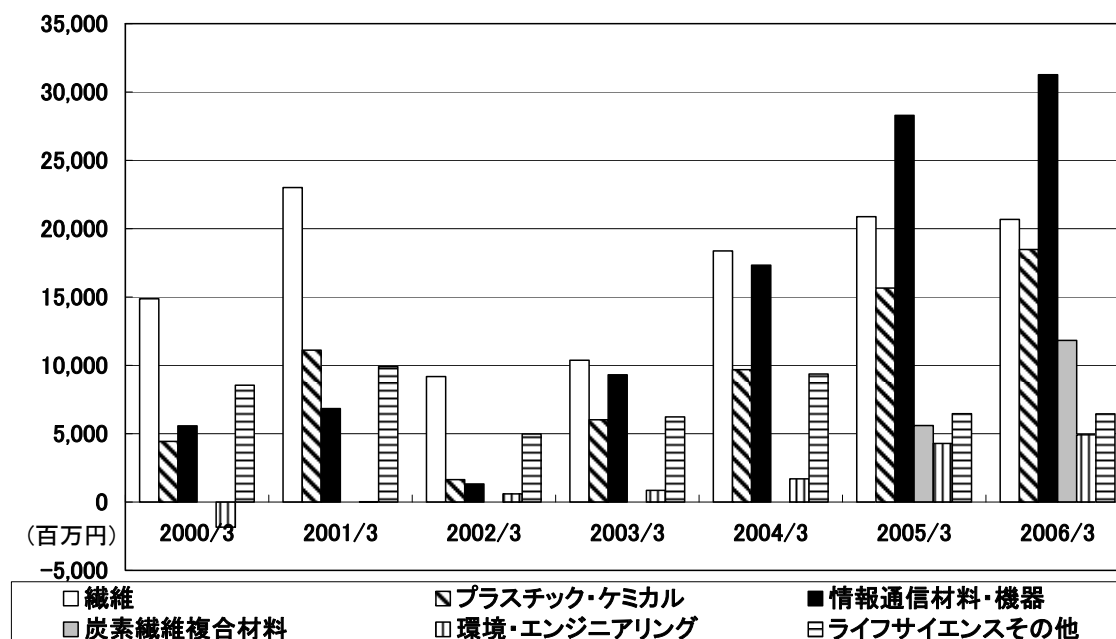
液晶材料事業部門液晶材料生産部技術室室長 小林裕史氏

1. はじめに.....	1
2. カラーフィルター技術の概要.....	3
3. 非感光ポリイミド法に基づくカラーフィルターの開発と事業化.....	7
a. 開発の経緯.....	7
b. 事業化までの経緯.....	8
4. カラーフィルター事業の経緯.....	9
a. 事業開始.....	9
b. 事業環境の悪化.....	10
c. 東レの施策.....	11
5. カラーフィルター事業の転換.....	13
a. 事業環境の更なる悪化.....	13
b. 事業方針の見直し.....	15
c. 事業再構築プロジェクトの策定.....	16
i. 独自技術を軸とした事業対象の模索.....	17
ii. 携帯電話機 LCD 向けの市場と独自技術のマッチング.....	19
d. 事業再構築プロジェクトの実施とその経緯.....	21
i. 携帯電話機 LCD 用途における競争地位の確立.....	21
ii. スリット・コーターの外販.....	25
6. おわりに.....	27
参考文献.....	30
図 1 東レのセグメント別営業利益推移.....	1
図 2 カラーフィルターの拡大図.....	3
図 3 カラーフィルターの製造プロセス（顔料分散法）.....	5
図 4 カラーフィルター産業における負のサイクル.....	11
図 5 パネルサイズの大型化とカラーフィルター産業における負のサイクル.....	13
図 6 面落ち.....	14
図 7 LCD の構成の種類とその視認性.....	18
図 8 半透過型 LCD の種類（着色最適化方式とライトホール方式）.....	19
図 9 高精細化とブラックマトリクス細線化.....	21
図 10 携帯電話機 LCD 向けのカラーフィルター市場における東レのシェア.....	22
図 11 組織改革以前（1999年6月29日時点）における東レの組織図（一部）.....	24
表 1 非感光ポリイミド法と感光アクリル法の比較.....	5

1. はじめに

東レ株式会社（以下、東レ）は、2005年3月期決算において、過去最高益を更新した。その牽引役のひとつが、情報通信材料・機器部門の液晶ディスプレイ（以下、LCD）用カラーフィルター事業であった(図 1)。

図 1 東レのセグメント別営業利益推移



東レ株式会社ホームページ上 (http://www.toray.co.jp/ir/achievement/ach_007.html) のデータを基に筆者作成

東レは、携帯電話機用途を中心とした中・小型 LCD 向けカラーフィルターに関して、この時点で国内市場の約 4 割、世界市場の約 2 割を占める首位企業であり、競合他社に対する競争優位性を確立している。その背後には、非感光ポリイミド法という東レの独自技術が存在する。

この非感光ポリイミド法は、東レ以外の企業が採用する感光アクリル法に比べて、微細加工性や色純度といったカラーフィルターに求められる性能に優れた技術である。この技術の研究開発活動を 1980 年代初頭から開始した東レは、1993 年にその事業化を達成している。それ以降、東レは、非感光ポリイミド法に基づくカラーフィルターを手がける唯一の企業である。

しかし、このように優れた独自技術を保有しているからといって、東レのカラーフィルター事業が順風満帆であったわけではない。競争優位を確立するまでの道のりは、非常に険しいものであった。当該事業は、事業開始以降、慢性的な赤字に苦しみ、1999 年頃には、東レの株価を押し下げる要因であるという批判まで受けていた。

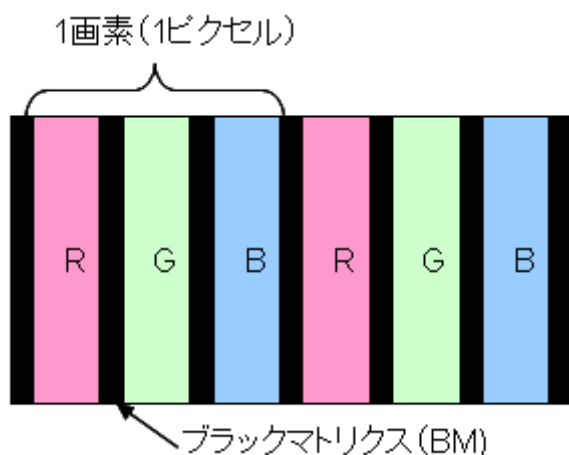
こうした中、2001年に、当該事業は転機を迎える。全社的な経営会議において、撤退までも視野に入れた事業の抜本的な見直しが行われた結果、事業再構築プロジェクトが開始されたのである。このプロジェクトの下、従来の事業方針を改め、独自技術である非感光ポリイミド法に適合的な携帯電話機 LCD 用途に焦点を絞った商品・事業展開を開始する。その後、2002年に量産化した「携帯電話機 LCD 向け高性能カラーフィルター」によって、当該用途での競争優位を確立していき、2004年には、念願であった黒字転換を果たす。なお、この一連の功績が認められ、2005年度大河内記念生産賞を受賞している。

東レの独自技術である非感光ポリイミド法はどのような経緯で開発・事業化されていったのだろうか。また、どうして東レは、優れた独自技術をなかなか事業成果につなげることができなかったのだろうか。さらに、どのようにして、事業の再構築が図られ、事業成果に繋がっていったのだろうか。本ケースでは、これらの点に注目して、東レの非感光ポリイミド法に基づくカラーフィルターが事業化され、事業転換を経て、優位性を確立するまでの経緯について記述していく。

2. カラーフィルター技術の概要

LCD カラーフィルターとは、製品名のとおり、LCD のカラー表示に不可欠な要素部材である。電圧を加えることで光を透過／遮断するという液晶の特性を利用して情報表示を行う LCD は、それ単体では、白（光を透過）／黒（光を遮断）でしか情報を表示できない。そこで、表示させる色を三原色（赤・緑・青）に分けて、それぞれを白黒で表示させ、それぞれの三原色に相当するカラーフィルターを透過させることで、カラー表示が行われている。ちなみに、図 2 のように、ブラックマトリクスと呼ばれる黒色の格子で縁取りされた 3 つのセルに赤（Red）・緑（Green）・青（Blue）が塗り分けられたものが、カラー LCD の画面上の 1 画素（ピクセル）に相当する。したがって、17 インチのパソコン用 LCD モニターを最大解像度（1280×1024 ピクセル）で表示する場合には、赤・緑・青からなる約 400 万個のセルによって構成されたカラーフィルターが必要になる。言い換えると、そのサイズのガラス基盤上に約 400 万個もの微細なセルを規則正しく配置させることが、カラーフィルターメーカーには求められるのである。

図 2 カラーフィルターの拡大図



(出所) 筆者作成

カラーフィルターには、いくつかの製造方法が存在するが、顔料分散方式と呼ばれる方法が一般的である²⁾。それは、ブラックマトリクス形成後のガラス基盤上に、赤・緑・青の顔料を混ぜて着色された樹脂を露光・現像プロセスによって正確なパターンで焼き付けるというものであり、半導体の製造過程と非常に類似している。

さらに、この顔料分散方式は、原材料である樹脂に、ポリイミドを用いる非感光ポリイミド法（エッジング法）と、アクリルを用いる感光アクリル法（フォトリソ法）という 2 つの方式に大別される。原材料の違いから、両方式の間には、製造工程や製品特性の違いが存在する。

図 3 に記した製造工程に関して、非感光ポリイミド法には、感光アクリル法には存在しない「③ポジレジストの塗布」と「⑥ポジレジストの剥離」という工程が存在する。非感光ポリイミド法では、感光機能を担うポジレジストと着色機能を担う着色（ポリイミド）樹脂が独立しているためである。感光機能を持たない着色樹脂のパターン形成を④「露光」・⑤「現像」プロセスで行うためには、②「着色ポリイミド前駆体の塗布」を行った後に、③感光機能を担う「ポジレジストの塗布」が必要となる。あわせて、パターン形成後には、⑥「ポジレジストの剥離」が必要になる。他方、感光アクリル法では、（アクリル）樹脂に感光と着色の両機能が付与されているため、②顔料レジストの塗布の後、そのまま③「露光」・④「現像」プロセスに進むことができる。

こうした工程数の違いから、使用する原材料や加工時間が多くなってしまうことで、非感光ポリイミド法は相対的に高コストである。その一方で、感光機能と着色機能が分離していることから、非感光ポリイミド法は製品性能と製品設計に関して相対的に優れている。

カラーフィルターに求められる代表的な製品性能には、精細度（所与の画面サイズ上の画素数を向上させるために1画素のサイズを小さくできる程度）と色純度（色を再現できる範囲の広さ）とがあるが、精細度は、パターン形成をどれだけ微細に行えるかという感光機能に、色純度は、樹脂への着色（顔料の分散）をどれだけ自由に行えるかという着色機能に依存している。非感光ポリイミド法では、レジストとポリイミド樹脂が独立していることから、各部をそれぞれが担当する機能に特化させることが可能である。そのため、精細度と色純度において、相対的に高い性能を実現することができるのである。

また、同様の理由から、製品設計においても、非感光ポリイミド法が優れている。感光機能と着色機能が一体化している感光アクリル法では、一方の機能が他方の機能にしばしば作用してしまうことで、製品設計上の自由が制限されてしまう。それに対して、両機能が独立している非感光ポリイミド法では、機能間での相互作用が生じないため、製品設計が相対的に容易であり、顧客の要求に応じた製品を迅速に開発することが可能である。

まとめると、顔料分散法を用いたカラーフィルターの製造方法には、コスト面で劣るものの製品性能や製品設計において優る非感光ポリイミド法と、コスト面で優るものの製品性能や製品設計において劣る感光アクリル法とが存在する（表 1）。それぞれに一長一短があるものの、現在、カラーフィルターの殆どは感光アクリル法を用いて製造されており、非感光ポリイミド法を用いているのは東レのみである。

図 3 カラーフィルターの製造プロセス（顔料分散法）

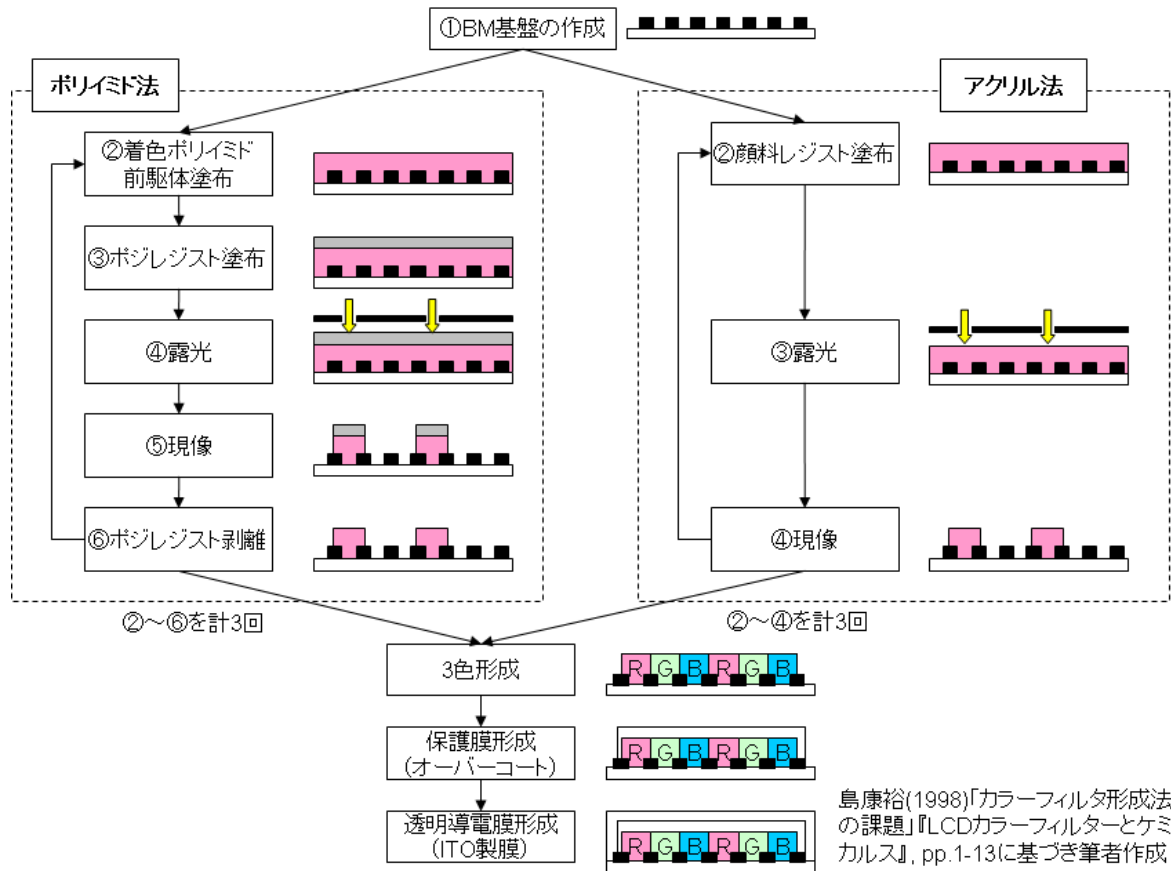


表 1 非感光ポリイミド法と感光アクリル法の比較

		非感光ポリイミド法 (東シのみ採用)	感光アクリル法 (東シ以外)
コスト		△	○
製品性能	微細加工性	○	△
	色純度	○	△
製品設計の容易さ		○	△
耐熱性		○	×→○

(出所) 筆者作成

もともと、顔料分散方式を用いた LCD カラーフィルタが構想された 80 年代の段階では、耐熱性の面から感光アクリル法は非現実的であり、非感光ポリイミド法が妥当であると技術者達の間では一般的に考えられていたようである³。カラーフィルタは、その最終

工程である透明導電膜の形成（ITO 製膜）において、高熱下にさらされる。その高熱に耐えうる樹脂としては、当時、ポリイミドしか存在しなかったためである。

しかし、LCD カラーフィルターに求められるレベルの透明性を持つポリイミドの製造及び入手が非常に困難であったことから、殆どの企業は、研究開発の焦点を非感光ポリイミド法から感光アクリル法へと移していった。感光アクリル法の研究開発活動が産業内外で積極的に行われた結果、アクリル樹脂側の耐熱性の向上と、透明電極膜の形成過程の低温度化が果たされ、感光アクリル法のボトルネックであった耐熱性の問題は解消されていく。その後、1988年の大日本印刷を嚆矢として、様々な企業が感光アクリル法を用いてカラーフィルターの製造を開始する。

他方で、非感光ポリイミド法を用いてカラーフィルターの製造を行っているのは東レのみである。東レは、デュポン社との合弁会社東レ・デュポンにおいてポリイミドに関する技術を蓄積してきたことで、透明性の高いポリイミドを製造することが可能であった。このポリイミド技術を基盤とすることで、非感光ポリイミド法を用いたカラーフィルターの開発・事業化を唯一果たすこととなる。次節では、その開発と事業化の過程を詳しくみてみよう。

3. 非感光ポリイミド法に基づくカラーフィルターの開発と事業化

a. 開発の経緯

東レのカラーフィルター開発の歴史は古く、ポリイミドの用途開拓のために電機メーカーを訪問していた研究者が LCD カラーフィルターのニーズを掴んで研究を開始した、1983年にまで遡ることができる。カラーフィルターを用いて LCD のカラー化を実現するという考え方が登場したのが 1980 年代初頭であり、カラーフィルターの市場が本格的に立ち上がったのが 1990 年代中頃であったことを考えると、東レは、かなり早い時期からポリイミドを用いたカラーフィルターの研究活動を開始していた。

一般的に、革新的なアイデアや技術が登場して間もない黎明期には、技術面及び市場面で大きな不確実性が存在する。当時のカラーフィルターもまた、乱立する技術方式のうちどれが適切なものであるのか、そして十分な規模にまで市場が成長するのかが、非常に不明確な状況にあった。こうした状況下では、不確実性の回避や分散という点から投資の見送りや投資先の分散が行われ、特定の技術方式の研究開発に対する十分な資源投入が企業内で妨げられてしまう傾向がある。ところが、東レでは、非感光ポリイミド法という特定の技術方式に関する研究開発が進められていく。

その背後には、東レの研究部門のユニークな制度が存在した。当時、東レでは、研究者が個人的な興味に基づいて自由に研究すること、いわゆる「アングラ研究」が奨励されており、研究者の活動時間の 20%を「アングラ研究」に振り向けることが許されていた。この「アングラ研究」を通じて、非感光ポリイミド法に基づくカラーフィルターの技術蓄積は進められている。研究開始から 2 年後の 85 年には、将来的な展望がある程度評価可能なレベルにまで技術蓄積が進んだ結果、東レの研究開発活動の拠点である基礎研究所の正式テーマとして取り上げられることになる。こうしたカラーフィルターの基礎研究を巡る当時の状況は、次の新聞記事⁴から窺える。

「当時は LCD 市場がこんなに大きくなるとは誰も予想していなかったうえ、競合技術との競争力に自信が持てなかった。」(城内宏専務研究本部長) (…中略…)

「アングラ研究をやらないと、本研究のための費用負担などで社内を説得できなかった」と、当時を振り返る。

グループレベルでの本格的な研究活動が基礎研究所で行われ、技術蓄積が更に進むにつれて、当該研究は社内でのプレゼンスを徐々に高めていく。サンプル出荷を開始した 87 年 4 月には、新設された電子情報材料研究所に研究グループごと移管されている。さらに、生産が軌道に乗り始めた 89 年 10 月には、技術センターの第 6 番目の開発推進グループとして、液晶材料開発推進グループが設置されている。この技術センターとは、全社レベルで

組織の垣根を越えた技術戦略を構築していくための統括機能を与えられた社長直属の組織であり⁵、その開発推進グループとは、新事業開発のために本社負担の開発資金に対する裁量が特別に認められた独立組織である。つまり、技術センターの開発推進グループへの移管は、非感光ポリイミド法に基づくカラーフィルターが、将来の新規事業の柱という全社的な期待の下で、開発段階から事業化段階へと進んだことを意味していた。

b. 事業化までの経緯

カラーフィルターの事業化にあたり、東レはその用途先を TFT(薄膜トランジスタ)-LCD に定めた。LCD には、STN(超ねじれネマティック)-LCD に代表されるパッシブ・マトリックス方式と、TFT-LCD に代表されるアクティブ・マトリックス方式とが存在する。前者に比べて後者は、高度な技術力が必要であったため 80 年代では製品レベルでの量産は困難であったものの、画面のコントラストおよび表示速度といった性能に優れる方式であった。80 年代末から 90 年代初頭にかけて、TFT-LCD の量産化に目処が立ち始めるにつれ、パソコンやテレビ用途において TFT-LCD 市場が急速に拡大することが期待されるようになっていた⁶。こうした動向を踏まえ、東レは、カラーフィルターの用途先として、より将来性の高い TFT-LCD を選択し、それに適したカラーフィルターの製品化・量産化に向けて経営資源を集中する。1991 年 9 月には、37 億円を投じて TFT 用カラーフィルターの先行生産設備(LM-1)を建設している。

量産化に際して東レは、歩留まりの低さという問題に直面した⁷。STN-LCD 用途と比べて TFT-LCD 用途のカラーフィルターでは、より高い精度での加工が必要となるため、歩留まりが悪くなってしまふ。この問題の解決に向けて、東レは、「特定緊急課題」という社内制度を用いて、全社横断的な取り組みを行っている。この「特定緊急課題」とは、事業戦略上の緊急性および重要性が認められた課題に対して、部署横断的なタスクフォースないしプロジェクトチームによって取り組んでいくという社内制度である⁸。機能別組織を採る東レでは、研究・開発・エンジニアリングといった各機能が分離していることよって起こりうる連携の悪化という弊害を取り除くために「特定緊急課題」という制度が用意されていた。この制度が、将来性を期待されていたカラーフィルター事業に対して適用されたのである。

こうした社内の協力のもと、1993 年 4 月には、LM-1 が稼動を開始し、東レのカラーフィルター事業はスタートする。事業開始にあたっては、滋賀の生産本部に液晶材料製造部が新たに設立され、それまで研究開発活動を担ってきた液晶材料開発推進グループは、1993 年 7 月に当該部署の技術室に再編成されている。また、1994 年 2 月には、営業・販売機能を担う液晶材料事業部が、本社の電子情報機材事業部門に新設されている。

4. カラーフィルター事業の経緯

a. 事業開始

東レが事業を開始した 1993 年の時点で、カラーフィルターの外販市場⁹は、一足早く事業を開始した凸版印刷と大日本印刷によって¹⁰、そのシェアのほとんどが占められていた¹¹。凸版印刷と大日本印刷に遅れをとった東レは、その差を埋めるべく積極的な事業展開を行った。カラーフィルター事業には、社内の経営資源が重点的に振り向けられ¹²、数百億単位での投資がなされている。

1993 年 10 月には、LM-1 の生産能力増強に加えて、約 130 億円を投じて月産 25 万枚（10 インチ換算）の生産能力を持つ第 2 工場（LM-2）を設立することが発表される。さらに、1994 年 4 月には、約 150 億円を投じて月産 25 万（10 インチ換算）の生産能力を持つ第 3 工場（LM-3）を建設することが決定される。

事業開始から間もない段階で、こうした積極的な設備投資が行われたのには、大きく 2 つの理由が存在した。第 1 の理由は、カラーフィルター事業の将来性が社内外で大きく期待されていたことである。1994 年時点で約 800 億円であったカラーフィルターの市場は、2000 年には 2000 億円前後に達するであろうと広く考えられており¹³、カラーフィルター事業の将来性は、投資家からだけでなく¹⁴、社内でも高く見積もられていたようである。この証左として、前田社長から担当の役員に対して「LM-3 建設の発案を急げ」との度重なる督促があったこと¹⁵や、次のような社史の記述¹⁶が挙げられる。

LM-3 建設の決定は、カラーフィルター事業を推進するうえで前田社長の不退転の決意を示すものであった。滋賀事業所（LM-1 と LM-2 は瀬田工場）での LM-3 の建設地は、かつてレーヨン工場があり、レーヨン収束後はナイロン工場となっていた。レーヨン、ナイロンとも、東レの経営を支えてきた中核的な事業である。そのナイロンが（…中略…）移設され、その跡は大きな空き地として残されて、次代の東レをになう有望な新事業の工場建設が望まれていたところであった。

第 2 に、競争上の理由が挙げられる。既に記したように、カラーフィルターは、半導体と製造プロセスが類似しており、装置産業的な特性を持つ。つまり、生産能力が単位あたりの生産コスト、したがって製品の価格競争力に色濃く反映されるのである。そのため、先行する凸版印刷や大日本印刷に、生産能力でのキャッチアップを図ることが、競争上の至上課題であった。なお、1994 年 8 月時点で、東レの生産能力が月産 2 万枚（10 インチ換算）程度であったのに対し、1994 年 4 月時点において、凸版印刷は月産 30 万枚（10 インチ換算）、大日本印刷は月産 8 万枚（10 インチ換算）であったとされる¹⁷。

b. 事業環境の悪化

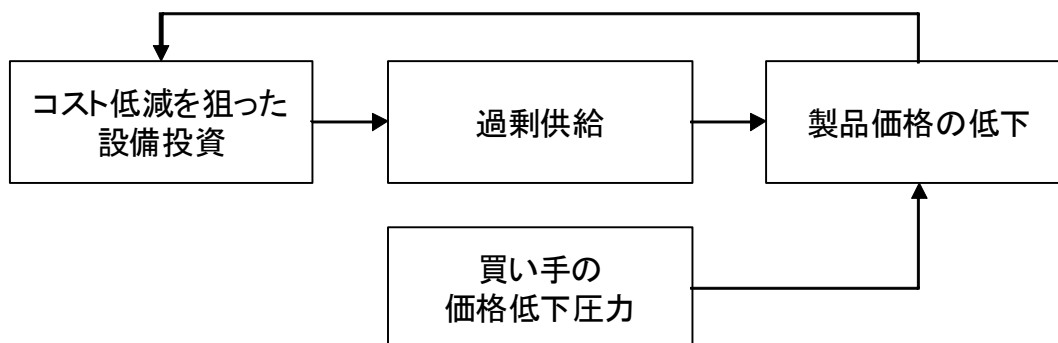
1995年3月には月産25万枚（10インチ換算）の生産能力を誇るLM-2が、翌年6月には同規模のLM-3が、稼働を開始する。ところが、東レのカラーフィルター事業は黒字化に至らなかった。

東レの積極的な生産能力の増強に対して、競合他社が積極的な設備投資で応じたためである。東レがLM-3の建設を発表した7ヶ月後の94年11日に、大日本印刷は、翌年の4月を目処に生産能力を25万枚（10インチ換算）／月から40万枚（10インチ換算）／月へと引き上げることを発表している¹⁸。更にその数日後には、凸版印刷が、生産能力を30万枚／月から95年中に60万枚／月、96年3月までに75万枚／へと増強することを発表している¹⁹。こうした設備投資競争によってカラーフィルター価格が低下したことが、東レのカラーフィルター事業に打撃を与えたのである。典型的な装置産業であるカラーフィルター産業では、前述した理由から、設備投資競争が発生しやすい。実際に、東レや、凸版印刷、大日本印刷に加えて、三菱化学やエスティーアイテクノロジー（住友化学工業、伊藤忠商事、東洋紙業の共同出資会社）といった新規参入企業によって、設備投資競争が繰り広げられた結果、1994年末というかなり早い時期から、カラーフィルターの過剰供給が懸念されるようになり、製品価格が下落している²⁰。

カラーフィルター産業には、設備投資競争の他にも、製品価格の低下を促す要因が存在していた。買い手側が高い価格交渉力を有していたのである。これには2つの産業特性が関係している。ひとつめは、TET-LCDパネルの総コストに占めるカラーフィルターの割合が高いことである。TET-LCDには、カラーフィルター以外にも、ドライバーICや、バックライト、プリント基板など数多くの部材が使われているが、それらの部材の中で最も大きな割合を占めるのがカラーフィルターであり、その割合は10～15%であった²¹。ふたつめは、買い手側がカラーフィルターの内製を行っていることである。多くのTET-LCDパネルメーカーは、カラーフィルターを外部（カラーフィルターメーカー）から購入する一方で、その内製を部分的に行っていた。

設備投資競争による供給過多と、買い手の価格交渉力の高さによって、カラーフィルターの価格は、94年末頃から、半年で約3割という急速なスピードで低下し始める²²。1994年末頃、約1万2000円で取引されていた10インチサイズのカラーフィルターは、1995年春頃には約7000円に、同年末頃には約5000円にまで低下している²³。つまり、コスト低減を意図した設備投資によって、産業全体の供給量が増大して、製品価格が低下する結果、更なる設備投資が促される、という装置産業特有の負のサイクルが、買い手の価格低下圧力によって急速に回り始めたのであった（図4）。

図 4 カラーフィルター産業における負のサイクル



(出所) 筆者作成

c. 東レの施策

東レは、製品価格の急速な下落に対応すべく、生産能力を増強する一方で、大きく3つの施策を講じている。

第1の施策は、歩留まりの改善である。当時、カラーフィルターの歩留まり率は、産業平均で、60%~70%と言われており²⁴、その改善によってコストを削減する余地が存在していた。これを果たすために、1996年に「カラーフィルター工程安定化」が「特定緊急課題」に選出される。この制度の下で、部署横断的な取り組みが行われた結果、歩留まりは改善していった。

第2の施策として、スリット・コーターという独自の生産装置を開発し、1994年から実用化している。スリット・コーターとは、顔料ペーストやレジストといった塗液を、線状に隙間が空いた金属製の口金から一定の速度で流し出すことで、ガラス基盤上に均一に塗布する装置である。従来、この塗布工程では、高速回転させたガラス基盤上に塗液を滴下し、遠心力によって均一に塗布する、スピン・コーターという装置が利用されていた。この従来の方法では、使用する顔料ペーストやレジストの約7~8割が遠心力によってガラス基盤上から飛び散るといった無駄が生じていた。この無駄を解消するため、東レは、繊維事業や高機能フィルム事業で培ったノズル技術を転用して、スリット・コーターを独自に開発し、1994年から生産工程に導入している。この新工程の導入によって、塗液の約9割が有効利用可能となり、大きなコスト削減が達成された。

第3の施策は、樹脂ブラックマトリクスの量産化である。従来、ブラックマトリクスには、金属クロムが用いられていた。この金属クロム・ブラックマトリクスには、その形成過程において真空蒸着という高コストの工程が必要であった²⁵。これに対して、黒色に着色したポリイミド樹脂でブラックマトリクスを形成することができれば、塗布・乾燥という相対的に低コストな工程で真空蒸着工程を代替することができる。東レは、1996年に、この樹脂ブラックマトリクスの基礎技術を産業内ではじめて確立し、それを採用したカラー

フィルターの量産を開始している。

これらの施策によって、東レのカラーフィルター事業は業績を徐々に回復していく²⁶。その結果、1996年には、1998年3月期以降の黒字化が見込まれるまでになっていた²⁷。

5. カラーフィルター事業の転換

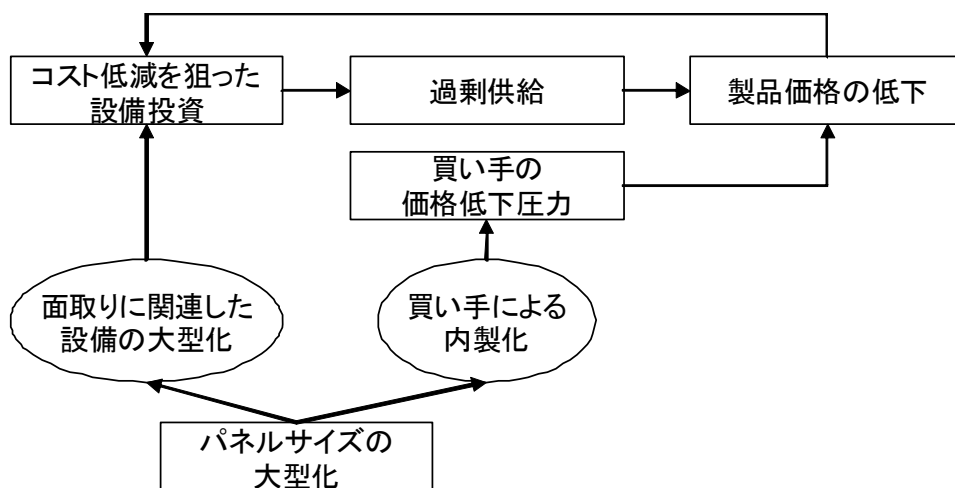
a. 事業環境の更なる悪化

黒字化が目前となっていた1997年の後半頃から、東レのカラーフィルター事業の業績は再び悪化する。カラーフィルター価格が、コスト削減努力を上回る速度で急激に低下していったためであった。例えば、12.1インチサイズのカラーフィルターの価格は、97年から98年までの1年間で、約半分にまで低下している²⁸。

こうした急速な価格の低下が発生した理由のひとつは、主たる用途先であるパソコン用TFT-LCD市場が低迷したことにある。この時期、パソコンの低価格化に伴い、安価なSTN-LCDをノートパソコンに採用する企業が増えたことで、TFT-LCDの在庫は増加している²⁹。その結果、TFT-LCDカラーフィルターの需要が減退し、カラーフィルター価格が急落したのである。

しかし、カラーフィルター価格の低下は、こうした一時的な市況のみによってもたらされたわけではなかった³⁰。TFT-LCDの需要および価格が回復した98年後半以降も、カラーフィルター価格は低下し続けているのである。この理由は、パネルサイズの大型化に伴って顕在化した2つの構造的な問題によって、カラーフィルター産業における価格低下の負のサイクルが更に加速したことに求められる(図5)。

図5 パネルサイズの大型化とカラーフィルター産業における負のサイクル

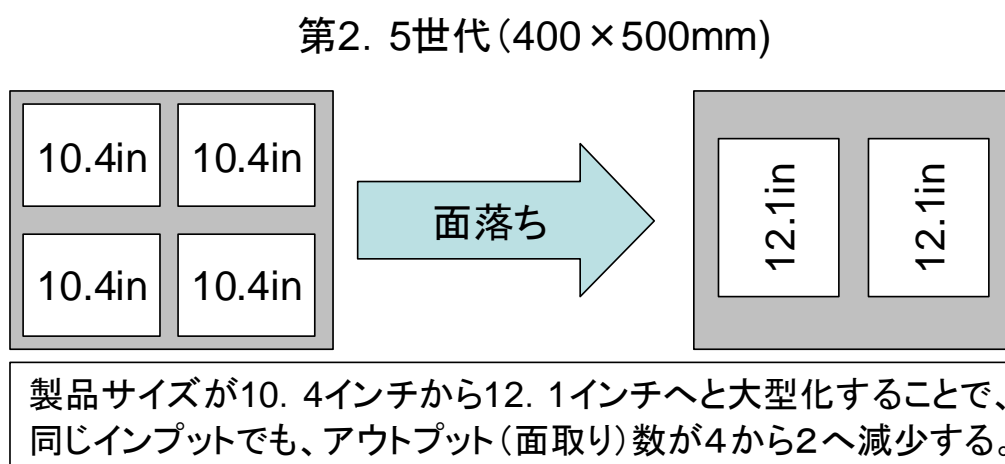


(出所) 筆者作成

構造的な問題のひとつめは、画面サイズの大型化によって、企業の実備投資が促されたことであった。これには、「面取り」・「面落ち」という、カラーフィルターの製造過程に固有の問題が関連している。ガラス基盤上に加工を施して作られるカラーフィルターでは、

生産ラインを流れるガラス基盤のサイズと生産する製品のサイズに応じて、1枚のガラス基盤から切り出される製品数（「面取り」数）が変化する。例えば、1997年頃まで最先端であった第2.5世代と呼ばれる、400×500mmサイズのガラス基盤を用いる生産ラインでは、10.4インチサイズは4面取りされる。ところが、この生産ラインで12.1インチサイズを生産する場合、面取り数は4から2へと減少してしまい（「面落ち」が発生してしまい）、その生産性は大きく低下してしまう（図6）。これに対して、550×650mmサイズのガラス基盤を用いた、第3世代と呼ばれる生産ラインでは、12.1インチが4面取できる。つまり、「面落ち」現象ゆえに、12.1インチサイズのカラーフィルターに関して、第2.5世代ラインの生産性は、第3世代ラインに大きく劣ってしまうのである。そのため、画面サイズの主流が10.4インチから12.1インチへと推移し始めた1996年頃から、第3世代ラインの建設が各企業で進みはじめる。第3世代の建設に遅れれば、コスト競争力で競合他社に大きな差を付けられてしまうためである。その第3世代ラインが一斉に稼働を開始した結果、1997年頃³¹からカラーフィルターの需給バランスが崩れ、価格の下落が急速に進んだのであった。なお、これと同様の現象は、パネルサイズが大型化する度に周期的に発生し、カラーフィルター価格は継続的に下落していくことになる。

図6 面落ち



(出所)筆者作成

ふたつめの構造的な問題は、画面サイズの大型化に伴って、LCDメーカーによるカラーフィルターの内製化が進展してしまうことである。これには、カラーフィルターの製品特性が関係している。カラーフィルターは切り出す前のガラス基盤の状態にLCDメーカーに供給されているが、ガラス基盤が大型化するに伴ってその輸送は物理的に困難になり、コスト高になってしまう。このコスト高騰を嫌って、カラーフィルターを内製化しようとする動きが、買い手側で生まれたのである。この動きが顕著になり始めたのも、1997年頃からであった³²。例えば、大手LCDメーカーの三星電子は1997年5月に、当時の最大級の生産ラインである第3世代(550×650mm)ラインでカラーフィルターの生産を開始したこ

と、更に大きな 600×720mm のラインも工事中であることも発表している³³。こうした、LCD メーカーによるカラーフィルターの内製化の動きは、カラーフィルターの取引における価格交渉力を買い手側に大きく移行させるだけでなく、需給バランスの更なる悪化を招くものであった。いずれにせよ、内製化の進展という構造的な変化によって、カラーフィルターの価格は大きく下落することになる。

b. 事業方針の見直し

再び業績が悪化するなか、東レは、積極的な設備投資を継続する。設備投資の手を緩めることは、コスト競争力の相対的な低下を意味し、更なる業績悪化に繋がるためである。東レの積極的な姿勢は、当時の新聞記事からも窺える。

現在、東レは凸版印刷、大日本印刷に次ぐ三位のカラーフィルターメーカー。同事業は重い投資負担と市場の競争激化に伴い赤字だが、「あくまでやり続ける」（平井克彦社長）と宣言している。³⁴

カラーフィルター事業は（事業を始めた）前田勝之助会長が「やめろ」と言ってもやめない（平井克彦社長）。³⁵

東レは、凸版印刷や大日本印刷の第3世代ラインに対抗すべく1997年5月に、12インチ換算で30万枚の生産能力を持ち、当時において世界最大級の第3.5世代ライン（600×750mm）を備えた新工場（LM-4）の建設を発表し³⁶、1998年末から量産を開始する。これにより、東レのシェアは上昇し、20%強にまで達していた³⁷。

ところが、パネルサイズの更なる大型化によって、新たな大型設備の建設が検討されようとしていた2001年頃、こうした東レの姿勢に変化が生じる。事業の撤退までも視野に入れた抜本的な見直しが図られたのである。

その背後には、画面サイズの大型化がこのまま続けば、純然たる市場取引という意味での外販は無くなってしまわないかという強い危機感が存在した。メートル級のガラス基盤を用いた生産ラインが現実味を帯びてきており、仮にそのようになった場合には、パネル工場と離れたところでカラーフィルターを製造し、供給するということが物理的に不可能になってしまう。こうした状況で外販事業を続けるためには、特定の取引相手のLCD工場に隣接する形でカラーフィルター工場を立ち上げる必要が生じてくる。現に、凸版印刷は、2001年3月に、供給先である台湾のLCDメーカーAMTCと合弁企業を設立して、3.5世代（650×750mm）ラインを新設することを発表している³⁸。また、大日本印刷は、カラーフィルターの製造技術を供与する代わりに、生産量の一定割合をOEM供給として受けられる契約を、台湾のSinTek Photronicと2001年12月に締結している³⁹。ただし、こう

した行動は、買い手であるパネルメーカーに対して、事業の命運を委ねてしまうだけでなく、更なる価格交渉力を与えてしまう。

そのリスクを勘案したうえで、100億円を超える追加投資を、事業開始から一向に黒字化しないカラーフィルター事業に継続していくべきかが全社的な経営会議で検討された。当時の状況について、2002年2月から液晶材料事業部門長としてカラーフィルター事業の責任者となる石井銀二郎氏は、次のように振り返っている。

1工場作るときにね。そうなったときに、儲かりやどんどん会社側も金だすけども。今までのヒストリーからすると、大変苦労しているという中で、やはり、100億だ、そのつぎにどんどんといったときに、それ本当にリターンがあるんですか、というようなことが非常にクエッションナブルだったということがひとつと。それから、これ非常に重要なことなんだけど、大型化すると、お客さんのほうで、カラーフィルターを内製してしまうという内製化の動きね。(…中略…) 彼らはカラーフィルターの内製化をやる。で、内製化もやりながら、外からも買って複数購買やるわけだな。そのようなことで揉まれたら、これはちょっと、僕らの体力、それから、技術力は別にしても、ビジネスとしてのうまみからいうたら、大型はやっぱりやるべきではない、ということがきわめて明確にあった⁴⁰。

経営会議の末、2002年から2005年までという3年の猶予期間の間に事業の再構築を図ることを条件に、カラーフィルター事業を継続することが2001年初頭に決定される。この決定と同時に、事業の再構築に向けた準備会が、榊原定征氏（2002年6月から代表取締役社長に就任）⁴¹をリーダーとして、設けられている。

c. 事業再構築プロジェクトの策定

事業の再構築に向けた準備会では、1年弱をかけて今後の事業の方向性の練り直しが行われた。そこでは、生産・研究開発・販売といった各機能部門から現場レベルを含む人々が集って侃々諤々の議論が展開された。その結果、カラーフィルター事業の方針として、対象とする市場領域を現在の大型TFT-LCD用途から中・小型TFT-LCD用途に転換することが決定される。設備投資競争の激化と買い手の価格交渉力の上昇という構造的な問題が存在する市場領域からの脱却が明確に意図されたのであった。このことは、次のようなインタビューデータからも確認できる。

大型はね、あきらめたというか、そこは進んではいけない。それは。あきらめたというとなんか名残惜しい感じになる。未練が残る。それは決然と、そこは行っ
てはいけないと。それは止める。⁴²

これ（大型用途を対象とした事業）を脱却しないとこの事業を再構築できない。
そこで考えたアプリケーションが、一番最初だったのが、携帯とカーナビです。⁴³

この意思決定は、一見、理の当然であるように見えるけれど、カラーフィルターの中核的な市場領域からの撤退を意味していたという点で非常に大胆なものであった。当時、カラーフィルター市場の大部分は、パソコン用を中心とした大型 TFT-LCD 用途で構成されていた一方で、中・小型 TFT-LCD 用途は、市場規模が相対的に小さいうえに、その最終用途先はカーナビや携帯電話、デジカメなど多岐に渡る、いわば周辺的な市場であった。ちなみに、中・小型 TFT-LCD 用途の市場規模は、その後、携帯電話機における TFT-LCD の搭載率が高まることで急激に成長していく。しかし、当時の中・小型 TFT-LCD 用途の市場規模は、小さいうえに、その将来性が有望視されているわけでもなかった。携帯電話機でのカラーLCDの搭載率は10%前後しかなく、その主流はSTN-LCD方式であり、TFT-LCDが採用されていくかどうかは不透明な状態であったのである⁴⁴。

こうした中・小型 TFT-LCD 用途を東レが新たな事業対象として選択した理由としては、当該用途を巡る企業間の競争が比較的緩やかであり、製品価格が比較的安定していたことがその1つに挙げられる。

また、中・小型 TFT-LCD 用途では、大型のガラス基盤を用いる生産ラインを新たに建設する必要がないことも、その理由に挙げられる。大型 TFT-LCD 用途のカラーフィルターを生産する際には、「面落ち」現象に関連して、より大きなガラス基盤を用いた生産ラインがコスト競争上重要になる。これに対して、製品サイズが小さい中・小型 TFT-LCD 用途では、生産性に及ぼす「面落ち」現象の影響は比較的小さい。さらに、1枚のガラス基盤から多くのカラーフィルターが切り出されるため、大型のガラス基盤を用いる生産ラインは必ずしも必要ではなくなる。つまり、中・小型 TFT-LCD 用途では、大型用途においてコスト競争力を失ってしまった既存の生産ラインで、効率的な事業運営が可能であったのである。

しかしこれらの理由以上に、当該用途で求められる半透過型 LCD 用のカラーフィルターの製造において、東レの独自技術である非感光ポリイミド技術の適合性が高かったことが、その積極的な理由として挙げられる。非感光ポリイミド法は、他社の感光アクリル法と比べて技術的な優位性を持つものの、従来の大型 TFT-LCD 用途では、その優位性を十分に発揮出来ていなかった。それに対して、中・小型 TFT-LCD 用途には、半透過型 LCD という非感光ポリイミド法の優位性を発揮する機会が存在していたのである。

i. 独自技術を軸とした事業対象の模索

半透過型 LCD とは、光源の利用方式に応じた LCD の種類の1つであり、透過型 LCD と反射型 LCD の両方の特徴を併せ持っている（図7）。一般に、室内での使用を想定したテレビやパソコンの LCD には、バックライトを光源として利用する透過型 LCD が採用さ

れている。この透過型 LCD は、暗所では高い視認性を持つのにに対して、直射日光が差し込むと画面が見えにくくなるように、明所では視認性を確保できないという特徴を持つ。他方、画面に入り込む外光を反射させて光源とする反射型 LCD は、明所では視認性を確保できるのに対して、外光の少ない暗所では視認性を確保できないという特徴を持つ。これら両方式を併用することで、使用条件（明所・暗所）にかかわらず視認性を保つことができるのが、半透過型 LCD である。こうした利点から、半透過型 LCD は、室内外を問わずに利用されるモバイル機器において重宝される。

しかし、その反面、そのカラーフィルターが高コストになってしまうという問題が存在した。半透過型 LCD のカラーフィルターでは、光の通過が 1 回である透過型に相当する部分と、2 回である反射型に相当する部分とで、色の濃さを変える必要がある（図 8 着色層最適化方式、A）ためである。つまり、透過型部分の 3 色と反射型部分の 3 色の計 6 色分のパターン形成（塗布・露光・現像）工程が必要となり、その分高コストになるという問題が存在した。

この問題への対応において、東レの非感光ポリイミド技術が有効であった。パターン形成の工程数増加を避ける方法としては、反射部分のカラーフィルター上に微細な穴を明け、外光によるカラーフィルターの通過を 1 回とすることで、透過型の部分と反射型の部分の色を共通化するというライトホール方式（図 8 B）が存在する。ただし、そのためには、数 μm の穴（ライトホール）を形成する必要がある。その形成において、微細加工性に優れた非感光ポリイミド法が優位性を発揮するのである。

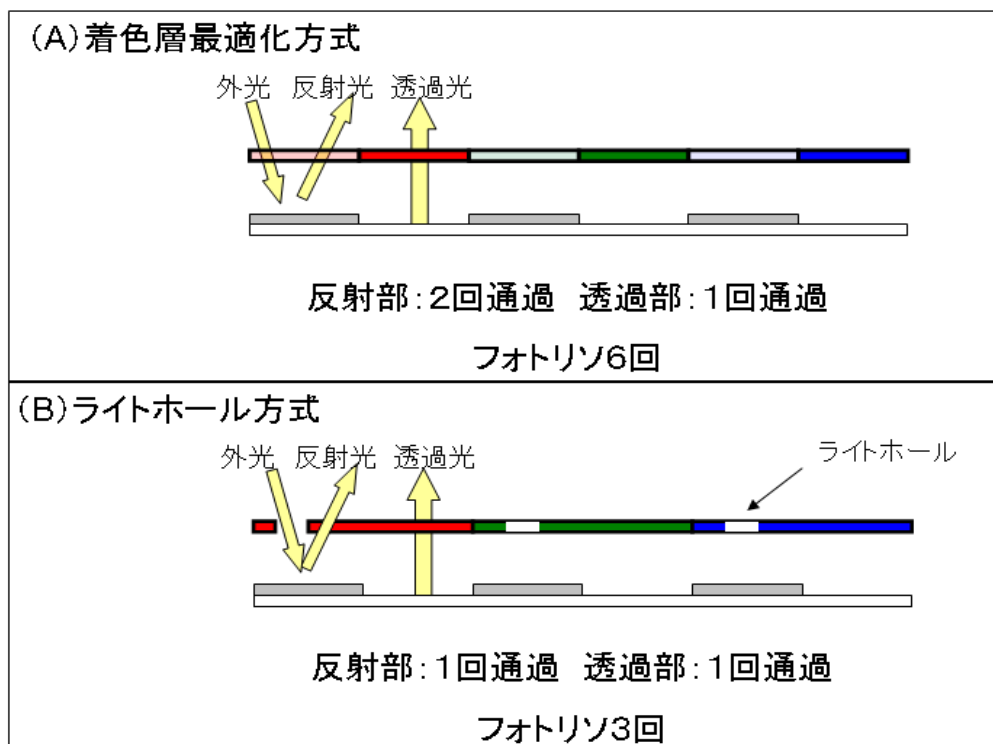
こうした適合性から、東レは、非感光ポリイミド法の技術的優位性が発揮できる半透過型カラーフィルターを基軸に、中・小型 TFT-LCD 用途での事業機会を模索する⁴⁵。

図 7 LCD の構成の種類とその視認性

種類	LCDの構成	視認性	
		明所	暗所
反射型		○	×
透過型		×	○
半透過型		○	○

(出所) 東レ株式会社(2008)「非感光ポリイミド法による携帯電話用液晶ディスプレイ向け高性能カラーフィルターの開発」『第 52 回大河内記念賞生産賞受賞記念論文』

図 8 半透過型 LCD の種類 (着色最適化方式とライトホール方式)



(出所) 東レ株式会社(2008)「非感光ポリイミド法による携帯電話用液晶ディスプレイ向け高性能カラーフィルターの開発」『第 52 回大河内記念賞生産賞受賞記念論文』

ii. 携帯電話機 LCD 向けの市場と独自技術のマッチング

その過程において東レは、携帯電話機 LCD 用途に潜在的なニーズが存在することを察知する。当時、携帯電話機市場では、市場規模の急拡大と同時に、端末の製品差別化競争が激化し始めており、その一貫として、ディスプレイへのカラー化、高機能化が急速に進み始めようとしていた。ディスプレイの高機能化によってカラーフィルターに対する性能要求が高まれば、それは、非感光ポリイミド法の技術的な優位性を製品レベルで十分に発揮できていなかった東レにとって大きな機会となる。

その前兆の 1 つとして、半透過型 LCD を採用しようとする動きが携帯電話機メーカーで生じ始めていた。こうした携帯電話機メーカーの動向を察知した東レは、半透過型カラーフィルターに対する需要が携帯電話機 LCD で顕在化すると確信する⁴⁶。

その他にも高機能 LCD として、高精細な LCD や、より鮮やかな (色純度の高い) LCD、動画表示に優れた低温ポリシリコン TFT-LCD が、携帯電話端末メーカーによって採用されようとしていた。これらもまた、東レにとって大きな追い風であった。

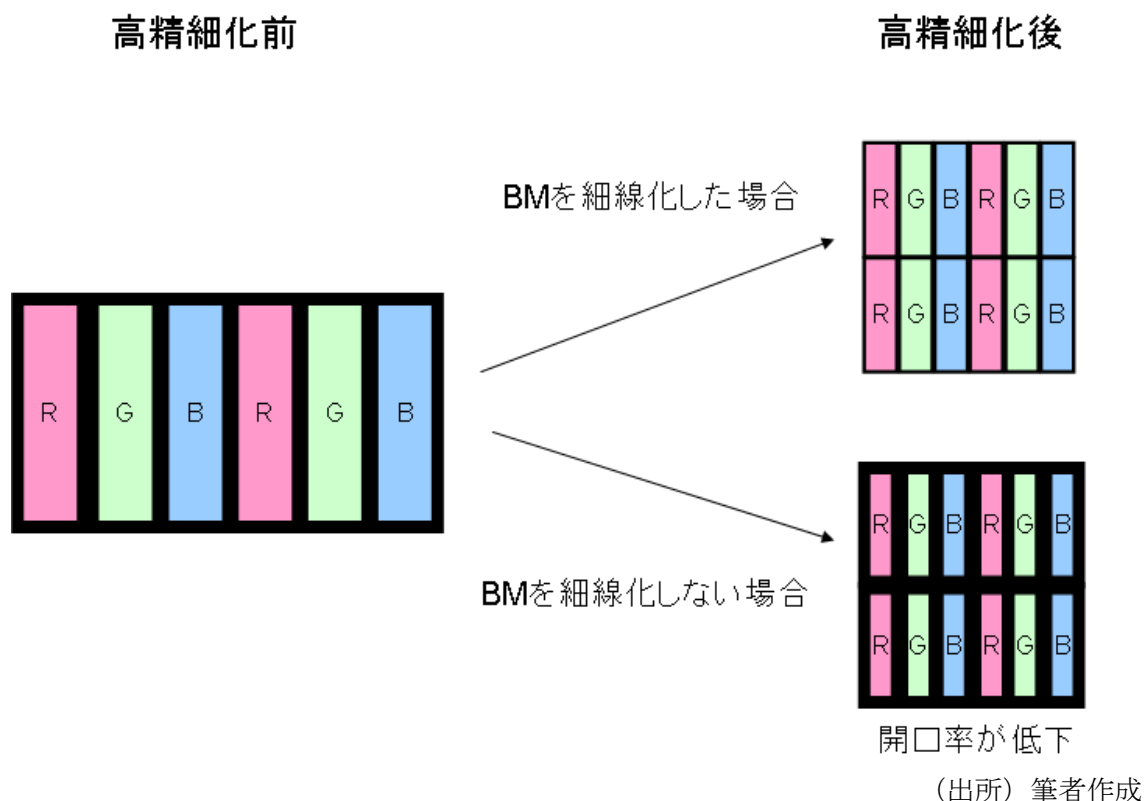
まず、画面の高精細化が進むと、カラーフィルター側にはブラックマトリクス（黒マトリクス）の細線化が求められるようになる。これは、画素数と輝度（画面の明るさ）の間にトレードオフの関係があるためである。ブラックマトリクスの線幅が一定であれば、高精細化が進む、つまり画面上の画素数が向上するにつれ、画面上で色表示を行う部分（光を通す部分）の割合（開口率）が減ってしまい、画面の輝度が低下してしまう（図 9）。こうしたトレードオフを解消するうえで、ブラックマトリクスを細線化する必要性が生じる。このことは、樹脂ブラックマトリクスに関する技術蓄積を行ってきた東レにとって、その技術力を活用する機会であった。

つぎに、より鮮やかな表示が可能な LCD が求められるようになると、カラーフィルターに対する色純度の要求が高くなる。この要求が高くなればなるほど、東レの非感光ポリイミド法は、感光アクリル法に対する優位性を発揮する（表 1）。非感光ポリイミド法では、樹脂が着色機能に特化していることで、感光アクリル法よりも鮮やかな色を作り出すことが可能であったためである。

さらに、低温ポリシリコン TFT-LCD の採用率が高まることも、東レにとって大きな機会であった。低温ポリシリコン TFT-LCD は、従来のアモルファスシリコン TFT-LCD と異なり、液晶の反応速度が速く、動画表示に優れるという特性を持つ。この低温ポリシリコン TFT-LCD は、金属ブラックマトリクスを用いたカラーフィルターとの相性が悪く、そのカラーフィルターには樹脂ブラックマトリクスが必要となる。早くから樹脂ブラックマトリクスを実用化し、その技術蓄積を行ってきた東レにとって、低温ポリシリコン TFT 用途もまた、技術的な優位性を発揮できる機会であった。

これらの点において、携帯電話機 LCD 用途は、これまで事業活動に十分に活用できていなかった非感光ポリイミド法の技術的優位性を発揮できる市場領域であった。そこで、東レは、中・小型 TFT-LCD 用途のなかでも、携帯電話機用 TFT-LCD 用途に焦点を絞った技術・製品開発を開始し、2001 年末頃には、非感光ポリイミド法の利点を活かした高精細の半透過型カラーフィルターの基本技術を確立している。

図 9 高精細化とブラックマトリクス細線化



d. 事業再構築プロジェクトの実施とその経緯

i. 携帯電話機 LCD 用途における競争地位の確立

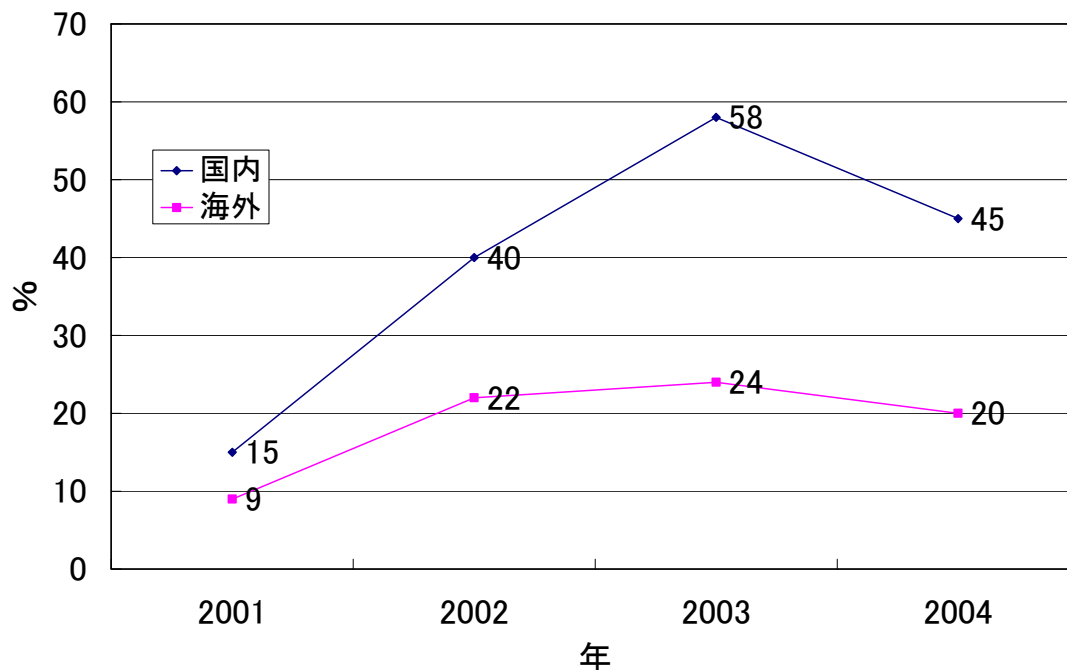
中・小型 LCD 用途、そのなかでも携帯電話機 LCD 用途に焦点を絞った事業再構築プロジェクトは、2002 年初頭に、全社的な経営会議の承認を得てスタートする。これ以降、東レは、カラーフィルター生産数量に占める中・小型 LCD 用途の割合を徐々に高めていく。2001 年度に約 1 割であったその割合は、2004 年度には 7 割強へと増加している⁴⁷。

ちょうどこの時期、携帯電話機市場では、市場の急速な拡大と同時に、ディスプレイのカラー化・高機能化が急速に進展していく。2002 年において約 4 億台であった携帯電話機の世界市場は、2004 年には約 6 億台にまで成長している⁴⁸。また、そのディスプレイのカラー化率も急速に上昇し、2002 年の約 25%が、2004 年には約 73%にまで増加している⁴⁹。単純計算すれば、携帯電話機 LCD 向けのカラーフィルター市場は、2002 年から 2004 年にかけて、約 1 億枚から約 4 億枚へと、急速に拡大したことになる⁵⁰。

この急成長を遂げる市場において、東レは、強固な競争地位を構築していく。2001 年当時、携帯電話機 LCD 向けカラーフィルターの国内市場で 15%、世界市場で 9%に過ぎなかった東レのシェアは、2002 年にそれぞれ 40%と 22%、2003 年に 58%と 24%へと急速に向上する (図 10)。2003 年に販売されたカラー LCD を採用した携帯電話のうち、国内で

は 2 台に 1 台が、世界では 4 台に 1 台が、東レのカラーフィルターを採用している計算になる。

図 10 携帯電話機 LCD 向けのカラーフィルター市場における東レのシェア



(出所) 東レ社内資料に基づき筆者作成

東レが、携帯電話機 LCD 向けのカラーフィルター市場で強固な競争地位を築いた理由は、当該市場に特徴的な 2 つの顧客の要求に適合したことに求められる。その要求とは、高度な製品機能と、対応の迅速さである。

製品機能に関する顧客の要求としては、2002 年前後から、携帯電話機メーカー間の製品差別化競争が激化することで、半透過型や、高精細度、高色純度といった高機能がカラーフィルター側に求められるようになっていく。こうした予測に基づき製品技術の蓄積を進めていた東レは、その成果の 1 つとして 2001 年に高精細の半透過型カラーフィルターの基本技術を既に確立しており、2002 年からその量産を開始している。この製品は、東レの独自技術である非感光ポリイミド法の高い微細加工性を存分に発揮したものであり、当該技術を保有していない競合他社にとって模倣が困難なものであった。例えば、ライトホールの加工において東レは、競合他社の感光アクリル法では限界とされる $12\mu\text{m}$ 以下を達成している。さらに、ブラックマトリクス of 細線化に関しても、当時のカラーフィルター産業で標準的であった $20\mu\text{m}$ を大きく超えた $6\mu\text{m}$ を実現している。こうした高機能カラーフィルターの量産化によって、東レは、携帯電話機 LCD 向けのカラーフィルター市場で強固な競争地位を築いたのである。

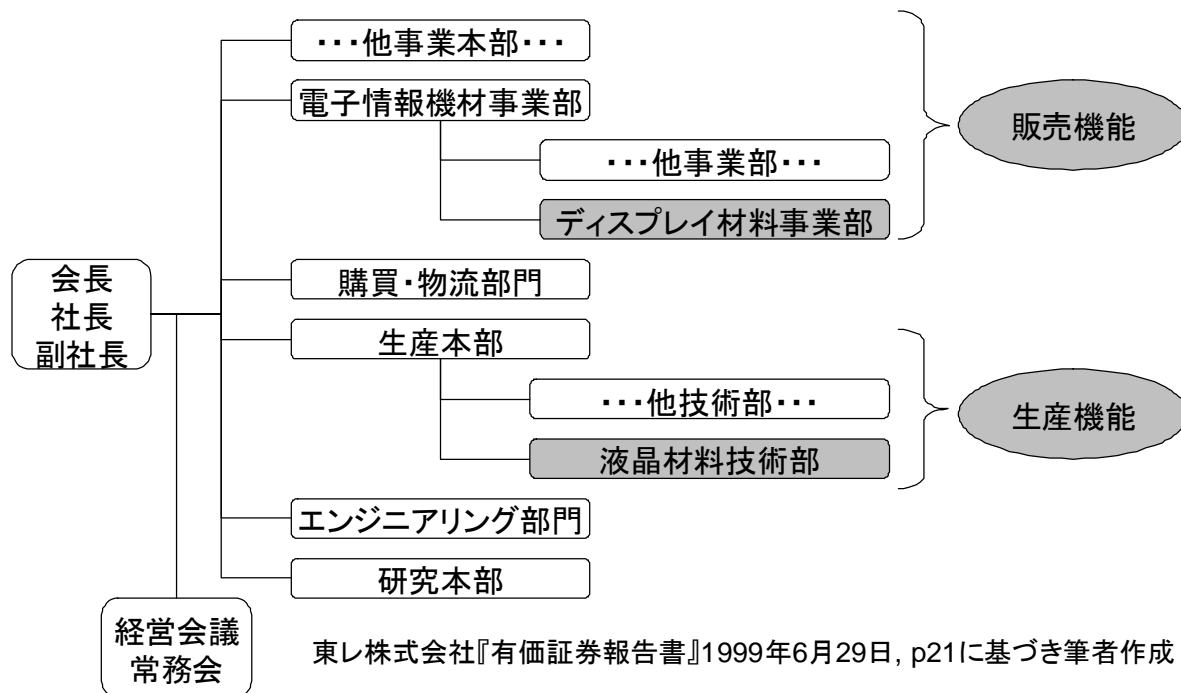
また、携帯電話機 LCD 向けのカラーフィルター市場では、高度な製品機能だけでなく、そうした製品要求への対応の迅速さも重視される。これは、最終財である携帯電話機において、その製品開発のサイクルが短いことと、機種毎に LCD の作り込みが行われていることによるものである。短サイクルで新製品が市場に投入される携帯電話機市場では、製品開発のスピードが機器メーカーの競争力を大きく左右する。加えて、機種毎に LCD が作り込まれているために、機器メーカーに求められる製品開発での迅速さが、LCD のメーカー、ひいては LCD の部材であるカラーフィルターのメーカーに波及して要求されるのである。この製品要求への対応速度という要求に対して、東レは、技術的、そして組織的な施策によって応じている。

技術的な施策としては、2001 年に確立した色設計シミュレーション技術によって、カラーフィルターの設計速度を大幅に向上させている。カラーフィルターの製品設計では、まず、求める色合いを顧客が指示し、次に、それに基づく複数の試作品をカラーフィルターメーカーが作成し、最後に、提案された複数の試作品から製品として生産されるものを顧客が選択する、というプロセスが通常踏まれていた。東レは、このプロセスにおける試作品の製作を、色設計シミュレーション・ソフトにより代替する。その効果は、それまで 1~2 ヶ月を要していた製品化までのリードタイムを 1~2 時間へと大幅に短縮化するものであったと同時に、製品の開発コストを従来の 10 分の 1 程度に低減させるものであった。

この色設計シミュレーションの導入においても、東レの独自技術である非感光ポリイミド法は、重要な役割を果たし、競合他社に対する差別性をもたらしている。もともと東レの非感光ポリイミド法には、製品設計が容易であるという技術的な優位性が存在していた（表 1）。感光機能と着色機能の両方を樹脂に付与している感光アクリル法では、感光機能が着色機能に作用してしまうという問題が存在するのに対して、両機能がレジスト側と樹脂側に独立している非感光ポリイミド法ではこの作用を考慮する必要がない。つまり、色設計をシミュレートする際、非感光ポリイミド法を採用する東レでは、樹脂への顔料の分散（着色）を検討するだけで済むのに対して、感光アクリル法を採用する競合他社では、このことに加え、添加する感光剤（感光機能）や、それらの相互作用を検討する必要がある⁵¹。こうした検討項目の多寡は、シミュレーションの容易さや、速度、正確性に直結する。東レは、これらの点に関して、競合他社にとって模倣が困難な優位性を確立したのである。

他方、組織的な施策でも、製品開発の迅速さを達成している。東レは、事業再構築プロジェクトの正式スタートに際し、社内で初めての製販一体型の組織をカラーフィルター事業で採用している。それまでの東レでは、図 11 にあるように、典型的な機能別組織が採られており、カラーフィルター事業の販売機能と生産機能も組織的に分離されていた（図 11 網掛け部分）。さらに、各機能部門は地理的にも隔たっており、営業機能を担うディスプレイ材料事業部は東京で、生産機能を担う液晶材料技術部は滋賀で運営されていた。

図 11 組織改革以前（1999年6月29日時点）における東レの組織図（一部）



一般にこうした機能別の組織体制では、機能間の意思疎通や意見調整に時間がかかる傾向がある。このことは、顧客の要求が急速に変化する携帯電話機 LCD 向けのカラーフィルター市場で事業活動を行ううえで、弊害となりかねない。そこで、電子情報機材事業部門のディスプレイ材料事業部と、生産本部の液晶材料生産部・技術部を統合し、新たに社長直轄の液晶材料事業部門が設けられたのである⁵²。さらに、改組されたカラーフィルター事業の責任者に任命された石井氏は、東京から居を移し、滋賀事業場に常駐することで、意思決定速度の向上に努めた。当時の組織改革に関して、石井氏は次のように回顧している。

（従来の組織体制では、）営業・生産・研究開発それぞれに責任者がいるんだけど、じゃあカラーフィルター事業の責任者は誰ですかといたら、社長になっちゃうんですよ。（…中略…）それはまずいなということ。それだったら、株式欄で言うところの監理ポストに置かれる（3年間の猶予期限がついた事業再構築プロジェクトを開始する）ということになったら、製販一体のもので、もう責任者はこいつということにしましょう。いわゆる純粹なる事業部制ですな。そういうことを採用したわけよね。（…中略…）僕らは、いろんなことをやったけど、やっぱり早く、ディシジョンメイキングを早くやろうというんで、僕は滋賀事業場。ここに勤務。（…中略…）窓のない工場の事務所の一角に、僕（石井氏）と彼（岡氏：当時、液晶材料事業部門副部長）の席を作って。椅子に座りながら、どんどん決められるわけ。僕と彼とね。生産部長と、販売部長の席をこう作って。僕と

彼は、椅子に座りながら、どんどん決められるわけ。(…中略…) このスピードは早い。それまでだったら、事業部長が、生産部長のところまで会議を開いて、(…中略…) 是非通したかったら、事前に根回ししてね。そういうのが一切無い。その代わりに、責任はわれわれが持つ。(…中略…) 組織のあり方というのは重要だなと思いましたな。⁵³

ii. スリット・コーターの外販

カラーフィルターの外販事業の対象を、携帯電話機 LCD 用途市場へと転換し、当該市場で強固な競争地位を築いていく一方で、東レは事業対象から外れた大型 LCD 用途に対しても手を打つ。当該用途を対象に、その生産装置であるスリット・コーターの外販事業を 2003 年に開始したのである。

当時、液晶テレビ市場が立ち上がることで、大型 LCD 用途のカラーフィルター市場もまた急速に拡大していた⁵⁴。もっとも、LCD パネルの大型化に伴い、カラーフィルターの生産設備の大型化も更に進展していた。この状況は、東レが懸念したように、大型用途を対象としたカラーフィルターの外販事業にとっては脅威であった一方で、カラーフィルターの製造装置、とりわけスリット・コーターの外販事業にとっては大きな機会であった。生産設備の大型化により、メートル級のガラス基盤が用いられるようになると、従来のスピン・コーターの使用が、物理的にも、経済的にも⁵⁵困難になる。そこで必要となるのがスリット・コーターであった。

前述したように、東レは、カラーフィルターのコスト削減努力の一環として、スリット・コーターを開発し、1994 年から自社の生産工程で実用化していた。このスリット・コーターは、東レの繊維事業や高機能フィルム事業で培われてきた高度な技術に立脚するため、他社にとって容易に模倣することが出来ないものであり、カラーフィルターの内製を行う LCD パネルメーカーを中心に以前からその外販が望まれていた。とりわけこの時期、1500×1800mm という大型のガラス基盤を用いる第 6 世代ラインの建設が迫っていたことで、スリット・コーターの外販を望む声は一層強くなっていた。

それまで東レでは、スリット・コーターはカラーフィルター事業の競争力の源泉であるという理由から、その外販は行わないという基本方針が貫かれていた。ところが、カラーフィルターの事業の対象を大型 LCD 用途から携帯電話機 LCD 用途へと転換したことで、この基本方針の前提に変化が生じる。携帯電話機 LCD 用途を対象としてカラーフィルター事業を展開する以上、大型 LCD 用途を対象にカラーフィルターを製造する企業に限ってスリット・コーターの外販を行うのであれば、それによって自社のカラーフィルター事業の競争力が蝕まれる恐れはない。こうした事業間の棲み分けをベースに考えることで、高い需要が存在するスリット・コーターの外販事業が 2003 年から開始される。

このスリット・コーターの外販事業の開始に際しても、組織改革がその効果を発揮した。スリット・コーターには、繊維事業や高機能フィルム事業で培われた高度なノズル技術を

始めとした東レの中核技術が利用されていたことから、その外販に対する反対意見も少なからず社内には存在していた。そうした状況にも関わらず、スリット・コーターの外販事業を迅速に開始できたことは、当該事業が社長直轄の独立した事業部制組織で運営されていたことに負うところが大きい。意思決定に際して、従来の機能別組織では、並列していた各機能部門による合議が必要となるのに対して、事業部門長という明確な責任者（意思決定者）によって各機能部門が統括された事業部制組織では、トップダウンによる迅速な決定を下すことが出来る。こうした組織改革の効果について、当時の事業部門長であった石井氏は次のように回顧している。

カラーフィルターの黒字化をベースとして、ライバル他社には真似の出来ない「三位一体戦略」を打ち出した。つまり、カラーフィルター事業に加え、その材料の外販事業と、製造装置であるスリット・コーター事業を同時に打ち出す、文字通り三位一体戦略である。そこで先ず内製で実績のあるスリット・コーターに韓国の某大手 LCD メーカーの引き合いを切っ掛けに、これの外販に乗り出すことを事業部内で決定した。僕と岡研一郎（当時：副部門長）が組んでね。よし、これ（スリット・コーターを外販する）で行こうと。で、そんなときはもう社長直轄ですから、すっと話を通して、どんどん進めたと。結果論ですけど、あれが普通の組織のままでやっておったら、ものすごい時間がかかったとおもうな。半年から一年は遅れてたと思う。いや、途中で潰されていたかも知れない。⁵⁶

トップダウンによる迅速な意思決定によって、スリット・コーターの外販事業は、買い手側が第 6 世代（1500×1800mm）の生産設備を新設するタイミングに合わせて開始される。その結果、当該事業は、垂直的に立ち上がり、事業部の収益改善に大きく貢献した⁵⁷。その後も東レのスリット・コーターは、競争地位を維持し、テレビ用途のコーターにおいて世界シェア約 4 割という首位を占めている。

携帯電話機を中心とした中・小型 LCD 用途に対するカラーフィルターの外販と、大型 LCD 用途に対するスリット・コーターの外販というそれぞれの事業において、東レは強力な競争地位の確立に成功する。その結果、東レのカラーフィルター事業の業績は急速に回復する。執行猶予 3 年という条件付で開始されたカラーフィルター事業の再構築プロジェクトは、開始から 2 年目の 2004 年に、念願であった黒字化を果たしたのであった。

6. おわりに

本ケースでは、東レのカラーフィルター事業に関して、事業化までの過程と、その後の事業転換の過程を中心に記述してきた。本ケースにおいて特徴的な点は、それぞれの過程を当該事業が比較的スムーズに経過していったことであろう。一般に、事業化、および事業転換の過程には、様々な障害が存在する。東レでは、そうした障害を乗り越えるための制度や施策が採られていた。この点について簡単に触れることで、本ケースの結びに代える。

革新的なアイデアの着想から、基礎技術の確立、事業の開始に至るまでの事業化過程では、その活動に対して企業内の様々な経営資源を動員することが必要になる。例えば、基礎技術が確立されるまでの段階では、研究部門内での支援が必要となり、そこから事業化までの段階では、生産・販売をはじめとした各部門からの支援が必要となる。しかしながら、こうした経営資源の動員は、技術の実現可能性や事業成果の見込みが事前には不明確であることから、難しい（武石・青島・軽部, 2008a; 2008b）。その一方で、技術の実現可能性や事業成果の見込みを明らかにするためには、研究開発やマーケティングといった活動に経営資源が動員されなければならない。

こうしたジレンマが存在するにもかかわらず、東レでは経営資源の動員が比較的円滑に行われていた。その理由は、社内制度に求められる。東レでは、将来性の不確実なプロジェクトに対して一定の資源が動員されることを保証する制度が存在しており、その資源動員の結果としてプロジェクトの将来性がある程度評価可能となれば、次の制度によって、より規模の大きい資源の動員が保証されるという、段階的な仕組みが用意されていた。具体的に、初期時点での研究活動は、「アングラ研究」制度によって個人レベルで認められていた。この個人研究によって、社内的に評価可能な水準まで技術蓄積が進められた結果、基礎研究所の正式テーマに取り上げられ、グループレベルでの研究活動が開始されることとなった。その後、グループレベルでの研究活動によって技術蓄積が更に進むことで、当該プロジェクトは技術センターの開発推進グループに移管され、事業化に向けた開発活動が進められていく。最終的には、「特定緊急課題」という制度によって、事業部門を横断する形での支援が取り付けられ、事業化に至った。こうした段階的な社内制度の適用によって、東レでは、非感光ポリイミド法という独自技術に対して資源動員が行われ、その事業化が果たされている。

事業化以降、カラーフィルター市場の急成長に伴って高まる事業成果の見込みや、非感光ポリイミド法の技術的優位性と独自性を理由として、カラーフィルター事業には多くの経営資源が投入されていく。しかしながら、非感光ポリイミド法の技術的優位性が、中核市場であった大型用途において十分に発揮されることはなかった。また、パネルサイズの大規模化に伴い、当該市場の事業環境は次第に悪化していく。その結果、カラーフィルター事業への資源投入を継続することの、正当性が揺らぎ始めていった。

そうしたなか、経営トップによって、カラーフィルター事業の方針転換が決定される。そこでは、事業再構築という目標が3年という期限付きで明示され、当該事業は社長直属の事業部制組織へと改組されている。こうしたトップダウンによる施策は、事業方針の転換を図るうえで大きな意味を持っていた。一般に、事業方針の転換は、既存の事業活動を行ううえで生まれた組織内の既得権益を侵したり、目標や考え方の変更を強いたりするため、組織内の様々な部署や人々からの抵抗にぶつかることが多い。くわえて東レでは、研究開発や生産、販売といった各機能部門が並立する機能別組織が敷かれていたため、事業方針の転換を果たすためには、異なる目的意識を持つ各機能部門間での意見調整や合意形成が必要であった。これらの障害を乗り越えるうえで、トップダウンによる施策が大きな効果を発揮したのである。猶予期限付きの必達目標が経営トップによって示されたことは、カラーフィルター事業部内での危機感の醸成と、目的意識の共有化を促した。また、社長直属の事業部製組織として改組されたことは、当該事業部外からの抵抗や干渉を排除するうえで役立ったようである⁵⁸。

東レのカラーフィルター事業の転換過程では、トップダウンによってその方向性が明確に定められた一方で、その具体案の策定はボトムアップで行われている。このこともまた、事業転換を円滑に進めるうえで、大きな効果をもたらした。各機能部門から現場レベルを含む人々が集った「準備会」において新たな方向性が論議されることで、事業部門内での思惑や意識、目的のすり合わせが果たされたのである。このことにより、実際の事業再構築プロジェクトは、事業部門内での面従腹背や逡巡に会うことなく、円滑に進められていった。この効果について、石井氏は次のように指摘している。

あれで方向性をきめたというのが、ステップとしては非常に正解だったんじゃないかな。まず、トップの意思。トップの意思というのが揺るがずにやれと、ただし、あと3年間ベストを尽くしてやってみると。そのときのプランニングを、各ファンクション、生産・技術・販売などが、そこで集まってやって。つまり、後から「オレ協力しない」といわせないために、ばっと集めて。そのOBみたいなのも集めてね。しかも、現場の意見はばんばん言わせてもらって。⁵⁹

更に、それぞれの専門知識を持つ各機能部門の話し合いによって事業転換の具体案が決定されたという事実は、事業部外からの抵抗を抑えるうえでも重要な役割を果たしたようである。この点について、石井氏は次のように振り返っている。

こうすべきだというものが出てきたときにね、あまりにこれ専門性が高いんでね、抵抗のしようが無いんです。周りから見ているとわかんないのよ、この事業の中身が。で、わかっている連中がわっと議論してやってる（準備会を通じて事業の方向性を決定している）から、もうそれに対して、なぜそれは反対ですと、

私は暗に抵抗しますと言えない。だって、みんなアマチュアだからわからない。
ということですから、おかげさまで抵抗はありません。(…中略…) そういう意味では、極めてスムーズに船出をしたということですね。⁶⁰

これら様々な制度や施策によって、東レは、「非感光ポリイミド法」という独自技術に基づくカラーフィルターの事業化、及びその後の事業転換を成功裏に進めた。その結果、当該技術に適合的な市場領域である携帯電話用途において強固な競争地位を確立し、カラーフィルター事業化の黒字化を達成する。事業転換に際して開発・商品化された「非感光ポリイミド法による携帯電話用液晶ディスプレイ向け高性能カラーフィルター」は、市場からだけでなく、社会的にも高く評価され、平成 17 年度大河内記念生産賞を受賞している。

参考文献

- シーエムシー (1995) 『カラーフィルターと関連ケミカルスの開発動向・展望調査』.
株式会社プレスジャーナル (2006) 『2007 フラットパネルディスプレイ LCD/PDP/OLED
製造装置・材料業界』.
小林裕史 (2007) 「非感光ポリイミド法による携帯電話向け高性能カラーフィルターの開
発：東レ」『クオリティマネジメント』 Vol.58, No.3, pp.80-88.
日本債券信用銀行・産業調査部編 (1995) 『液晶部品・材料ビジネス最前線』工業調査会.
産業タイムズ社 (1999) 『液晶・PDPメーカー計画総覧 1999年版』.
産業タイムズ社 (2004) 『液晶・PDP・ELメーカー計画総覧 2004年度版』.
武石彰・青島矢一・軽部大 (2008a) 「イノベーションの理由：大河内賞受賞事例に見る革
新への資源動員の正当化プロセス」『一橋ビジネスレビュー』 vol.55, No.4, pp.22-39.
武石彰・青島矢一・軽部大 (2008b) 「イノベーションの理由：大河内賞受賞事例にみる革
新への資源動員の正当化」『組織科学』 vol.42, No.1, pp.4-14.
東レ株式会社 (2006) 「非感光ポリイミド法による携帯電話用液晶ディスプレイ向け高性能
カラーフィルターの開発」『平成 17 年度大河内賞受賞業績報告書』大河内記念会,
pp.48-56.
東レ株式会社 (1999) 『時代を拓く：東レ 70 年のあゆみ』.
渡辺順次編 (1998) 『LCD カラーフィルターとケミカルス』シーエムシー出版.

1 『日本経済新聞』1999年9月22日号, 第22面.

2 その他の方式としては、染料法や、印刷法、電着法、インクジェット法などが存在する。
LCD カラーフィルターの量産が本格化した 90 年代中頃には、既に顔料分散法が製造方法
として支配性を確立し、TFT-LCD カラーフィルターに限れば 9 割以上が顔料分散方式によ
って製造されていた。なお、近年の動向として、インクジェット法が実用化され、広まり
つつある。

3 COE 大河内賞ケース研究プロジェクト東レ講演会, 2007 年 4 月 12 日, 於一橋大学イノベ
ーション研究センター.

4 『日経産業新聞』1997年2月14日号, 第25面.

5 東レでは、機能別組織が採用されており、その弊害として研究・技術・生産・販売の組織
間の相互調整が難しい点が懸念されていた。この問題に対処すべく 1985 年に、生産技術・
研究開発・エンジニアリングの企画機能を集中した技術センターが設立されている。なお、
初代技術センター企画室長は、1987 年に社長に就任する前田勝之助取締役 (当時) であ
った。

6 『日経産業新聞』1990年1月31日号, 第2面.

7 東レ株式会社 (1999) 『時代を拓く：東レ 70 年のあゆみ』, pp. 226-227.

8 東レでは 1987 年以降、研究・開発・エンジニアリングのマネジメントは基本的に異なる
という認識の下、各機能の効率化を目的に、各機能が分離されていた。こうした機能分離
によって起こりうる各機能間の連携の低下という弊害に対処すべく儲けられたのが、「特定
緊急課題」制度であった。

9 この頃、TFT 用カラーフィルターは、一部 LCD パネルメーカーが内製していたものの、
その割合は低く、かなりの量が外販市場で取引されていた。

-
- 10 凸版印刷は 87 年から、大日本印刷は 88 年から、TFT 用カラーフィルターを製造・販売していたとされる(シーエムシー (1995)『カラーフィルターと関連ケミカルスの開発動向・展望調査』, p. 13.)。
- 11 『日経金融新聞』1993 年 11 月 2 日号, 第 22 面.
- 12 『日経産業新聞』1994 年 5 月 23 日号, 第 17 面.
- 13 『日本経済新聞』1995 年 2 月 24 日号, 第 13 面.
- 14 『日本経済新聞』1994 年 7 月 20 日号, 第 20 面.
- 15 東レ株式会社 (1999)『時代を拓く: 東レ 70 年のあゆみ』, p. 227.
- 16 同上, p. 225.
- 17 シーエムシー (1995)『カラーフィルターと関連ケミカルスの開発動向・展望調査』, p. 13.
- 18 『日本経済新聞』1994 年 11 月 10 日号, 第 13 面.
- 19 『日本経済新聞』1994 年 11 月 19 日号, 第 10 面.
- 20 『日本経済新聞』1995 年 2 月 24 日号, 第 13 面.
- 21 『日経産業新聞』1994 年 9 月 29 日号, 第 9 面.および、『日経産業新聞』1994 年 6 月 6 日号, 第 9 面によると、TFT 方式パネルに占めるコスト比率は、カラーフィルターが 10% 以上、ドライバー IC が 5%、バックライトが 2.5%とされている。
- 22 『日経産業新聞』1995 年 5 月 2 日号, 第 11 面.『日本経済新聞』1995 年 9 月 8 日号, 第 29 面.
- 23 シーエムシー (1995)『カラーフィルターと関連ケミカルスの開発動向・展望調査』.
- 24 日本債券信用銀行・産業調査部編 (1995)『液晶部品・材料ビジネス最前線』.
- 25 金属クロム・ブラックマトリクスその他の問題点としては、外光を反射しやすい点や、将来的に環境汚染の恐れがある点が存在していた(桜井雄三(1998)「樹脂 BM 形成法とケミカルス」『LCD カラーフィルターとケミカルス』, pp. 118-126.)。
- 26 『日経金融新聞』1996 年 5 月 17 日, 第 20 面.
- 27 『日本経済新聞夕刊』1996 年 2 月 6 日, 第 9 面.
- 28 『日経産業新聞』1998 年 2 月 18 日号, 第 1 面.
- 29 『日本経済新聞』1998 年 6 月 9 日号, 第 11 面.
- 30 このことは、カラーフィルターの価格下落率が、TFT-LCD のそれよりも大きいことから窺える。例えば、12.1 インチサイズの TFT-LCD の価格は、97 年春頃に 4 万 5000 円台、98 年春頃 4 万 1000 円台であった(『日本経済新聞』1998 年 6 月 9 日号, 第 11 面)。
- 31 凸版印刷は、1997 年 7 月から、10 インチ換算で 25 万枚/月の生産能力を持つ第 3 世代ラインを稼働している。また、大日本印刷も、同時期から 10 インチ換算で 20 万枚/月の生産能力を持つ第 3 世代ラインを稼働させている。産業タイムズ社 (1999)『液晶・PDP メーカー計画総覧 1999 年版』
- 32 『日経産業新聞』1997 年 1 月 8 日号, 第 8 面.
- 33 『日経産業新聞』1997 年 5 月 1 日号, 第 8 面.
- 34 『日経産業新聞』1998 年 11 月 30 日号, 第 16 面.
- 35 『日本経済新聞』1999 年 3 月 9 日号, 第 19 面.
- 36 『日本経済新聞』1997 年 5 月 14 日号, 第 13 面.
- 37 『日本経済新聞』1998 年 7 月 9 日号, 第 13 面.
- 38 『日経産業新聞』2001 年 3 月 7 日号, 第 8 面.
- 39 『日経産業新聞』2001 年 12 月 14 日号, 第 6 面.
- 40 筆者による石井銀二郎氏(現:一村産業(株)代表取締役社長)、岡研一郎氏(現:東レ(株)取締役取締役 電子情報機材事業本部 電子材料事業部門長)に対するインタビュー(2007 年 8 月 31 日, 東レ本社にて)。石井氏の経歴は、1994 年 2 月~液晶材料事業部長、1999 年 2 月~ディスプレイ材料事業部長、2002 年 2 月~2005 年 6 月液晶材料事業部門長。岡氏の経歴は、1996 年 9 月~生産本部 液晶材料技術部長、2002 年 2 月~液晶材料事業部門副

部長、2005年6月～現職。

41 2001年6月まで、専務取締役、総合企画室長・経営企画第2室長、2001年6月以降、代表取締役副社長、人事労務部門全般担当・総合企画室長・技術センター所長。

42 前掲、石井氏、岡氏に対するインタビュー。

43 COE 大河内賞ケース研究プロジェクト講演会, 2007年4月12日. 括弧内は筆者による補足。

44 「ケータイの省電力化(2): カラー・ケータイ画面の本命を探る」『日経エレクトロニクス』2000年7月31日, pp. 160-171.

45 「(中・小型 TFT-LCD 用途に事業対象を絞るといふ) 意思決定に与えた影響力はすごく高いですよ。少なくとも、半透過といふのを基軸に考えましたから。」(COE 大河内賞ケース研究プロジェクト東レ講演会, 2007年4月12日)

46 「半透過でできないかというお客様からの声がありまして。(…中略…)これ潜在需要じゃなくて、本当の需要だと。」(COE 大河内賞ケース研究プロジェクト東レ講演会, 2007年4月12日)

47 2007年4月12日, COE 大河内賞ケース研究プロジェクト東レ講演会資料。

48 株式会社プレスジャーナル (2006) 『2007 フラットパネルディスプレイ LCD/PDP/OLED 製造装置・材料業界』。

49 「東レ G の情報・通信機材セグメントの事業状況及び電子情報機材事業本部の概要・戦略」『第6回 IR セミナー資料』2005年3月25日。

50 カラーLCDにはSTN-LCDも含まれるため、携帯電話用途におけるTFT-LCDカラーフィルターの市場はこの試算値よりは、実際には少ない。ただし、この期間、カラーLCDに占めるTFT-LCDの割合も急速に上昇している。

51 色設計の際に非感光ポリイミド法で検討しなければならない変数は、感光アクリル法のその数分の1程度という。

52 『日経産業新聞』2002年2月1日号, 第23面。

53 前掲、石井氏、岡氏へのインタビュー。括弧内は筆者による補足。

54 2002年から2004年にかけて、その主たる用途先である、LCD モニタ(ノート用を含む)の世界市場は、6099万台から1億1500万台に、液晶テレビの世界市場は、121万2000台から838万6000台へと成長している(株式会社プレスジャーナル (2006) 『2007 フラットパネルディスプレイ LCD/PDP/OLED 製造装置・材料業界』.)。

55 東レのスリット・コーターは、スピン・コーターと比べて、着色レジストの消費量を約9分の1、消費電力を60分の1に削減するものであった(産業タイムズ社 (2004) 『液晶・PDP・EL メーカー計画総覧 2004年度版』.)。

56 前掲、石井氏、岡氏に対するインタビュー。括弧内は筆者による補足。

57 東レ株式会社『有価証券報告書』2004年6月25日。

58 前掲、石井氏、岡氏へのインタビュー。

59 同上。

60 同上。括弧内は筆者による補足。

IIR ケース・スタディ 一覧表／2004-2010

NO.	著 者	タ イ ト ル	発行年月
CASE#04-01	坂本雅明	「東芝のニッケル水素二次電池開発」	2003 年 2 月
CASE#04-02	高梨千賀子	「富士電機リテイルシステムズ(1): 自動販売機—自動販売機業界での成功要因」	2004 年 3 月
CASE#04-03	高梨千賀子	「富士電機リテイルシステムズ(2): 自動販売機—新たなる課題への挑戦」	2004 年 3 月
CASE#04-04	高梨千賀子	「富士電機リテイルシステムズ(3): 自動販売機—飲料自販機ビジネスの実態」	2004 年 3 月
CASE#04-05	伊東幸子 青島矢一	「ハウス食品: 玉葱催涙因子合成酵素の発見と研究成果の事業化」	2004 年 3 月
CASE#04-06	青島矢一	「オリンパス光学工業: デジタルカメラの事業化プロセスと業績 V 字回復への改革」	2004 年 3 月
CASE#04-07	堀川裕司	「東レ・ダウコーニング・シリコン: 半導体パッケージング用フィルム状シリコン接着剤の開発」	2004 年 3 月
CASE#04-08	田路則子	「日本開閉器工業: モノづくりから市場創造へ「インテリジェントスイッチ」」	2004 年 3 月
CASE#04-09	高永才	「京セラ: 温度補償水晶発振器市場における競争優位」	2004 年 3 月
CASE#04-10	坂本雅明	「二次電池業界: 有望市場をめぐる三洋、松下、東芝、ソニーの争い」	2004 年 3 月
CASE#04-11	三木朋乃	「前田建設工業: バルコニー手摺一体型ソーラー利用集合住宅換気空調システムの商品化」	2004 年 3 月
CASE#04-12	伊諒重 武石彰	「東洋製罐: タルク缶の開発」	2004 年 3 月
CASE#04-13	藤原雅俊 武石彰	「花王: 酵素入りコンパクト洗剤「アタック」の開発」	2004 年 10 月
CASE#04-14	軽部大 井森美穂	「オリンパス: 超音波内視鏡の構想・開発・事業化」	2004 年 10 月
CASE#04-15	軽部大 小林敦	「三菱電機: ポキポキモータ 新型鉄心構造と高速高密度巻線による高性能モーター製造法の開発」	2004 年 11 月

CASE#05-01	青島矢一 宮本圭介	「テルモ(1): 組織風土の改革プロセス」	2005年2月
CASE#05-02	青島矢一 宮本圭介	「テルモ(2): カテーテル事業の躍進と今後の課題」	2005年2月
CASE#05-03	青島矢一 河西壮夫	「東レ(1): 東レ炭素繊維複合材料“トレカ”の技術開発」	2005年2月
CASE#05-04	青島矢一 河西壮夫	「東レ(2): 東レ炭素繊維複合材料“トレカ”の事業戦略」	2005年2月
CASE#05-05	兒玉公一郎	「ヤマハ(1): 電子音源に関する技術蓄積」	2005年2月
CASE#05-06	兒玉公一郎	「ヤマハ(2): 携帯電話着信メロディ・ビジネスの技術開発、ビジネスモデル構築」	2005年2月
CASE#05-07	坂本雅明	「二次電池業界(改訂): 技術変革期における新規企業と既存企業の攻防」	2005年2月
CASE#05-08	高永才	「京セラ(改訂): 温度補償水晶発振器市場における競争優位」	2005年2月
CASE#05-10	坂本雅明	「東北パイオニア: 有機ELの開発と事業化」	2005年3月
CASE#05-11	名藤大樹	「ハイビジョンプラズマディスプレイの実用化 プラズマディスプレイ開発協議会の活動を中心に」	2005年7月
CASE#05-12	武石彰 金山維史 水野達哉	「セイコーエプソン: 自動巻きクォーツ・ウォッチの開発」	2005年7月
CASE#05-13	北澤謙 井上匡史 青島矢一	「トレセンティテクノロジーズによる新半導体生産システムの開発 —300mm ウェハ対応新半導体生産システムの開発と実用化—」	2005年10月
CASE#06-01	武石彰 高永才 古川健一 神津英明	「松下電子工業・電子総合研究所: 移動体通信端末用 GaAs パワーモジュールの開発」	2006年3月
CASE#06-02	平野創 軽部大	「川崎製鉄・川鉄マシナリー・山九: 革新的な大型高炉改修技術による超短期改修の実現 大ブロックリング工法の開発」	2006年8月

CASE#07-01	武石彰 宮原諄二 三木朋乃	「富士写真フイルム： デジタル式 X 線画像診断システムの開発」	2007 年 7 月
CASE#07-02	青島矢一 鈴木修	「ソニー： フェリカ(A)：事業の立ち上げと技術課題の克服」	2007 年 7 月
CASE#07-03	青島矢一 鈴木修	「ソニー： フェリカ(B)：事業モデルの開発」	2007 年 7 月
CASE#07-04	武石彰 伊藤誠悟	「東芝： 自動車エンジン制御用マイコンの開発」	2007 年 8 月
CASE#07-05	青島矢一 朱晋偉 吳淑儀	「無錫小天鵝株式会社： 中国家電企業の成長と落とし穴」	2007 年 8 月
CASE#07-06	青島矢一	「日立製作所： LSI オンチップ配線直接形成システムの開発」	2007 年 9 月
CASE#07-07	坂本雅明	「NEC： 大容量 DRAM 用 HSG-Si キャパシタの開発と実用化」	2007 年 9 月
CASE#08-01	小阪玄次郎 武石彰	「TDK： 積層セラミックコンデンサの開発」	2008 年 1 月
CASE#08-02	福島英史	「東京電力・日本ガイシ： 電力貯蔵用ナトリウム—硫黄電池の開発と事業化」	2008 年 3 月
CASE#08-03	青島矢一 北村真琴	「セイコーエプソン： 高精細インクジェット・プリンタの開発」	2008 年 5 月
CASE#08-04	高梨千賀子 武石彰 神津英明	「NEC： 砒化ガリウム電界効果トランジスタの開発」	2008 年 9 月
CASE#08-05	小阪玄次郎 武石彰	「伊勢電子工業： 蛍光表示管の開発・事業化」	2008 年 9 月
CASE#09-02	青島矢一 大倉健	「荏原製作所： 内部循環型流動層技術の開発」	2009 年 6 月

CASE#09-03	藤原雅俊 積田淳史	「木村鑄造所： IT を基軸とした革新的フルモールド鑄造システムの開発」	2009 年 7 月
CASE#10-01	清水洋 工藤悟志	「東芝：0.6 μ m 帯可視光半導体レーザの開発」	2010 年 1 月
CASE#10-02	山口裕之	「東レ： 非感光ポリイミド法に基づくカラーフィルターの事業化と事業転換」	2010 年 3 月