

事業を守る特許は如何にして生まれるか —特許から描いたBJ物語—

執筆者：キヤノン株式会社知的財産法務本部 専任主任
監 修：キヤノン株式会社知的財産法務本部 顧問 副本部長

加藤 久美
大野 茂

抄録

キヤノンの主力製品の一つであるバブルジェット (BJ) 方式インクジェットプリンター。その製品に関わる技術の誕生から主力事業に成長する過程について、原理特許の発明者で事業立ち上げにも関わった技術者と、発明現場を体験し事業立ち上げから事業が成長するまで直接関わった知財担当者へのインタビューを行い、当時の全貌を調査。自社の事業展開を有利に進める特許が如何にして生まれるか、その戦略を明らかにする。

1. はじめに

キヤノンには、小さなアクシデントから生まれた技術を、数々の障害を乗り越え、主力事業の一つに育てた製品がある。バブルジェット (BJ) 方式インクジェットプリンターである。その製品を支える技術は、世界初のサーマルインクジェット (バブルジェット) 技術であり、1977年10月3日に原理特許が出願された。今回、このBJ技術の誕生から主力事業に成長する過程を、原理特許の発明者で事業立ち上げにも関わった技術者と、発明現場を体験し事業立ち上げから成長するまで直接関わった当時の知財担当者へのインタビューを通して振り返ることにより、キヤノンにおける知財主導の事業戦略のあり方を明らかにしたい。

2. 脱電子写真を求めて

—一次世代記録技術の探索 (1976年後半～)—

1970年代のキヤノンは、創業事業であるカメラに加えて、「右手にカメラ、左手に事務機」というスローガンの下、事業の多角化を推進していた。1975年には、既に電子写真技術の開発に成功し事業が立ち上がっていたものの、次の新たな記録技術の探求は、企業の発展を目指して更なる多角化を図ろうとするキヤノンにとっての大きな課題であった。現行の事業がまだ成長している

間に新たな事業を立ち上げることが、キヤノンの経営戦略である (日経社2001、山之内2005)。現行事業が成長期にあって利益が得られている中に、その利益を次の事業の種探しに投資する研究開発戦略である。カメラ事業の利益計上が継続されたから、長らく金食い虫であった電子写真技術の開発も続けられた。その結果、電子写真技術をエンジンとする事業は、今日のキヤノンの2つの主力事業に成長している。

遠藤は、1975年に、東工大の研究室から中央研究所に戻ってからも、電子写真に代わる高速印刷に適した新しい記録技術を探求していた。当時のドライシルバークラウドフィルムを静電印刷の無水マスター版にし、1m/sのスピードでプリントする静電印刷装置を試作したこともある。軽印刷分野を狙ってのことで、今で言うPOD (Print On Demand) の走りである。しかし、このときは、紙面上のトナー像を1m/sのスピードで熱ローラ定着しなければならなかったが、そのためには、当時の技術では莫大な電力を要するため、断念した経緯がある。

21世紀に求められるプリンターはどのようなものだろうか、いつでも、何処でも、誰でも、気楽に使えるプリンターや複写機があれば、画像文化はもっと発展するのに……といった考えを、遠藤は普段から持っていた。ユビキタスの先取りの考えである。キーワードは、フルカラー、高精彩、即時性、安価、小型、携帯性、操作性、UI性、メンテナンスフリーか……と、遠藤は、ある理

想のプリンターをイメージしていた。BJプリンターの開発は、正に、これらがキーワードだった。

3. それまでのインクジェット技術のすべてを特許調査、技術トレース

遠藤は、1960年代、静電吸引式のインクジェット(IJ)技術を研究したことがあるが、高速のマルチノズルタイプには向かないとの判断で、研究を断念した苦い経験がある。

もう一度IJ技術を総洗いしてみよう。将来は、フルカラー、即時性、安価、小型、携帯性、メンテナンスフリーといった特徴のプリンターが必要とされることは、多くのヒアリングや調査の結果が示している。特に、自在にカラーを扱えるのは、染料・顔料の使用許容範囲が広いIJ技術において他に何も無い。

これまでのIJ技術の特許と技術から徹底的に総洗いすることから研究が再開された。

唯、記録に使用するインクの割合が極端に少なく、循環式でインクを再使用するコンテニューアスタタイプは、メンテナンスが複雑且つ厳しいので特許調査だけして技術トレースはしなかった。もともと、装置も産業用が多くて大型であることから、いちいち装置を買って技術トレースする訳にもいかなかった。オンデマンドタイプは、吐出するインクの全てをプリントに使用するので無駄がなくインク供給系も簡単なことから、Gouldタイプ(円筒ピエゾ使用)¹⁾、Kyserタイプ(バイモルフの平板ピエゾ使用)²⁾、Stemeタイプ(バイモルフの平板ピエゾ使用)³⁾を始め、悉くトレースした。

その後、BJ事業の立ち上げの前段階として、技術提携してGould社からGouldタイプのヘッドを供給してもらい、プリンター付き計算機に搭載して製品化した。その狙いは、IJプリンター技術、特にインク供給系の技術習得を図ることにあつた。

Gouldタイプのヘッドを使用した製品は、先ず、卓上計算機で市場に投入された。最初の製品は、1981年発売の黒1本ノズルのプリンター付き卓上電子計算機JP-1270-Dである。それまでは、控え用の伝票が必要なことから、複製も同時にプリントできるインパクトタイプが主流を占めていたが、印字時の騒音が煩く、静粛なオフィス向きではなかった。JP-1270-Dは静粛の点では優れていたが、複製が出来ないこと、黒1本ノズルで印

字スピードが遅いことで、それほどの評判にはならなかった。次いで市場に投入されたのが、1983年発売の黒2本赤1本ノズルのプリンター付き卓上電子計算機JP-1280-Dであった。JP-1280-Dは、静粛性に加え黒赤印字ができるという事で評判になった。その次が、1986年発売のビデオプリンターで、4色24本ノズル7色印字のPC用プリンターRP-601である。カメラ会社に相応しく銀塩写真並の画質を目標に開発されたものである。しかし、今のプリンターと比較すると、その画質に雲泥の差がある。

これらの一連の製品開発過程で生まれた発明の中で、後のBJ製品展開の事業をする上での特許障壁形成に貢献したのは、インク供給系の発明である。プリンター本体内設置型のインクタンクやヘッド・タンク一体化のオン・キャリッジ型ヘッド・タンク、ヘッド・タンク分離のオン・キャリッジ型タンクの夫々に有効な特許を取得した。⁴⁾⁵⁾⁶⁾

4. BJ原理発明の誕生と初期特許障壁の構築

それまでのIJ技術では、液体吐出エネルギーは、機械エネルギー(ピエゾ)、電気エネルギー(通電、静電)、運動エネルギー(動圧)のいずれかであった。熱エネルギーを直接利用するものがない。ただ、熱のコントロールは至難の業で、物理学的にも、工業的にも、精密なコントロール技術は確立されていない。液体を飛ばすのに熱エネルギーが利用できたら、液体から気体の相変化を利用できれば、気化エネルギーは極めて大きいので利用できれば……。しかも、次世代の高速記録には、最低10kドット/s以上のインク滴の吐出が必要であるという大きな課題も存在していた。

ある日、何時ものように、既存のIJ技術のトレース実験をするつもりで、アメリカから手に入れたKyserタイプのIJヘッドに電気配線をしながら、遠藤は思索にふけていた。

注射器の針とIJヘッドのインク注入口とをチューブ管で繋いでいたが、注射器の中のインクがなくなったので、注射器をチューブ管から外し実験機に置いたとき、半田コテに注射器の針が触れた。すると、注射針の中に残っていたインクが、ピュッ、ピュッと飛び出した。BJの原理を発見した瞬間であった。インクジェットに

使えるかもしれない。遠藤は、直感的にそう思った。セレンディピティーである(遠藤1993)。元社長の山路は、日本経済新聞に連載した「私の履歴書」(山路)の中で、BJの原理を発見した瞬間のことをこのように記している。

早速、注射器にインクを満たし、針先に半田コテを当ててみた。半田コテを針に当てたままでも、当て方を断続的にしても、インクは針先から滴状に連続的に飛び出した。不思議な現象である。ひょっとして記録技術に使えるかもしれない、と遠藤は直感した。その後も何回か試行実験を繰り返したが、何故、連続的に液滴が吐出するのか、そのメカニズムが分からないでいた。

熱を与えているとしても、直接の吐出エネルギーはなんだろう、インク液の膨張か、沸騰か。しかし、これらを瞬間瞬間コントロールできるとも思えない。しかも、液滴の大きさはほぼ一定だから、注射針の同じ位置で繰り返し現象が起きていると推測される。どんなメカニズムなのか。何か他に未知のメカニズムがあるのか。メカニズムが分からないまま、様々な実験を繰り返した。

サーマルヘッド (TH) のヒータの一つ一つの上にガラスファイバーを並べて吐出実験もしてみた。いける、遠藤は直感した。THの技術が使えるということは、リソグラフィ技術が使える。そうすると、高精細な記録に必要な高密度ノズルのIJヘッドが実現できる。半導体技術の進歩とともにより一層の高密度化が図れる。20pl/mmのA4フルマルチヘッドも夢でないかもしれない。

メカニズムがはっきりしないが、とにかく急いで特許を出そう。遠藤は、それまでの実験経緯を見ていた大野に、特許出願用の原稿を書くことを指示した(石井2007)。

その時、大野は、「記録に使えるほど熱を精密にコントロールしてインクを飛ばすのは不可能です」と遠藤に言っている。「しかし、もしそれが実現できたら大発明かも」と、密かに野望を抱いたとも、大野は後日談で語っている。その密かな野望が特許出願用の原稿を書く原動力になった。当時、研究所から1、2分のところにあった、電子写真複写機の開発をしていた建物の中二階の狭く暑苦しい部屋に缶詰になって、原稿を書いた。書き進むにつれアイデアが大野の頭に次々にどっどどと沸いてきた。そのスピードは書くよりも速く、鉛筆を走らせるの

がまどろっこしいくらいであった。5日間の缶詰の末、兎も角も出願日確保を優先し急いで出願⁷⁾した。1977年10月3日である。2週間後にもう1件出願⁸⁾した。

その後、数ヶ月の間に4件のBJ用インクの出願^{9) 10) 11) 12)}をした。熱を利用するのだから、今までとは違うBJ専用のインクが必要であるとの判断からだ。初期に担当していたインクグループ3人は、思考実験と確認実験を繰り返し行った。4件の中の一つ、 $\Delta t 30^{\circ}\text{C}$ の出願⁹⁾の対応米国特許¹³⁾が、その後、アメリカで消耗品の互換品製造販売会社に対して訴訟を起こす特許になっている。

しかし、何と無く納得がいかない。何か重大なことを見過ごしている気がしていた。

6件の出願後のある日、THのヒータを連続加熱しても、周期的に加熱しても、透明なガラスファイバー管のヒータ直上位置に泡が発生し、泡が呼吸しているように観察された。赤外線温度計でヒータの表面温度を測ると350 $^{\circ}\text{C}$ 前後もあった。

実験結果を分析・考察し、あらゆる可能性を検討した。改めて熱伝導論の勉強もした。そんな折り、東大の名誉教授であり、日本大学の教授であった(当時)甲藤好郎先生の「伝熱概論」の本が手に入った。沸騰現象について詳しく書いてある。この本で核沸騰と膜沸騰があることを知った。ひょっとして、この膜沸騰がBJで起きているのではないか。しかし、当時、膜沸騰は工業的には嫌われ者で、現象として起きないように系の設計をするのが常識であった。原子炉然り、蒸気タービン然り、である。実際、原子炉、蒸気タービンで膜沸騰が起きると系は破壊してしまう。しかし、ヒータ表面温度は、膜沸騰であることを示している。核沸騰では、これ程に速い周期でインク滴が繰り返し出ることが説明できない。

ひょっとすると、膜沸騰が工業的に初めて利用できることを実証しているのではないか。この思いは、その後の実験の結果から確信に変わっていった。

BJの原理が膜沸騰に基づくことは、その後、新人として遠藤の下に入社してきた浅井朗が、理論と実験によって実証した(浅井2005)。このときの研究をもとに、浅井は、甲藤先生の指導の下で、博士号を取得している。

最初の出願から約10ヶ月後に、この膜沸騰を明記した出願^{14) 15)}を行った。これらの出願の中に、その後、A社との特許戦の原因になる、半導体技術を使う内面ヒー

タマルチノズルヘッドが記載された。

この8件の特許出願が、初期の特許障壁構築に大きく貢献した。

開発が他社を先行している場合(先行開発型)も、そうでない場合(追従開発型)も、共通の特許戦略の基本は、製品化に向けての技術開発の筋目筋目(技術開発方向の分岐点)の出願(ノード特許)を必ず行うことである。自社の開発方向の場合は、筋目筋目の間にもポイントポイントで出願し、二重三重に特許障壁を構築する。先行開発型の場合の特許戦略は、先行している自社オリジナル技術の開発方向の的確さと開発スピードに依存し、それを前提にした出願の布陣(フォーメーション)形成を誤らなければ、確実に特許障壁は構築できる、というのが大野の持論である。唯、出願の布陣形成には、その後の権利取得において、空間軸でも、時間軸でも、他者に付け入られる権利取得の隙間を見過ごさないように出願しなければならず、かなり神経を使う高度な戦術が必要である。

布陣が優れていても、一つ一つの駒(出願)がその役割をきっちり果たさなければ、総崩れになる。たった一騎の駄馬が敗因となって勝敗が決することがある。ある出願に必要以上に且つ中途半端に記載すると、後願での権利取得に支障を来す。特許障壁は、特許を群として取得することで形成されるが、時間軸上での出願の乱れ(出願の遅れや記載内容の過不足)は障壁の脆弱を招く。脆弱を招来させないようにする一つの方策は、グランド

デザインを元に、発明の内容と出願のタイミングを見計らいながら一つ一つの出願を、描く布陣の要所要所に配して行く訳ではあるが、出願の記載内容が、出願の1件1件で独立しているのではなく、時として出願の中身を連鎖的内容に仕立てることである。その結果は、存続期間の実質的延長と不測事態に備えることができ、特許障壁の脆弱化を最小限に抑えられる。

誰も侵入させないように特許障壁を構築するための出願の布陣といっても、自身の置かれた開発ポジションによって、多種多様にある。しかも、敵は、地下の隙間からひょっとと現れて致命的な特許を取得してしまう場合がある。このたった一件の特許でクロスライセンスという特許開放を迫られて、それまでに築き上げた特許障壁が水泡に帰ってしまうことは、過去の様々な事例が証明している。

こうした戦略を胸に、8件の出願には、後願排除効果を狙って、思いつくことをみな記載し、実施態様、実施例、変形例、実験例も数多く記載した。その後7、8年して、これらの特許から分割出願し、数多くの有効特許(例¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾)を取得して、隙間のない特許障壁を構築した。

特許障壁については、大野が、図1(大野2004)に示す特許のパワースペクトルとして、その障壁の構築の仕方を提唱している。

少し横道に反れるが、BJの原理特許の発明者たちは、1994年、発明協会主催の全国発明表彰で恩賜発明賞を賜っている。発明者たちは夫妻で列席して表彰を受け、発明者の誰しもが妻の日頃の苦勞に感謝し大きなプレ

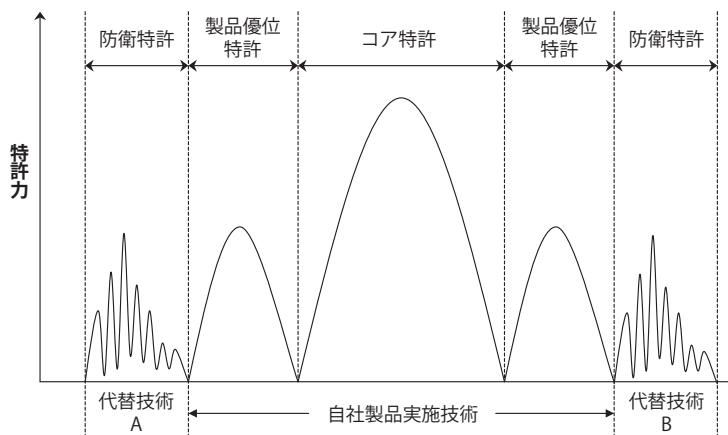


図1 特許パワースペクトラム

ゼントが出来たと感じていた。会長（当時）の賀来も主催者側の副会長として列席し、感無量の思いの様子であった。

その年は、発明協会の90周年記念と重なり、天皇・皇后両陛下、三権の長以下、そうそうたるメンバーのご列席を賜った。見学会場には、BJ捺染機で染色した生地を縫製して製作したネクタイ、スカーフ、BJプリンターで製作した絵画、書画、写真画などが展示された。両陛下へのご説明には、社長（当時）の御手洗肇と遠藤が当たり、会場をご案内した。極め付きは、BJ技術で捺染した生地で作成したロングのパーティードレスであった。両陛下がドレスの前でしばし立ち止まってご覧になっていたのが、印象的であった。このときのご様子は全国テレビで放映され、BJ技術は、一気に日本全国津々浦々まで知れ渡った。この宣伝効果は、当時の金額に換算して10億円とも20億円とも言われた。BJ捺染で描いた絵柄のセンス1本が宮内庁に納められた。何百年後かに正倉院の献上物として展示され、当時の技術力の高さを誇るものとして未来の世間の目を引きつけることになるかもしれない。

5. 躰え立つアルプスの山々

—難問解決時に生まれた発明が必須特許になる—

膜沸騰を明記した出願を行ったものの、インクという化学材料が350℃の略断熱系の中で瞬時に加熱されることは、化学反応論的にも高温高压の過酷で異常な現象の世界であるとの思いが、未知の大きな課題の存在を予測させていた。案の定、この過酷な現象がもとで、その後、長い間に亘って解決できない大きな課題が一気に押し掛かってきた。その中で、難題中の難題は、①Erosion（化学的侵食）②Cavitation（空洞現象）③ヒータ構造の熱伝達最適設計 ④Kogetion（インク染料のコゲ）の4つであった。

これらは相互に関係しており、4つともクリアできる解があるのか甚だ疑問であった。しかし、悩むより挑戦してみよう。皆で果敢に挑戦して駄目なら諦めもつく、遠藤はそう思った。

①Erosion¹⁹⁾ 20) 21)

気泡の発生・成長と収縮・消滅が繰り返されるヒータ付近は、インク吐出の際、極めて過酷な物理的・化学的

な条件になっている。どんな化学反応が起きてもおかしくはない。案の定、ヘッドを暫く連続使用すると、ヒータの断線が発生した。ヘッドを何度作り変えて実験しても結果は思わしくなかった。光学顕微鏡で観察すると、ヒータ保護層に亀裂が発生し、時にはヒータ部が露出していた。高温・高压の過酷な条件が原因で、インクとヒータ保護層の間で侵食作用が起きていた。侵食されない、或いは侵食され難いヒータ保護層の開発を急ぐ必要があった。

保護層には、インク溶媒（水溶性インクの場合、大半は水）が保護層中に浸透してヒータ表面に到達し、電気的ショートを起こさないような緻密さと、高温・高压下でインクに侵食されない特性が必要である。しかも、「Cavitation」に対しても耐性が必要である。

②Cavitation¹⁹⁾

成長した気泡が潰れて消滅する際には、ヒータ表面にかなりの機械的衝撃（Cavitation shock）が加わる。その衝撃を何度も繰り返し受けると、ヒータ表面に亀裂が発生して電気的ショートの原因になる。その衝撃の物凄さは、例えば、大型船舶のスクリューが破壊されることから分かる。大型船舶のスクリューが高速回転すると、その羽根表面に「Cavitation」が起こる場合がある。スクリューの羽根表面に「Cavitation」が起こると、頑丈に造られた鋼鉄のスクリュー羽根が一瞬の中に破壊されて使い物にならなくなる。

BJにおける「Cavitation」対策としては、保護層表面への衝撃を緩和する、柔軟性のある材料で保護層表面を覆うか、或いは、そのような材料で保護層自体を形成するか、といったことが考えられる。様々な材料を保護層表面に設けて耐久実験を繰り返した。その結果分かったことは、粘りがあり化学的に安定していて耐熱性のある金属が比較的向くということであった。製品には、Ta（タンタル）が選択されて使用された。^{22) 23)}

③ヒータ構造の熱伝達最適設計²⁴⁾

インク加熱時、ヒータONの際には、ヒータ上部にあるインクに瞬時にヒータで発生した熱が伝達されるが、ヒータ下部には熱が伝達されず（断熱）、ヒータOFFの際には、ヒータに残存する熱が即座に四方に拡散し、ヒータの温度が環境温度に瞬時に下がるように、ヒータ構造を設計するのが理想である。ヒータOFF後の熱拡散が充

分でない、残存熱によるリボイル（再沸騰）が起きて、不必要なインク滴が吐出され画像を悪化させる。

ヒータ構造の設計の理想は、膜沸騰のシミュレーションから分かっていたことである。

問題は、それをどう具現化するかであった。これもまた材料の探索から始められた。

ヒータの発熱層の材料は、当初、サーマルヘッドで実績のあるHfB（硼化ハフニウム）が採用された。しかし、量産の段階になって、スパッター法により、HfBを真空堆積させて発熱層を形成しようとしたが、HfBのターゲットが割れて使い物にならず、量産が出来ない。しかも、用途がBJだけであったので、コストが下がらない。次に選択されたのがTaN（窒化タンタル）である。これも、サーマルヘッドの世界ではポピュラーな材料である。しかし、TaNは、使い始めは良かったが、使用経過に伴って抵抗値が増大して発泡時の発熱が変動し、画質に影響する事が分かって暗礁に乗り上げた。商品を安定的に市場に供給出来ない。原因も中々判明しない。何故抵抗が増大するのか。様々な角度からの検討が続けられた。そんな中で、発熱層の組成分析をした者がいた。分析の結果は、入っていない筈の酸素原子「O」の存在を示していた。発熱層直下のSiO₂熱酸化膜で出来ている蓄熱層から「O」が発熱層にマイグレーション（migration）するのか。又は、発熱層直上のSiO₂保護層からか。それとも外からO₂「酸素」が進入してくるのか。

何れにしても何らかの手段でTaN発熱層に「O」が混入しないようにしなければならない。この考えは中々功を奏しなかった。そこで、TaN発熱層に「O」を意図的に混入して抵抗変化を飽和させることで防げないか。「O」はもともと高抵抗化の為に混入される。上手くいった。逆転の発想である。実際の発熱層の抵抗は、「O」と窒素原子「N」の混入量によってコントロールした。²⁵⁾

現状では、更に抵抗値変化防止をより確実にするために、TaN発熱層の上に、下からTaSiNO層、SiO₂層、Ta層の3層を積層している。

④ Kogetion（インク染料のコゲ）^{26) 27) 28) 29)}

染料インクを使用していると、ヒータ表面に沈殿物が出来てインク吐出不安定になったり、固形分が発生して目詰まりが生じるなど、不都合な現象を起こすことが多くあった。詳しくヒータ表面の沈殿物を分析してみると、染料の分解物であった。水に溶解している染料が熱

によって分解されて水に不溶性の固形物が発生していたのだ。このインク染料のコゲという大きな課題は、「Kogetion（コゲーション）」という技術英語を生むまでになった。この解決には、熱によって分解しにくい耐熱性の染料か、分解しても水溶性の分解物が生じる染料を合成するか探索しなければならなかった。即刻、チームが組織され染料の探索・合成の活動が開始された。この活動から生まれた発明の中で事業を守るのに必要とされた特許がいくつか取得できた。他に、液媒体と染料との関係で、実用的なインクになる特定の関係が何かないかも検討された。その結果、先のΔt30℃の出願⁹⁾が有望視された。Δt30℃の出願は正に、染料が熱分解しないように液媒体の沸点と染料の分解温度との関係を特定したものである。BJの本質が未だ見えない初期に、技術の本質を見抜き要となる出願をしていたことは、奇跡に近いことである。その技術に惚れているからだ、技術も人も同じなのかもしれない。惚れぬかなければ物事の本質は見えてこないのだろう、と大野は言う。

⑤ 吐出効率アップ^{30) 31) 32)}

—フェイスシュータータイプのヘッドの出願—

それまでのヘッドは、インクの供給方向にインク吐出させる、エッジシュータータイプであった。気泡の発生・成長（発泡）と収縮・消滅（消泡）の繰り返し動作方向に対して垂直方向（インクの供給方向）にインクを吐出させるので、ヒータ上に発生する気泡の力がインク流路の前後に分散してしまい、インク吐出には気泡の力の1/2しか利用されないヘッドの流路構造になっていた。ヒータ面（気泡の発生・成長と収縮・消滅がオンデマンドで繰り返される面）直上のインク流路壁に吐出口を設ければ、インクの吐出方向が気泡の発泡と消泡の繰り返し動作方向になるので、気泡の力の殆どを利用できる。インク滴のスピードも向上し、吐出方向もインク着弾点（紙面にインクが付着する位置）も安定する。着弾精度と吐出効率の高いヘッドが実現できる、と大野は思った。出願を急ごう、BJのキーとなる特許になるかもしれない。大野は、急ぎ書き上げて出願書類を揃え出願した。このタイプのヘッドが、後日、B社が実用化したフェイスシュータータイプのヘッドである。キヤノンは暫くの間は、カラー化し易さの点でエッジシュータータイプを採用していたが、その後、プリント方法の改良にともなって、フェイスシュータータイプに切り替え今

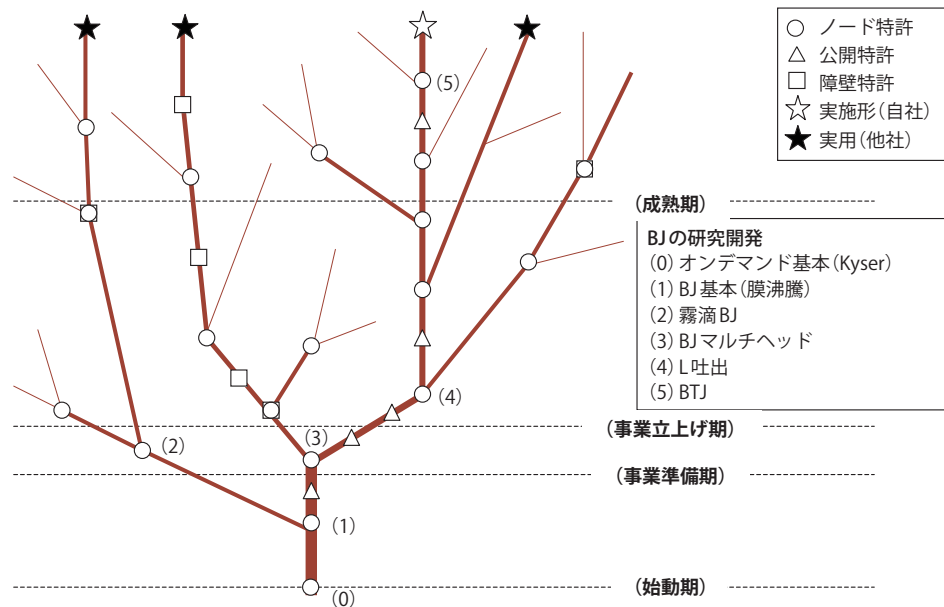


図2 BJ製品の戦略的出願と権利取得

日に至っている。

この出願に基づく米国特許³³⁾は、B社との特許交渉の際に、B社にして「エクセレント」といわせた特許である。

原理出願をした後、如何に出願展開するか、その一例が図2(大野2005)に示される。

開発の方向と時間軸が線でツリー状に示されている。「(0)」で示されるのが、インクジェットのオンデマンド方式の基本とされる「Kyser」の特許である。BJの原理特許は、「(1)」で示してある。自社の実施形が「☆」のマークで示され、他社が実施してくるかもしれない実用形は「★」で示してある。「☆」や「★」に至る線は、開発の進行過程を示す。「☆」を実施形とするキヤノンにとって、権利取得すべき出願は、開発の節目節目のノード特許「○」と障壁特許「□」である。これらが特許障壁を構成する特許群となる。「△」は、他社に権利を取得されないように技術公開する出願である。ただ、この技術公開用の出願は、余程しっかり戦術を固めて対処しないと、競合に自社の開発方向を見抜かれて先回り出願され、開発や強いては事業の障害になる。

ノード特許「○」と障壁特許「□」は、時間軸に関して、実用化の可能性の高い開発の筋道に適度な広がりをもって出願される必要がある。事業準備の時期であれば、特許「(1)」があるから、事業参入の特許障壁になるが、

事業の成熟期になると、開発初期の頃のノード特許「(1)」 「(2)」 「(3)」は、存続期間満了済みとなって、特許障壁に隙間が生じ他社の事業参入を許すことになる。BJ技術の場合、原理特許が存続期間満了になる前に、後に中興の祖と云われる特許となった出願^{34) 35) 36)}がされたから事なきを得て今日まで事業を支え続けている。

6. 偶然の悪戯か

—類似発明はほぼ同時期になされる、特許公開時の衝撃—

遠藤と大野は、世の中には偶然というものがある、特に、重要だ、大切だ、あとで大発明だ、とか言われる事に限って偶然がある。BJにも何かありそうな気がする、とよく話していた。それで、二人は毎日、公開公報をチェックしていた。

第一の衝撃は、C社の出願(核沸騰)が公開された時である。

ある日、公報を見ていると、出ていた。C社から3日早く出願されていた。早速、C社の出願をBJと無関係な権利にする戦略が練られた。

C社の出願が公開された直後の段階から、慎重な検討がなされた。原理は違うが上位の権利が取られる恐れがあるとの大野の報告を受け、早々社内でトップ会談が開

かれた。公開時のクレームなら非侵害になる。一か八か第三者審査請求をしてみようとの結論を受けて、匿名で第三者審査請求がなされた。その結果、分割出願もなく公開時のままのクレームでストレート登録された。胸を撫で下ろした瞬間である。

C社の場合、権利化は発明者が直に対応しており、特許担当者は余り関与しないと薄々感じていたことが、匿名での第三者審査請求を英断させた。

しかし、この時から、C社との熾烈な戦いが長く続く。技術が程遠い先願から「気泡の発生法」という趣旨で分割出願し、何とかBJを攻撃できる権利を取得しようとしてきた。これも、撃破した。

又、ある時期には、プロジェクトを組織してキヤノンの出願を悉く分析し、BJ攻撃用としてキヤノンの抜けを狙った出願をシステムチックに数多くし、権利取得を図ってきた。当時両者で交わっていた契約の更改を有利に展開するのが目的である。この時も、当時は異議制度があったので、異議で悉くつぶして事なきを得ている。

第二の衝撃は、A社の出願（スプラッシュ吐出）が公開されたときである。吐出原理は違っても内面ヒータマルチヘッドが記載されていた。A社がBJ技術を狙っていることは、大野の耳にも届いていた。1件の特許でクロスライセンスに持ち込まれる機会を与えてはならない、というのが上層部からの命令であった。

審査請求期間（当時は出願から7年）をフルに活用すれば、キヤノンのBJ製品をじっくり検討されてしまうのは火を見るより明らかであった。だからといって、C社の件の場合のような戦術が取れる相手ではない、無効資料で対抗せざるを得ない、として、世界中で無効資料の調査を行った。しかし、キヤノンの原理特許に特許性がある以上、キヤノンの原理特許の出願以前に有効な無効資料が存在しえないのは明らかであった。A社の出願の先願であるキヤノンの出願で対抗せざるを得ない、自身の出願を生かすようにする一方でA社の出願を潰すという、高等戦術を駆使する他道はなかった。審判まで追い込んだ時点までは作戦通りであったが、最後に36条違反のみに追い込んでしまったのが戦術上の失敗であった。クレームに疑念を残してA社の出願は特許として成立した。A社は、特許成立の頃にはピエゾの技術開発に特化していたので、BJ技術には興味を示さなかった。その後、2社は、BJ技術とピエゾ技術の違いはあるが、

インクジェットプリンター事業で熾烈な戦いを世界中で展開してきている。

その他、1994年から1997年頃に、D社が特許戦争を仕掛けてきた。

インクリボンを使用するプリンターの出願を細工してBJプリンターを特許侵害品にしようと仕掛けてきた。BJ技術を手に入れてプリンター事業に参入するのが目的であることは目に見えていた。このD社の攻撃も精鋭部隊を充てて全ての件を無力化し難なくかわした。

7. フルラインヘッド搭載ビジネスカラー高速プリンターの発表

—その衝撃、猛スピードで太平洋を渡る—

1981年11月、例年通り帝国ホテルで開催されたブランドフェアで、フルラインヘッド搭載2色カラー高速デジタル複写機を発表した。A4縦サイズで33枚/分のプリント速度で、読み取り部とプリンター部を光通信で結んだ赤黒高速デジタル複写機である。この発表では、太平洋を挟んで開発者の間に悲喜劇が起きた。偶然は、重なりだすと、時に大きな悲劇を生む。キヤノンが日本で発表しているときに、太平洋の向側では、B社の開発者が同じ原理の発明を基に社をあげて実用化に向けて開発を進めていたのだ。発表の様子は、その日の中に、B社の本社に届いた。後日談になるが、大野は、1988年、交渉が目的でB社を訪問した際、B社の関係者は、同じ発明で先を越された衝撃と悔しさから、3日3晩自棄酒で過ごしたと聞かされている。

更に、日経ビジネスには、キヤノンよりも3日早くC社が原理特許を出願していたと記載され、世間では大きな話題になった。特許的対応の手が打たれていたことは、社内でもそれ程多くの人知っていたことではなかった。社内のライバル間でも話題となった。当時の様子は、岩井正和氏が「独創するキヤノン」の中で触れている（岩井1997）。

LBP（レーザービームプリンター）の存在は、BJPにとって悩ましいものであった。小型プリンターに2つのエンジンは足りない、2つあれば、必ず市場で共食いになる、開発投資も二重になる、そんな雰囲気社内を席卷していた。遠藤は、フルカラーの時代が来れば、ハンディーの時代が来れば、モバイルの時代が……、と呻吟してい

た。しかし、BJの時代は中々やってこなかった。時代が早すぎたのか、このまま終わるのか、時としてふと、逆の意味での伊達正宗の心境が遠藤の脳裏を過ぎることもあった。原理発明の米国出願なので権利に漏れないようあらゆる角度から多数クレームを作り、米国特許庁に提出していた。その為か、election orderを何度も出され、その対応に四苦八苦であった。米国代理人ともよくよく相談して米国特許庁に回答していたが、担当の審査官は一向に許可を出す様子を示さなかった。厳しい審査官に出くわした不運を大野は感じた。実施形も未だに特定されない状況では、その時の権利化方針を変更する訳にはいかず、悶々とする日々を送っていた。その後、膜沸騰であることに確証が掴めたので、出願から7年、8年経った頃に、事業化のタイミングに合わせて「膜沸騰」をsubject matterにした実効的クレームに絞って権利化する方針に変更した。しかし、審査官の態度は頑なで、中々許可が貰えず往生した、という。

発明の本質が「膜沸騰」にあり、従来技術と比較して如何に優れ特許性があるか比較実験データも交えて根気良く審査官の説得を続けたそうである。審査官から許可が出たときは、天にも届く思いで感激し、審査官に思わず心でお礼を言ったという。

晴れて特許になった(1988年2月)際に、BJ技術の応用の広範さを理解してもらうために、BJ捺染で染色した生地を縫製してつくったネクタイを見せたところ、非常に驚いていた。その後、事業が大きくなった時に、キヤノンに是非出かけて行ってBJの開発を見学したいとの申し入れが何度もあった。しかし、当時の開発・生産の拠点は、近くてもカリフォルニアであったので、遠方の出張が米国特許庁内で許可されず、実現しなかったのが残念であった、と大野は懐かしく語った。

8. 文化が違えば商品コンセプトも違う

—B社をはじめて訪問しパラダイムシフトを経験する、保護膜レスヒータとDisposable headのショック—

B社がキヤノンのニュースに衝撃を受けて暫くしてから、B社との技術交流が始まった。手始めに、御手洗肇の指示で、1983年に遠藤がB社の本社を訪れた。その際、驚いたことがある。B社は、ヒータ表面がインクに対して露出している、所謂、保護膜レスのヘッドを開発して

いたことである。熱伝導効率向上の究極である。ヒータの発熱をインクに直接伝えられれば、消費エネルギー的にも有利になる。インク吐出後にヒータ上に流路上流から流れてくるフレッシュインクによるヒータ表面の冷却にも効果的かもしれない。ヒータ表面の残存熱によるリポイル防止にもなるかもしれない。これは大変なことになるかもしれない。遠藤は内心驚愕を覚えた。

B社の開発で驚いたことは、もう一つある。使い切りヘッド(Disposable head)搭載製品を開発していたことである。ヘッド・タンク一体型で、インクの消費済みに伴って、ヘッド・タンク共に交換される。それまでキヤノンは、パーマネントヘッド一点張りの開発を推し進めてきていた。所謂、ヘッド・タンク分離型で、タンクはインクの消費済みに伴って、その都度、交換するが、ヘッドはプリンター本体と同等以上の寿命を持ち、交換されることなく使用されることがスペック上要求される。しかし、当時、開発されていたヘッドの寿命はそこまでなく、一桁から半桁寿命が短かった。そのため、パーマネントヘッドとして製品搭載が出来ず、製品の市場投入が遅れていた。

一方、B社は割り切って、ヘッド・タンク一体型にしてインクの消費済みに伴ってヘッドもタンクも取り替えるというコンセプトで、ヘッドの寿命不足をリカバリーして世界初としてBJ製品の市場投入を1984年に果たした。商品コンセプトによる製品の市場投入力の差をまざまざと見せ付けられた。しかも、ヘッドはサイドシュータータイプである。カラー化に有利であるということでエッジシュータータイプに開発を特化していたキヤノンにとって驚きであった。一つ一つの色用のヘッドを集積してカラー用のヘッドを作成するが、色間の吐出口の機械的レジ合わせは、解像度が増すにつれ格段に難しくなることが予想されていた。それに比べ、サイドシュータータイプは、フォトリソグラフィーで簡単に吐出口列を形成できる。プリントの仕方やヘッドの製法次第では、高解像度カラーに向くかもしれない。キヤノンは、それでもエッジシュータータイプのヘッドに特化した開発を続けることになる。今更、サイドシュータータイプに切替えても製品開発が遅れるだけであるとの事業判断から、そうすることにしたものである。ヘッド・タンク分離型は、使い切りをタンクだけにすることで地球環境保全向きであるとの理由でもあった。ヘッドは半導体チップと同等以上の製造プロセスとエネルギーを必要とするから、

ヘッド・タンク一体型にしてヘッドまで使い切りとするのは、地球環境保全や資源の有効活用からすれば芳しくない、との判断もあった。

しかし、使い切りヘッドの開発に今着手しなくても、将来、開発が必要になった際に、ある程度の特許群があった方が競合に対抗できる、アイデアだけでも出願しておこう、という戦略に出た。社内からアイデアマンが召集されて自由な発想に基づくブレインストーミングが何度か開催された。その結果、都合百数十件の出願がなされ、その中からその後開発した使い切りヘッドの有効特許群を構成する特許がいくつも生まれ、B社の新しいヘッドの攻撃特許にもなった。^{37) 38)}

9. BJ-10によるプリンター事業の本格的立上げ

生産面を含めた実用化への取り組みは、1979年から開始された。ノズル形成を薄切ガラスから感光性フィルム使用に、ヒータ構成を薄膜構成に切り替え、半導体技術も採用された。こうして、特許出願から6年後の1983年末に、黒24本ノズルヘッドを搭載したキヤノン初のBJ方式のパーソナルコンピューター(PC)用インクジェットプリンターを発表した。1985年には、本格的なBJプリンターBJ-80を、1986年末には、4色インク128ノズル400dpiのPC用カラープリンターBJC440を発売した。

しかし、まだBJプリンターやBJ複写機の時代ではなく、販売台数は伸び悩み、事業は中々テイクオフ出来ずにいた。

BJ時代の本格的始まりを築いたのは、1990年に発売したBJ-10である。1990年初頭に、パーソナルコンピューターが、性能、価格、サイズの点で市場に受け入れられるようになると、その波に呼応するようにBJ-10が売れに売れ、販売台数を大きく伸ばした。BJ-10の商品開発までの間に、実用化技術、商品化技術に関して日々徹底的にブレインストーミングし、二重三重の特許障壁を形成するために特許出願を数多く行った。そのときの出願の多くが、長い間、他社の事業参入を阻止する特許になった。^{39) 40) 41) 42) 43) 44) 45) 46) 47) 48) 49) 50) 51) 52)}

BJ-10発売の前後には、異色のプリンターが商品化された。石油採掘のある大手会社には、8ノズル/mm、

1792ノズルヘッド4本搭載、プリントスピード、A4縦サイズ30枚/m、ビジネスカラー高速プリンターSGR(石油探索用高耐久性高速カラープリンター)が大量に納入された⁵³⁾。SGRは、石油探索用トラックに搭載され、劣悪な搬送に加え、砂漠や北極などの過酷な環境下でも故障もなく使用に耐えて、キヤノンの技術力の高さが示された。

1991年には、720×360dpi A4サイズカラーIJプリンター内蔵ノートPC、Think Patが発売された。IBM・CANONのダブルロゴの製品で、今では、貴重価値のある製品となっている。

BJ-10の発売前のインクジェット事業は、ピエゾタイプの製品にしるBJタイプの製品にしる、それなりの製品を市場に出していたが、事業の本格的立上げまでには至っていなかった。

BJ-10は、コンピューターのダウンサイジング時代の到来にマッチングし、薄型のPC用のポータブルプリンターであるが、横にしても立てても使用できることが特徴で、そのユニークさが市場に受け入れられ、それまでのプリンターとは比べ様もなく爆発的に売れた。

1998年には、BJ複写機Pixel Proを発売して、複写機市場に参入しBJ製品の多角化を図っている。Pixel Proは、今日の商業用ラージサイズプリンターの礎になった製品である⁵⁴⁾。

10. 銀塩写真を凌ぐ高精細画像を求めて

—事業を支える中興の祖となる特許、その発明の創造—

1989年に、遠藤は、BJの更なる発展を狙って、テーマ打ち切りで各部門から集められたメンバーに、「将来のインクジェットのボトルネックを打破する技術を開発しろ」と指示を出している。それまでのBJ技術の限界を見据えた言動だったのか。遠藤は、多くを語らない。

それまでのBJは、吐出方向が揺らぐため、紙面上の着弾位置がぶれたり、サテライト滴が複数発生するのが常識だと開発の中では思われていた。皆が揺らぐのは当然と思込んでいたのだ。確かに、インク滴飛翔観察装置の映像を見ると、揺らぎはどの場合でも起きており、サテライト滴の発生は、酷いになると、一つの記録滴に対して5~10個発生しているものもある始末であった。

検討グループのメンバーのある若者が、この常識を疑

う事にした。現状に対するアンチ・テーゼである。必ず「揺るがない」BJ技術を開発する、その若者はそう心に強く思ったそうである。

如何に揺らぎをなくし且つ均一な液滴をつくるか、改めてヘッドの構造設計、ヒータ設計、ヒータ駆動など、あらゆる視点での検討を、思考実験と紙上計算をしながら毎日繰り返した。ヒータと吐出口の間にあるインクの全てを確実に吐出させれば、吐出されるインク滴の体積は常に同じになる。揺らぎを消すにはもう一つ工夫が必要だ。毎日、何か工夫がある筈だと考え続けた。そんなある日、ふとインスピレーションが沸いた。ヘッドを試作して検証するのが一番だが、それまでのヘッドの製法ではかなり無理がある。かといって、自由に使える試作ラインがある訳でもない。そんな時、丁度、スーパーコンピュータ（スパコン）と流体シミュレーターが浅井のところに導入された。早速、スパコンと流体シミュレーターを使ってシミュレーションを開始した。担当者達は、綿密な計画の下に、シミュレーションと検証実験を辛抱強く繰り返した。そうこうする中に、可能性が見えてきた。悪戦苦闘であったが、3ヶ月程して、理論的確証を得る事が出来たそうである。

従来のやり方では、発泡から消泡の一連の状態変化の微妙な揺らぎや液滴化の不均一は、それまでのプリンターの液滴サイズ（体積）、50～100pl/dropでは無視でき、それ程問題ではなかったが、液滴サイズが小さくなるにつれ、その影響は無視できなくなった。1pl/dropという超微小な液滴となると、その滴サイズの均一さに大きく影響し、高精細画像を得る事が出来ないことも分かった。揺らぎをネグリジブルオーダーまで無くすことによって、1pl/dropという超微小な液滴を確実に安定して形成することが出来る。

そんな試行錯誤の中で生まれた発明の中で、後にコア特許となったのはBTJ（Bubble through Jet）の発明^{34) 35) 36)}である。ヒータ上に形成される気泡を、どのタイミングで大気と連通させるか、又、そのタイミングはコントロールできるのか。そんな課題から生まれた発明である。

担当者達は、その後も検討を続け、実用化に目処がつくかつかないかは、ヘッドの製造精度に掛かるところまで技術を詰めた。当時のヘッドの製造精度よりも一桁も二桁も精度を高めなければならない。当時の製法では、期待が出来そうもなかった。今までとは桁違いに精度の高いヘッド製法の開発が必要になった。

張合工程を必要とするそれまでの製法に代えて、フォトリソグラフィーの技術による製法（CR製法）を確立することで、BTJのヘッドを量産する目処がつけられた。CR製法⁵⁵⁾は、張合工程を一切必要としない、半導体製造工程を応用した製法である。このCR製法によって、ヘッドの製造精度は各段に上がった。1990年後半になってデジタルカメラが普及し始め、銀塩写真並以上の画像プリントが要求されるようになると、そのプリンター用の超極精細用ヘッドもCR製法によって造られるようになる。

BTJとCR製法の技術を合わせた技術を、キヤノンでは、FINE（Full-photolithography Ink jet Nozzle Engineering）技術と呼んでいる（CANON TH 2010）。

特許の戦略・戦術が技術開発を触発し推進することで、新たに生まれた発明が、技術開発を促進し発展させる。その発展が特許の戦略・戦術の実践をより一層確実にする。言わば、DNAの二重螺旋構造に似ている。どの塩基とどの塩基が組み合うかは既知の世界であるが、それぞれのチェーンが相手のチェーンを刺激することで、創造の無限の可能性を生み出す。特許戦略と技術開発戦略は、表裏一体が不文律であり、相互に刺激して発展する。難しいのは、相互の創造エネルギーをどう触発させ、そのパワーバランスをどう発展的に保つかである。

何れか一方のエネルギーが強過ぎると他方の戦略を押し潰してしまう。両エネルギーの触発させ方とバランス保持の巧拙が事業の発展を左右し、強いては企業の存亡を招来しかねない。

11. バックプリント^{56) 57) 58)}

それまでの染料や有機顔料はオゾン（O₃）の存在下での紫外線暴露に対し決して強くなかった。変色したり消色したりする、所謂、耐光性に難点があった。そのために、写真画をプリントした用紙の画像面には、有機樹脂フィルムをラミネートするか、有機樹脂を塗布して皮膜を形成して、画像が直接オゾンに触れるのを遮断し画像の保存を図っていた。

その煩雑さを一気に解決したのがバックプリントのアイデアである。ラミネートフィルムに相当する透明フィルムの上にインク浸透性の層（インク浸透層）を設けたプリント媒体（メディア）にインク浸透層側からプリン

トするアイデアである。画像の観察は、透明フィルム側からする。従って、プリントする画像データは、従来の画像データに対して鏡像の関係になるデータ構成にする必要があった。ここに、また、アイデアの宝庫があった。バックプリントの技術は他社が参入できない程強固な特許障壁で守られた。この完璧といえる特許障壁の形成がバックプリント技術の衰退を招いた。他社は、バックプリント技術を避けて他の技術を開発し永久保存が出来る写真画を実用化した。キヤノンも高耐光性・高耐オゾン性の染料・有機顔料を開発してからは、特殊用途以外ではバックプリントの技術は使用していない。

バックプリントの画像は、裏面（インク浸透層）側から光照射すると、丁度、ステンドグラスのように見える。この特徴を活かして、色々な応用が提案され、その内のいくつかは事業化もされた。飲食店の飾り窓、室内展示日替わり絵画、広告塔の画面、生け花の代替品、等々である。しかし、何れもマーケットが小さくて採算がとれず事業の継続を断念した。

12. その他の用途開発

—新たに羽ばたく夢をみて、新しい事業を求めて—

BJの用途展開は、電子写真に比べて各段に幅広い。電子写真の用途は全てカバーし、他に、産業用として、捺染、液晶用のカラーフィルターやマイクロ電子回路等の電子部品の製造用の生産装置、商業用としては、ラベルプリンター、名刺プリンター、ラージサイズプリンター等、その他には、CD・DVD直接印字用のラベルプリンター等があげられる。プリント媒体とインク吐出口との距離が自在に取れることを利用し、ケーキやクッキー、厚木板・金属板、プラスチック板などにもプリントを試みた。ケーキへのプリントは、誕生日や記念日に、ケーキの表面に当人や恋人の顔写真や記念の写真をプリントするサービスの評判が良く、今日、街のケーキ屋さんで採用されている。

(1) また、産業用途の代表としてカラーフィルター^{59) 60) 61)}への応用も行われている。

従来の液晶パネル用カラーフィルターの製造法は、フォトリソを色毎に繰り返して造るという極めて煩雑な技術だった。さらに、フォトレジストの溶解・除去工程に対する環境対策の上でも、将来に渡って使用される技術ではないと思われていた。特に、将来、液晶パネルが大型

になれば成る程、フォトレジストの溶解・除去に対する環境対策の負荷は増すばかりである。インクジェット法で造ればフォトレジスト工程が不要になるばかりか、3色同時に造ることが出来るので工程数を大幅に縮めることが出来る。事実、当時の専門家の読みでは、大型に成る程、インクジェット方式が有利になるとされていた。

1993年、それまでBJ技術の産業用途への多角化を模索していたキヤノンは、E社の申し入れを受けて、液晶パネル用カラーフィルター用生産装置のフィージビリティの検討をすることにした。それまで、液晶パネル用カラーフィルター市場は、F社とG社の2社で、略独占していた。E社は、インクジェット技術で、液晶パネル用カラーフィルター分野への事業参入を図り2社独占に楔を打とうとしていた。

5インチウェハー基板での試作、10インチウェハー基板での試作と順調に開発は進んだ。カラーフィルターをインクジェット法で造る場合、カラーフィルターの要求スペックである、色ムラ、混色、色調を満足させるのにどうするかが、大きな課題であった。混色には、インク液滴同士の混色とゴミの要因による混色もある。ゴミの場合は、例えば、360×464mmの基板で、5 μ 以上のゴミや突起が3個未満という厳しいスペックであった。マイクロジャイアントテクノロジーの最たるものである。今から思えば、アイデアの宝庫であった。開発も先行していたのだから、今にしてみれば、必須特許となる発明が相当生まれていたと思える。しかし、その頃のキヤノンの文化には、カラーフィルターの文化どころか、極一部の部門を除いて半導体の文化もなく、況してやマイクロジャイアントテクノロジーの文化など皆無であった。そのため、コンシューマープリンターからの発想の発明は、数多く生まれ出願もされたが、マイクロジャイアントテクノロジーだからこそその課題に気付かなかった。ひたすらに、E社からの要求スペックを満足するように、コンシューマープリンターからの発想で課題解決を図ろうとしていたので、マイクロジャイアントテクノロジーだからこそ必須特許になる発明は、一つも生まれてこなかった。それでも、何件かの必要とされる特許を取得していたので、後日、ライセンス供与を申し入れて来る企業が幾つかあり、実際にライセンス供与をした経緯がある。

1998年頃になると、10インチウェハー基板に対しては、一応、技術の完成をみた。しかし、引き続き12イ

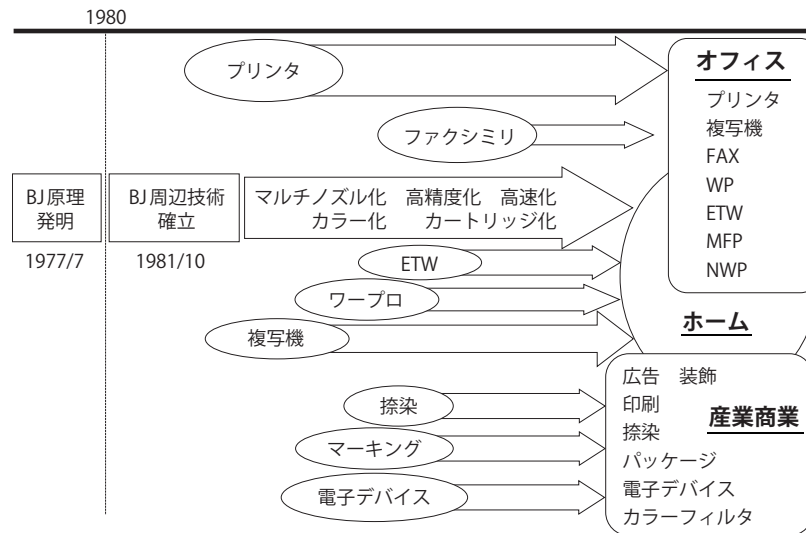


図3 BJ技術製品関連の多角化

ンチウェハー基板になると、要求スペックも格段に厳しくなり、課題解決は難航した。12インチウェハー基板の技術の完成が見えてきた頃には、市場は14インチウェハー基板が主流となりつつあった。そこまで行くと、それまでに開発されていたBJ技術の延長線の技術では限界が見えてきていた。長尺ピエゾヘッドの採用の検討も始められたが、パネルの大型化のスピードを考えると、大型化の後追い型の開発では、そのスピードに追従出来ないことは火を見るより明らかであった。

この初めは、産業用途への多角化の探索として、大型需要の多いTV用液晶パネルを狙ってのことであった。しかし、大型化のスピードが時間と共に加速し、その大型化のスピードと大型化に伴うカラーフィルターの要求スペックの厳しさに追従できず、2000年には事業撤退が決められた。産業用生産装置の開発が如何に難しいか思い知らされた顛末である。

13. インタビューを終えて

キヤノンの発明者は、レポートよりも特許（発明提案書）を書け、文献よりも特許公報を読み、と教育されている。新しい技術の研究にあたっては、特許と技術の両面からの調査を行う。発明の誕生においては、ともかくも急いで特許を出願する。製品化に向けての技術開発の節目節目においても出願を行い、何重もの特許障壁を構築する。こうした隙間のない特許の布陣によって、他社

の事業参入を阻止し、自社の事業展開を有利に進めることを可能としてきた。

特許戦略は生き物である。戦略変更の必要性は、頻繁に起こる。どんなに計画的に戦略を立てて予防法的に対処しようとしても、その都度、その都度、臨時的に対応しなければならない場面がよく現出する。外的要因（他社によるM&A、事業提携、事業撤廃、等）によって新たな競合が突然出現することがある。或いは、内的要因（自社によるM&A、事業提携、事業撤廃、等）によって、戦略変更を余儀なくされることもある。特許戦略には、変幻自在に変容できる柔軟性が必要である。今回のインタビューを通じてこうしたことが感じられた。

原稿を書き終えるにあたって、特許戦略にその柔軟性を持たせるには、どのようにしたらよいのかと、大野にぶつけてみた。答えは、残念ながら、どのようにするかは、キヤノンのノウハウであるので、自社の人といえども明かすわけにはいかない、と言下に断られた。

【参考文献】

- (1) 日経社2001：「キヤノン高収益復活の秘密」日本経済新聞社pp190-198（2001.12.17）
- (2) 山之内2005：山之内昭夫「企業成長を牽引する技術経営戦略 —キヤノンの事例とその型—」技術経営教育センター ルネッサンスプロジェクト（2005.2）
- (3) 石井2007：石井 正「チザイの人」三五館、pp43-48（2007.9）

- (4) 遠藤1993：遠藤一郎「バブルジェットプリンタ技術に伴うセレンティビティ事例」特許と経済、pp16-23 (1993.6)
- (5) 山路：山路敬三「私の履歴書」日本経済新聞社
- (6) 浅井2005：浅井朗「バブルジェットプリンタの開発」ながれvol24,pp603-608 (2005)
- (7) 大野2004：大野 茂「産業競争力強化のための経営戦略と知的財産戦略の研究」東北大学工学部大学院学位論文
- (8) 大野2005：大野 茂「社内研修資料」(2005.4)
- (9) 岩井1997：岩井正和「バブルジェットプリンタ開発の軌跡 独創するキャノン」ダイヤモンド社pp109-129 (1997.5.15初版発行)
- (10) 松田2006：松田弘人「バブルジェットプリンタの開発」平成17年度 産業技術の歴史の集大成・体系化を行うことによるイノベーション創出の環境整備に関する調査研究報告書、pp81-97 (2006)
- (11) CANON TH 2010：CANON TECHNOLOGY HIGHLIGHTS 2010

【特許番号一覧】

- 1) USP3683212
- 2) USP4189734
- 3) USP3747120
- 4) 特公昭63-15911 (特願昭54-135914)
- 5) 特公昭63-61182 (特願昭55-96506)
- 6) 特公平5-19467 (特願昭58-67721)
- 7) 特許1389594 (特願昭52-118798)
- 8) 特許1389595 (特願昭52-125406)
- 9) 特許1343229 (特願昭53-24627)
- 10) 特許1413606 (特願昭53-25296)
- 11) 特許1074027 (特願昭53-35674)
- 12) 特公昭55-18751 (特願昭53-29498)
- 13) USP4243994
- 14) 特許1396884 (特願昭53-101189)
- 15) 特許1389608 (特願昭53-101188)
- 16) 特許1574230 (特願昭59-206602)
- 17) 特許1391632 (特願昭60-175461)
- 18) 特許1391628 (特願昭59-206601)
- 19) 特許1265874 (特願昭54-171335)
- 20) 特許1918345 (特願昭58-69585)
- 21) 特許1817038 (特願昭58-249079)
- 22) 特許1425475 (特願昭54-36041)
- 23) 特公平2-42669 (特願昭56-94884)
- 24) 特許1389608 (特願昭53-101188)
- 25) 特許3155423 (特願平6-146243)
- 26) 特許1926280 (特願昭59-234205)
- 27) 特許1926281 (特願昭59-234206)
- 28) 特許1784015 (特願昭59-234207)
- 29) 特許1928199 (特願昭59-234208)
- 30) 特許1595680 (特願昭53-133887)
- 31) 特許1595681 (特願昭53-133888)

- 32) 特許1595682 (特願昭53-133889)
- 33) USP4330787
- 34) 特許2783647 (特願平2-112832)
- 35) 特許3957851 (特願平9-361430)
- 36) 特許3563999 (特願平11-120724)
- 37) 特公平8-25272 (特願昭59-136617)
- 38) 特許1441837 (特願昭53-117239)
- 39) 特公昭62-59672 (特願昭55-28654)
- 40) 特公平2-25335 (特願昭56-1856)
- 41) 特公昭59-43312 (特願昭54-25929)
- 42) 特公昭63-44067 (特願昭56-94654)
- 43) 特公昭60-34993 (特願昭55-59601)
- 44) 特公昭58-6752 (特願昭54-82088)
- 45) 特公平4-64312 (特願昭59-268612)
- 46) 特公平2-42670 (特願昭56-107416)
- 47) 特公平2-24220 (特願昭56-107417)
- 48) 特公平4-77670 (特願昭60-74093)
- 49) 特公平6-2414 (特願昭58-67722)
- 50) 特許2659250 (特願平1-281647)
- 51) 特許2575205 (特願平1-7407)
- 52) 特許2516902 (特願昭60-119835)
- 53) 特許2831271 (特願平6-136810)
- 54) 特許2551568 (特願昭61-314008)
- 55) 特許3143307 (特願平6-10078)
- 56) 特許2128535 (特願昭61-114018)
- 57) 特許2660717 (特願昭63-95067)
- 58) 特許2614281 (特願昭63-206134)
- 59) 特許2907772 (特願平8-105417)
- 60) 特許3332515 (特願平5-293396)
- 61) 特許3747127 (特願平10-185013)

profile

大野 茂 (おおの しげる)

学習院大学大学院修士課程修了、1973年キャノン株式会社入社。2000年より同社知的財産法務本部副本部長、2003年同社理事。2004年東北大学大学院博士課程修了(工学博士)、2008年より同社顧問。他、専修大学法科大学院、立教大学、青山学院大学、同志社大学大学院、東北大学、東京工業大学大学院、政策研究大学大学院の客員教授を歴任。現在に至る。

profile

加藤 久美 (かとう くみ)

上智大学外国語学部卒業。1998年キャノン株式会社入社。2000年より同社知的財産法務本部内出願部にて外国出願業務、2007年より同部欧州地域のグループリーダーとして地域統括業務等に従事。