

Title	ハイテク・スタートアップの成長プロセス
Author(s)	田路, 則子
Citation	年次学術大会講演要旨集, 23: 991-994
Issue Date	2008-10-12
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/7730">http://hdl.handle.net/10119/7730</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

## ハイテク・スタートアップの成長プロセス

○田路則子(法政大学 経営学部&amp;ビジネススクール)

## 1. サンプル企業の概要

RAYTEX は、1988年に設立され、2004年に株式上場を果たした半導体ウェーハ検査装置および測定装置のメーカーである。東証マザーズで公開するまでに16年の年月を要したが、日本では遅すぎるとはいえないだろう。創業当初は商社としての業務しか行っておらず、メーカーとして再出発した1995年を第二の創業とみると、9年で公開にいたったことは、むしろ順調であったと言えよう。

業績の概況は次のとおりである。資本金10億円、社員数103名(連結132名)。

2007年実績：売上高5,980百万円、経常利益211百万円、純利益67百万円

2008年実績：売上高6,011百万円、経常利益-585百万円、純利益-444百万円

半導体ウェーハのエッジの検査装置をいち早く開発してリーディングカンパニーになり、エッジだけではなく、ウェーハのすべてを検査する製品ラインを持っている。1996年のエッジ検査装置を皮切りに、2001年に裏面検査装置、2003年に測定装置(凹凸チェックと片面)、2006年に測定装置(両面)、2007年に内部欠陥装置と確実にフルライン化を進めた。出発点となったエッジの検査装置は、ウェーハメーカーからの要請によって開発された。デバイスメーカーへ販売されるのはエッジ検査装置のみであるが、実はこの需要が増大したことがRAYTEXを成長させた。

## 2. 創業期

1988年7月、八王子市に資本金3,000千円でRAYTEXは設立された。創業者である高村社長の経歴は、理化学機器と電子部品の商社、エピック商会で輸入業務を担当し、ユニコン(現ユニダックス)では営業を経験し、35歳で独立をした。独立当初に明解なビジネスモデルがあったわけではなく、経験のあった商社として出発した。最初の受注は、半導体露光用の特殊な光源の販売代理であった。山下電装の光源を半導体製造装置メーカーの東京エレクトロンに採用させることに成功した。その製造装置は、デバイスメーカーへ300台が売れた。山下電装は大いに喜び、次の製品もRAYTEXに頼む。それは、ウェーハの凹凸を視覚的に検査するための光源だった。原理は、隠れキラシタンの魔境とまったく同じものだ。魔境は十字架を鏡の後ろに彫っており、光を当てて白い壁に反射させると、裏の像が浮き出る。この原理を応用して、シリコンウェーハの凹凸を簡易的に検査できることになる。

RAYTEXは次に、この光源を組み込んだウェーハの検査装置を独自に開発することも試みた。開発したのは、RAYTEXの社員ではなく、研究開発部隊として設立された別会社だった。この会社、ニュークリエーションは同じ建物の中に所在し、徐々に情報交換をしながら製品開発をすることになる。RAYTEXは販売に徹する形を担った。ところが、2年経過すると、袂を分かち、別々に活動する運命が待っていた。ニュークリエーションは、ウェーハの測定装置を開発するメーカーになり、RAYTEXとは競合関係になっていく。

話を元に戻したい。この魔境の原理を使ったウェーハの凹凸の検査装置と平行して、レーザーを使った新しい測定装置に出会うことになる。当時、米国のChapmanは、エッジの粗さを測定する装置を製造していた。1990年から、この販売代理も手がけることになり、シリコンウェーハ・メーカーとの付き合いが始まった。ウェーハを磨く際に必要なこの装置は、ウェーハの製造工場には必ず1台設置されるようになっていたからだ。当時のエッジを測定するには100ミクロンの精度が必要であり、レーザーを使わないタイプの測定は一日がかりと容易ではなかった。したがって、Chapmanのレーザーを使った測定器は時間短縮につながるため、大変重宝された。

しかし、製品需要は一巡すると、次の売上が見えなくなった。苦しい時期を過ごした後、出会ったのが、半導体見本市で見つけた米国のOCRのメーカーだった。OCRは、ウェーハに打たれたナンバーを

読み取る装置に使われた、販売代理を引き受け、1994年からたった1年で、300台を日本企業に売った。ところが、その製品の競合品のメーカーであったコグネックスが、その会社を1995年に買収してしまう。販売代理のビジネスはなくなってしまった。そこで高村氏が心に誓ったのは、商社からメーカーに転じることだった。「このまま輸入を続けていても将来が見えない。じゃあ、これからは、モノを作ろうという発想に変わったのです。」

### 3. 始動期（エッジ検査・裏面検査装置）

1995年、転機が訪れた。ウェーハメーカーの住友金属シチックス事業部（現 SUMCO）が、エッジの自動検査装置がほしいのだが、何かよいアイデアはないかというのだ。

当時、日本のウェーハ市場は、信越半導体、三菱マテリアルシリコン、コマツ電子、東芝セラミックス、ニッテツ電子、昭和電工が濫立して競合状態にあった。ウェーハメーカーは、顧客であるデバイスメーカーから、エッジを検査するように要望をうけて困っていた。ウェーハメーカーは目視で検査するだけで、全数を自動検査するようなことをしていなかったのだ。自動検査となると、速いスループットが要求されるので、レーザーが望ましいということになる。そのとき、高村社長は、「将来、デバイスメーカー自らが使う検査装置が求められるかもしれない。そうなると、新しい市場が開くということだ。」と思ったという。そこで、ウェーハメーカー向けだけではなく、デバイスメーカー向けの市場も立ち上がると信じて、開発に着手することにした。

ところが、研究開発部隊だったニュークリエーションとは関係が切れてしまっているのだから、技術者がいない。Chapmanの製品を扱う担当者は、電気のことにはわかるが、レーザーのことはわからない。それでも、部品を提供してくれるサプライヤーに設計を手伝ってもらいながら開発を進めた。組立ができる人材もいないので、先のOCRを購入してくれた取引先である制御ロボットメーカーのローツェに頼み込んで助けをもらった。

翌96年、エッジ欠陥の自動検査装置「Edge Scan」第一号を完成させて住友金属シチックス事業部に納品した。競合メーカーは、元研究開発部隊だったニュークリエーションであった。

他にもウェーハメーカーは多数存在したので、採用を期待して展示会に出したものの見向きもされなかった。しかし、98年、次の転機が訪れた。信越半導体がレーザー方式の機械ならぜひ購入したいと声をかけてきた。業界大手である信越半導体への販売は本格的販売の開始を意味するのだが、信越の要望に応えるには、このエッジ自動検査装置へさらなる開発費の投入が必要だった。第一号機は、ソフトウェアと機械部分が同じ外装の中に統合されておらず、完成した装置とはいえない状況だったからだ。

完成品を開発するための技術者は、相変わらず揃っていなかった。唯一人、装置メーカー出身者のシステムエンジニアが半導体を多少理解している程度だった。そこで、社長の個人的ネットワークを利用して、社外の技術者に応援を頼んだ。ひとりには、シリコンを扱う素材メーカーの技術者で、もうひとりには、半導体デバイスメーカーに勤めるメカトロニクスも理解できる技術者だった。彼らの貢献が非常に大きかったという。また、幸運にも開発資金は、97年に自社開発に成功した別のプロジェクトの表面粗さセンサーをハードディスクメーカーに販売して得ることができた。

こうして、2000年にエッジ自動検査装置は完成した。多数のウェーハメーカーに販売するに際して、販売代理をしていた時期に築いたウェーハメーカーとの関係を生かすことができた。創業期にエッジの表面粗さ測定装置の「Chapman」をサービスサポートしていた経験を生かしたことになる。

そして、さらに、半導体業界を代表するグローバル企業から声がかかった。2001年、RAYTEXにIntelから注文があった。Intelからの注文は紹介ではなく、飛び込みだったという。ある日、電話がかかってきた。「インターネットで検索したところ、エッジ検査装置は御社でしか買えません。売ってもらえませんか」

いずれ、デバイスメーカー向けの市場が立ち上がると予想した高村社長の読みは正しかったことになる。大量の注文には至らなかったが、Intelからの受注は、信越半導体を大いに刺激した。最優先顧客のIntelが購入したという事実で動かされ、大量の追加発注を行った。さらに、RAYTEXの技術力を信頼した信越は、裏面自動検査装置の開発を依頼した。ただちにRAYTEXは開発に着手し、2001年「Back Scan」を販売した。

### 4. 拡大期（片面ウェーハ測定装置）

RAYTEXがエッジと裏面の自動検査装置で実績をあげていたころ、袂をわかったニュークリエーションは、検査装置ではなく、測定装置を研究開発して上市していた。それは、凹凸をみる平坦度検査と

片面測定装置の「Dyna Search」である。測定装置は検査装置よりも精度が高く、片面に使えるということは裏面に使えるのだから、RAYTEX の製品とは競合関係になる。それにもかかわらず、ニュークリエーションの社外取締役から頼まれて、高村社長は悩んだ末に販売代理を引き受けることにした。高村氏が販売代理になることを躊躇したのは、競合関係にある云々よりも、元々、測定装置を手がけるつもりがなかったからである。両面の測定装置を製造するメーカーに、グローバル企業の KLA-Tencor がいた。

「僕の場合は、会社をそんなに大きくするつもりはないけれども、それなりの基盤を作るということでやってきているし、まして KLA と競合しないところをやるつもりだった。日本で一番になれば、世界一になるし、じゃあ、世界一になろうということでエッジをやって、次に、お客さんが裏面検査を重視していたのを、自動で検査しましょうと提案したのです。それも成功しました」

当時の市場では、片面測定装置に関しては ADE 社の「Nano Mapper」がひとり勝ちであった。ニュークリエーションの「Dyna Search」はほとんど売れていなかったのだ。しかし、ユーザーであるウェーハメーカーは「Nano Mapper」に不満を持っていた。生産財の世界では、価格交渉と技術開発促進のために一般にダブルベンダーが望ましい。実際、ADE の装置が高額なので信越半導体は大量に購入できなかった。本当は測定だけではなく、前段階の検査にも使いたいのに、最終段階の測定用しか購入できない。そこに目をつけた高村社長は、価格を下げて片面検査と凹凸をみる平坦度検査装置として売り出すことにした。検査用ならば測定用よりも精度は低くてよいので、コストを下げて低価格を実現できたのだ。この戦略は当たって 1 年間で 10 台を販売した。過去 7 年で 7 台しか売れなかった製品が、用途を変更しただけで成功したのだ。さらに 2002 年には自社開発を始めて、2003 年「Dyna search XP」を完成させた。部品はニュークリエーションから購入していたが、2004 年には、特許そのものをニュークリエーションから買い取り、本格的に自社製品として確立した。この製品は、ADE の製品とは互換性が高く、並行して使用できることから高く評価された。

高村氏は、自らの戦略をニュークリエーションと比較して語る。

「僕自身が技術屋ではないから、一つのものにぶら下って事業をやるつもりはないし、お客が必要なものを供給できれば成り立つとわかっています。それと同時に、大きいマーケットがあるところでは仕事をしません。大きなマーケットには KLA-Tencor がいます。どんなに優れた技術があったって、たかが 10 人、20 人の会社が KLA に勝てるわけがない。それなのに、ニュークリエーションは片面測定や両面測定装置の市場でずっとやってきたのです。ニュークリエーションには、技術はあっても知名度がない。それと、会社の規模が不安定。メンテナンスも十分できない。それはどんな事業でも同じではないですか。車でもそうだし。車なんか特に、スポーツカーをつくりました、どんなに素晴らしいといったところで、どこかで消えてしまうのは十分なメンテナンスもできないからです。」

一方、好実績を挙げていたエッジと裏面の検査装置を併合して 2 つの機能を併せ持つ「エッジ裏面複合検査装置」を 2003 年に投入し、製品ラインを強化した。さらに、2004 年、エッジ検査装置も改良品として「Edge Scan Plus」を投入し、レーザーで捕捉した欠陥やパーティクルをより詳細に解析するために SEM（走査型電子顕微鏡）で観察できるようにした。営業を強化し、オレゴン州に米国法人を、福島と福岡に事務所を開設した。

このように RAYTEX が積極的に製品ラインと営業拠点を広げた背景には、2000 年に始まったウェーハサイズの 300mm への移行が 2004 年には世界に広がっていたことがある。この年、ITRS（半導体ロードマップ）にエッジ検査のことが掲載されて、公に注目を浴びるようになった。その前年には、高村社長は国際半導体コンソーシアム「SEMATECH」に行き、エッジ検査のワーキンググループの設立に関わっている。それ以降、エッジや裏面検査の記事がジャーナルに特集されたり、シンポジウムも開かれるまでになった。

市場が急拡大する中、波に乗った RAYTEX は、2004 年 4 月に東証マザーズに株式公開を果たした。

## 5. フルライン化による制覇へ（多機能化、事業買収）

株式公開は大きな資金調達をもたらす。公開半年後、台湾と韓国に営業拠点を追加した。2006 年には ISO9001 及び 2000 を取得し、国際規格品質の認証を得た。多摩市の駅前の新社屋も完成した。ここに、本社機能と開発機能を置いたが、翌年には手狭となり、他の社屋へ開発部隊の一部を移している。製造は国内企業に製造委託（OEM）している。装置の単価は、200mm 対応機は 3000 万円だったものが、300mm 対応機は 1 億円から 1.5 億円するものも登場して業績を押し上げている。その後、公開によって得た潤沢な資金によって、平坦度・両面測定装置事業と内部欠陥検査装置事業を買収した。

## 6. 考察

最後に、スタートアップの創出と成長プロセスについて、このケースを使って考察をしてみよう。

### 起業が先か、起業機会の発見が先か

Shane(2003)<sup>ii</sup>は、米国における実証研究をレビューして、起業のプロセスを次の7つに整理した。「起業機会の存在」「起業機会の発見」「起業機会選択の意思決定」「経営リソース構築」「戦略立案」「組織組成プロセス」「経営の遂行」である。RAYTEXではこのプロセスは当てはまるだろうか。最初の部分である「起業機会の存在」「起業機会の発見」について考察してみたい。

創業当時は、エッジ検査装置の市場はまったく見えていなかった。しかし、販売代理をしていたおかげでウェーハメーカーとの関係を構築できており、いち早く、エッジ検査のニーズをつかむことができた。核となる事業の機会（ビジネスチャンス）を発見するために試運転の期間が必要であったことになる。このように、起業をしてから起業機会の発見、つまり、てごたえのあるビジネスチャンスの発見ができるというプロセスが見られた。

Shane(2003)が掲げるプロセスの根拠となっているサンプル企業の所在は米国で、明確なビジネスモデルを提示すれば、VCからの投資を創業当初から受けられたはずだ。しかし、日本では、VCが創業当初から、ハイテク製品の研究開発に見合うほどの投資を行うことは珍しい。内部留保によって次第に資金を蓄積し、取引先から借入することもあったというRAYTEXのケースがそれを物語っている。そうなると、まず起業ありき、その後に起業機会の発見というプロセスは、日本のハイテク・スタートアップの成長モデルをあらわしているのではないか。

### 製品開発の担い手

製品開発の担い手は誰だったのか。イノベーションの源泉（アイデア）、製品コンセプトの決定、製品アーキテクチャーの決定（設計）、製造、の担い手についてふりかえってほしい。

アイデアの創出は顧客から起こった。それは、von Hippel(2005)<sup>iii</sup>の指摘どおり、最も有効なイノベーションの源泉であろう。しかし、その顧客（ウェーハメーカー）の発言を捉えて、将来の次の顧客（デバイスメーカー）を見据えていたことが重要である。

### 非技術系の経営者

米国のスタートアップの場合、創業時から経営チームのメンバーにはCEOとCTOが存在し、経営統括と技術統括の役割を分けるのが通常である。ところが、日本では、技術系人材である経営者がCEOとCTOの役割を兼ねるケースが散見され、顧客対応や戦略的意思決定が遅れがちになるという問題が発生しかねない。本事例では、ハイテク製品の開発を事業としながら、経営者の高村氏は技術者ではなかった。重要な局面での高村氏の戦略的判断をみるかぎり、技術者出身の経営者がしばしば陥りがちな罫、技術蓄積に注力して自社製品を育ててNIH症候群を引き起こすというような過ちを冒すことはない。

「ないものはアウトソースすればいい」という言葉が表しているように、社外の人材に製品開発を委託し、他社から事業を買収して製品ラインを追加していくという、外部資源を有効活用する経営が成功に導いたのである。

i 田路則子(2008)「ハイテク・スタートアップの成長プロセス—RAYTEX」 法政大学イノベーション・マネジメント研究センター ワーキングペーパーシリーズ No.53

ii Shane,S.(2003) ,*A General Theory of Entrepreneurship*, Edward Elgar publishing

iii von Hippel, E.(2005), *Democratizing Innovation*, The MIT Press.