

2009 知的資産経営報告書

株式会社魁半導体

目次

I メッセージ	
経営哲学	2
II 商品説明	3
III 優位性	
(1)保有技術	9
(2)その他の技術	12
(3)ネットワーク	13
(4)大学発ベンチャーであること	14
IV 経営戦略	
(1)草創期	15
(2)成長期	16
(3)発展期	16
(4)実績及び目標	17
V トピックス	18
VI 会社概要	19

知的資産経営報告書の意義

真の企業価値を計るには、企業における有形資産のみならず、人的資産、知的財産、関係資産等からなる「知的資産」を認識し評価を行うとともに、それをどのように活用して企業の価値を高めていくのか、その経営戦略を知ることが重要です。知的資産経営報告書とは、この「知的資産」を活用した企業価値向上のための活動(価値創造戦略)を、ステークホルダー(利害関係者)に分かりやすく伝え、ステークホルダーとの間で企業の将来性に関する認識の共有化を図るために作成される報告書です。企業の価値創造性が重要視されている現代社会においては、このような報告書により、企業の正確な実力を計ることがより一層重要となっております。知的資産経営報告書作成にあたり、経済産業省から平成17年10月に「知的資産経営の開示ガイドライン」が公表されており、本報告書は、原則としてこれに準拠して作成しております。

ただし、創業間もないベンチャーにとって、保有特許や過去の売上実績等をベースにした指標等を詳細に記述することは難しく、本報告書では、新製品開発や新事業の立ち上げ、技術の優位性等を中心に詳述し、その結果、新規顧客や連携企業等の開拓につながることを期待して本報告書を作成しております。



I メッセージ



代表取締役 田口貢士
博士(工学)

田口貢士(S48.12.11生れ) 略歴

- ・ナノテクを活用した次世代光・電子デバイスの開発
(財団法人京都高度技術研究所:平成14年度～平成19年度 知的ナノクラスター創成事業)
 - ・安全に高品質なシリコン窒化膜を形成する方法・装置の試作機開発
(財)ベンチャーエンタープライズセンター:平成15年度 ベンチャーサポートウエア) 1000万円採択
 - ・有機EL封止膜の製造技術および装置の開発 統括研究代表者:田口貢士
(近畿経済産業局:平成16・17年度地域新生コンソーシアム研究開発事業 一般枠) 1億2000万円採択
 - ・SOI基板開発
(財団法人京都高度技術研究所:平成20年度～現在 京都環境ナノクラスター)
- 学術講演会・セミナーでの発表多数

魁半導体の経営哲学

魁半導体は国立大学法人 京都工芸繊維大学 電子情報工学科 電子材料工学講座 半導体工学の研究成果の活用を目的とし設立した会社です。皆様のご支援のお陰で、研究成果の製品化まで辿り着きました。今後は、製品を実際に販売し、製品の製造・販売のノウハウを蓄積し、次へのステップへと進んでまいります。

弊社は国の資産である研究成果を活用し会社を設立した経緯からも、社会貢献を第一に会社経営を行いたく思います。その社会貢献では、電子産業において常に新しい技術を提供し、生活しやすい社会をつくるお手伝いをしたいと考えております。

社会貢献という大きな目標を掲げておりますので、その目標を達成できるよう、社員教育の充実も目標としております。働きやすく、常に目標を持った社員が多く在籍するような職場環境を整えます。会社組織が、社員の目標達成をバックアップする...そんな夢のようなことを考えております。



Ⅱ 商品説明

主要製品

有機EL封止膜の製造装置(開発中)

有機ELディスプレイは、プラズマや液晶ディスプレイに比べ非常に軽く、高輝度・高画質・高視野角で、且つ応答速度が速い上、省電力であるという特徴をもちます。次世代ディスプレイの本命技術と目され、携帯電話等の携行用機器だけに留まらず、TV用、パソコン用など、非常に大きな市場が期待されています。ところが、防水・防塵などの対策の遅れにより実用化が進んでいません。そこで、弊社の開発した膜による封止技術により有機ELディスプレイの実用化の促進が期待できます。膜封止技術によって、折り曲げ可能なディスプレイの実用化が可能となり、ディスプレイ(表示装置)市場の革命が予想されます。

本製品は、次世代の有機ELディスプレイの封止膜を形成する装置で、従来の膜形成法とはまったく異なる画期的な技術が採用されています。

製品仕様

膜の形成面積 400×550mm

プラズマ電力 最大10kW

到達真空度 5×10^{-5} Pa

膜の形成温度 75℃以下

タクトタイム 15分(1μmの膜を形成した場合) 短縮化可能

封止膜の特性

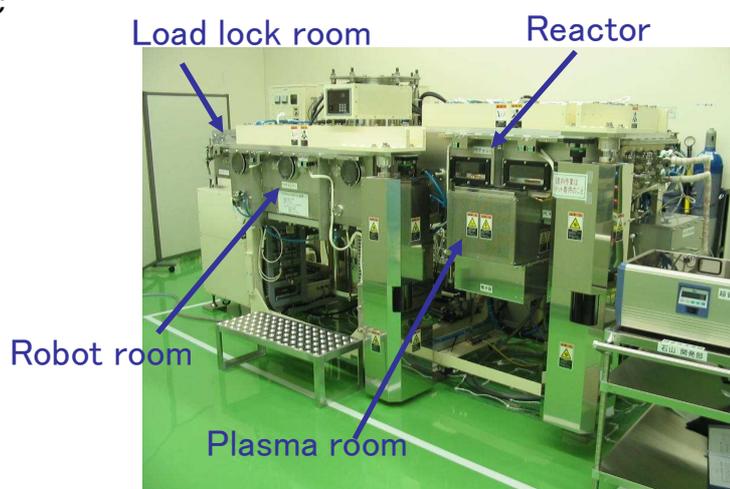
光の透過特性 可視領域において90%以上

水分透過特性 モコン測定の測定限界以下

膜の残留応力 18MPa

線膨張係数 $2.6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

弾性率は 57GPa



真空・プラズマ技術

通常の状態では起こり難い化学反応を得るために、真空状態でプラズマを使用する機械が、半導体分野のみならずバイオ分野・医療分野・食品分野でも増えてきており、真空プラズマ技術は、非常に応用分野の広い技術となっております。弊社でも、その技術を取り扱っており、京都を代表する検査器メーカーやバイオ関連メーカーに真空・プラズマ発生装置を納入した実績があります。

◎カスタマイズ製品

特徴

- ・タッチパネルを用いた操作
- ・オート機能での簡単操作
- ・インターロックによる安全の確保
- ・ご要望に沿ったプロセス条件に対応する仕様（低真空～超高真空、ステージ面積、基板温度）
- ・プロセス開発のフォローアップ

応用用途

- CVD装置
- エッチング装置
- スパッタ装置（販売実績あり）
- 表面改質装置（販売実績あり）

応用例

右の図は、シリコンウエハ上に二酸化珪素（ SiO_2 ）膜を形成したものです。シリコンウエハ以外にも、ガラスやプラスチック上にも薄膜が形成できます。また、スパッタ装置を用いれば、絶縁膜だけでなく、AuやAlなどの金属薄膜も形成することができます。さらに、プラズマの反応性を用いることによって、微細加工（エッチング）を行うことも可能です。プロセスのご相談を受けておりますので、お気軽にお申し付け願います。



◎定格製品
簡易プラズマ装置

特徴

- ・卓上タイプ(省スペース)
- ・取り扱いが容易
- ・AC100Vのコンセントで動作
- ・メンテナンスが容易

用途

- ・表面処理
 - 薄膜形成前の処理
 - 陽極接合前の処理
 - 検査キットの特性改善
- ・その他
 - バイオ・医療分野にも

応用例

右の図は、プラズマ処理を数十秒程度行ったものの処理前-後の写真です。プラズマ処理を行うことによって、表面の状態が変わり、水のぬれ性が向上していることがお分かり頂けます。なお、材質によって効果が得られるものと、そうでないものがございます。



山崎技術部長

表面処理、その他バイオ・医療分野にも

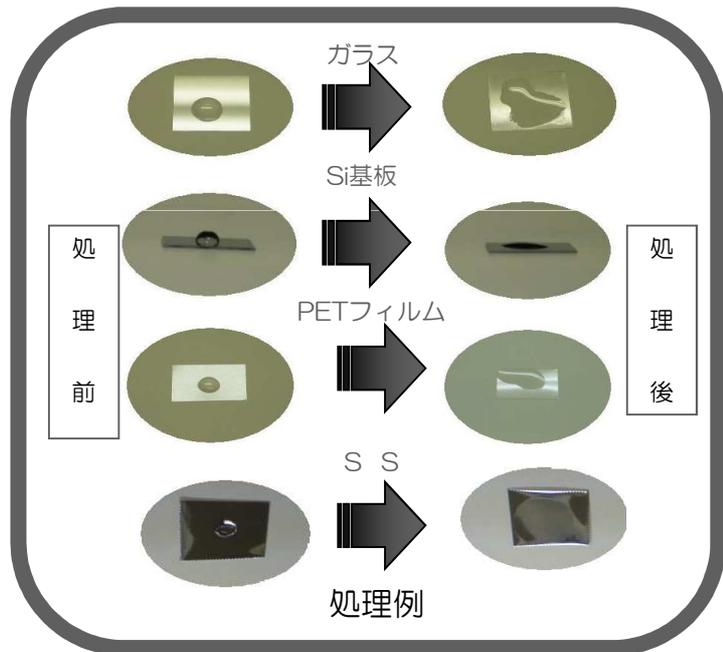
卓上プラズマ
処理装置



- 卓上タイプ(小スペース)
- 取り扱いが容易
- AC100Vのコンセントで動作
- メンテナンスが容易

製品例：YHS-360式

※写真と異なる場合があります。



開発者から

プラズマ技術は、限られた分野でのみつかわれている技術ではありますが、特異な現象が多く、その可能性は未知であります。本製品は、半導体産業以外の異分野の方に、その有用性をご存知頂くために開発しました。本製品を用いて新たな技術を開発し、産業が発展することを切望しております。

◎定格製品
ハンディータイプの
大気圧プラズマ

特徴

- ・独自の電極構造により
ブラシ上のプラズマを
安定的に生成可能
- ・家庭用電源で動作可能
- ・整合器が不要なため、
調整が容易
- ・プラズマや熱による
ダメージなし
- ・多くのガスで安定放電
するため、プロセスデ
ザイン性に優れている

用途

- ・表面処理
薄膜形成前の処理
陽極接合前の処理
塗装の前処理
- ・その他
バイオ・医療分野にも

応用例

右の図は、プラズマ処理を数十秒程度行ったものの処理前-後の写真です。プラズマ処理を行うことによって、表面の状態が変わり、水のぬれ性が向上していることがお分かり頂けます。
なお、材質によって効果が得られるものと、そうでないものがございます。



※写真と異なる場合があります。

プラズマ処理効果

ステンレス



処理前



処理後

サランラップ



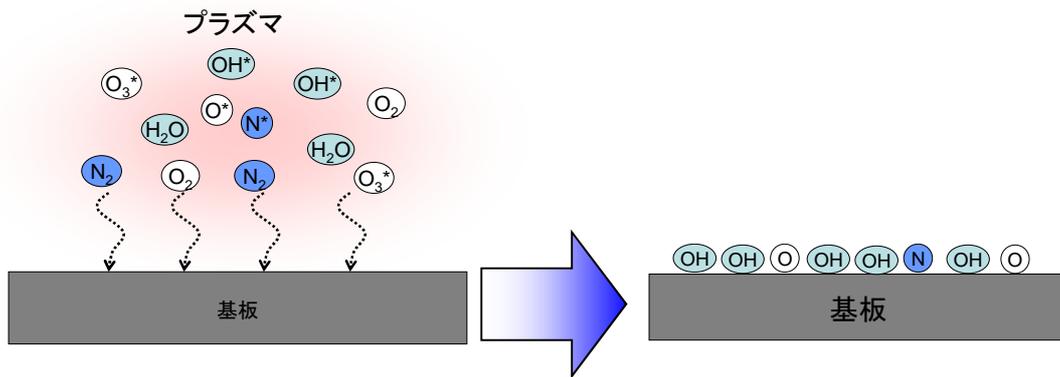
処理前



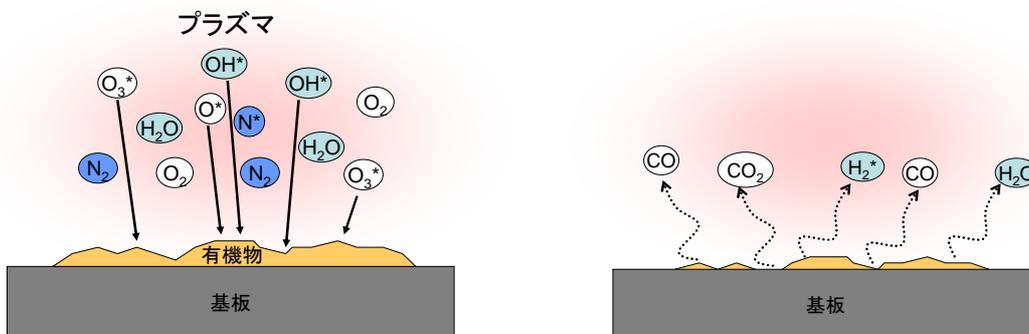
処理後

◎プラズマの効果

プラズマの雰囲気は、通常状態では得られない分子の反応が得られ、得意な現象が起こります。



基板(ステンレス・ガラス・PP・アルミ・シリコンなど)をプラズマに照射すると、プラズマで電離された分子(OH基など)が表面に修飾され、水のぬれ性が劇的に向上します。



基板に付着した有機物は、プラズマを照射することによって、プラズマ中の活性な分子と反応し酸化します。これによって、有機物の除去が可能となります。

注意: 模式図は説明のためにデフォルメして作成したものであり、正確性は欠きます。

加工製品

当社では、**石英ガラス・パイレックスガラス・SUS・アルミ**の加工を受託しております。詳細な図面がなくても簡単な**ポンチ絵**から対応しております。また、**短納期・低価格**を実現するために日々鋭利努力致しております。是非、他社との比較のためにお見積りの依頼をお願い致します。

◎ガラス加工

石英ガラスは純度が高く、シリコンと酸素以外の不純物を問題とする研究開発には最適な材料です。しかし、脆いため加工が難しく応用用途が限定的です。弊社では、高い加工精度でネジ加工などを施した製品を製造することが可能です。また、電子・光学デバイス用のウエハもφ4-12インチの物を取り扱っております。さらに、非常に薄いウエハも取り扱っております。(例:t=8μm @ φ10mm、t=10μm @ φ50mm、t=100μm @ φ100-125mm)

一方、パイレックスガラスは、石英ガラスほどの純度・耐熱性は無いものも、加工が容易なため要求される仕様を実現しやすく、石英ガラスよりも安価に提供させて頂くことが可能です。



製品例

加工例(ネジ加工)

ガラス加工品の一例

◎SUS・アルミ加工

SUSやアルミなどの金属は、それぞれの特徴を生かし、多くの場面で活躍しております。当社が主に取り扱っている金属加工は、**真空チャンバー、真空SUS配管、架台**、などです。

真空チャンバーや真空SUS配管においては、超高真空の加工品まで対応可能で、信頼頂けるものを提供致しております。

架台においては、設置物の重量から架台の強度を見積もり、安全なものを設計・提案させて頂くことが可能です。



真空チャンバーの一例

Ⅲ 優位性

(1)保有技術

有機EL封止膜の製造装置関連

①背景(有機ELの特徴と問題点)

a)有機ELの特徴

有機ELディスプレイ(OLED:Organic Light Emitting Diode Display)は、有機化合物が自発光する新世代ディスプレイです。液晶やプラズマディスプレイと比べて、明るく鮮明、視野角が広い、薄型、広動作温度範囲など、優れた特徴を持ち注目されています。薄膜構造と自発光という特徴により、CRT(ブラウン管)のように視野角が広く、高コントラストで、バックライトが不要となり、且つ液晶ディスプレイよりも薄型・軽量・低消費電力を実現することができます。

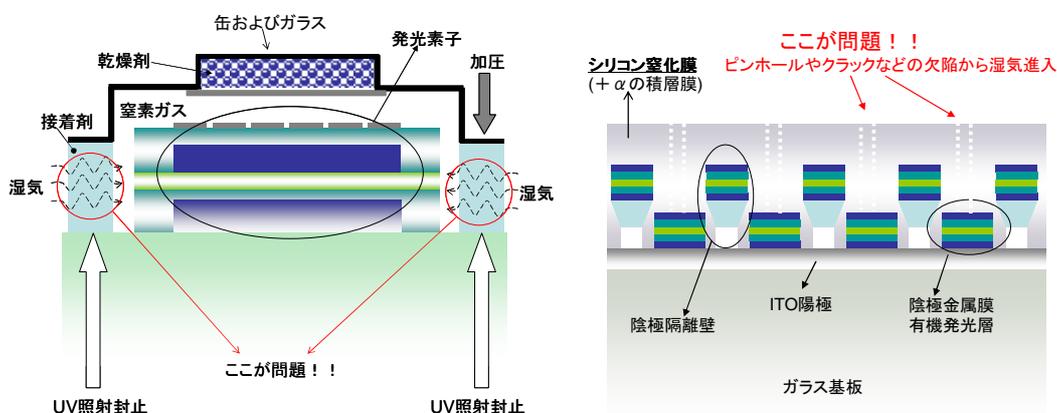
	有機EL ディスプレイ	LCD	PDP	CRT
応答速度	◎ (数 μ sec)	△→○	○	○
視認性	○ (自発光)	×	○	○
薄型軽量	◎ (補助光源不要)	○	○	×
消費電力	○	○	△	△
信頼性 (寿命・熱)	今後の課題	○	○	◎



従来のディスプレイと異なり、曲げることができる
フレキシブルディスプレイのイメージ

b) 有機ELの問題点

しかし、すでに一部の携帯電話で製品化されてはいるものの、耐久性に課題があります。有機ELに使われている発光素子は有機物で作られているため、耐湿性に対して非常に脆弱です。現在、採用されている方式は、缶封止やガラス封止ですが、これらの方式では、封止接着部の接着剤の隙間から湿気が入り込み、乾燥剤を用いて耐久性の向上を図らなければなりません。このことが、薄型化への障壁となってしまいます。また、缶やガラスを使うため、フレキシブル(折り曲げ自在)ディスプレイへの応用が不可能となってしまいます。



この打開策として、缶及びガラスに代わる膜封止方式が検討されております。この膜封止には、多くの研究機関で非常に緻密で絶縁性に優れたシリコン窒化膜を用いた技術開発が試みられています。シリコン窒化膜によって有機ELを封止できるようになれば、折り曲げ可能なフレキシブルディスプレイへの応用が可能となります。いま以上に携帯性が高まり、将来的には衣服の一部として応用も考えられウェアラブルな電子モバイルとして新しい市場が創世されると期待されております。

しかし、更なる問題点あります。従来法でのシリコン窒化膜の形成法では、モノシランガスを用いるのが一般的ですが、有機EL上にシリコン窒化膜を形成する場合、有機物が熱によるダメージを受けないようにするため、低温(~150°C)で膜を形成する必要があります。従来法によるプラズマ技術を用いた低温形成では、粉塵(パーティクル)が発生し、ピンホールやクラックなどの欠陥となります。この欠陥によって耐湿性が失われ、結果として実用不可能となります。また、この方法による膜の形成速度は、たかだか30nm/min程度であり、生産効率が低く、必要速度(必要速度は100nm/min)に達しません。

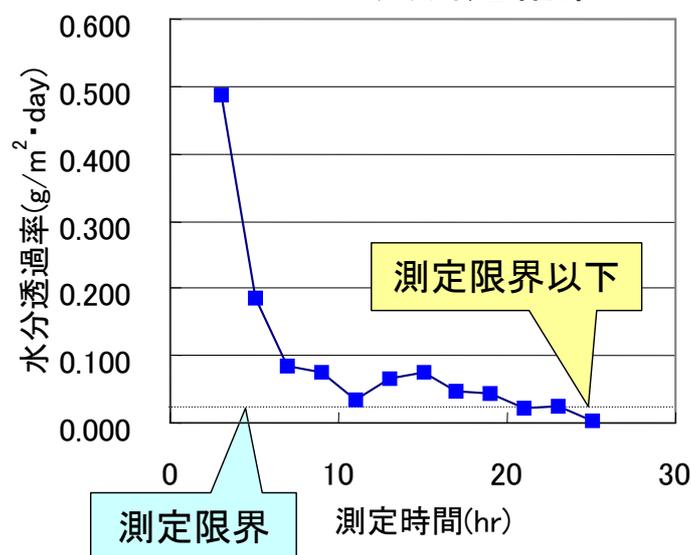
②開発した装置の特徴

開発した装置によって、400×550mmサイズに膜を形成できました。現在は、膜厚・屈折率のばらつきを±5%の範囲内に抑えるために追加研究を実施中です。

加えて、75℃以下で膜を形成する仕様になっているため、熱による有機物の劣化の心配は無用です。さらに、膜の形成室とプラズマ生成室を独立制御しているために、デバイスにプラズマ損傷を与えません。また、タクト(所要時間)15分で封止膜の形成を実現しました。実用化の目処であるタクト5分に向けて研究開発を続けております。

なお、最も重要な保護特性(水分バリア性)は、モコン測定限界以下の値が得られており、最大の関門をクリアしたと言えます、実用化に最も近い技術と確信しております。

モコン法測定結果



③特許

右の表に、出願特許を示します。技術開発の進捗と同時に、特許出願を行い、技術の保護を行います。また、多くの特許は、東レエンジニアリングと共願しております。

	国内	海外
2002年	1	
2004年	4	1
2005年	1	3

(2)その他の技術

弊社の技術は主に i 低温薄膜形成技術、ii プラズマ技術です。

i 低温薄膜形成技術

弊社では、プラスチックなどの耐熱性の低い材料の上にも薄膜形成を行う技術を保有しております。具体的には、良質な二酸化シリコン膜を100°C以下において形成することが可能です。また、他の材料との親和性が悪いテフロン上にも独自のノウハウにより密着性よく膜を形成することが可能です。

我々が形成する二酸化シリコン膜の特徴

膜応力	80MPa -100MPa
光の透過率	可視領域において95%以上(膜厚500nm)
密着性	PET上に膜を形成したサンプルの超音波による水中加速試験において、1時間以上膜剥れが確認されず。
剥離試験	PET上に膜を形成したサンプルは、カプトンテープによる剥離試験では、剥離が確認されず。
折り曲げ試験	直径1cmに折り曲げても、クラックは確認されず。(PET上に100nm膜を形成した場合)

ii プラズマ技術

我々が取り扱うプラズマは、ほとんど温度を上昇させることなく反応性の高い分子を生成することができます。反応性の高い分子を生成し、所望の材料を製作する画期的な技術ですが、反応制御が難しくプロセスデザイン(条件設定)能力が問われる技術分野です。

プラズマの電源周波数は、電波法から13.56MHzが多く使われておりますが、それ以外の周波数の特性を活かしたプロセスデザインも重要だと思えます。弊社では、電波法を抵触しないよう万全な対策を講じた直流～マイクロ波のプラズマ装置を製作できます。また、いままでの知見から多種多様なガス・プラズマのモードを用い多くのプロセスに対応させて頂くことが可能です。

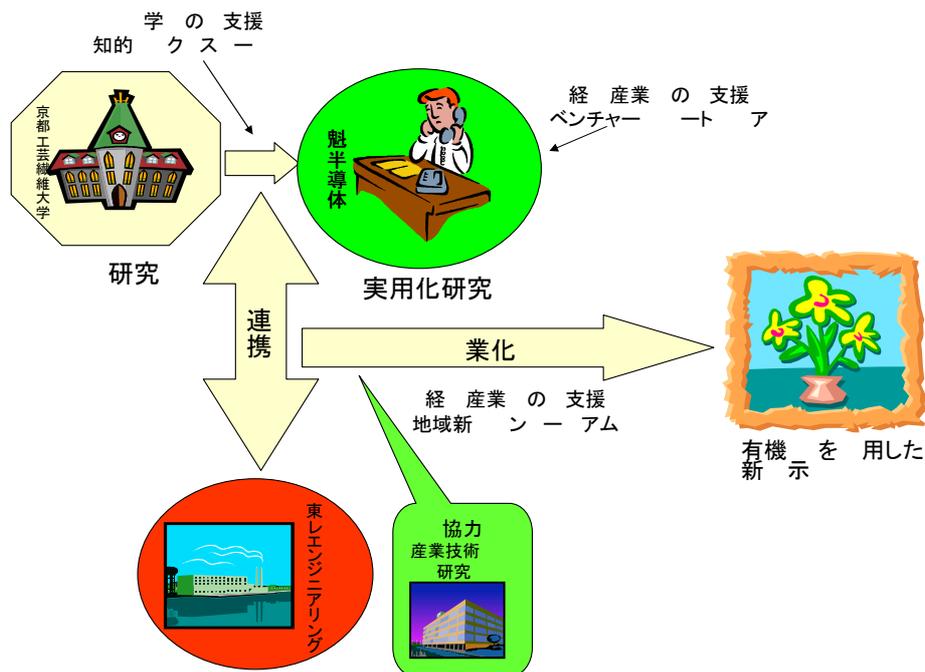


(3)ネットワーク

創業間もないベンチャー企業にとって、販売先の確保・知識の保護・最新技術の確保・最新技術の入手・初期PR等々、様々な面で困難に直面することが多いというのが一般的です。

弊社はこれらの課題に対して、大学の研究者や大手製造メーカーをはじめ、地域の中小企業や行政機関などのネットワークを有しており、さらに、技術開発はもちろんのこと、知的財産の保護・活用をはじめとする経営戦略の構築においても大学の研究者や公認会計士などの専門家の協力を受け、ベンチャー特有の弱みを克服しております。また、仕入先・組み立て企業などの中小企業と取引を大切にすることにより、弊社の製品の加工精度の向上に多大なる協力を受けております。

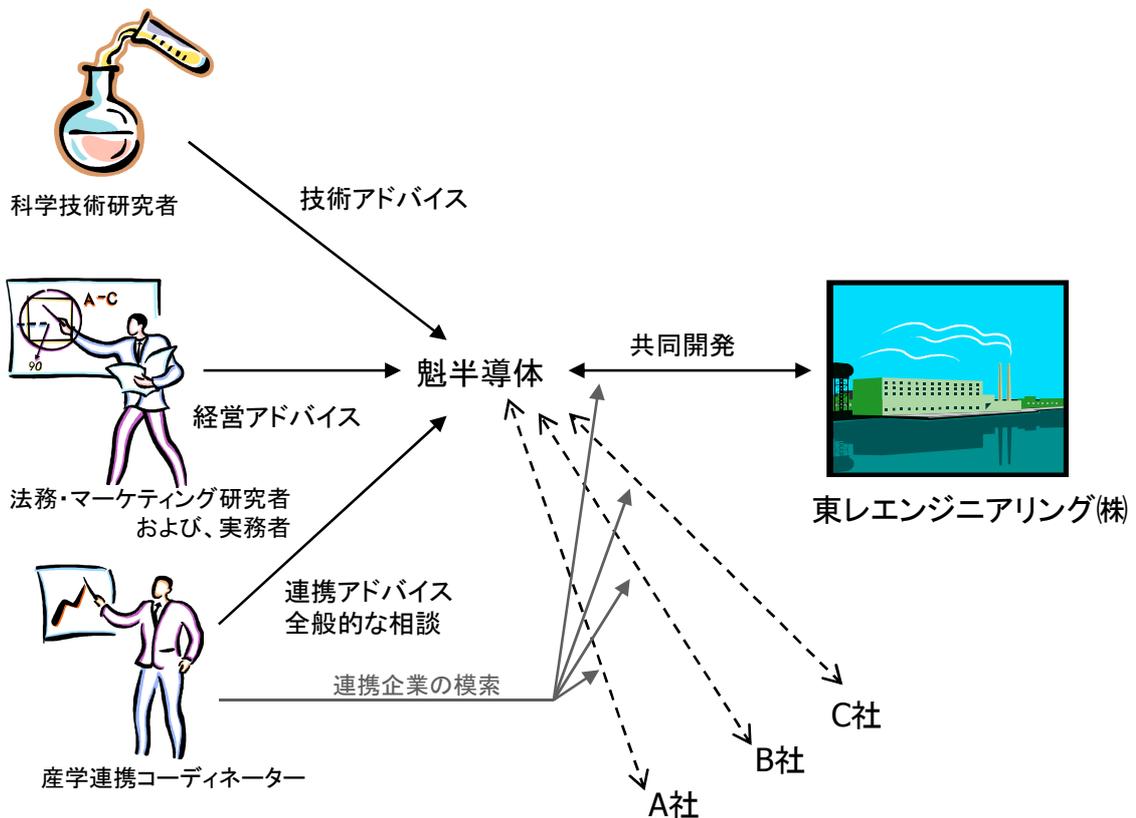
下記図は、現在までの経緯を簡単に示したものです。保有しているネットワークにより、試作機製作の資金調達・参入市場の選定・連携先の選定・実用化研究資金の確保・研究協力機関の確保など、各ステージ毎に人脈や支援策を活用させて頂き、その都度スムーズにステップアップしてまいりました。



(4)大学発ベンチャーであること

弊社は、京都工芸繊維大学の大学発ベンチャー企業であり、電子工学の分野で最先端の研究を実施している研究室と共同研究を行っているため、常に最新の研究動向を意識しながら技術開発を行っております。また、大学の施設であるインキュベーションセンターに入居していることによって、法務・労務・税務・知財などの分野の、多くの専門家と自由に相談することができ、ベンチャー特有の課題である専門スタッフ不足を十分に補え、会社運営に大きく役立っております。

具体的には、技術開発において定期的に高度なアドバイスが得られております。また、生産設備を有していない企業がいかに大手製造メーカーと技術を共有していくのかなど、頻繁にアドバイスを受けております。さらに、東レエンジニアリング(株)とのマッチング、「ものづくり認定企業」の申請書作成など、アリーステージのベンチャーにとって必要であるものの単独では解決が難しい事項を支援して頂き、技術開発に集中できる環境の実現に繋がっております。



IV 経営戦略

弊社の成長プロセスを「草創期」「成長期」「発展期」の3つのフェーズに分けますと、現在は「草創期後半」にあたります。



ここで、各期の位置関係・状況・目標の説明をします。

(1)草創期

当初、半導体の新しい保護膜製造装置の開発を自作し、安全・安価なシリコン窒化膜の新しい形成法の開発を行ってまいりましたが、多大なる資金が必要でした。そこで、大学の産学連携の専任教員やコーディネーターの協力により公的資金(「平成15年度ベンチャーサポートウエア(ベンチャーエンタープライズセンター)」・「平成16・17年度 地域新生コンソーシアム事業(経済産業省)」)の採択を受けるとともに、連携企業の開拓や進出分野(ターゲット)の分析などを行ってまいりました。

これら経緯によって一定の成果が得られ、事業化に向けて東レエンジニアリング(株)と共同開発を行っており、デバイスメーカーに評価頂いております。

弊社としては、開発した装置が東レエンジニアリング(株)を介して1台販売できれば草創期を脱することができたと判断する所存です。

他方、真空・プラズマ装置を開発し、現に装置の販売実績もあります。成長期のひとつの看板商品として育てるために、弊社の有する人的ネットワークなどを駆使し、企業力強化(技術力・知財力)に繋げていきたいと考えております。



(2)成長期

有機EL封止膜の製造装置の販促は、テレビ用の大型LCDのカラーフィルター製造工程で全世界65%以上のシェアを誇るプロセスを保有している東レエンジニアリング(株)が重要な役割を担ってくださいます。同じディスプレイ分野への販促であるため、新規企業の参入障壁よりも低くすることが容易です。加えて、世界市場に向けての販売ルートの確保や、最新のデバイスメーカー情報の入手など、顧客開拓を共同で行っていきます。従来、LCDとPDPがあまりにも好調であったため低消費電力・軽量・高画質の有機ELは目立っておりませんでした。近い将来大きな市場に育つことが想像できます。

製品製造においてもネットワークを活用し、当面ファブレス体制で行いますが、将来的には弊社内で行える体制を整備します。さらに、半導体製造装置・ディスプレイ製造装置は、非常に特異な製品であるため、人材確保・人材教育注力し、独自製造ラインの構築を目指します。



(3)発展期

立ち上がった事業の柱を軸に製造・販売力の強化に努め、ディスプレイなどの保護膜製造におけるデファクトスタンダードとなるよう努め、先行者としても確固たる地盤を築いて行きたいと考えております。

さらに、株式公開等による市場からの調達資金により、強みであるプラズマ・真空技術を他アプリケーションへ展開し事業拡大を行います。また、海外への直販体制を整え、販売力の強化に努めます。プラズマ・真空技術に特化した研究所を設立し、より多くの技術を実用化する企業を目指します。

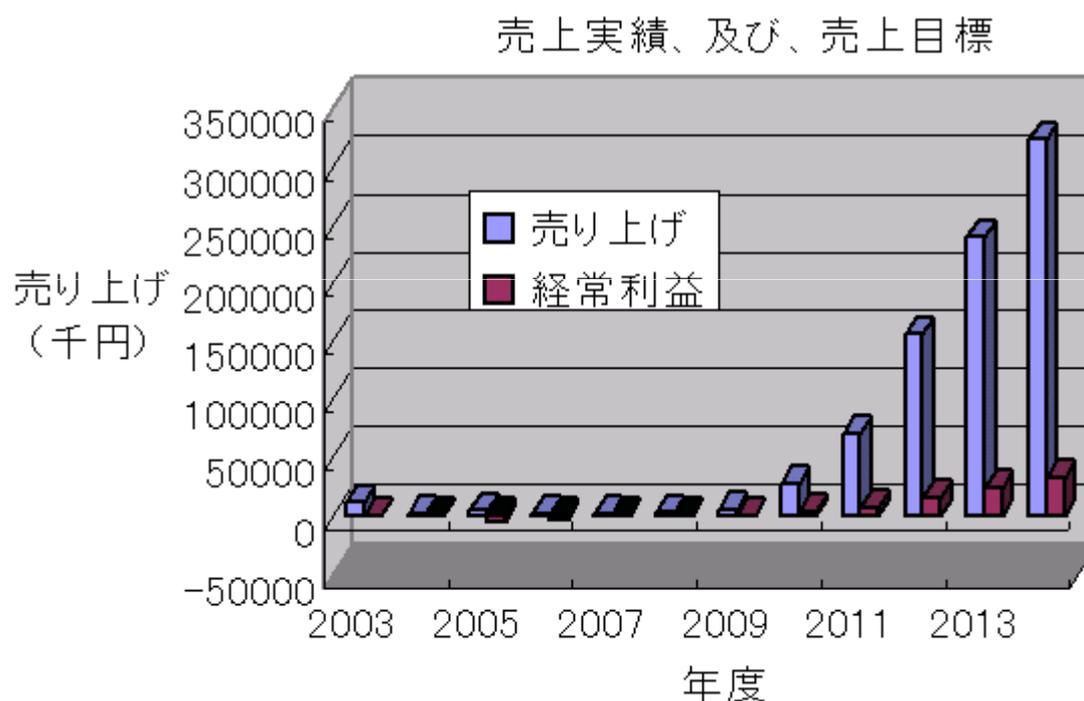


(4)実績及び目標

以下に、弊社の売り上げと経常利益の実績、及び、目標を記載しました。現在は、4期目ですので、実績は少ないのですが、5期目に売り上げ見込みがあり、その時点から大きく飛躍する計画です。

また、売り上げ1億円を達成した時点で、小規模工場の確保を検討し、社内の製造体制を目指します。

なお、過去の売り上げ等の数値を基準にした各種の指標を掲載することは、諸々の事情により割愛させて頂いております。



V トピックス

2002	9/4	有限会社魁半導体 設立
	—	秋季第63回応用物理学会学術講演会 26a-C-6 講演
	—	京都工業会議所発行 マンスリーレビュー 10月号 p36 掲載
	10/29	平成14年度近畿特許流通フェア 基調講演
	12/19	全国VBLフォーラム2002 講演
2003	1/19	電子情報通信学会技術報告 S DM2002-216 (2002-12) p 29-32 講演
	3/5	NHK 16:45~ 関連情報放送
	—	日経産業新聞 関連情報掲載
	—	EMS (Electronic Materials Symposium) 2003 p21-22 講演
	6/7~6/8	産学連携推進会議
	7/14	日刊工業新聞 関連情報掲載
	—	日本の起業家図鑑 関連情報掲載
	9/10~9/12	中小企業ビジネスフェア 出展
	10/8~10/12	日経ナノテクフェア 出展
2004	5/13	平成16年度 日本真空協会 関西支部 第1回研究会 講演
	7/8	安全安価なシリコン窒化膜の形成方法 Nano Match KYOTO
2005	5/2	ものづくりクラスターと京都ナノテククラスター 合同成果発表会 講演
	12/2	MRS (Materials Research Society) Fall Meeting 2005 D.13.22
2006	3/27	京都ナノテククラスター成果報告会 出展
	8/10	「ものづくり認定企業」に認定
2007	7/11	商号を株式会社魁半導体へ変更
	9/25	Intellectual Capital Summit 2007@ドイツ 出席

VI 会社概要

- 【社名】 株式会社魁半導体 SAKIGAKE-Semiconductor. Ltd.
- 【本社所在地】 〒604-8871
京都府京都市中京区壬生朱雀町29番地5
- 【事務所所在地】 〒600-8439
京都府京都市下京区室町通五条上坂東屋町270-3
TEL/FAX: 075-204-9589
E-mail: support@sakigake-semicon.co.jp
URL: <http://www.sakigake-semicon.co.jp/>
- 【主な事業内容】
- ・液体ソースを用いた堆積装置、表面改質装置等を含む
プラズマを用いた各種半導体製造装置の開発および製造販売
 - ・委託研究による半導体製造装置の開発および製造販売
 - ・SiO₂、SiON、SiNx、SiC等の堆積、及びエッチング業務
 - ・半導体プロセスのコンサルティング業務
- 【代表者】 田 口 貢 士
- 【社員構成】 3名
- 【資本金】 300万円
- 【取引銀行】 京都銀行 下鴨支店
京都中央信用金庫 下鴨支店
京都信用金庫 下鴨支店
- 共同著者**
京都工芸繊維大学 地域共同研究センター 中森孝文 助教授(知的資産活用推進者)
行場吉成 客員教授(知的資産活用推進者)

本報告書に記載されております今後の経営環境および経営戦略につきましては、弊社が現在入手可能な情報等を前提に、弊社の判断に基づき作成されたものです。そのため、その実現や達成を約束するものではなく、弊社の内部要因や、弊社を取り巻く経営環境の変化等の外部要因により、変更となる可能性があります。

本報告書利用の結果生じたいかなる損害についても、弊社は一切責任を負いません。