

電子材料事業

成長事業の代表としては、自動車用部材や IT・デジタル家電用途の多種多様に亘る材料を含めて、いくつかの候補が考えられるが、本章では特に LCD (液晶パネル) 製造と半導体製造における電子材料事業を採り上げる。

前章までと同様に、先ず製品、市場及び主要なプレイヤーを中心に電子材料事業を概観し、事業のリターンとリスクを左右するパラメータを分析したうえで、本事業におけるキーファクターとそれを支えるバリュードライバーを絞り込み、最後に日本企業の課題を整理している。

1. 事業の概観

複雑な製品群

LCD と半導体における電子材料事業の対象となる製品群は非常に多岐に亘り複雑であるが、【図表 5-1】と【図表 5-2】に主要材料を示している。

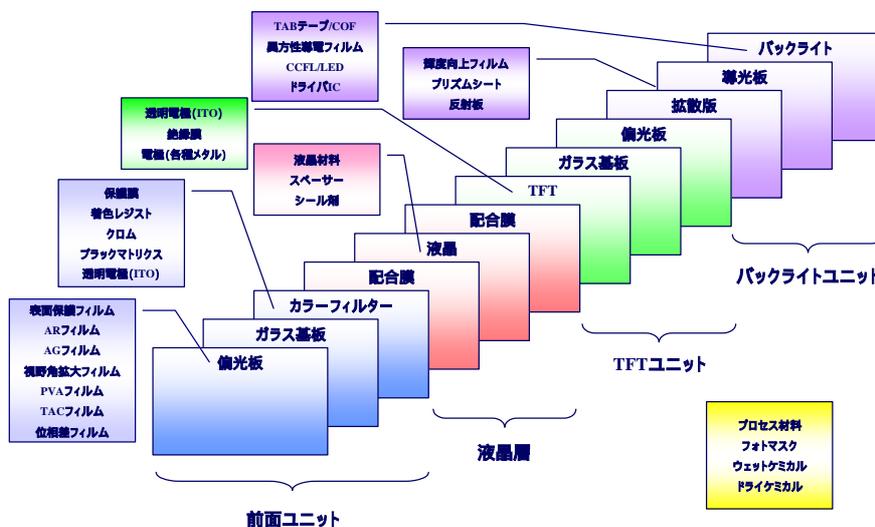
液晶パネルの複雑な構造と多くの材料

LCD の構造は【図表 5-1】に示す通りである。非常に多くの材料を使用し且つ複雑な構造をしており、他の表示方法である、CRT(ブラウン管)、PDP(プラズマディスプレイ)、OLED(有機エレクトロルミネッセンス)や開発中の SED(表面電界ディスプレイ)と構造面の比較を行なうと、その複雑さが更に際立つ。

これほど複雑且つ非効率に見える構造をしている LCD が実用化されるためには、材料から組立に至るまでの各段階における、非常に数多くの多種多様なメーカーが産業クラスターを形成し、それぞれが本事業に対するコミットメントを明確にすると共に、技術力を結集することが不可欠であったと考えられる。

一方で、化学企業にとっては、複雑且つ非効率であることが、これまで積み重ねてきた種々のカスタマイズにおける技術力を十分に発揮することができた要因の一つであると言えなくもない。また、複雑な構造や技術力を結集して既に洗練された製造プロセスとなっていることに鑑みると、コモディティ化した際に価格競争力の優位性を確保する余地は限られていると考えられる。

【図表 5 - 1 LCD の構造】



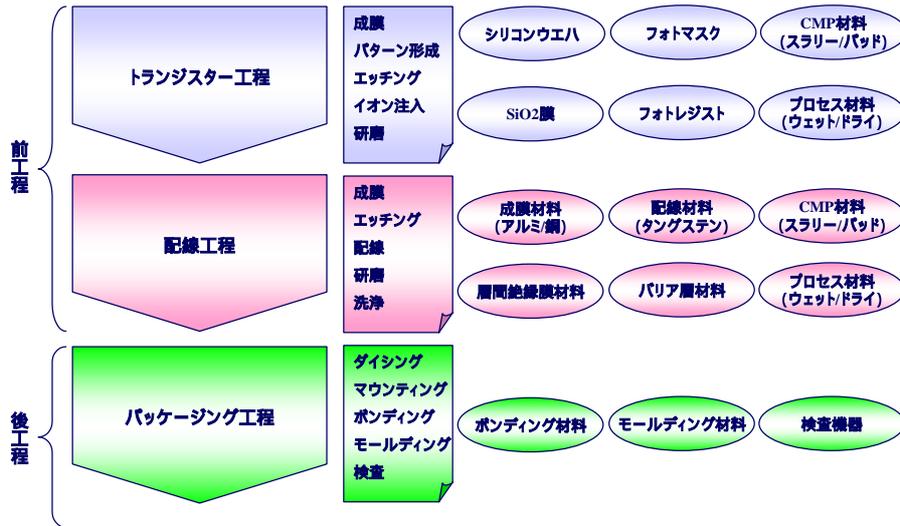
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

半導体は製造工程が複雑

【図表 5-2】に半導体の製造工程を示している。簡略化しているが、実際は微細化と多層化を実現するために、同様の工程を何度も繰り返すと同時に、非常に複雑な技術が駆使されている。

ここでも複雑な反復工程や微細なプロセスが存在しているがゆえに、材料面において化学企業が独自の技術力を発揮する場が与えられている。

【図表 5 - 2 半導体の工程】



(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

市場

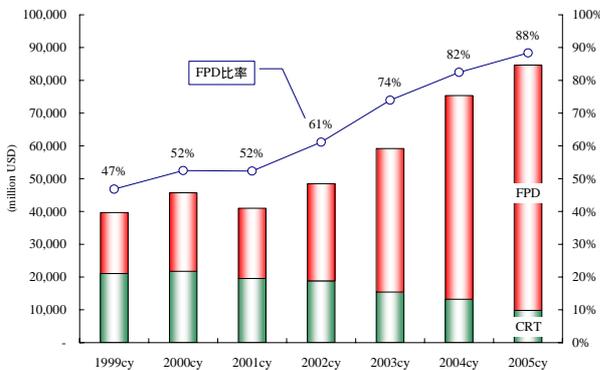
次に、市場の規模と成長性であるが、先ず LCD から見ていくこととしたい。

【図表 5-3】は従来の表示形式である CRT と新しい表示形式である FPD (フラットパネルディスプレイ) 全体の金額比率の推移を示したものである。FPD の単価が CRT のそれよりも高いことを踏まえても、着実にそのウェイトを伸長させている。

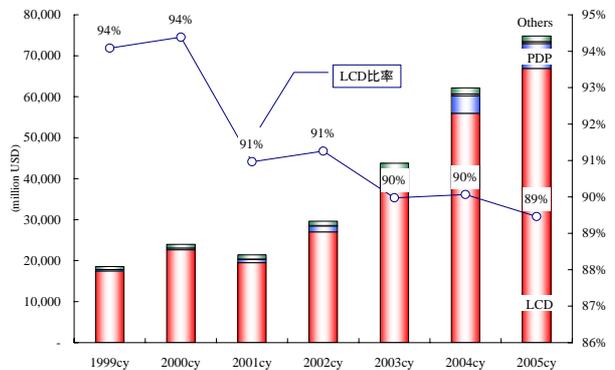
FPD では LCD が圧倒的

次に【図表 5-4】は FPD の表示形式別の金額推移を示したものであるが、LCD の割合は圧倒的に多いものの、近年は徐々に低下し、PDP やその他 (OLED 等) が割合を伸ばしている。

【図表 5 - 3 FPD 比率 (世界)】



【図表 5 - 4 FPD 内訳 (世界)】



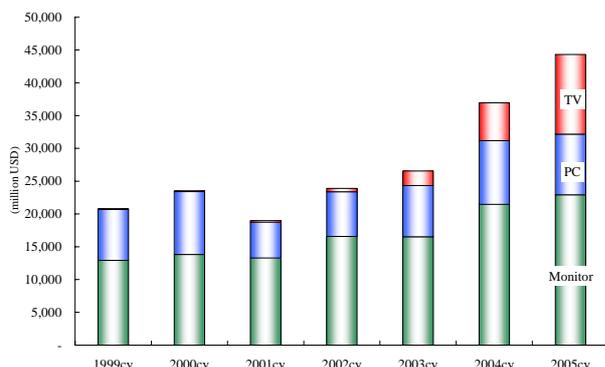
(出所)DisplaySearch 等より みずほコーポレート銀行産業調査部作成

TV 用途が伸長

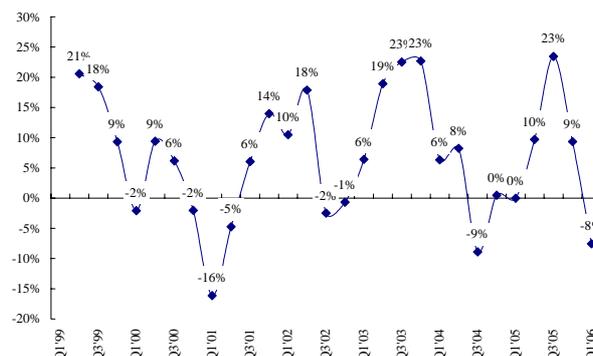
また、【図表 5-5】は LCD の用途分野の金額内訳を示しており、【図表 5-6】は LCD の四半期毎の金額成長率を示したものである。

用途分野を見ると、従来はモニター用途とパソコン用途が中心であったが、近年は TV 用途が急激に伸長している。一方で成長率を見ると、クリスタル・サイクリと呼ばれるシクリカルな変動をしている。

【図表 5 - 5 LCD 金額内訳(世界)】



【図表 5 - 6 金額成長(世界)】



(出所)DisplaySearch 等より みずほコーポレート銀行産業調査部作成

TV 用途の成長

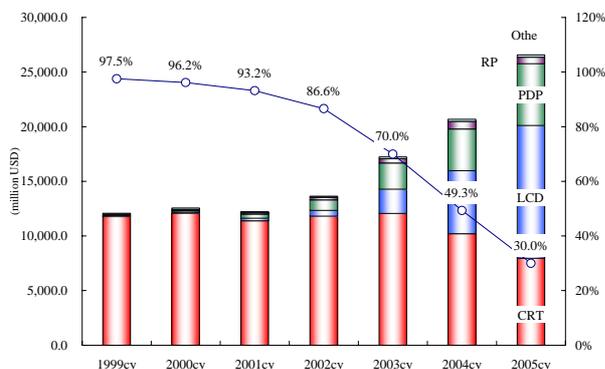
従って、今後の LCD に対する需要を考える上で、TV 用途を考えることが不可欠になってくる。【図表 5-7】に TV 用途の表示形式別の金額内訳を示し、【図表 5-8】に TV 用途の表示形式別の台数内訳を示している。

金額内訳を見ると、CRT の金額単価が低く、FPD の金額単価が全体的に高いことを反映し、CRT の比率の急激な低下に対し、LCD と PDP が大きく伸長しており、金額内訳における CRT の比率は 30%まで低下している。

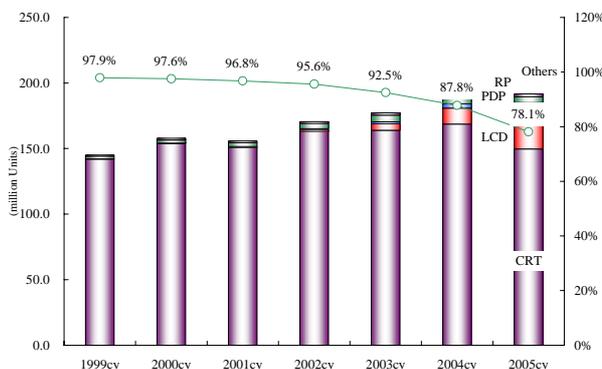
一方の台数内訳を見ると、少し異なる。CRT の低下傾向が鮮明であるものの、依然として圧倒的なシェアを持っており、台数内訳における CRT の比率は依然として 80%弱である。この二つの乖離が今後の LCD 需要に対する見方を分ける要因の一つであると言える。

LCD-TV の世界市場規模は足許の 20 百万台、150 億ドル程度であるが、数年後に 100 百万台、1,000 億ドルという強気の見方から、2010 年には成長が飽和するという弱気の見方まで区々である。

【図表 5 - 7 TV 金額内訳(世界)】



【図表 5 - 8 TV 台数内訳(世界)】



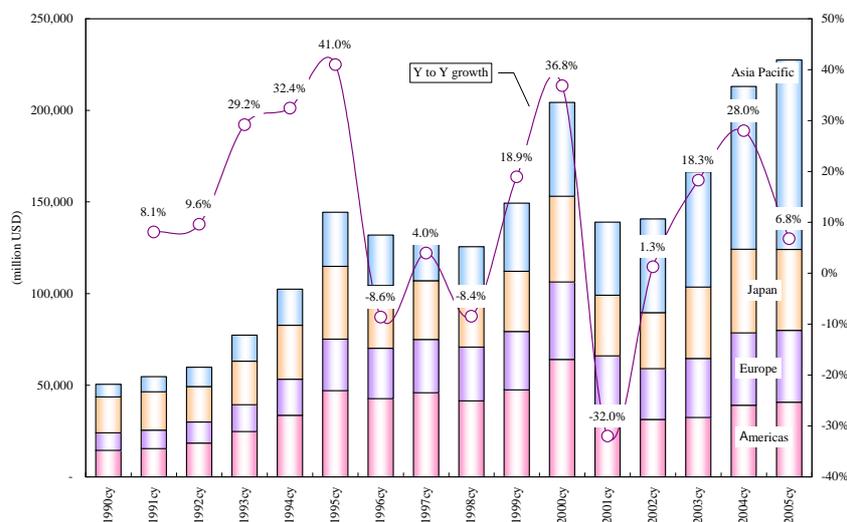
(出所)DisplaySearch 等より みずほコーポレート銀行産業調査部作成

半導体も成長

次に、半導体の世界市場を見てみると、【図表 5-9】に示す通りである。棒グラフが各地域の市場規模であり、折れ線グラフが年率の成長率を示している。

やはりその成長率はシリコン・サイクルと呼ばれるシクリカルな動きをしているが、成長率は高く、特にアジア地域における市場の拡大は目覚ましい。

【図表 5 - 9 半導体市場規模(世界)】



(出所)WSTS 等より みずほコーポレート銀行産業調査部作成

部材の市場

次に本章で採り上げる電子材料事業における市場とプレイヤーを見ていくこととする。

化学企業が手掛ける電子材料事業は、プレイヤーが多岐に亘り、各部材の市場が数十億円～数百億円と小さく、業界団体の統計もなく、同じ部材であっても方式やグレード等によって各プレイヤーの市場シェアも異なる上に、そのシェアも時々刻々と変化しているという特徴がある。

従って、ミクロの観点からの各部材の市場における定量的な説明は限界があるため、セミマクロの鳥瞰的な分析や可能な限りの推定に留めている。

LCD 部材の市場

【図表 5-10】は、LCD の製造コストの内訳と部材コストの内訳を示している。

製造コストに占める部材コストの割合は、パネルの大きさや表示方式やメーカーによって異なるが、概ね約 7 割程度と見られている。先に見た通り、LCD の構造が複雑で効率的でないことに鑑みれば、部材コストの占める割合が大きいことは然るべき結果である。

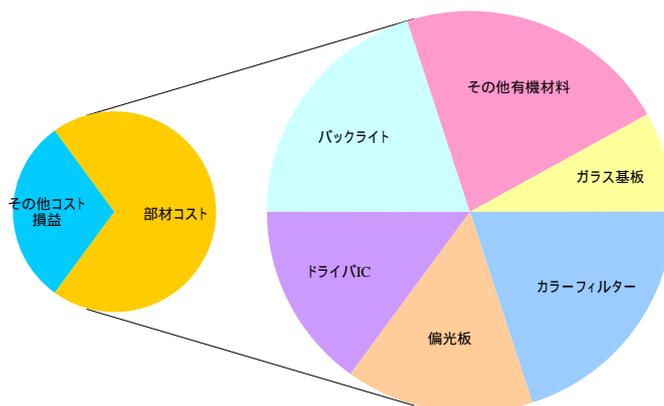
次に部材のコスト内訳を見ると、五大部材と言われる、ガラス基板、カラーフィルター、偏光板、ドライバIC、バックライトが全体の 70～80%を占め、後の数十点に及ぶ様々な部材が残る 20～30%を占めることとなる。

市場規模を概数で考えると、LCD パネルの市場が約 6～7 兆円程度と言われているため、部材市場はコスト割合から算出すると約 4～5 兆円前後と考えられる。

そのうち五大部材が約 3 兆円前後で非常に大きく、残る部材が 1~2 兆円程度と推定される。

この中でも、化学産業の主たる対象事業の中心は、五大部材のうちのガラス基板、カラーフィルター、偏光板、その他の有機材料である。ドライバ IC 及びバックライトは主として組立加工産業の事業範囲であると考えられる。

【図表5 - 10 LCD コスト内訳】



(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

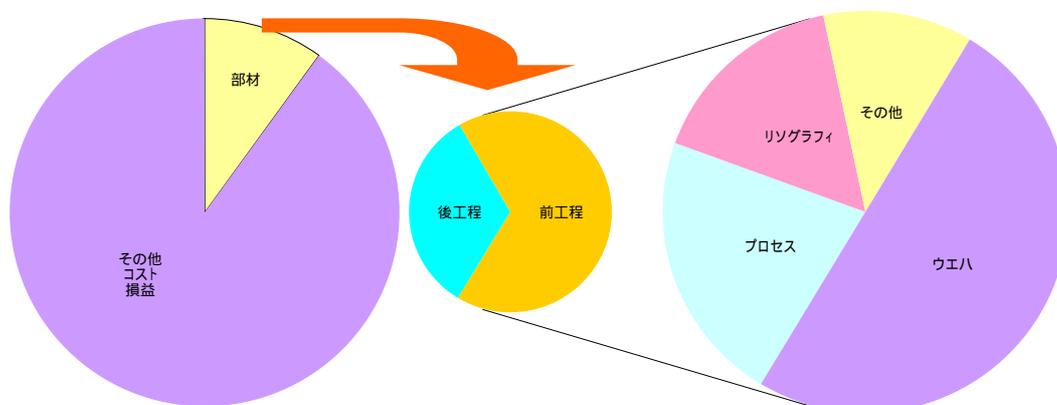
半導体部材の市場

一方、【図表 5-11】は半導体の製造コストを示しているが、半導体産業全体の規模に比して部材の占める割合は 10%程度と見られる。

LCD と同様に、市場規模を概数で考えると、半導体市場の規模は約 30 兆円前後と言われているため、部材市場はコスト割合から算出して約 3 兆円程度と推定できる。

更に、そのうち化学企業の主たる対象事業は前工程に関する材料であり、部材全体の約 3 分の 2 を占める。前工程の中では、シリコンウエハが大きなウェイトを占め、ガスやウェットケミカルに代表される種々のプロセス材料、リソグラフィ工程に使われる数多くの材料が続いている。

【図表5 - 11 半導体コスト内訳】

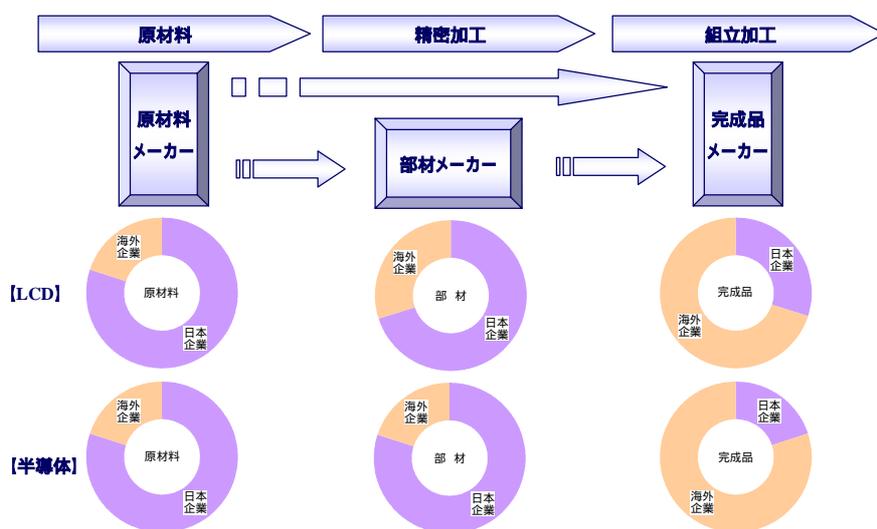


(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

日本企業のシェア LCD と半導体について、川上から川下に至るまでの各工程における日本企業のシェアのイメージを示すと、【図表 5-12】の通りである。

なお、本章末に個別の部材市場シェアにおける日本企業のシェアとプレイヤー名を掲載している。

【図表 5 - 12 LCD 及び半導体の各工程における日本企業シェアのイメージ】



(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

LCD 市場におけるシェア LCD 製造の各工程におけるシェアを見ると、完成品では韓国企業及び台湾企業のシェアが大きく、日本企業のシェアは 20～30%程度と見られる。

これに対し、部材では日本企業のシェアは約 70%前後まで上昇し、部材製造工程に必要な一次加工された原材料については更に高く 80%程度と見られる。この一次加工された原材料や精密加工された部材のメーカーが化学企業を始めとする素材企業であり、組立加工のプロセスの色彩が強まるにつれ、完成品メーカー自身やその傘下企業による内製化が進展している。

但し、原材料に使われる化石原料や鉱物という資源の観点では、殆ど海外からの輸入に依存していることには留意が必要である。

半導体市場におけるシェア 半導体製造の各工程におけるシェアを見ると、完成品は米国企業に次いで韓国企業や台湾企業のシェアが大きく、日本企業のシェアは 20%前後と見られる。

一方の原材料や部材における日本企業のシェアは約 80%前後を誇っている。しかしながら、LCD と場合と同様に、日本は資源については殆ど全量を海外から輸入しており、部材におけるシェアは高いものの、資源は全面的に海外に依存していることに留意が必要である。

日本企業のシェアの高さ このように、原材料や部材における日本の素材企業のシェアが大きい理由としては、事業の勃興期や発展期の初期の段階において、主として二つの理由があったと考えられる。

一つは、LCD及び半導体の事業領域は共に、初期段階においては日本の完成品メーカーが世界のリーディング企業であったという点である。日本の完成品メーカーが世界のトップシェアを持つと同時に技術も最先端であったことから、原材料や部材に対する要求水準も高く、素材企業をリードできる環境にあったことが現在の地位を築く要因の一つであったと考えられる。

もう一つは、素材企業に、これらの事業を受け入れる素地があったということである。素材企業の中でも化学企業は、これまで見てきたように、基礎技術を海外から導入していることから、欧米化学企業に対抗するためには、応用技術を磨き、ユーザーのニーズやカスタマイズの要請に応えると共に、品質を高めることが唯一且つ有効な手段であった。このことが個々の事業領域で完成品メーカーの信頼を得て、事業や技術を伸長させることができた要因の一つであったと考えられる。

リスクとリターン

次節以降では、前章までと同様に、電子材料事業の特徴を捉え、事業におけるキーファクターやバリュードライバーを絞り込むうえで、事業のリターンとリスクについて詳細に考察していくこととする。

第2節で量の分析を、第3節でスプレッドの分析を行ない、併せて各々の不確実性であるリスクについても考察している。

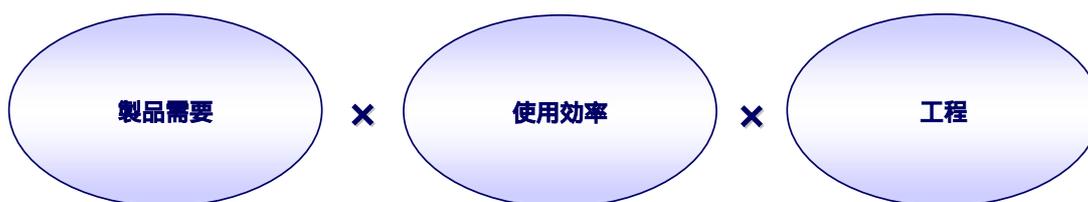
2. 量の分析

量のパラメータとビジネスサイクル

量の分析に当たっては、量を決定するパラメータとして、需要動向、ライフサイクル、市況変動の3点を勘案し、電子材料事業のビジネスサイクルについて整理することとしたい。

【図表5-13】は、電子材料事業の需要を左右する要因のうち、主たる三つのポイントを図示したものであり、以下で順に考えていくこととしたい。

【図表5 - 13 部材の需要要因】



(出所) みずほコーポレート銀行産業調査部作成

製品に対する需要

第一は、最終完成品に対する需要である。一義的には、最終完成品が2倍に伸長すれば、それを構成する部材は、直接材料も間接材料も含めて、平行に2倍に伸長することとなると考えられる。

部材の使用効率

次に部材の使用効率であるが、次の二つのポイントがある。

一つは、組立加工等の部材にとっての川下のラインにおける歩留まりの問題である。川下工程における歩留まりが低下(不良品比率が上昇)することにより、川上工程の稼働率は向上せざるを得ないこととなり、結果的に全体の工程における部材の使用効率が低下し、部材の使用量は最終完成品の出荷量より

も増加することとなる。

もう一つのポイントは、部材が使用される川上工程における歩留まりである。部材が使用される工程における歩留まりが低く、結果的に無駄や廃棄となる部材が多い工程では使用効率が低下し、その使用量は当然に増えることとなる。

工程における四つの動き

最後に工程であるが、これには四つの動きがある。

一つ目は、工程の削減である。最終完成品のコスト削減を通じたコスト競争力の確保のためには、工程を削減することによって、使用する部材を削減すると共に、歩留まりを引き上げることが必要である。例えば、複数のフィルムを張り合わせる工程に対して、その複数の機能を併せ持つフィルムを単体で使用することにより、張り合わせる接着剤等の部材と工程が不要となる等である。

また、工程の変更もある。これまでの工程に比して、歩留まりや部材のロスが少ない工程へ変更するということである。例えば、回路を転写する工程で従来のリソグラフィー法からインクジェット法へ転換することにより、フォトマスク等の部材が不要となると共に、部材のロスを抑えることが可能となる場合がある等である。

一方で、逆に工程が増加することもある。最終完成品における機能を強化するために、逆に工程が増加する、或いは工程が複雑化するということがある。例えば、半導体製造のリソグラフィー工程で更なる微細化のために、従来のドライプロセスに対して、光源を変更する代わりに高屈折率の液体を用いた液浸プロセスへ変更するような場合である。微細化の要求に伴い、解像度を上げるために、高屈折率の液体の開発が必要となってくる。これらは一時的には歩留まりの低下や使用材料の増加を伴い、部材に対する需要を増加させることとなる。

或いは、工程によっては工場の稼働率に関係なく、一定量が常に必要な部材も存在する。これは主として直接部材ではなく、間接部材、即ちプロセス材料がこれに該当することが多い。

三つのポイントの綱引き

これらの需要を変動させる三つの要因の足許における状況を見ると、最終完成品に対する需要はシクリカルながらも順調に伸びている。既存の製造工場や製造ラインの歩留まりは向上しているが、新增設の工場やラインにおける歩留まり低下の要因もあるなかで、コスト削減要求による工程削減も行なわれる一方で、機能向上要求による工程の増加もある。

このように、三つの要因が綱引きをしつつ、複雑に絡み合っている状態であるが、結果を見ると、部材に対する需要は安定的且つ高い成長を実現してきている。

ライフサイクル

次に電子材料事業のライフサイクルを考えてみると、一般的に最終完成品である LCD や半導体のライフサイクルは長くなく、部材のライフサイクルも他の化学製品と比較すると短い。

但し、最終完成品と部材でのライフサイクルは異なることがある。つまり、最終完成品のライフサイクルの変化に対して、部材はグレードや世代を交代するこ

とにより対応が可能となり、材料や技術を継承しながら、連続的な展開が可能である。

市況 部材の市況は、最終完成品が技術革新で機能を向上させると共に、価格を下げることによって世の中に広く行き渡るためには、部材も含めたトータルのコストダウンが必要であるため、部材メーカーに対する完成品メーカーからの値下げ要求圧力は強く、価格は常に低下する傾向にある。

しかしながら、グレードや世代交代によって、部材に新たな機能や性質を付加することにより、上市段階で価格を引き上げることは可能である。

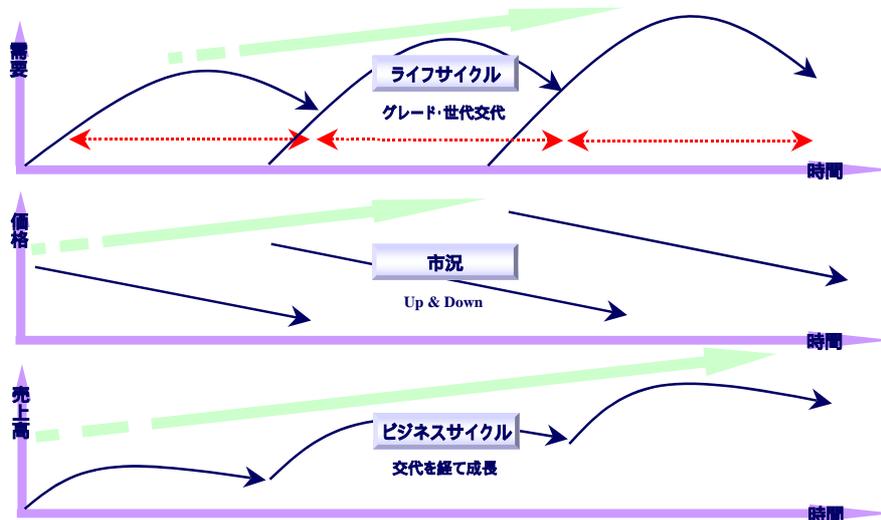
ビジネスサイクル 以上の需要動向、ライフサイクル及び市況等を踏まえると、電子材料事業のビジネスサイクルは【図表 5-14】のようにまとめられる。

先ず需要であるが、最終製品の機能が向上するに連れて、部材のグレードや世代交代があるため、一部は重複しながらも、グレードや世代毎に小刻みに需要が成長と衰退を繰り返しつつ、全体のトレンドは高い成長率を示しながら上昇することとなる。

次に市況は、上市以降は基本的に下落のみとなる。但し、グレードや世代の交代のタイミングで、新たな部材が投入され、価格は引き上げられる。

これらを踏まえると、ビジネスサイクルは、グレードや世代が連続的に交代しながら着実に右肩上がりのトレンドで上昇するパターンとなる。

【図表 5 - 14 ビジネスサイクル】



(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

3. スプレッドの分析

本節ではスプレッドを決めるパラメータを分析することとしたい。前章と同様に、スプレッドは競争状態で決まることから、 水平の競争ファクター、 垂直の競争ファクター、 外部要因ファクター、の 3 つの観点から各々のパラメータの分析を試みる。

この3つの観点から、『現状はどうなっているか?』、『その結果どのような事象が起きているか?』、『今後はどうなる?』、『そのときのリスクは?』について考えていきたい。

まずは、水平の競争ファクターを、製造、製品、競合者の各ポイントから見ることにしたい。

製造の競争ファクター

製造における水平の競争ファクターを総括すると、必要となる資本は相対的に少ないが、研究開発投資と設備投資の両方に対する配慮したバランスが必要となる。また、損益分岐点は低いものの、限界生産性は低く、技術革新の途上にある。

必要な資本の規模は小さい

必要となる資本の規模は中～小程度であり、その振り分けは設備投資と研究開発投資が並行的に重視される。結果として、退出コストは小さく、プレイヤーの淘汰は比較的進みやすい。

今後は、部材の機能の高度化や複雑化によって、従来よりも必要となる資本規模が拡大することが見込まれる。また、再編淘汰の進展が見込まれるが、撤退コストが高くないために、合従連衡よりも静かなる退出が増加する一方で、画期的な技術をもつベンチャーや産学共同体等による新規参入も見込まれるため、プレイヤー交代の頻度が高くなると考えられる。従って、プレイヤー交代の頻度の高い業界となること及び必要資本の拡大で資本のコストが拡大するリスクが考えられる。

【図表5 - 15 製造ファクター】

	現状	結果	今後	リスク
資本規模	必要な規模は中～小程度で設備投資と研究開発に並行的に投資	参入退出のコストは小さく淘汰も進みやすい	合従連衡よりも静かな参入退出が中心 一方で必要な資本規模が拡大	プレイヤーの出入りが激しい業界構造 資本コストの拡大
損益分岐点	固定費は小さく損益分岐点は低い	高利益率で稼働率や設備投資の変動に耐性が強い	損益分岐点の上昇	利益率の縮小とバッファの縮小
限界生産性	多品種少量生産で品質重視であるために限界生産性は高くない	追加投資のインセンティブは低く投資タイミングは保守的	汎用化・コモディティ化による投資競争の惹起	早すぎる投資と遅すぎる投資
技術革新	技術革新の途上	技術革新による新規参入者の出現やシェア変動の頻度大	技術革新のスピードダウン	技術の寿命と優位性の持続性

(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

損益分岐点は低い

コストに占める固定費の割合が小さく、損益分岐点は低く、利益率が高い。従って、部材市況の変動に対する耐久力があると同時に、需給バランスに応じた生産や稼働率の変更による調整も可能である。ただ、高利益率がコスト軽視を惹起するマイナス要因となることも否めない。

今後は、必要資本規模の拡大に加え、研究開発の効率低下や種々のコスト増加要因等で、損益分岐点の上昇が見込まれ、これに対するバッファや対応

策の欠如の虞れがある。

限界生産性は高くない

多品種少量生産且つ品質重視であるために、限界生産性は高くない。従って、追加投資のインセンティブも高くないため、能力増強には慎重となり、好況時に投資競争に陥る虞れも少ない。

今後、技術革新の成長が鈍化するに従い、少品種大量生産へシフトする可能性があることを踏まえると、限界生産性は高まるものと見込まれる。そうなると、投資競争を惹起する可能性がある。リスクとしては、足許の遅すぎる投資や将来における早すぎる投資であり、いずれも需給バランスを崩し、引いては市況を乱す要因となる。

技術革新は途上

原料、プロセス、付与される機能、製造工程におけるノウハウ等のあらゆる領域において、技術革新の途上にあると言っても過言ではない。画期的な技術革新によってコストや機能性の優位性を持つプレイヤーが出現し、シェアが大きく変動することも充分ありうる。

今後の技術革新競争はある程度継続はするものの、将来的に臨界点を越え、いずれ飽和状態に達し、スローダウンすることが見込まれる。従って、競争力の源泉である技術の寿命とそれに基づく優位性の持続可能性がリスクとなる。

製品の競争ファクター

次に製品面からの水平の競争ファクターを総括すると、ブランド力や機能差別性が非常に重視される一方で、現在のような成長期ではコスト競争力は問われず、次々と製品は進化しているためにライフサイクルは短い。

【図表5 - 16 製品ファクター】

	現状	結果	今後	リスク
コスト競争力	コスト競争力の差は出にくい	不断のコスト削減努力の積み重ねが必要	成長が鈍化すればコスト競争力に焦点が当たる	コスト競争力向上や創出の余地はあるか
製品ライフサイクル	製品そのものは中程度 グレードは短い	グレード向上のための 研究開発と設備投資の 短期化	成長の飽和 ライフサイクルの 長期化	ライフサイクルの 実質的な短期化に伴う 投資回収の困難さ
ブランド力	ブランド力は 重要なポイント	ユーザーとの信頼関係 構築において重視	コスト重視への変化で ブランドの中身が変化	ブランドの維持と 変化への追従
機能差別性	機能差別性も 重要なポイント	機能による差別化が 競争上のポイント	差別化の 余地が縮小	差別化の余地が縮小

(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

コスト競争力は大きな焦点ではない

原料、製造工程、得率等を含めた総合的なコスト競争力の違いはあっても、大きな差別化の要因とはなりにくい。また、コスト競争力は各社の不断のコスト削減努力が徐々に積み重ねられていくものであるため、画期的な技術革新がない限りは一朝一夕に大きな格差が生じるものではない。

機能性向上が最優先される成長期から、成長鈍化や機能性向上の飽和や臨

	<p>界点に達する成熟期への移行過程において、コスト競争力が要求され始めることが見込まれる。今後直面するであろう、品質や利益率の維持とコスト競争力の両立がリスクとなる。</p>
<p>実質的なライフサイクルは短い</p>	<p>部材全体のライフサイクルは長い、ユーザーの要求に基づく品質や機能の向上が短期間で高度化しており、部材内におけるグレードや世代の交代は短期間で起きている。グレードや世代によって、市場シェアや顧客も異なるために、実質的なライフサイクルが短いと考えるべきであり、各社は継続的な研究開発投資と設備投資が求められている。</p>
	<p>今後は技術革新の飽和によって、ライフサイクルは徐々に長期化する見込みであるが、実質的にライフサイクルが短い事業環境に対し、徐々に拡大する研究開発や設備投資等の投資コストの回収可能性がリスクとなっている。</p>
<p>ブランド力の果たす役割は大きい</p>	<p>部材メーカーにとってのブランド力とは、機能、品質、研究開発、カスタマイズ等のユーザーの要求に対して、迅速に且つ充分に応える能力への評価であり、ユーザーとの信頼関係の構築が不可欠な本事業では重要視されている。</p>
	<p>今後は、徐々に求められるブランドの内容が変わるものと見込まれ、ブランドの継続的な維持と変化への対応力の有無がリスクとなる。</p>
<p>機能による差別性は大きい</p>	<p>機能差別性は非常に重要なポイントである。部材メーカーが、相互に矛盾する複数の機能を併せ持つようなユニークな部材の開発や、工程や他の隣接する部材を削減するような新たな部材の開発等、部材に対する様々な機能の付与やその機能の向上の開発に余念がなく、差別化を図っている。</p>
	<p>今後は、成長の鈍化に従い、要求される機能の向上も飽和するため、機能による差別化の余地は徐々に小さくなっていくことが見込まれる。従って、競争力の源泉である機能差別性が淘汰される、もしくは消失することが今後のリスクである。</p>
<p>競合者の競争ファクター</p>	<p>水平の競争ファクターの最後に、競合者の観点から総括すると、多様性のある数多くのプレイヤーが多く成長市場に参加しているが、個別市場では競合者は少なく、相対シェアで圧倒的な強みを持つプレイヤーがいる一方で、ユーザーとの排他的な取引関係やノウハウ防衛のため、相互のシグナル効果は極めて低い。</p>
<p>競合者数はマイクロで少なく、マクロで多い</p>	<p>電子材料事業全体では、参入企業は極めて多く、殆どの化学企業が大なり小なり手掛けていると言っても過言ではない。しかしながら、個別の部材市場を見ると、寡占状態であり競合者は少ない。そのため、隣接する部材や技術に共通点を持つ部材を対象に事業領域を拡大する動きも見られる。</p>
	<p>今後は、部材の統合が進展することで競争が激化すると見込まれ、寡占状態に安住しているところへ、新たな競合者が出現するリスクがある。</p>
<p>市場成長性は足許極めて高い</p>	<p>市場はクリスタル・サイクルやシリコン・サイクルと呼ばれるように変動しながらも、極めて高い成長率を維持している。従って、原料、技術、顧客等を持った新規参入者は多い一方で、淘汰や退出は殆どない状態である。</p>
	<p>しかしながら、この市場成長性が今後飽和することは略確実であり、その後の</p>

市場変動のボラティリティが拡大することがリスクである。

【図表5 - 17 競合者ファクター】

	現状	結果	今後	リスク
競合者数	業界としては多数も 部材毎には少数	異なる部材間での 競争も激化	部材の統合による 再編淘汰	新たな競合者の出現
市場成長性	シクリカルも高成長	参入は多く淘汰は少ない	高成長の飽和	市場ボラティリティの 拡大
相対シェア	独占もしくは 拮抗した寡占	少数での競争	パテント切れや ノウハウ陳腐化による シェアの大規模変動	優位性の喪失による シェア消失
均質性 多様性	各社の多様性あり	各社が独自の 戦略展開	独自の戦略展開により 独自の成長継続	予期しない 相対的優位性の欠如
シグナル 効果	シグナル効果は少ない	戦略構築のために ユーザーと連携	ロードマップの 共有化と選別	ユーザーの脱落と ロードマップのズレ

(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

相対シェアは独占もしくは拮抗した寡占

個別の部材市場における競合者間の相対的なシェアは、略独占状態にあるか、数社が拮抗する寡占状態であることが多く、互いに顔が見える少数のプレイヤーによる競争となっている。

こうした独占もしくは寡占状態は永続的ではなく、特許の切れるタイミングや技術革新或いは既存のノウハウの陳腐化によって、大きくシェアが変動することは充分ありうるため、そうした競争力の源泉である優位性の喪失によるシェア変動がリスクである。

競合者は多様性に富んでいる

プレイヤーは化学企業のみならず、原料資源企業等の他の素材企業に加えて組立加工企業等もあり、企業の規模やバックグラウンド、保有している技術や製品等が異なる企業が数多く参加しており、多様性に富んでいる。従って、各社の動向や戦略も多様性があり、一定方向へ流れることなく、独自の事業展開が見られる。

今後は、各社が独自戦略を展開し、各々の強みを活かした成長を実現することが見込まれる一方で、想定外の難しさがリスクとして存在する。

シグナル効果は低い

戦略の方向性を共有し、効率的な部材の開発を行なうことを目的として、ユーザーとの間で、いわゆる“創り込み”や“すり合わせ”と呼ばれる製造におけるパートナーシップを組むケースが多く、競合者間における相互の設備投資や研究開発の戦略は見えずらく、シグナル効果は低い。

今後は、ユーザーとの間におけるパートナーシップの選別が始まることも見込まれる。シグナル効果が低いため、戦略の方向性の乖離やパートナーシップ相手のユーザーが競争に脱落した場合は、軌道修正が容易でなく、競争から脱落するリスクがある。

川上・川下の競争ファクター

ここからは垂直の競争ファクターを考えていきたい。このファクターについては、

川上及び川下との相対的なパワーバランスとそれぞれに対する依存度の強さという二つのポイントから分析している。

川上及び川下との相対的なパワーバランスからの観点を総括すると、川上に対しては、原料は近時の商品市況の高騰と各国の資源国有化の流れでボトルネックや寡占化の可能性が高まりつつある。一方、川下に対しては、チャンネルを保有し相対的寡占度も高く、情報の非対称性は大きくないが、市場影響力はユーザーが保有している。

【図表5 - 18 川上・川下ファクター】

	現状	結果	今後	リスク
販売チャンネル主導権	特定少数向けの販売チャンネルのため化学主導	ユーザーとの協力関係によって影響	チャンネルは二極化	チャンネルの主導権が第三者へ
市場影響力	ユーザー主導	強いユーザーとの接点で部材メーカーの強み	ユーザーの再編淘汰	パートナーの淘汰
原料ボトルネック	徐々に同業化も	代替品の模索や安定調達指向も	一部でボトルネックの顕在化も	代替品によるシェア変動やプレイヤー交代
相対的寡占度	部材メーカーが優位	ユーザーの複数購買やコンベは限定的	ユーザーの再編淘汰で格差は縮小へ	場合によっては逆転することも
情報非対称性	開発プロセス等の共有化で格差は小	情報共有化は選別	ロードマップの淘汰	ロードマップの消失と非対称性の拡大

(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

販売チャンネルは部材メーカーが保有

ユーザーは企業規模が大きく、そのクレジットも明確であるため、部材メーカーにとっては特定少数向けの販売であり、販売チャンネルを自らが保有している。但し、販売チャンネルはユーザーとの協力関係等によって決められる側面も否定はできない。

今後は、先進国におけるユーザーの再編淘汰と共に、新興国における異質のユーザーの新規参入も見込まれるために、特定大規模ユーザーと不特定多数の小規模プレイヤーに二極化する可能性があり、販売チャンネルの幅が拡大し複雑化することにより、主導権が別の主体に移るリスクがある。

市場影響力はユーザー主導

市場に対する影響力は、強いブランド力とマーケティング力によって最終消費者への強いアクセスを持つユーザーが主導権を持っている。最終消費者のニーズを的確に把握し、将来の市場をリードできるユーザーとのパートナーシップの構築が部材メーカーにとっての大きな強みとなる。

今後はユーザー間の再編淘汰に伴い、市場影響力が一極に集中することも見込まれ、部材メーカーにとってはパートナーシップの相手方の動向がリスクである。

原料ボトルネックは懸念が高まりつつある

原料に関する影響は従前少なかったが、近時の商品市況の上昇や資源国家による希少資源の囲い込み等による影響が徐々に拡大しており、ボトルネックに対する懸念が高まりつつあり、安定調達や代替品の検討が始められている。

今後、資源ボトルネックの慢性化や商品市況高騰の継続によって、コストに占める原料のウェイトが高まることも考えられ、価格フォーミュラの変更、代替品、安定調達、リサイクル等の対応策の検討が必要となり、これらの要因による優位性の変化がプレイヤーの交代やシェア変動を惹起することがリスクである。

相対的寡占度は部材メーカーに優位

ユーザー業界は、多くのプレイヤーが群雄割拠であるが、部材業界は個別市場毎に独占もしくは数社の寡占状態のため、ユーザーによる複数購買やコンペは限定的である。

情報の非対称性は大きくない

今後は、ユーザー業界の再編淘汰が見込まれているため、部材メーカーとユーザーの相対的シェアの格差は縮小傾向となり、市場によっては逆転する可能性もあることがリスクである。

ユーザーと部材メーカーの間でパートナーシップが結ばれ、部材の開発、評価技術、工程やプロセス等に関する事業戦略を含めた情報が相互に共有され、情報の共有化は双方にメリットがあるために情報の非対称性は小さいと考えられる。

依存度の競争ファクター

今後は、ユーザーの再編淘汰に伴い、共有化されている情報やロードマップの絞込みや淘汰が行なわれる可能性が高く、部材メーカーにとって拠り所であるロードマップの消失や情報の非対称性の拡大はリスクである。

次に、垂直の競争ファクターのもう一つの観点である川上及び川下への相互依存度を総括すると、スイッチングコストは相互に高く、トレードオフ許容度は極めて低く、売上高やコストに占める相互の割合は実質的に大きく、相互に依存度は高いと言える。

【図表5 - 19 依存度ファクター】

	現状	結果	今後	リスク
スイッチコスト	ユーザーにとって高いスイッチングコスト	相互に高い依存度	徐々にスイッチングコスト低下	相互依存度のズレ
Price-Performance トレードオフ	ユーザーの許容度は低い	現在はPerformance優先	Performanceの限界で許容度が徐々に高まる	Price優先で依存度に変化
売上高/コスト占有割合	化学にとっては高くユーザーは区々	化学は大きく依存する一方で、ユーザーもコストは低くとも機能上は不可欠	化学の依存度は上昇傾向の一方ユーザーは低下傾向	過度な依存度や偏頗的な依存度
相互参入	ユーザーによる内製化は進展	外販市場の縮小も	内製化率が上昇する一方でアウトソース化も	内製化による市場縮小とアウトソースによるコスト削減競争

(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

スイッチングコストは相互に高い

部材はユーザー毎や工場のライン毎にカスタマイズされており、製品の性能や全体の歩留まりへの影響もあることから、一旦採用されると長期且つ固定的となる。逆に部材メーカーも簡単にユーザーを変更することは難しく、スイッチングコストは相互に高い。

Price- Performance トレ ードオフの許容 度は低い	カスタマイズや機能向上が日進月歩であればスイッチングコストは相互に高いままであるが、成長鈍化や部材サイドの技術上のボトルネックでカスタマイズや機能等が陳腐化した場合には、差別性が失われることにより、スイッチングコストが相互に低下する可能性がある。なお、スイッチングコストの偏頗的な変動は大きなリスクである。
売上高/コスト占 有割合は実質的 には相互に高い	<p>ユーザー間や FPD 間における機能向上の競争が激しい現状では、部材に対するコスト削減要請は限定的であり、むしろ価格よりも機能性が優先され、そのトレードオフに対する許容度は極めて低い。</p> <p>しかしながら、今後の機能性向上の限界は、価格が重視されることとなり、トレードオフ許容度は高まることを見込まれる。その結果、ビジネスモデルにも大きな変化が起き、相互の依存度に変化が生じることがリスクとなる。</p> <p>部材メーカーにとっては、売上高でも損益でもその占める割合は大きく、依存度が高い一方、ユーザーにとってのコスト割合は小さいものから大きいものまであり区々である。しかしながら、部材はコストの大小に拘らず、製品の歩留まりや機能やパフォーマンスに大きく影響する不可欠なものであるため、実質的なコスト割合は大きいと言える。</p>
相互参入は偏り	<p>今後は、各部材メーカーによる電子材料事業への資源配分計画等を踏まえると、その業績における依存度は高まる傾向にある一方で、ユーザーは部材の一部内製化の進展によって依存度が低下する傾向にある。この傾向が継続すれば、相対的な依存度格差が拡大することが見込まれ、過度な依存や偏頗的な依存は大きなリスクとなる。</p> <p>ユーザー業界への参入は皆無であるが、一般化したグレードや組立加工の意味合いが強いような部材については、ユーザーによる内製化が進展している。また、部材メーカー間での原料、部材、加工の相互参入はかなり頻繁であり、こうした一連の動きが原料や部材の外販市場を縮小させつつある。</p>
外部要因ファク タ	<p>今後は、一般化やコモディティ化した部材を中心にユーザーによる内製化が進展することが見込まれ、部材メーカーにとっての市場である部材の外販市場が縮小することがリスクである。また、市場が大きくなり、コモディティ化した部材については、歴史的に見ても、内製化による一貫生産よりも、むしろアウトソーシングへ移行することが見込まれ、そうした場合の徹底したコスト削減競争に巻き込まれることは大きなリスクである。</p> <p>本節の最後に外部要因のファクターを見ていきたい。これは個別企業が単体で対応できるものではないが、スプレッドへの影響という観点で考察している。</p> <p>総括すると、電子材料事業は他の事業に比して影響が少ないと言えるが、他国の事例を見ると規制等よりもインセンティブ付与や産業の育成支援等のポジティブな外部要因が存在し、日本企業にとって不利な状況となっている。</p>
規制や許認可で はなく育成支援 策	電子材料事業は許認可の対象ではなく、規制も少ない現状では、自由な事業環境であり、参入も退出も自由である。むしろ、国や地域によっては産業戦略として、インフラの整備、税制上の優遇措置、研究開発へのインセンティブ等が整えられている。

今後は、既にユーザー業界においては覇権を確立しつつある韓国及び台湾に加えて、成長段階にある中国等が、国家レベルでの育成支援策やインセンティブを拡大することも見込まれ、民間企業レベルでの自助努力のみの日本企業にとって実質的な競争条件の劣後は大きなリスクである。

【図表5 - 20 外部要因ファクター】

	現状	結果	今後	リスク
許認可	許認可事項ではない	自由な参入退出も一部ではインセンティブ	インセンティブによる国家レベルでの競争力格差が拡大	競争力の比較優位性の喪失
規制	規制対象としては小	比較的自由な事業環境	規制よりもインセンティブの付与	競争力の比較優位性の喪失
社会/ライフスタイル	先進国・新興国共に追い風	いずれの地域でも高い成長	先進国では減速や新興国の更なる台頭	変化による成長の阻害要因
人口動態	人口の多寡よりもその質がポイント	実質的な消費人口が需要を決定	実質的な消費人口の量と地域の拡大	実質的な消費人口の伸び悩みや減少

(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

社会/ライフスタイルは追い風
LCD や半導体は社会やライフスタイルの進化が要請したニーズであり、先進国及び新興国共に高い成長を遂げる数少ない産業の一つである。

今後は、先進国から新興国へと成長の舞台が変化する過程における成長の停滞や社会やライフスタイルの変化に伴う成長の阻害要因がリスクである。

人口動態よりも質の問題
生活必需品ではなく、生活の質を向上させる製品であることから人口動態ではなく、その実質的な消費人口の動態に大きな影響を受けると考えられる。今後は、実質的な消費人口の規模と地域分布が拡大すると見込まれるが、その動向はリスクとなる。

4. キーファクターとバリュードライバー

今の環境を踏まえたリスクの抽出
本節ではリスクを再整理のうえ、電子材料事業についてのキーファクターとそれを支えるバリュードライバーをまとめて整理したい。

量のリスク
需要のリスクは、成長の限界や飽和である。現在は、シリコン・サイクル、クリスタル・サイクルに代表されるようなシクリカルな動きはあっても、全体の成長トレンドが維持されているために、需要は総じて伸長している。今後もシクリカルな変動は避けられないが、成長の限界や飽和に到達し、成長トレンドが下がり始めることが大きなリスクである。

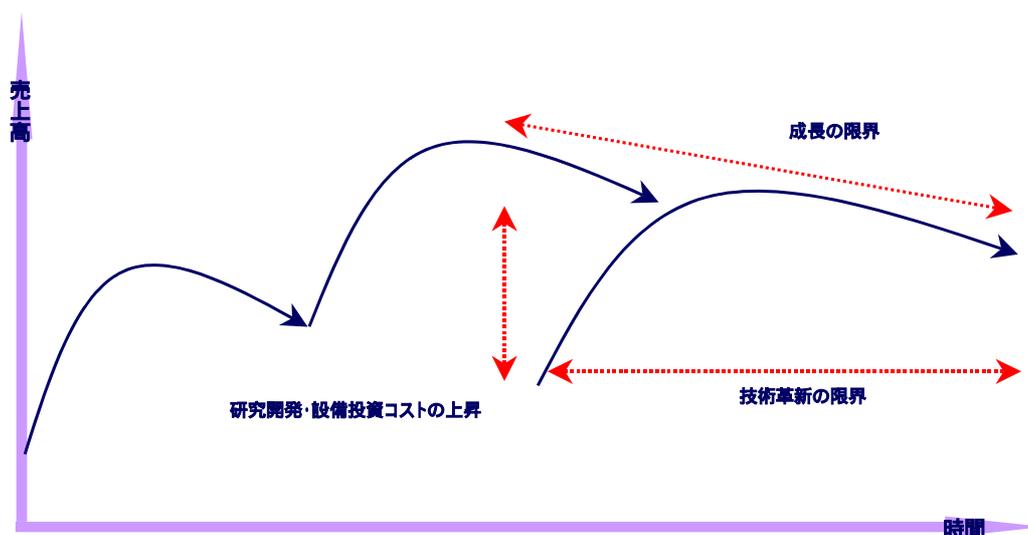
ライフサイクルのリスクは、技術革新の飽和によってライフサイクルが長期化し、世代交代が停滞し、最終完成品がライフサイクルの衰退期になることによって需要が減少することである。

市況のリスクは、コモディティ化に伴うコスト競争の結果、不可逆的な価格下落の時代へ移行することに加えて、設備投資や研究開発投資の必要資本額が大きくなり、コストが増大することによって、資本回収が長期化することである。

これらの電子材料事業における量のリスクをビジネスサイクルと組み合わせると、【図表 5-21】の通りである。

つまり、成長が成熟化し、成長トレンドが右肩下がりとなること、技術革新の限界によって、グレードや世代交代が長期化もしくは消失すること、不可逆的な価格下落と共にコストが増加すること、の3点である。

【図表5 - 21 電材事業のリスク】



(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

スプレッドのリスク

一方、スプレッドのリスクをここで再整理すると、以下の通りである。

水平ファクターのリスクは、ブランド力、機能差別性、技術優位性等が相対的に失われることや、これまでと異なる競争状態であるコスト競争力へ移行に加え、対象としている部材市場そのものが失われることである。

垂直ファクターのリスクは、川上や川下に対するパワーバランスが変化することである。川上に対しては原料のボトルネックであり、川下のユーザーとの関係において、相対的なシェアや情報の非対称性が拡大することで比較優位性が失われることである。

外部要因ファクターのリスクは、日本企業を取り巻く社会インフラの相対的な質や地位の低下に伴う国際競争力の低下である。

Know-How Managementの必要性

量とスプレッドの分析を踏まえると、今後の電子材料事業にとって、競争力の源泉である機能差別性やブランドを創出する技術やノウハウが更に重要となることが見込まれる。

電子材料事業における日本企業の現在の確固たる地位を築いた流れを振り返ると、自らが強みのある技術やノウハウを“どのような市場に活用するか”が

らスタートし、次に、その市場と技術及びノウハウを“どのように融合させるか”という課題を克服してきた結果であると言える。

従って、今後は、育てた市場と技術及びノウハウを自社の固有のものとして確立し、継続的に発展させ、同時に“いかに守り続けるか”といことが必要であり、これらを実現させるノウハウマネジメントが重要なツールとなると考えられる。

とるべき戦略

電子材料事業のとるべき戦略をまとめると、ニッチ市場への集中特化戦略であると考えられる。なお、戦略固有のリスクとしては、競合者による戦略の模倣による追随、市場セグメントの意義が失われることにより対象市場そのものが喪失すること等である。

キーファクターは市場創造力

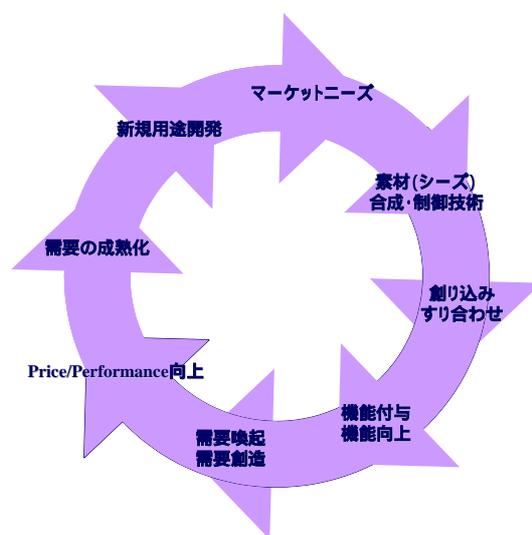
戦略を踏まえると、キーファクターは『対象とする市場の創造と育成』であり、それを支えるバリュードライバーは、『マーケットイン戦略の追求』、『パートナーとのロードマップの共有』、『技術とプロセスのノウハウ確立とマネジメント』の3点となる。以下において、バリュードライバーについて順に見ていくこととしたい。

マーケットイン戦略の追求

部材メーカーにとってのマーケットイン戦略は、自らの保有している原料や技術の優位性が活用できる領域や事業分野、つまり自社が“Only One”のみならず、“No.1”となることのできる市場を如何に探し出すか、ということに尽きる。

【図表 5-22】は、マーケットイン戦略のサイクルのイメージ図である。

【図表 5 - 22 マーケットイン戦略のサイクル】



(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

まず、自社の保有する優位性の峻別が重要である。自らがもつ、原料、基礎技術、合成技術、分子制御技術、製品及び素材等々のどこに強みや優位性があるかというコアコンピタンスの峻別から始まる。

次にそのコアコンピタンスをどのように活用するかという観点で、パートナー候補となるユーザーとの連携によって、市場のニーズに合致する、もしくは市場のニーズを創出できる部材の用途開発を行なう。

パートナーとの共同開発等を通じて、いわゆる“創り込み”や“すり合わせ”を積み重ねることにより、市場で求められる機能を部材に付与すると同時に向上させていくことで市場の部材に対する需要を喚起する。

部材価格引き下げと同時に更なる高機能化の実現という「Price/Performanceの向上」を通じて、更なる市場の拡大を図る。

やがて、その市場も成熟し需要も成熟することとなるが、その際には再び同じように新たな用途開発と新たな市場の探索を始め、このサイクルを繰り返すことに繋がっていくこととなる。

パートナーとのロードマップ共有

次に、パートナーとのロードマップ共有は、ターゲットとした市場をどのように育てていくのか、ということである。

そのためには、QCD(Quality Cost Delivery)を兼ね備えたマテリアルソリューションの提供を通じて、最終消費者や市場ニーズの動向に通じたユーザーとの間でパートナーシップの構築が重要となる。

そのパートナーシップに基づき、市場に関するロードマップを共有することによって、市場を育成することとなる。更に踏み込んで言えば、ロードマップを共有するだけでは意味がなく、素材の物性や技術の特性を熟知している部材メーカーとしては、素材の潜在的な可能性や限界を踏まえて、ロードマップの先回りも可能となる筈である。

半導体のロードマップ例

具体的に半導体のロードマップの一部を事例として挙げると、【図表 5-23】に示す通りである。

二次元ではハーフピッチがナノサイズで微細化するにつれ、半導体の高密度化が可能となり、三次元では多層化を通じて高集積化が実現されることとなり、その性能を高めていくこととなる。

【図表 5 - 23 半導体のロードマップ事例】

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
DRAM Metal Half Pitch (nm)	3,000	1,000	300	180	130	90	45	25	14
bit	64K	1M	8M	64M	512M	1G	8G	64G	512G
ウエハサイズ	5inch (125mm)		6inch (150mm)	8inch (200mm)	12inch (300mm)		18inch (450mm)		
リソグラフィ技術	g線 (波長436nm)	i線 (波長365nm)	KrF (波長248nm)			ArF (波長193nm)	ArF + 液浸	EUV (波長14nm)	
配線(研磨材料)					アルミ	銅			
比誘電率				3.2	2.9	2.2	1.5	1.5<	



微細化/高密度化
多層化/三次元実装

(出所)ITRS 等より みずほコーポレート銀行産業調査部作成

このような進化に沿って、部材メーカーは基板であるウエハのサイズ拡大や表面処理や素材そのものの開発を行ない、微細化した回路に応じたリソグラフィ技術や素材を開発し、電流のスピードや漏れ対策のために配線材料の変更や新しい絶縁膜の開発が必要となる。

LCDのロードマップ

その他にも微細化、高密度化、多層化に伴って、研磨材料等のプロセス材料にも新たな課題が出てくる等、ロードマップは部材メーカーにとっての道標となっている。

一方のLCDは、公式にロードマップは存在しないが、概ねの市場のコンセンサスや各ユーザーにおける個別の事業戦略に基づくロードマップは存在している。

先に述べた『Price/Performanceの向上』という観点から、LCDの課題の一部を示したものが【図表5-24】である。

【図表5 - 24 LCDの課題】

	ポイント	要求される内容
Price	原材料・部材	原材料・部材の価格引き下げ・材料数の削減
	工程	工程の削減及び簡略化
	使用効率	歩留まりの向上・使用ロスの削減・部材使用量の削減
Performance	コントラスト	バックライト方式のためコントラストに劣る 液晶材料や表示方式
	視野角	視野角拡大のための表示方式 フィルム、表示方式、液晶材料
	輝度	多層に亘る構造であるため輝度のロスが大きい フィルム、ライト
	寿命	寿命の長期化と信頼性の強化 各部材の耐久性
	消費電力	消費電力の削減 ロス率の削減とエネルギー効率の向上
	応答速度	応答速度の向上 液晶材料の反応速度や表示方式
	色再現性	色の微細化 色調の増加と再現する色の種類の増加
	軽量・薄型	各部材の数量削減と薄肉化

(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

“Price”の観点からは、 原材料・部材、 工程、 使用効率の3点がポイントである。

“Performance”の観点からは、LCDの課題として各ポイントがあり、それに対する部材に要求される内容の一部を示している。

このようにLCDの構造に起因する課題がいくつか存在する。それらの問題について、各ユーザーは優先劣後を決め、独自のロードマップを作成し、パートナーシップを結んでいる各部材メーカーとロードマップを共有することによって順次クリアしていくこととなる。

技術とプロセスのノウハウ確立とマネジメント

市場を発掘して育成した後は、守ると同時に新たに展開することが求められる。そのためには、コアコンピタンスとなった技術とプロセスに関するノウハウを明示的に確立すると同時にマネジメントすることが必要となる。

パテント化できるものもあれば、特許として出願できないノウハウもあると考えられるが、これらを自社の重要な知的財産として管理し保護すると同時に更なる活用を促す仕組み作りが必要である。

【図表5-25】は、先のロードマップとも一部は重複するが、政策当局等によって

推進されている次世代の電子材料に関する技術開発プロジェクトである。

このように最先端技術の共同開発に対する政策当局のバックアップが行なわれていることは大変心強い限りである。しかしながら、これに加えて、各社が独自に持つ技術やノウハウについても、国内外において知的財産として保護されるべく、国家の産業戦略の一環としてバックアップが期待されるところである。

【図表5 - 25 次世代技術開発のプロジェクト】

プロジェクト名	目的	時期	参加企業
次世代半導体材料・プロセス基盤プロジェクト (MIRAI)	2007年度に45nm以下の技術課題の解決 高誘電率材料ゲートスタック技術の開発 低誘電率材料配線モジュール技術の開発 新構造トランジスタ及び計測解析技術の開発 リソグラフィ関連計測技術の開発 回路システム技術の開発	2001 ~ 2007	日本エー・エス・エム、荏原製作所、富士通、日立建機、日立ハイテクノロジーズ、日立国際電気、インテル、松下電器産業、三井化学、日本電気、ニコン、沖電気工業、ルネサステクノロジ、ローム、三洋電機、セイコーエプソン、シャープ、ソニー、住友化学、住友重機械工業、東京エレクトロン、東京精密、東芝、アルパック (アルファベット順)
次世代モバイル用表示材料技術組合 (TRADIM)	ガラス基板のプラスチック化と製造技術開発 液晶基板のプラスチック化の開発 機能膜の開発 (多層 複数機能の複合化) パネル化工程におけるRoll to Roll生産方式の開発 先端評価技術の標準化研究	2003 ~ 2008	クラレ、コニカミルタ、JSR、住友化学、住友ベークライト、大日本インキ化学工業、大日本印刷、東亜合成、東レ、凸版印刷、日本電気、日立化成工業 (50音順)
次世代半導体材料研究組合 (CASMAT)	次世代半導体での配線工程からアセンブリー用ウエハ加工材料までの総合ソリューション提案 低誘電率層間絶縁膜関連材料の研究開発 銅配線CMP関連材料の研究開発 バッファコート・再配線関連材料の開発 アセンブリー用ウエハ加工関連材料の開発 バックエンドプロセス関連材料の開発	2003 ~ 2006	JSR、住友ベークライト、積水化学工業、東京応化工業、東レ、日産化学工業、日立化成工業 (50音順: 2006年4月現在)

(出所)NEDO 等より みずほコーポレート銀行産業調査部作成

大手プレイヤーの動向 ここで、大手プレイヤーの最近の動向を見たい。【図表 5-26】に日本の大手プレイヤーの動向をまとめている。

【図表5 - 26 国内プレイヤーの動向】

社名	展開	ポイント
住友化学	Dowの電子材料事業買収 英CDTと合弁会社設立	既存事業への技術の追加 次期ディスプレイへの戦略投資
富士写真フイルム	Arch Chemicalsの半導体材料買収	合弁事業の取り込み
凸版印刷	DuPont Photomask買収	フォトマスクで世界トップシェアへ
信越化学	三益半導体の子会社化	シリコンウエハ川下工程の取り込み
クラレ/茶谷産業	無機ELの共同研究開発	技術とアプリケーションの融合
JSR	DSMのディスプレイコーティング材料の買収	周辺分野・コア技術の周辺技術の獲得

(出所)報道資料等より みずほコーポレート銀行産業調査部作成

これらの動向を見ると、二つの流れが見られる。

一つは、既存事業の周辺領域の買収等による拡大である。従来の電子材料事業の拡大は、研究開発を中心とする内部成長が基本であったが、近時はM&Aも活用されている。

但し、その内容を見ると、大規模なM&Aでもなければ、落下傘型の買収でもない。むしろ、自社のコアコンピタンスである技術や素材を強化するために、既存事業及び事業領域の周辺及び近接している小規模から中規模の買収となっている。

もう一つは、次世代事業への投資である。LCDと半導体に続く電子材料の次なる市場の候補である次世代事業への開発投資が活発化し始めている。

今後もこの流れは大きく変わらず、電子材料事業においてM&Aや戦略的な事業提携があるとすれば、自社のコアコンピタンスの強化拡大もしくは補完に結び付く原料、技術、市場の何れかに限定され、大規模なものや落下傘型のものとは考え難いと思われる。

海外プレイヤーの動向

一方、海外プレイヤーの動向について、まとめたものが【図表5-27】である。

電子材料事業のみに限ると、日本企業以外の企業動向の事例が少ないため、スペシャリティケミカル事業全般にその対象を拡大している。

スペシャリティケミカル事業においても、大型且つ大胆な事業ポートフォリオの入れ替えのような買収が見られることに加え、規模の拡大を企図したものが多く見られることに注目したい。

これらの企業動向は、従前の独自戦略で規模に拘らない欧米のスペシャリティケミカル企業が、近時はクリティカルマスを目指している傾向が見えつつあることを意味している。独自の戦略やニッチ市場の追求という事業戦略に、一定の限界が生じている可能性が否定できない動向であると言える。

【図表5 - 27 海外プレイヤーの動向】

社名	展開	ポイント
BASF	Merck(独)の電子材料(一部)買収	電子材料事業の強化
Carlyle	Clariantの電子材料買収	見切り売り
BASF	Engelhard(触媒)へのTOB Degussa建築化学品の買収	スペシャリティケミカルの拡充
Cytec	UCBの塗料事業買収	規模の拡大
Hexion (旧Borden)	Rhodiaのラテックス事業・Akzo Nobelのインク・接着剤事業買収	スペシャリティケミカルの拡充
Chemtura	CromptonとGreat Lakesの合併	規模の拡大

(出所)報道資料等より みずほコーポレート銀行産業調査部作成

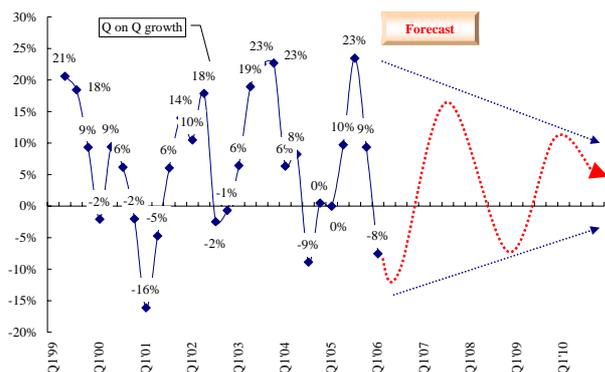
5. 日本企業の現状と課題

本節では、本章の締めくくりとして、今後の見通しを踏まえて日本の電子材料企業の現状と課題についてまとめることとしたい。

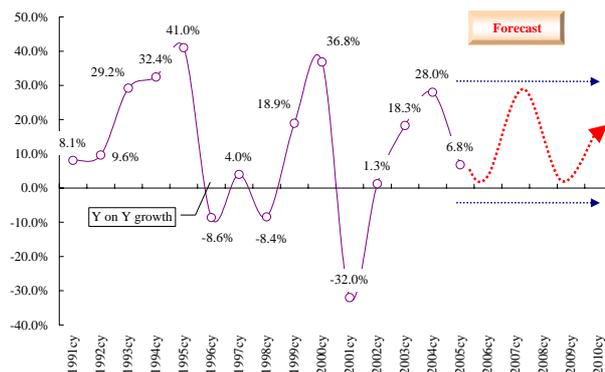
今後の見通し

【図表 5-28】は LCD を含む FPD 全体の成長率について、【図表 5-29】は半導体の成長率についての、それぞれ見通しのイメージ図を示している。

【図表 5 - 28 FPD 成長の見通し】



【図表 5 - 29 半導体成長の見通し】



(出所) DisplaySearch、WSTS 等より みずほコーポレート銀行産業調査部作成

FPD は、“表示”という限られた機能のみであることを踏まえると、展開できる分野や領域に限界があることから、シクリカルな変動を繰り返しながら、徐々に成長率と変動幅を低下させる見込みであると考えられる。

もちろん、適用される事業領域の飛躍的な拡大があれば、更なる高成長も可能であるが、現在の FPD の構造では最大の“表示”材料である紙を代替するには至らず、電子ペーパーの登場を待つこととなるということは市場のコンセンサスでもあると思われる。

一方、半導体は、“記憶”、“演算”、“指示”、“発光”等々の機能は極めて多く、そのアプリケーションも多様化しているために、今後のコビキタス社会の到来で更に事業領域を拡大させることが可能である。加えて、ロードマップが明確にあり、機能の進化は続いており、成長の余地がそれだけ大きいと、シクリカルな変動は避けられないものの、高成長を維持する見込みであると考えられる。

このように、足許は同じように高成長で化学産業では電子材料事業と一括して分類されるも、その性質や見通しはアプリケーションや市場によって異なることには留意が必要である。

日本企業にとっての危機

このような見通しを踏まえて、敢えて想定される日本企業の危機にスポットをあてて考えてみると、以下の通りである。

LCD の成長が限界に達すると共に、電子材料もコモディティ化し、価格は下落し、技術競争からコスト競争へと変化することにより、スプレッドは大きく縮小し、競争力の源泉やビジネスモデルが変質する可能性がある。

また、半導体も成長が持続した場合でも、シリコン・サイクルの変動が拡大すると共に、構造が更に微細化・多層化・複雑化することに伴って部材企業に要

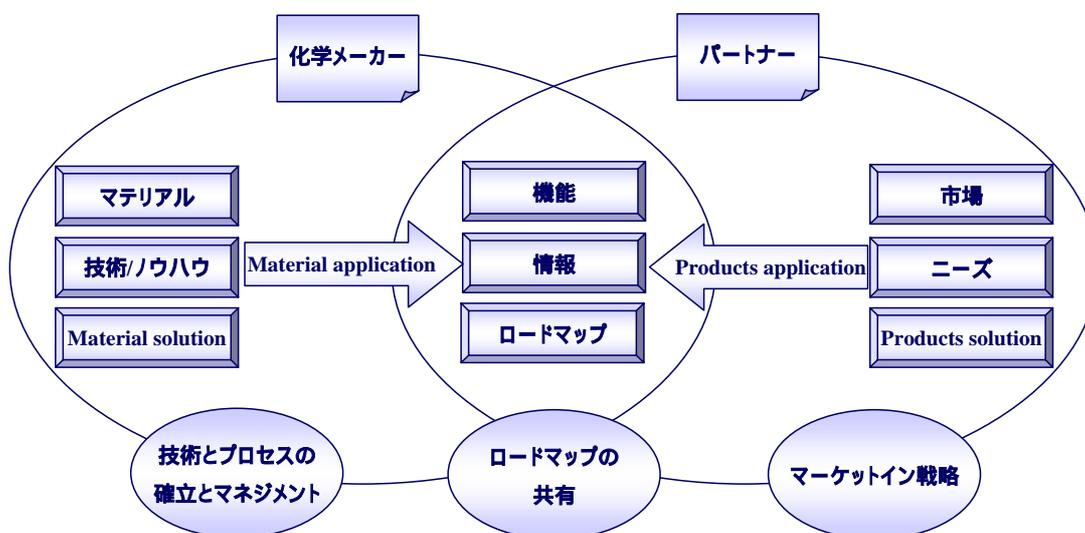
求される投資額の増大がコストの増加等に繋がり、高成長でありながらもスプレッドが大きく縮小する可能性がある。

日本企業の弱みと強みと課題

以上の見通しを踏まえて、最後にバリュードライバーに沿って日本の電子材料企業の強み・弱みと課題を整理し、財務上の課題を見ることとしたい。

【図表 5-30】に概念図を示しているが、ポイントは、次世代の市場を『探す』ためのマーケティング戦略、高成長と高収益を『続ける』ためのパートナーシップとロードマップの共有化、優位性を『守る』ために技術とノウハウの確立とマネジメント、である。

【図表 5 - 30 概念図】



(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

マーケティングの課題

部材メーカーのパートナーであるユーザーは、市場や最終消費者のニーズに合致する最終完成品を提供するプロダクトソリューションを通じて、市場やニーズを発掘する。

これを受けて、部材メーカーはユーザーとのパートナーシップを通じてマーケティング戦略を行なうが、その際の課題は以下の通りである。

まず、パートナーを組むべきユーザーが従来の日本企業中心から、グローバル企業へ変化していることへの対応である。

次に、市場のニーズ発掘の前提である自社のコアコンピタンスの絞り込みである。総花的に事業展開している化学企業にとっては積み残しの課題であり、次世代事業の開発に向けて選択と集中によって、自社のコアコンピタンスを峻別すべきである。

また、今後のことを踏まえると、市場やアプリケーションの限界の見極めが必要となってくるが見込まれる。つまり、成長しているスペシャリティ市場である限りは、自社で製造も研究開発も行なうが、コモディティ化した段階で、過去の成功体験や栄光に縛られることなく、同業他社とのアライアンス、ユーザーとのアライアンスや J/V 等で思い切ったコスト競争力の追求に戦略転換するこ

技術とプロセスの
課題

とも今後は必要となってくる可能性がある。

部材メーカーは、パートナーであるユーザーが市場に対して提供するプロダクトソリューションをサポートするために、自らが持つ製品素材(マテリアル)と技術やノウハウを提供するマテリアルソリューションを行なう。

このマテリアルソリューションの提供についての課題は以下の通りである。

自らの優位性の源泉であるマテリアルや技術及びノウハウを知的財産として評価し、正当な対価をもってユーザーに提供すること及び、その保護を充分にケアすることが必要である。

技術やノウハウは無形であるが、タテ(原料から用途)、ヨコ(他素材)、ナナメ(それらの組み合わせ)と縦横無尽に展開、派生する可能性を有しているシナジーの卵である。従って、その価値を自ら正しく把握し、正当な対価を享受し、充分な保護を施したうえで初めて、次世代事業の開発や市場に対するマテリアルの継続的な提供が可能となるのである。

ロードマップ共有
の課題

部材メーカーとユーザーが、双方にとって真にメリットのある取引関係を継続するためには、市場に求められる機能、双方が保有する情報及び将来のロードマップが共有化されるパートナーシップが構築される必要がある。

そのために部材メーカーにとっての課題は以下の通りである。

ユーザーがグローバル化し、巨大なコングロマリット企業となりつつあることを踏まえると、相手にとって、自社が重要なロードマップを共有するに足る存在であることが必要である。

一方で、真のイコールパートナーシップを構築するためには、対等のリスク負担が必要であり、どちらか一方による“いいとこどり”は許されない。例えば、部材メーカーは先行する研究開発投資を充分に行なうと共に、その対価としてのプレミアムをパートナーが相応に負担する(支払う)ような、双方が公平にリスク負担をすることが必要である。

また、部材メーカーは、自社のコアコンピタンスであるマテリアルや技術及びノウハウを駆使して、共有化されたロードマップの先回りまで踏み込むことも必要である。注文通りのカスタマイズをするのみでは下請け企業の域を脱することはできない。

必要な財務の課題

最後に、これらの課題に対処し、有効な戦略を実行するうえで、必要な財務の課題を簡単にまとめておきたい。

必要とされる財務上の要件は、『戦略投資の尺度の設定』と『知的財産の評価』に加えて、『一定のクリティカルマスの確保』である。

既述の通り、長期に亘る先行的な研究開発投資、難しい設備投資タイミング、自社のコアコンピタンスへの正当な対価の必要性等を踏まえると、投資とリターンに関する尺度の設定と自社の持つ知的財産の評価が非常に重要となってくる。

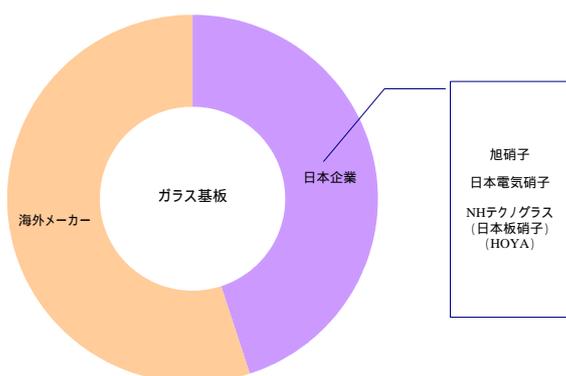
一方、グローバルプレーヤーであるユーザーへのグローバル供給責任やイコ

ールパートナーシップの確立の必要性に鑑みると、一定の企業規模は不可欠となり、これまでのような売上高 1,000 億円規模では物足りなく、最低でも売上高 5,000 億円程度の規模がクリティカルマスとなることも見込まれる。

【参考資料】

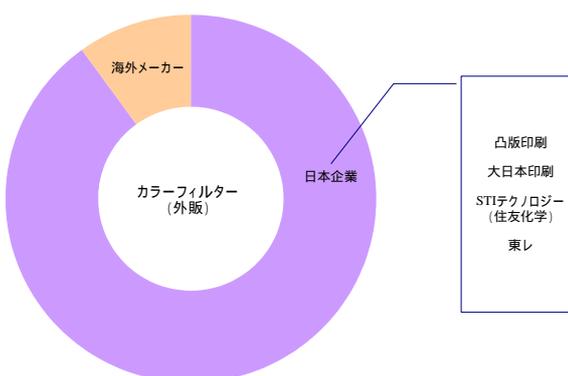
LCD 用部材

【図表5 - 31 ガラス基板】



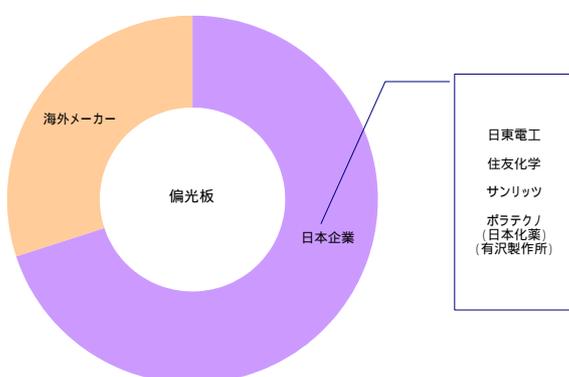
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 32 カラーフィルター(外販)】



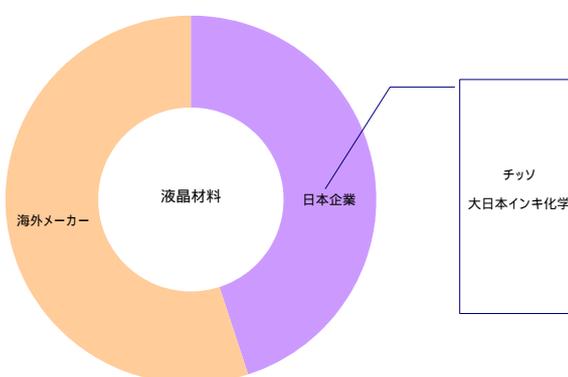
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 33 偏光板】



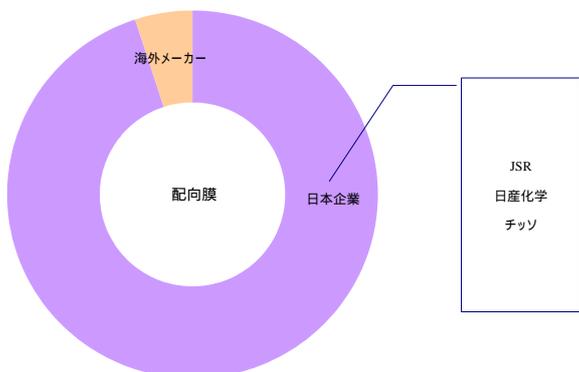
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 34 液晶材料】



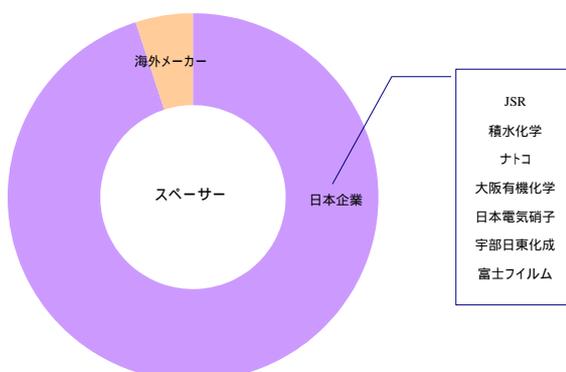
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 35 配向膜】



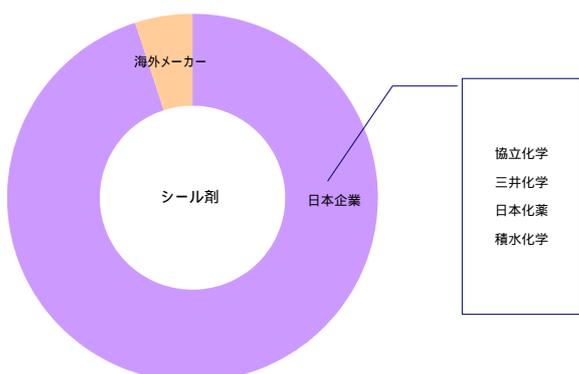
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 36 スパースー】



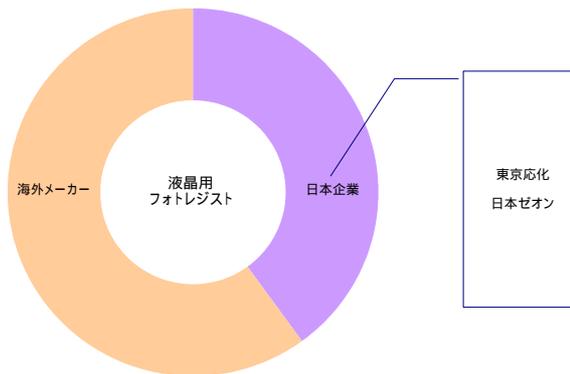
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 37 シール剤】



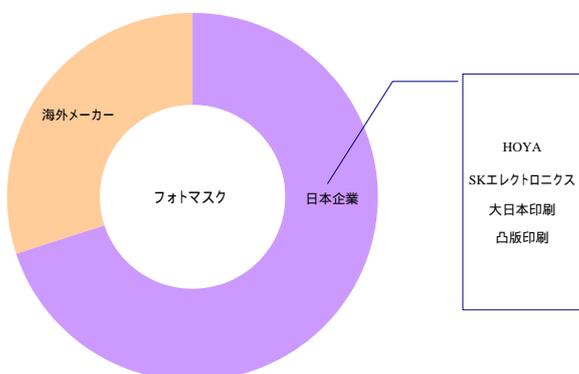
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 38 LCD用フォトレジスト】



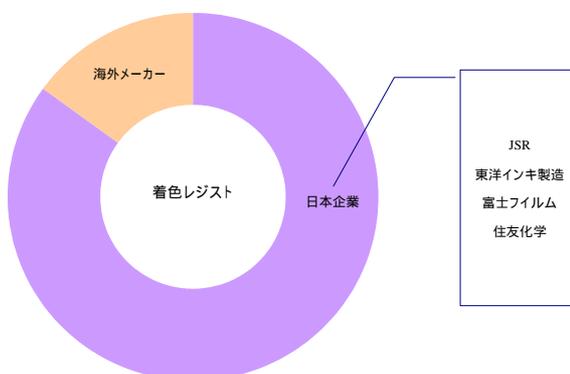
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 39 フォトマスク】



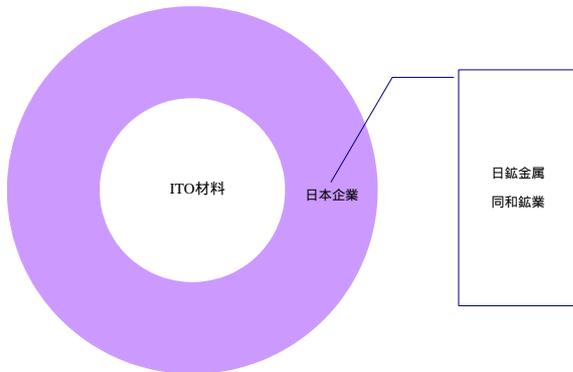
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 40 着色レジスト】



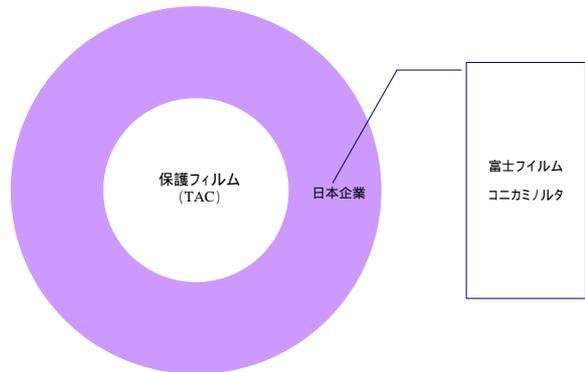
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 41 ITO 材料】



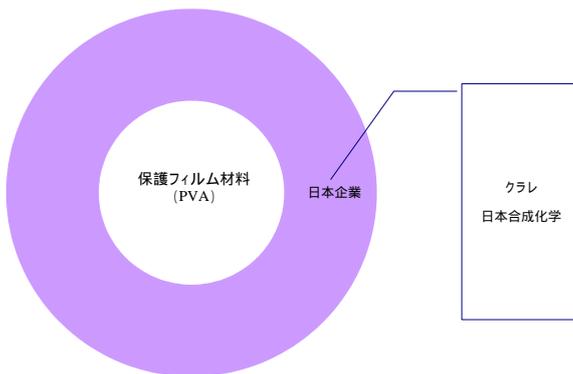
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 42 保護フィルム(TAC)】



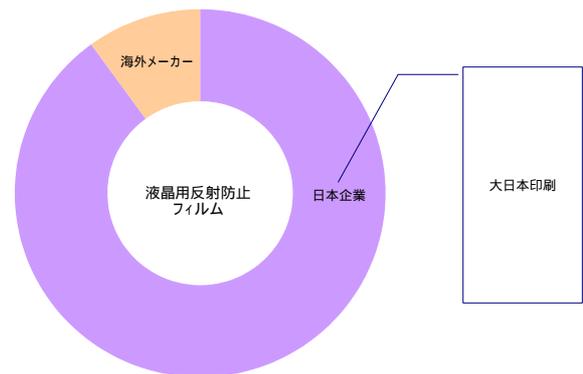
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 43 保護フィルム材料(PVA)】



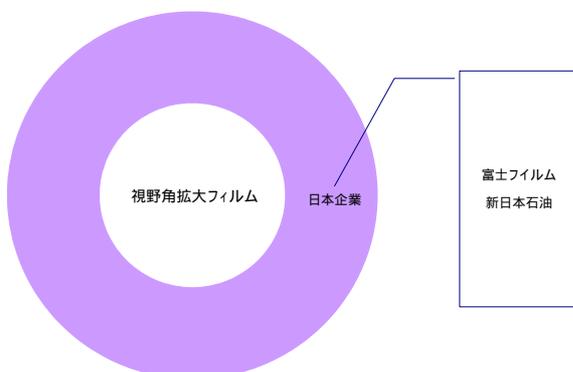
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 44 LCD用反射防止フィルム】



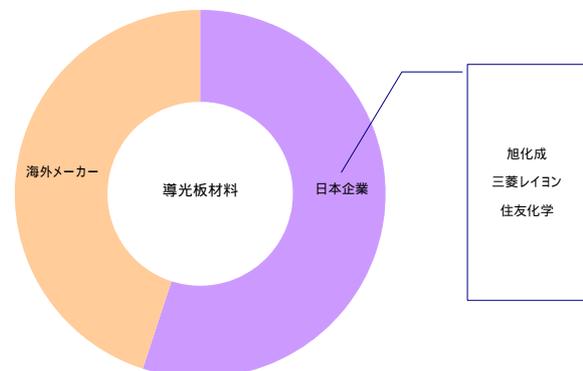
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 45 視野角拡大フィルム】



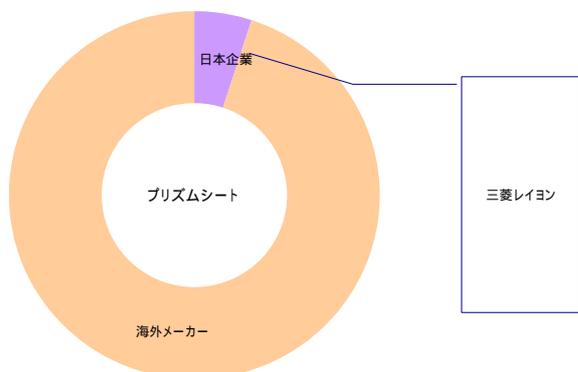
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 46 導光板材料】



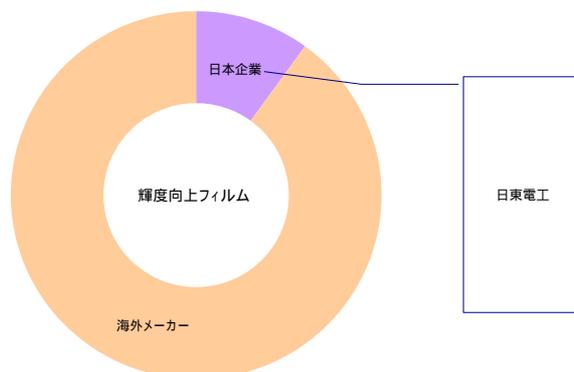
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 47 プリズムシート】



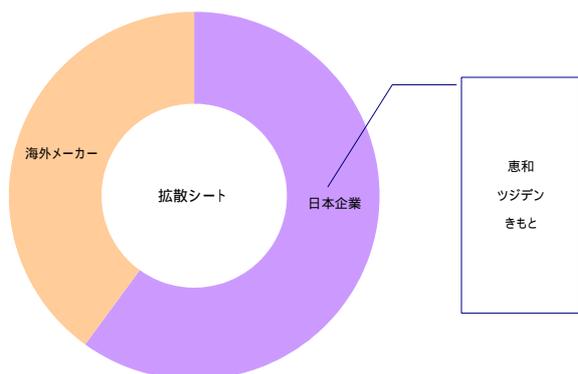
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 48 輝度向上フィルム】



(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

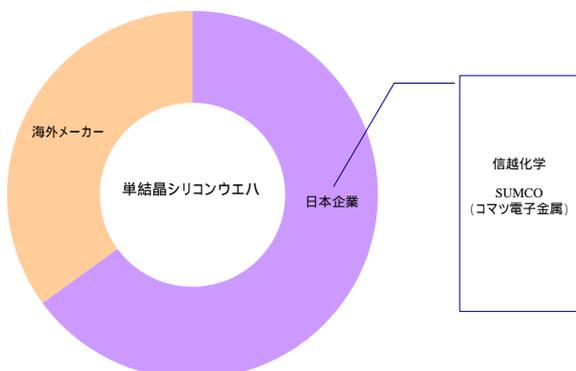
【図表5 - 49 拡散シート】



(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

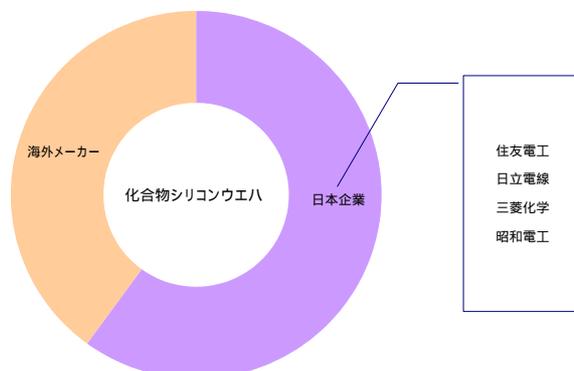
半導体用部材

【図表5 - 50 シリコンウエハ】



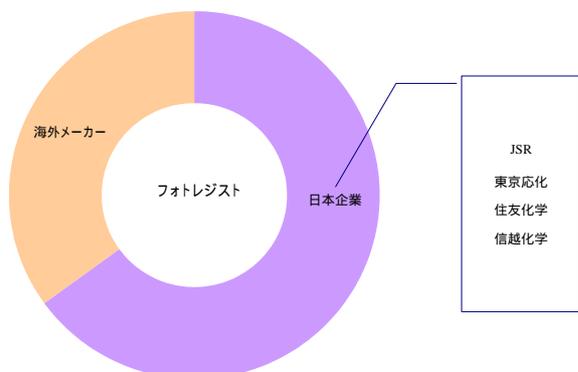
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 51 化合物シリコンウエハ】



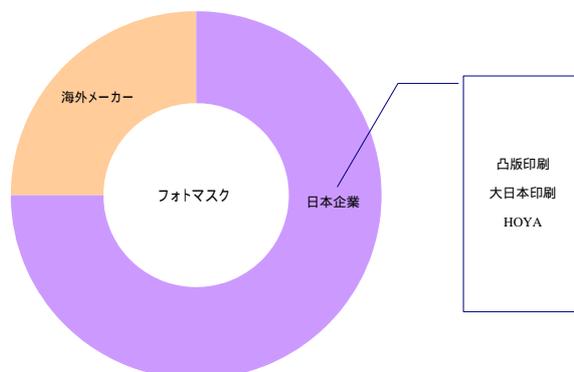
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 52 フォトレジスト】



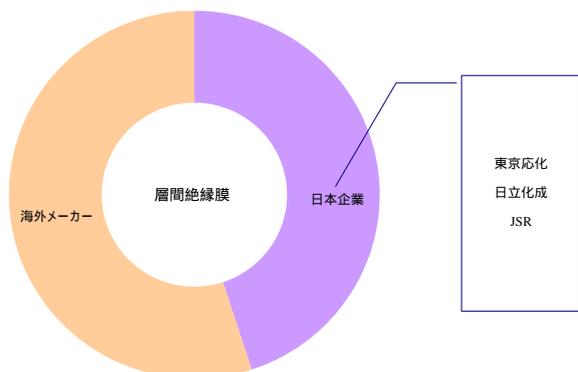
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 53 フォトマスク】



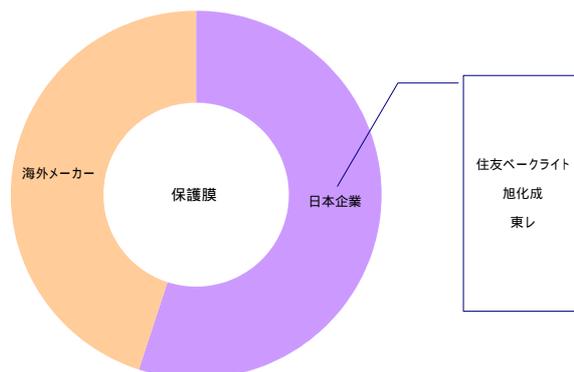
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 54 層間絶縁膜】



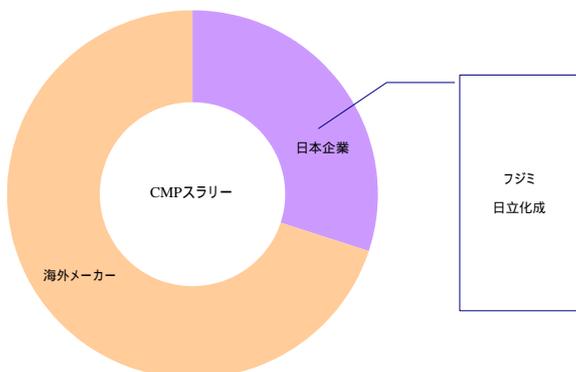
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 55 保護膜】



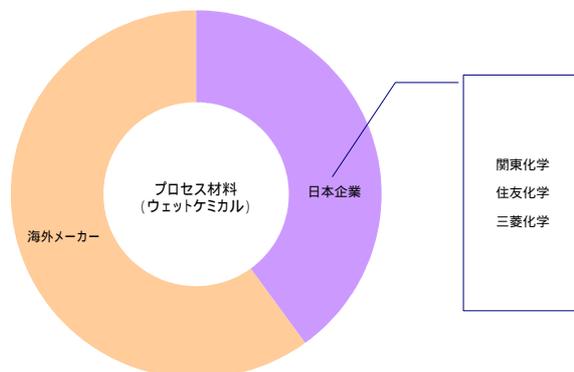
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 56 CMP スラリー】



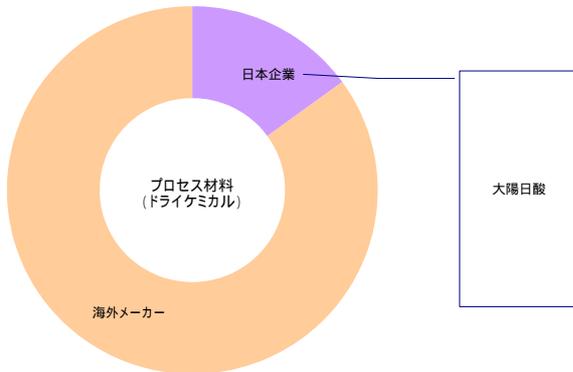
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 57 プロセス材料(ウェットケミカル)】



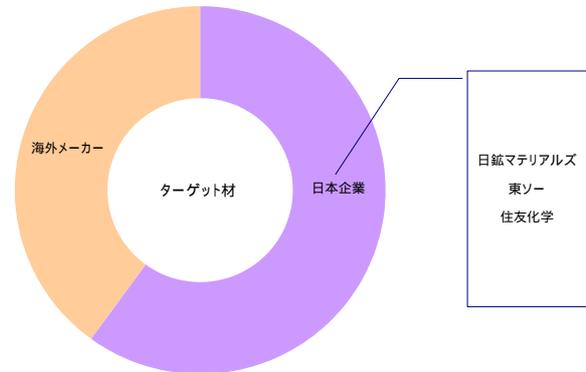
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 58 プロセス材料(ドライケミカル)】



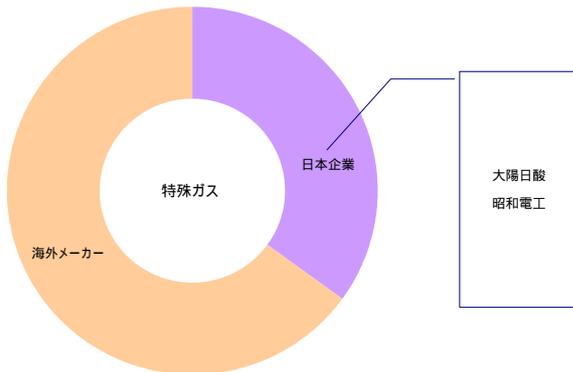
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 59 ターゲット材】



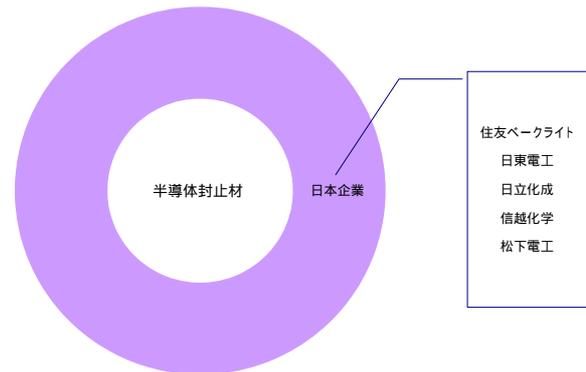
(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 60 半導体用特殊ガス】



(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表5 - 61 半導体用封止材】



(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

・イノベティブ事業

1. 事業の概観

イノベティブ事業とは

本章で採り上げるイノベティブ事業とは、現時点では未知数の市場を対象としているが、次世代を担う事業であると期待されると共に、化学産業が将来に亘って持続可能であり続けるために、常に革新を継続することが求められることから、必要不可欠な事業であると考えられる。

イノベティブ事業の多くは、研究開発の段階では、対象とする市場は小さい一方で、固定資本も含めて多くの先行投資を必要とするために、経済性が合わない。

しかしながら、価格の引き下げとパフォーマンスの向上によって経済性の淘汰を経て、社会の受容性が高まることによって、巨大な市場を担う事業に成長することもあれば、研究開発の段階で姿を消すこともある。

まずは、イノベティブ事業を第 4 章で述べた 6 つのイノベーションを切り口に整理してみたい。

【図表 6-1】は、6 つのイノベーションである、原料、製造技術、製品素材、市場、経営、社会インフラの各観点から、イノベティブ事業に関するキーワードを概念図として示したものである。

【図表 6 - 1 イノベティブ事業のキーワード】



(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

原料のイノベーション

原料のイノベーションのキーワードは、『持続可能』或いは『再生可能』である。

偏在していると同時に国際紛争の火種である原油への過度な依存に対するリスクは常に指摘され続けてきたが、“咽喉元過ぎれば・・・”で抜本的な解決策は先送りされている。

この従前からある問題に加えて、足許の商品市況の高騰によって、価格の絶

対水準の上昇と価格ボラティリティの上昇というマイナス要因が重なり、SO_x、NO_x 及び二酸化炭素の排出削減を中心とする地球環境への配慮の認識も高まっており、量の確保に対する不安のみならず、環境コストも含めた実質的なコストも著しく上昇している。

持続可能性	かかる状況下を踏まえると、持続可能性の観点からは、非現実的な脱化石資源ということではなく、現実的には炭化水素源を多様化することによって安定的な確保を担保すると同時に、研究開発を通じて環境を含めた実質的なコストを低下することによって、経済性を実現することが求められる。
再生可能性	また、再生可能性の観点からは、植物等の生物由来の有機性資源であるバイオマスを化石資源の代替物として原料化するための開発が求められている。 なお、植物の栽培に関しては、第 4 章で採り上げた農業化学事業が寄与できると同時に、植物の発育に必要な水の確保には、水処理に関する化学技術が寄与できると考えられる。
製造技術のイノベーション	製造技術のイノベーションのキーワードは、『新テクノロジー』、『脱有害物質』、『省エネルギー/再生可能エネルギー』等である。
新テクノロジー	新テクノロジーの観点からは、エネルギーを大量に消費する従来の製造技術やプロセスから、バイオテクノロジーを活用したプロセスへの転換や、化学に特有の連産品による非効率を抑えるために、目的生産物のイールドを高め、副産物を削減したプロセス等が挙げられる。 また、ナノメートル(1nm = 10 ⁻⁶ m)のオーダーで物質を制御することによって、新たな機能を付与することが可能なナノテクノロジーも注目されており、電子材料やライフサイエンスの分野への応用が期待されている。
脱有害物質	脱有害物質の観点からは、人間を含む地球の生態系に何らかの悪影響を及ぼしうる可能性のある化学物質の管理と削減の両面が厳しく問われ、脱有害物質の流れが加速している。1992 年のリオデジャネイロ宣言及び 2002 年のヨハネスブルグ宣言の 2 つの地球環境サミットを経て、その流れはより具体化すると共に、実現に対するコミットメントを求められるに至っている。 例えば、日本国内においては、特定化学物質を第三者へ提供もしくは譲渡する際に、その性状や取り扱いに関する情報 (Material Safety Data Sheet) の提供を義務付ける MSDS 制度の導入や、有害性のある化学物質の発生源、排出量、排気量を集計し公表する PRTR (Pollutant Release and Transfer Register) 制度が導入され、VOC (揮発性有機物質) を 2000 年度比で 2011 年までに 3 割程度を削減するという自主管理規制等も定めている。 一方、欧州では 2006 年 7 月から RoHS 指令が導入され、EU 全域において電機電子機器に含まれる、鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニール、ポリ臭化ジフェニルエーテルの 6 物質の使用量が規制され、一定以上を含む製品は全面的に販売禁止となる。 更に、既存化学物質の安全性評価が進展しないことを問題視した欧州委員会は、化学物質のリスク評価と管理を強化することを目的として、2007 年から 2008 年にかけて、REACH (Registration, Evaluation and Authorization of

Chemicals) 規制の導入を検討しており、リスク評価を産業界に義務付け、製造、輸入、ユーザーにもリスク評価の一部を義務付ける等更に厳しい内容となる見込みである。

かかる状況下で化学産業は徒に回避するのではなく、規制やルールのはたは非々を議論しつつも、コスト増を厭わず真正面から取り組む姿勢が必要であると考えられる。

再生可能エネルギー

再生可能なエネルギーとしては、太陽光、風力、波力等の発電技術を自らの製造工程に使用するのみならず、その実現や経済性の向上において、化学技術の果たす役割は大きいと考えられる。

素材のイノベーション

素材のイノベーションのキーワードは、既存素材の機能、性能、物性の強化や、全く新たな物性を持つ素材である、『新マテリアル』の開発である。

例えば、炭素繊維の歴史は古いが、その物性を大幅に向上することによって用途開発が進み、現在では航空機用途を中心とした大きな市場を得るまで成長している。また、生分解性プラスチックのように、従来のプラスチックと同等の機能や物性をもちながら、廃棄されても土中や水中の微生物によって、最終的に水と二酸化炭素に分解されるという特性をもつ新たな素材もある。

市場のイノベーション

市場やアプリケーションのイノベーションのキーワードは、『ユビキタス』、『ライフサイエンス』、『モビリティ』である。

ユビキタス社会の到来に伴い、既に大きな市場となっている電子材料を中心に、IT・エレクトロニクス市場の更なる規模拡大と事業領域の拡大が見込まれる。ライフサイエンスについても、先進国のみならず、新興国においても進みつつある高齢化社会を踏まえると、その市場規模や事業領域の拡大は期待される。モビリティは、自動車、航空機等を含む移動手段全体を示し、躯体等に使用される素材を中心とするハード面のみならず、搭載される電子制御機器等を中心とするソフト面においても、市場規模と事業領域の拡大は化学産業にとって大変有望である。

経営のイノベーション

経営のイノベーションのキーワードは『ビジネスモデルの構築』である。

既述の如く、従来の事業環境の変化が激しくなっていることに加え、種々のイノベーションへの対応や企業の社会的責任(Corporate Social Responsibility)の増大等、企業に求められる事業戦略も多様化、複雑化、高度化している。かかる状況下、企業の運営形態から、どのステークホルダーを重視するかという経営哲学に至るまで、ビジネスモデルの変化と構築が常に求められている。

社会インフラのイノベーション

社会インフラのイノベーションのキーワードは、『国家の産業戦略』である。

グローバル化の進展と共に、自由且つ公正な競争を担保することを目的として各業界における規制緩和が進められてきた。しかしながら、自由化のための規制緩和という一定方向の流れのみならず、国家の産業戦略を明示して、それに伴う産業の国際競争力強化のための社会基盤の整備が非常に重要になってきており、そのための国家の関与は必要であると考えられる。

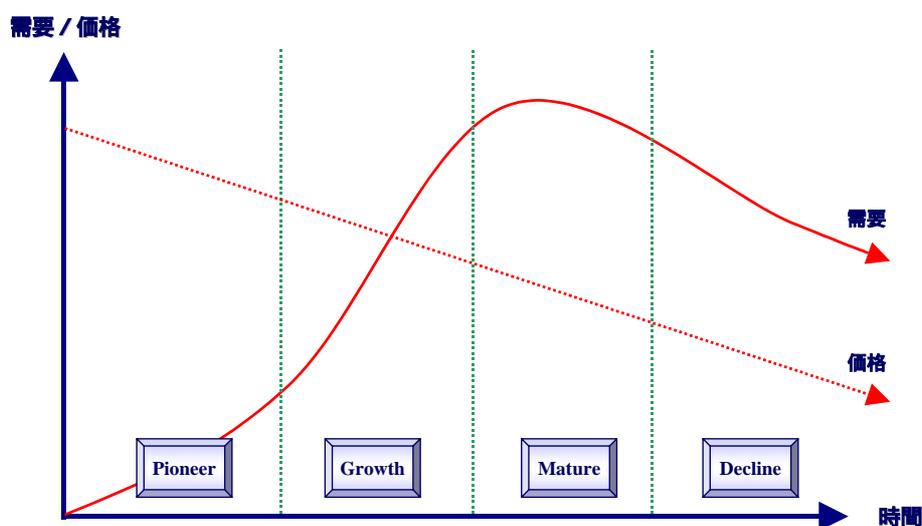
資源輸入国である我が国においては、資源の安定確保と並行して、我が国産

業の付加価値の源泉である固定資本と知的資本の国際競争力を高めるような社会基盤の整備については、政策当局の積極的な関与が求められる。

2. 量とスプレッド

本節では、イノベティブ事業の量とスプレッドについて簡単に俯瞰したい。

需要/市場	<p>イノベティブ事業が対象とする需要や市場は全く新たに出現するものを対象とする場合もあるが、大抵は既存の需要や市場を代替するものであり、ある程度は市場規模や事業領域を見通すことが可能である。</p> <p>市場ニーズの観点からは、他の事業のような『最終消費者や顧客の満足度を向上させる』というよりも、『不満足度の解消』という発想の転換の要素が大きいことは特徴の一つであると考えられる。</p>
成長/ライフサイクル	<p>従って、イノベティブ事業に対するニーズは、経済や市場の成熟度に大きく左右され、先進国であるほど成長する潜在的な可能性が高いと考えられる。</p> <p>一方で、新興国においても一定の経済や市場のレベルに達することにより、その意識が急速に高まる可能性もある。</p>
ビジネスサイクル	<p>ビジネスサイクルとしては、【図表 6-2】の通り、創業段階、成長段階、成熟段階、衰退段階の4つのステージに分類される。</p> <p>創業段階では小さな市場や需要のままで長期間推移することも珍しくなく、社会ニーズの高まりによって成長段階へと移行する。成長段階を謳歌した後は、成熟段階へと移行し、更には次なるイノベティブ事業によって代替され、衰退段階へと移行していくこととなる。</p>
スプレッド	<p>価格の推移は【図表 6-2】の通りであり、市場の拡大に従ってスプレッドは徐々に縮小し、早い段階からの参入プレイヤーが一番利益を享受することが可能であり、成長することを見届けてから参入するプレイヤーのメリットは限定的とならざるを得ない。</p> <p>【図表 6 - 2 ビジネス 4 つのステージとスプレッド】</p>



(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

3. 事業例

本節では、イノベティブ事業の具体的な事例を6つのイノベーションに沿って見ていくこととする。

海外プレイヤーの動向

まず海外プレイヤーの事例や動向を[図表 6-3]にまとめている。

【図表 6 - 3 海外プレイヤーの事業例】

社名	展開	ポイント
DuPont	農産廃棄物からのエタノール製造 BPとバイオブタノール合併事業	石油代替のバイオアルコール事業
Dow Chemical	中国で石炭からのオレフィン製造 プロジェクトのES開始	高騰する石油代替としての石炭の活用
Cargill Dow	生分解性プラスチック	原料と廃棄において環境に配慮
Monsanto Bayer/DuPont	種子・バイオ技術による市場創造	種子・バイオの技術の領域や 適用範囲を拡大
ファンド各社	MBOやLBOを活用した事業再編	ファンドの資金力等を活用して 大規模な業界再編が可能に
韓国・台湾	高度部材の誘致・育成	企業と民間が一体となり 産業クラスターを推進

(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

原料

原料の事例では、米国で原油代替の動きが活発化しており、政策当局の後押しもあり、再生可能且つ持続可能な原料として、バイオリファイナリー、即ち農産廃棄物や木材等のセルロースを原料としたエタノール生産が計画されている。

そのなかでも DuPont はバイオエタノール生産技術のコストダウンを推進し、経済性を高める努力をすると共に、BP との間で合併会社を設立し、ビート(甜菜)から生産するバイオブタノールをガソリン基材として活用するためプロジェクトを推進している。

製造技術

製造技術の事例は、Dow Chemical が中国最大の石炭生産企業である神華集団と石炭からのオレフィン生産 (Coal to Olefin) の事業化の検討を開始している。

同社のこれまでの競争力の源泉の一つでもあった米国の天然ガスや原油価格が高騰したことによって、相対的な競争力が低下せざるを得なくなったことを受けて、今後の価格動向の見通しも踏まえたうえで、豊富で安価な石炭を原料に加えることにより、抜本的な原料の多様化を実現するものであると考えられる。

製品素材

製品素材の事例は、Cargill Dow (Nature Works) が世界のリーディング企業となっている生分解性プラスチックが挙げられる。同社の製造する生分解性プラスチックはポリ乳酸系で、原料はトウモロコシ、つまり、植物由来のプラスチックである。

市場	<p>市場の事例は、第 4 章で見たように、農業化学事業におけるバイオテクノロジーを駆使した新たなアグリバイオ事業の創出とそれによる市場の創造である。更に、各社は、バイオテクノロジーを農業化学事業のみならず、他の事業における合成技術への転用も検討している。つまり、微生物や発酵工程を使って、これまでの高温高圧のエネルギー多消費型の合成工程からの転換を研究している。</p>
経営	<p>経営の事例としては、化学業界でも近時に盛んになっている投資ファンドによる買収や業界再編が挙げられる。投資ファンドが豊富にもつ資金力を活用した部門買収や事業再編を行なうことにより、これまでよりもスピーディに事業リストラチャリングを実行することが可能となっている。</p> <p>例えば、Apollo Management は Bakelite、Borden、Eastman 等の複数の企業から事業を買収し集約したうえで、Hexion Specialty Chemicals を設立し株式公開している。また、Blackstone Capital も Celanese を一旦非上場化し、Acetex 等を統合し規模を拡大したうえで、再度株式公開をしている。Ineos Group は BP のオレフィン事業として分社された Innovene を買収し、石油化学における川上から川下までの一貫生産体制を構築している。</p> <p>このように、MBO、LBO、TOB 等の手法を駆使することによって、事業会社と比較するとドラスティックで大胆な事業再編やリストラチャリングを実現するケースが見られる。</p>
社会インフラ	<p>社会インフラの事例では、第 4 章で採り上げた電子材料事業における韓国や台湾の政策当局の取り組みが挙げられる。</p> <p>LCD や半導体における最終完成品においては、政策当局の強力なコミットメントもあり、韓国や台湾の企業は世界のトップシェアを占めるに至っているが、部材は依然として日本企業に殆どを依存している。かかる状況に危機感を抱く企業と政策当局が一体となり、部材製造に関する技術や生産拠点の誘致を積極的に行ない、国家としての内製化へ向けた努力を継続している。</p> <p>工業用地の確保やインフラの整備に加え、現地法人の税制等のインセンティブも付与されており、競争力向上のための社会インフラの整備が官民一体となって取り組まれている。</p>
国内プレイヤーの動向	<p>次に、国内プレイヤーの事例や動向をまとめると、【図表 6-4】に示す通りである。</p>
原料	<p>原料の事例は、原油価格の高騰とそれに連れた原料ナフサ価格の高騰を受けた、各石油化学企業による原料の多様化に関する取り組みである。但し、全社がナフサクラッカーであるため、原料の多様化は安価な重質原料の使用比率を上げることに留まり、原油由来の原料に依存することに変わりはなく、抜本的な多様化には至っていない。</p> <p>従来よりも安価な重質原料を使用することによる製品得率の低下や生産効率性の低下を極小化することを目的とした設備の増設や、天然ガス採掘に随伴するコンデンセートから安価なナフサを確保するためにスプリッターを建設する等の設備投資も実施されているが、いずれの原料も原油からの派生品であるために、価格差が思う通り拡大せず、限界的な効果に留まっている。</p>

【図表6 - 4 事業の例】

社名	展開	ポイント
石化各社	石化原料の多様化の推進	従来のナフサに加え、重質の安価な原料の活用を推進
旭化成ケミカルズ 住友化学	プロパン法アクリロニトリル 単産法プロピレンオキシド	プロパンからの直接合成 PO生産時の副産物ゼロ
東レ	炭素繊維複合材料	炭素繊維の機能向上により用途拡大
各社	ユビキタス・ライフサイエンス・ モビリティ	次世代技術と市場の探索
旭化成 三菱化学	持株会社の活用	権限の委譲等による効率運営
RING	コンビナート競争力の向上	複数の製油所間や異業種間における 高度な一休運営の開発支援

(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

製造技術

製造技術の事例は多く存在し、基礎技術の導入を経て、資源のない状況で様々な工夫を重ねて改良技術を生み出してきた歴史に培われた技術力は日本企業の強みである。

例えば、旭化成ケミカルズは、プロパンからアクリロニトリルを直接合成する製法や、プロピレンの得率を 20% 以上向上させるオメガプロセスと呼ばれる製法を開発することによって、今後のプロピレン需給のタイト化を見込んだ対応を進めている。

また、住友化学は、プロピレンオキシドの副産物であるスチレンモノマーを併産しない単産法の開発や、硫酸アンモニウムを併産しないカプロラクタムの新製法を開発することによって、目的生産物に特化した生産効率の向上を実現している。

製品素材

製品素材の事例は、東レが世界のリーディング企業である炭素繊維複合材 (CFRP) が挙げられる。同社の炭素繊維の商業生産は 1971 年と歴史は古いが、耐衝撃性や剛性の向上、軽量化等を始めとする物性の機能向上を研究開発によって実現すると共に、安定供給体制等を構築することによって、用途分野を開発し、近時は航空機分野において大きな市場を獲得するに至っている。

市場

次世代の新市場の事例としては、ユビキタス社会における IT/エレクトロニクス分野、ライフサイエンス、自動車や航空機等のモビリティ、環境及びエネルギーの 4 分野が挙げられ、各社とも資源を集中投資している。

経営

経営の事例としては、純粋持株会社が解禁されたことにより、化学企業でも持株会社の形態をとる企業が出始めている。

代表としては、旭化成と三菱ケミカルホールディングである。権限の委譲等で組織の意思決定が迅速化し経営効率が上がることを企図している。

社会インフラ 最後に社会インフラの事例としては、第 3 章で採り上げた石油化学企業のコンビナートルネッサンス構想に基づく政策当局のバックアップである。

2000 年に開始された RING(石油コンビナート統合運営技術研究組合)計画は、各コンビナートにおける企業間の協力関係を構築することで競争力の向上を目的としている。既に一定の研究成果や実証過程を経て実行段階へと進められている。

4. キーファクターとバリュードライバー

とるべき戦略	イノベティブ事業がとるべき戦略をまとめると、将来を見据えた次世代研究開発戦略であると考えられる。この戦略固有のリスクは、市場や事業環境の見通しである。将来の予測や見込みが大きく異なり、先行投資した資源が無駄となれば、逆に窮地に陥ることすらありうる。
キーファクター/バリュードライバー	戦略を踏まえると、キーファクターは『将来を見据えたビジョンの確立』であり、それを支えるバリュードライバーは、実現するための『技術力』と『判断尺度』に加えて、先行投資に耐えうる『資金力』と『財務体力』である。
技術力	いくら有望な市場や立派なビジョンがあったとしても、それを事業として実現する技術力がなければ構想のみで終わる。また、その中心となる技術力は自社の強みでありコアコンピタンスであると同時に、自社のオリジナルであることが大事である。ありがちな市場や技術の魅力に囚われて落下傘型の買収によって獲得した技術力では長期に亘る開発に耐えられないと考えられる。
判断尺度	また、長期に亘る開発や先行投資を行なううえで、どこまでをコストと捉え、何を成果もしくはプロフィットと見なすか、という費用対効果の検証や、進むべきか撤退すべきかという進退の判断は非常に難しい。これらのリスクとリターンを始めとする判断基準の定量評価や方法論が必要となってくる。
日本企業の課題	日本におけるイノベティブ事業の課題は、個々の企業においては判断尺度としての定量評価の導入であると考えられる。これまでは化学企業の特長としての総花的な多種多様に亘る事業の塊が、色々な研究や開発の存在を許容してきたことが結果的に実を結んだような事例も少なくない。
必要な財務の課題	最後に本事業に必要な財務の課題を簡単にまとめると、その要件は『資金力』と『財務体力』であり、長期に亘る先行投資を賄うだけの豊富な資金力と、開発の進退の判断を妨げない強固な財務体力が必要不可欠である。