

新エターナル <第31号>

環境配慮を契機とした新製品開発

1. はじめに

今日、技術や市場の成熟化に伴い、様々な分野で新製品開発が難しくなっていると言われています。一方で、「環境」をキーワードとした企業取組みの重要性は増えています。

本紙では、とりわけ経営資源が限られた中小企業が、「環境」の観点から、いかに新製品や新生産方法を創出できるのかということを、特許庁公開事例や特許公報を元に様々な角度から紹介・解説します。

2. 新製品開発の難しさ

中小企業※が既存事業とは異なる事業分野・業種へ新事業を展開した場合の課題を示します（図1）。新事業展開に際して3割以上の企業が「製品開発力・商品企画力」が不足していると回答しています。また、「人材不足の確保が困難」や「知識・ノウハウ不足」といった製品開発力・商品企画力に影響し得る要因についても3割以上の企業が課題として回答しています。

※中小企業基本法第2条の定義（製造業・その他の業種については従業員数300人以下又は資本金3億円以下、卸売業については従業員数100人以下又は資本金1億円以下、小売業については従業員数50人以下又は資本金5,000万円以下、サービス業については従業員数100人以下又は資本金5,000万円以下）による中小企業。以下、中小企業白書からの引用例については同様。

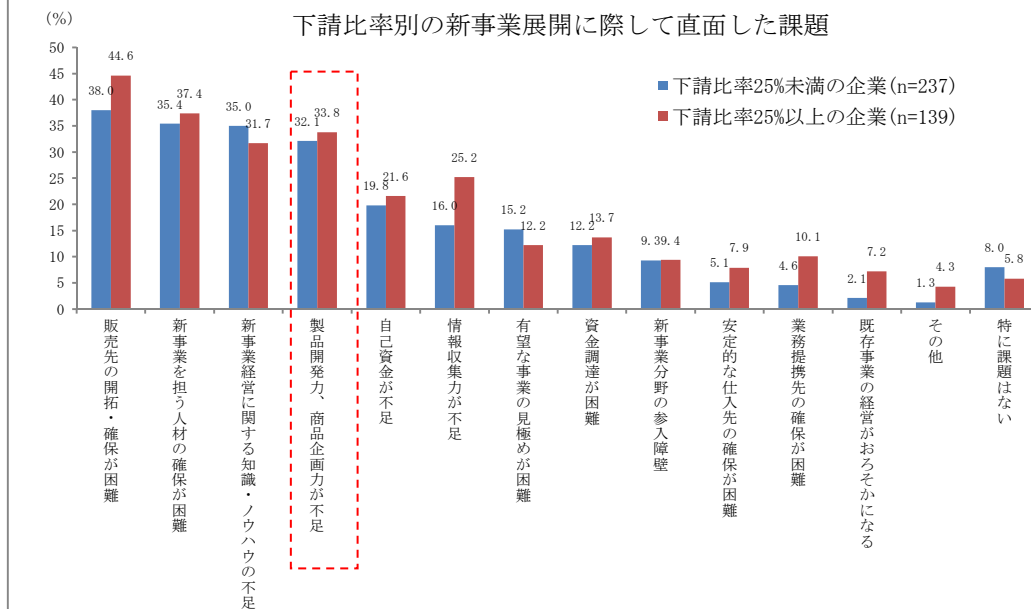


図1. 下請比率別の新事業展開に際して直面した課題

出典：中小企業白書(2013年版)第2-2-11図

3. 新事業分野としての環境

中小企業が新事業の事業分野として選択してきた分野、今後関心のある分野を示します（図2）。「環境保全・リサイクル関連」、「省エネルギー関連」、「新エネルギー関連」といった環境関連分野については、これまで多くの中小企業が選択してきた分野であり、かつ、今後も関心がある分野だと回答しています。

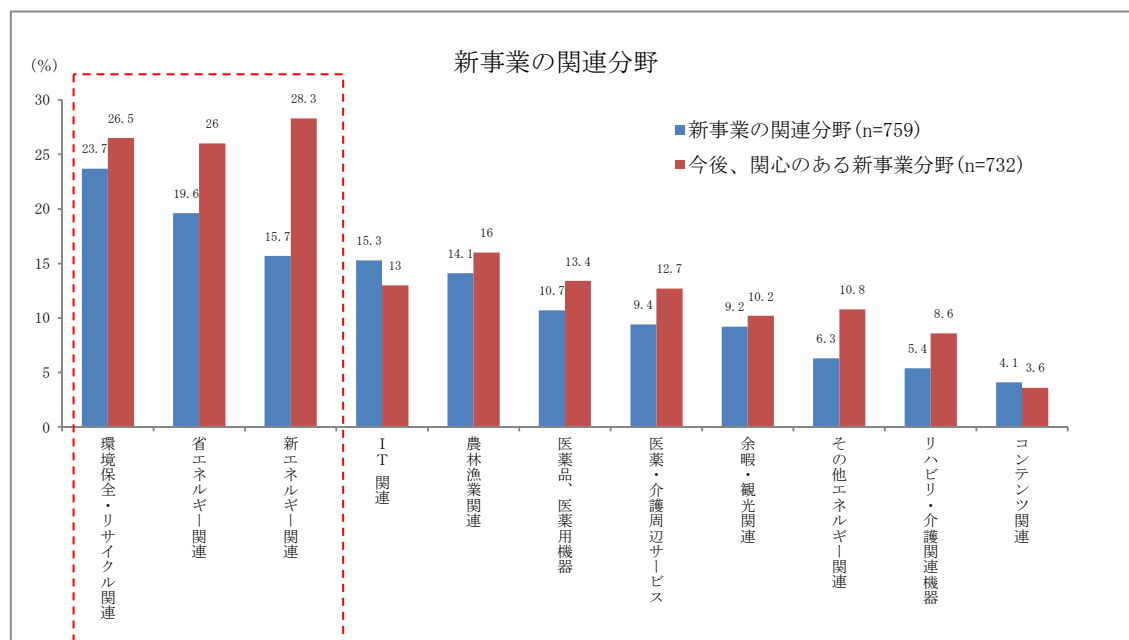


図2. 新事業関連分野

出典：中小企業白書(2013年版)コラム2-2-2図

4. 開発事例

中小企業が「環境」に関わる新製品などを創出した例は数多くあります。それらを開発の切り口ごとにタイプ分けし、解説します。

(1) 規制対応型の開発

①鉛フリーハンダ

<開発背景>

2006年7月欧州連合（EU）加盟国内において、電子・電気機器について特定有害物質の使用を制限する指令が施行され、鉛などの有害物質を含む電子・電気機器については、基準値を超えるものを市場に流通させることができなくなりました。鉛フリーハンダは、当該指令対応型の製品であり、現在普及が進んでいます。

しかしながら、鉛フリーハンダは、従来のスズと鉛から構成されるハンダと比較して品質（接合信頼性など）が劣ること、高価な金属（銀など）を使用するものはコスト高となることが指摘されていました。

<技術概要>

上記問題に取り組んだ例として、スズ-銅合金に所定割合でニッケルを添加したハンダ合金の開発があります。

スズと銅は、合金熔融時にハンダとしての機能（接合性など）を低下させる化合物（ Cu_6Sn_5 、 Cu_3Sn ）を発生させます。開発品は、所定割合のニッケルを添加することで当該化合物の発生を抑制するものです。工業的に入手しやすい材料を用いて品質面の課題に取り組んだ製品です。

表1. 各ハンダの成分と特徴のイメージ

	成分				規制対応	接合性
	スズ	鉛	銅	ニッケル		
従来ハンダ	○	○				○
鉛フリーハンダ	○		○		○	
鉛フリーハンダ（開発）	○		○	○	○	○

（インターリスク総研にて作成）

②金属部品の洗浄

<開発背景>

工場から出るばい煙（すす）や排水には国が定める排出基準、排水基準があります。また、都道府県は実情に応じ、さらに厳しい基準（上乘せ基準）を定めることができます。基準に違反した場合、法的な罰則が適用され、さらに企業イメージが毀損するなど企業活動にとって大きな打撃となり得ます。

また、1987年にはオゾン破壊物質の生産及び消費の中止を決定するモントリオール議定書が採択されました。これにより洗浄用途に用いられていたトリクロロエタンなどの使用が規制されることとなり、代替物質が使用されるようになりました。

しかしながら、代替物質は従来品と比較した場合に、技術的な問題がいくつか指摘されています（表2）。

<技術概要>

上記問題に取り組んだ例として、電解水による金属部品の洗浄技術の開発があります。環境負荷の少ない金属部品洗浄に取り組むものです。具体的には添加剤を加えた水を電気分解し、特定範囲のpHとした水（電解水）で金属部品を脱脂洗浄するというものです。添加剤の成分が油分と反応し金属部品表面に薄膜が形成されるのを利用して金属部品性状の劣化を防止するなど、水系洗浄剤などで指摘されていた金属腐食などの問題解決を図っています。

表2. モントリオール議定書を契機とした洗浄剤の変化

前		⇒	1987年 モントリオール 議定書： オゾン破壊物質 の生産及び 消費の中止を 決定	⇒	後	
洗浄剤	フロン、トリクロロエタン				洗浄剤	アルカリ系などの水系洗浄剤、界面活性剤を添加した準水系洗浄剤、シリコン溶剤などの非水系洗浄剤
問題	オゾン層破壊 (地球環境上の 問題点)				問題	金属腐食、所定の排水処理工程が必要、引火性（技術的な問題点）

(インターリスク総研にて作成)

(2) 廃棄物削減型の開発

① フィルムの歪みを解消する巻芯

<開発背景>

液晶用フィルム、エックス線用フィルムなどのフィルムは円筒状の紙管に巻き取られ、保管、流通されますが、巻取り時、最内層のフィルムに対し、2層目以降のフィルムがフィルム厚分の段差に乗り上げ、歪みを生じさせるという問題がありました(図3)。

高性能フィルムの場合、歪み部分は品質に影響するため、歪みが生じた部分は使用段階で(何層にもわたって)切除され、捨てられ無駄になります。

<技術概要>

上記問題に取り組んだ例として、フィルム層と巻芯の間に特定の素材、密度、厚みを有するクッション層を設け、当該クッション層の緩衝効果によりフィルムの歪みを少なくした巻芯の開発があります。

歪みを防止し、廃棄ロスを減らすことで、ユーザーのコスト削減に寄与することを目的としています。

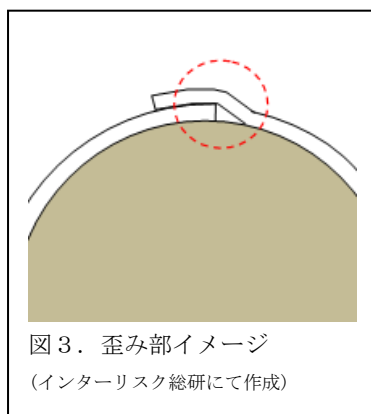


図3. 歪み部イメージ
(インターリスク総研にて作成)

②餃子の皮の製造方法

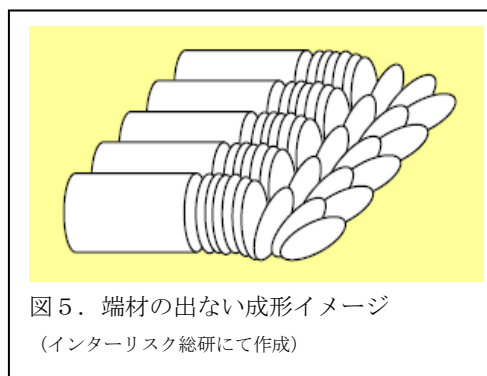
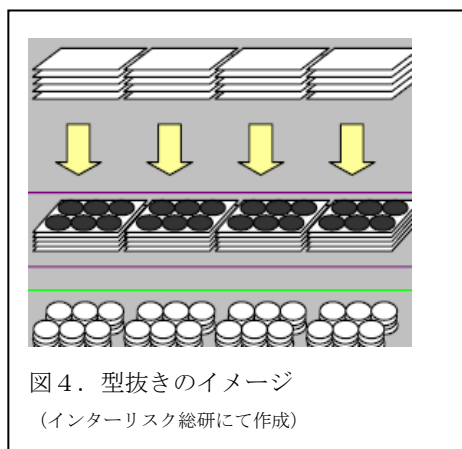
<開発背景>

餃子の皮の成形を型抜きにより行う場合、端材が発生します（図4）。端材はバージン材とともに再投入されます。

ただし、最終的に残った端材は廃棄処分されます（本事例では1日の生地廃棄量は1トン以上）。また、最初に出来上がった製品と最後の方に出来上がった製品では再投入された生地の割合が異なるため、品質が違ってくる可能性があります（端材を出さない成形方法としては、球形にした生地をローラーで転造する方法が一般的に知られています）。

<技術概要>

上記問題に取り組んだ例として、円柱状にした生地をスライスする方法の開発が挙げられます（図5）。



(3) 既存技術による環境用途展開型の開発

①希少貴金属の回収方法

<開発背景>

金、白金、パラジウムなどの貴金属は装飾用途から産業用途まで需要が大きいのですが、産出地域が限定されていること、採掘や精錬によって環境汚染が引き起こされることが問題として挙げられます。

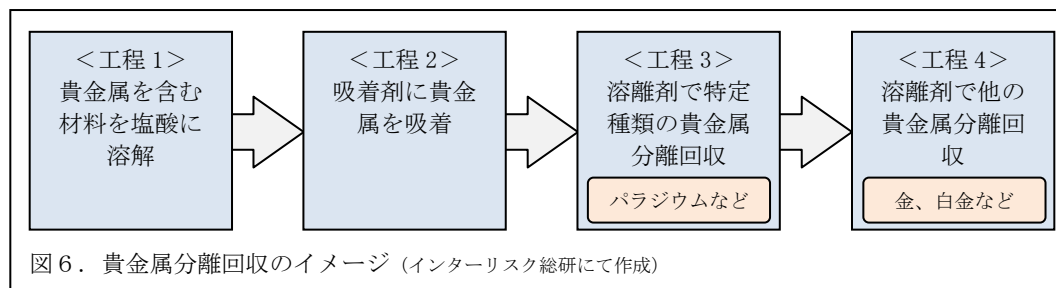
こうした中、注目されるのが廃棄物からの貴金属回収です。

しかしながら、貴金属を分離、回収するためには特殊な吸着剤や溶離剤が必要で、コスト高になることや、分離操作が煩雑で分離効率が低いなどの問題がありました。

<技術概要>

上記問題に取り組んだ例として、銅の回収技術を有する企業による、金などの希少貴金属を分離回収する技術の開発があります。

新たな回収方法は、吸着剤にセルロース、溶離剤に2-プロパノン-ブタノール、1-ブタノールといういずれも安価で入手容易な物質を用い、所定の工程での処理によって貴金属を分別、回収するものです（図6）。



②光触媒のコーティング

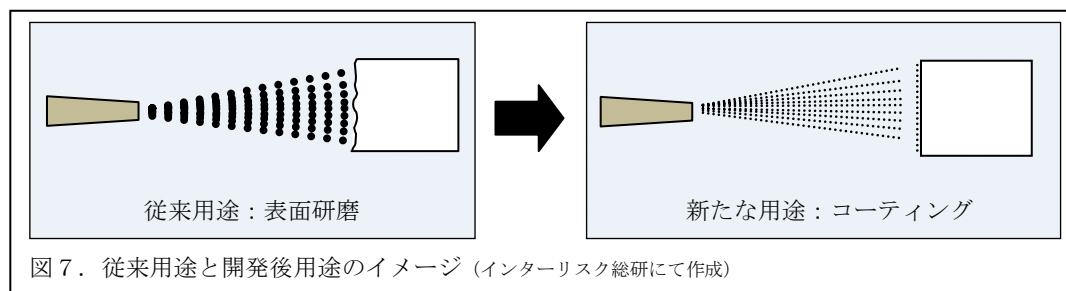
<開発背景>

光触媒（主なものとして酸化チタン）は汚れにくく、また、汚れなどの有機物質を分解する性質を有するため、浄化、脱臭、抗菌、防汚などを目的として窓ガラス、自動車のミラー、ビルの外壁など用いられています。光触媒は、スプレーと加熱により、あるいはバインダー（接着剤）により被処理対象物（ガラス、ミラー、外壁など）表面にコーティングされます。

しかしながらコーティングに関しては、高温処理を行うことで被処理対象物の表面が劣化するという問題や、バインダーを増やせば光触媒の分解力が落ち、バインダーを減らせば光触媒の分解力は高まるが接着力が低くなり剥がれやすくなるという問題がありました。

<技術概要>

上記問題に取り組んだ例として、研磨剤を圧縮空気で吹付ける、いわゆるショット・ブラスト加工技術を用途展開した光触媒コーティングの開発があります。特定粒径のチタン合金を特定の噴射速度で被処理対象物に吹付け、衝突による熱エネルギーを利用してコーティングするものです（図7）。



③アルカリイオン水による金属部品の洗浄（上記（1）②「金属部品の洗浄」の事例）

上記（1）②金属部品の洗浄の事例は、野菜洗浄技術を金属部品の洗浄に用途展開したものです。

(4) 環境負荷低減型の開発

①イス

<開発背景>

1992年の地球温暖化会議の開催を契機にCO₂削減取組みが活発化しました。こうした中、ライフサイクルアセスメント（LCA：Life Cycle Assessment）という環境影響評価手法が製品作りに活用されることがあります（図8）。製品原材料の調達から、製造、輸送、消費者による使用、製品廃棄まで全ての段階を通して環境負荷を定量的に評価するものです（例えば各段階ごとのCO₂排出量を算出するなど）。

一方、1995年には製品の欠陥によって身体や財産などに被害を被った場合における製造業者の損害賠償責任について定めた製造物責任法（PL法）が施行され、製造業者には安全性へのいっそうの配慮が求められるようになりました。

<技術概要>

上記状況下にて取組んだ例として、LCA手法で軽量化を図り、折りたたみ時の指挟み防止機構を設けた折りたたみイスの開発があります。

<LCA手法について>

LCA手法では環境負荷の大きい部分が改善のポイントとなります（例えば図9からは製品Aの原料を削減することで排出CO₂の総量削減が示唆されます）。

また、製品ライフサイクルにおける環境影響を把握することで、例えば、リサイクルしやすいよう分解・分別が容易な製品構造とする、などの課題発見につながるメリットが挙げられます。

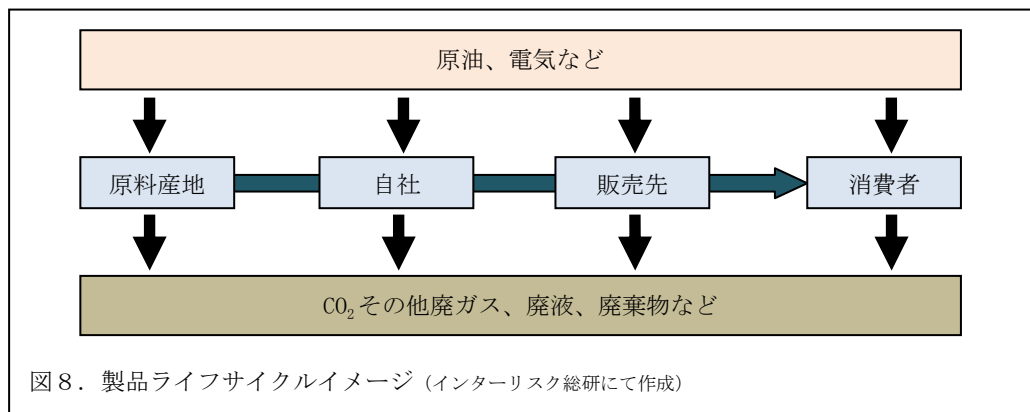


図8．製品ライフサイクルイメージ（インターリスク総研にて作成）

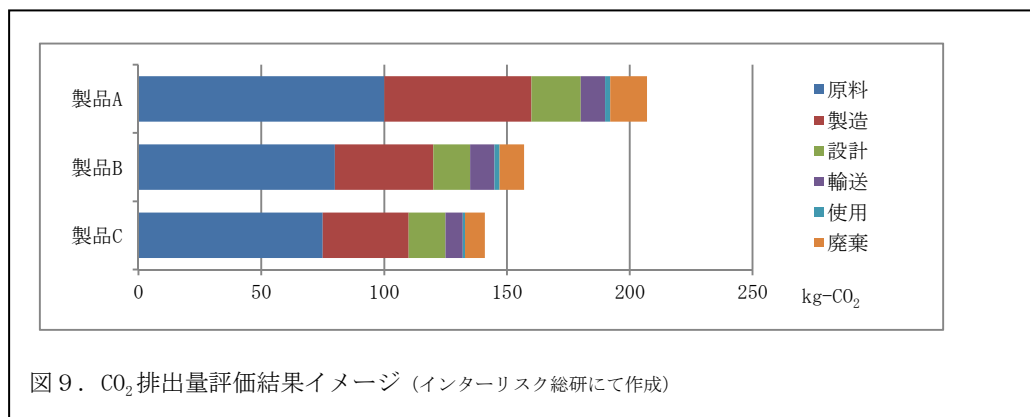


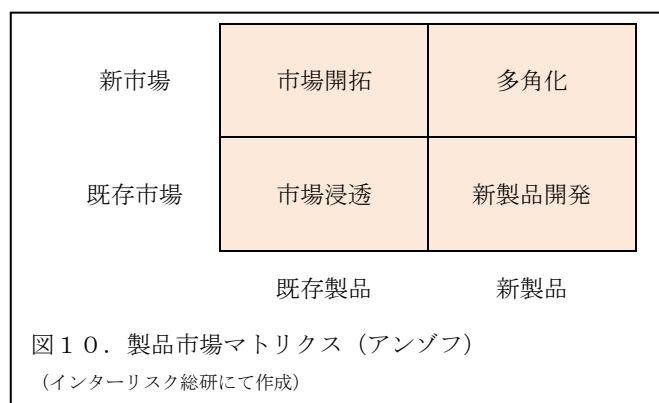
図9．CO₂排出量評価結果イメージ（インターリスク総研にて作成）

②上記（2）①「フィルムの歪みを解消する巻芯」、②「餃子の皮の製造方法」の事例 これらも環境負荷低減の観点からの開発と考えることができます。

5. 市場開拓・製品開発の方向性について

中小企業が市場を開拓する方向性としては、（１）既存市場に新製品を投入する、又は（２）新たな市場に既存製品や既存製品を改良した製品を投入することが考えられます。

これを 1965 年にアンゾフによって提唱された製品市場マトリクス（図 1 0）に基づき説明します。図 1 0 は、製品市場を市場が既存か新規か、製品が既存か新規かという切り口で表現したものです。



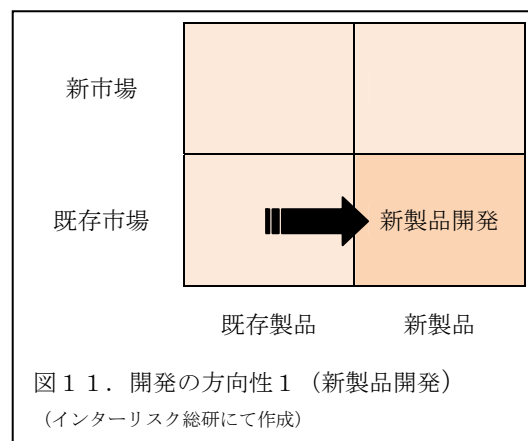
（１）新製品開発戦略

既存市場に新製品を投入するものです（図 1 1）。

新たな開発コストが発生する一方、販売対象が既存顧客であるため、販売コストを低減できるメリットがあります。

上記 4 の事例では、「鉛フリーハンダ」、「フィルムの歪みを解消する巻芯」、「希少貴金属の回収方法」がこれに該当します。

現場の声や技術課題を把握し（例えば、技術的な原因で大量に発生する廃棄物を抑制したい、といった顧客の声など）、製品開発に活かすことが求められます。



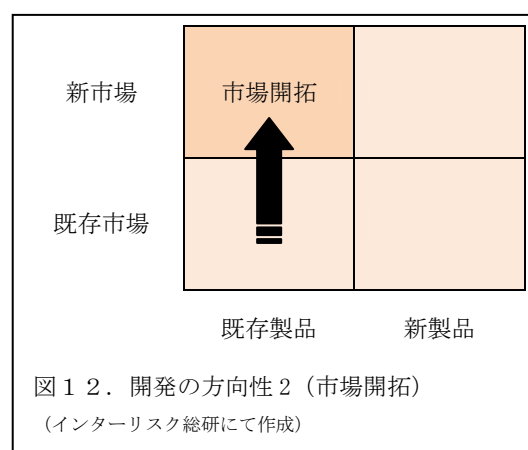
（２）市場開拓戦略

新たな市場に既存製品や既存製品を改良した製品を投入するものです（図 1 2）。

顧客開拓のためのコストが発生する一方、既存製品あるいは改良製品の量産効果というメリットがあります。

上記 4 の事例では、「金属部品の洗浄」、「光触媒の製造」がこれに該当します。

これらは既存製品の用途を見つける、いわゆる用途開発と言われるもので、新製品開発に比べて開発コストを抑えることができます。市場開拓にあたっては新市場の技術課題を把握し（例えば、特定分野における環境保全のための技術課題を把握することなど）、自社技術で用途展開が可能か検討することが求められます。



なお、既存市場で販売促進などを行う（例えばボリュームディスカウントなど）市場浸透戦略、既存市場とは無関係の市場に新製品を投入する多角化戦略については本紙趣旨と異なるため割愛します。

6. 新製品開発に必要なこと

新製品開発に必要な取組みは何なのか、上記4の事例などから抽出される取組みを挙げます。

(1) 自社技術の棚卸、及び先行技術調査

上記4で紹介した事例は、「環境」の観点に加え、いずれも従来技術の技術課題を解決する製品開発を行っています。このような開発を行うためには自社技術の棚卸と先行技術調査が不可欠です。

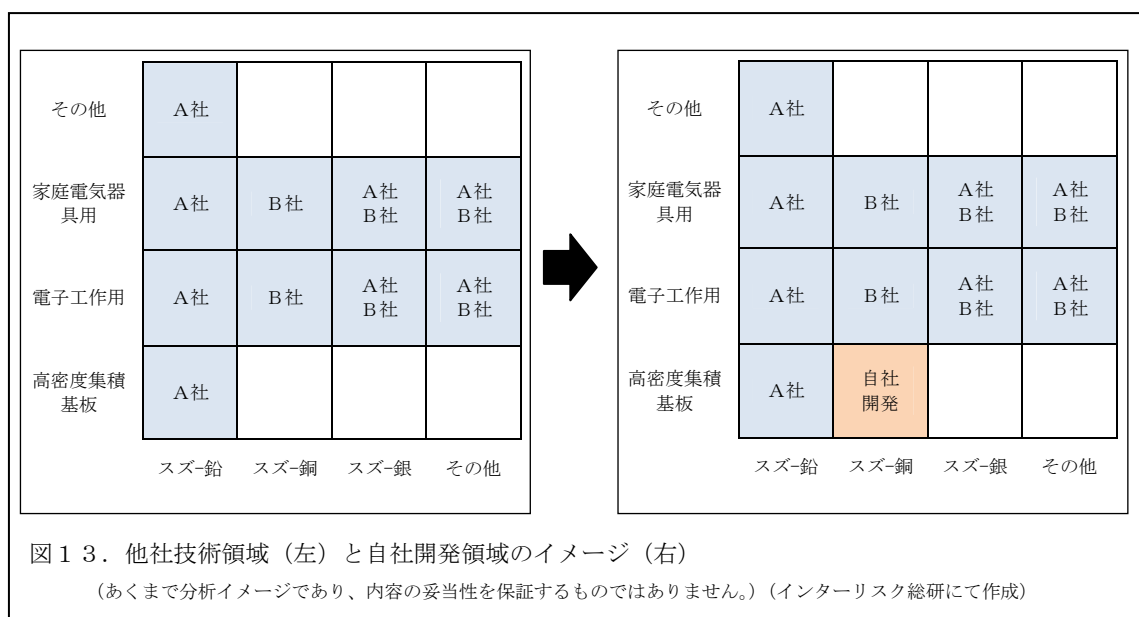
自社技術の棚卸とは、自社のコア技術が何であるのか、市場を開拓するための自社の技術課題は何であるのか、などを明らかにするために行うものです。

一方、先行技術調査とは、想定する技術分野における先行技術を把握し、競合他社と競争すべきか、競争を回避すべきか、手を組むべきかを検討したり、先行技術を開発参考情報と捉えて自社開発に役立てることなどのために行うものです。*

「鉛フリーハンダ」の技術分野について、どのような分析ができるのか例示します(図13)。

図13は、ハンダの組成とハンダ付け対象製品を評価軸としています。左図は色塗り部分が競合他社(ここではA社及びB社)の先行技術領域を表します。これを受けて方向性を導いたものが右図になります。右図は、高品質が要求される高密度集積基板分野に対して、安価な原料を活用した製品開発に市場開拓の可能性を見出そうとすることを表しています。例示のような手順を踏んで開発の方向性を見出すためには、自社技術が他社技術との関係でどのようなポジションにあるのか把握する必要があり、そのためには自社技術の棚卸と先行技術調査が不可欠であると言えます。

※先行技術調査にあたっては、多くの企業が特許庁電子図書館を活用しています。



(2) 開発体制構築

<社内連携>

営業部門内に開発チームを設置する例、営業部門と開発部門を同一フロアに集結させて部門間のコミュニケーションを活発にする例、開発者を営業同行させる例など営業と開発の連携を進める例が多くあります。顧客の声を開発に反映させようとする取組みです。上記5(1)で紹介した通り、新製品開発などにとって重要な取組みの一つです。

<外部連携>

大学などの研究機関や異分野の企業と連携し、開発を進める例が多くあります。例えば、鉛フリーハンダの開発にあたって、金属成分などの解析技術を大学などの研究機関により補完し、はんだ接合界面が安定する成分割合の検討を進めることで開発スピードを速めるなどが考え

られます。

<プロジェクト化>

何を自社開発すべきかを検討する開発検討プロジェクト、開発すべきものが明確な開発推進プロジェクトなどが挙げられます。例えば、鉛フリーハンダの開発にあたって、すず及び銅を主成分とした高品質ハンダ開発をプロジェクト化し、当該技術分野の専門家をアドバイザーに迎え、開発を推進するといった開発体制の構築が考えられます。

7. 開発に係るリスク

製品開発を継続する中小企業がリスクと考えるものを挙げます。いずれも事業活動に重大な影響を与えるものであり、対策を講じておく必要があります。

(1) 開発段階

<情報の取扱い>

情報漏えいリスクが挙げられます。取引先に開示したアイデアが盗用され、さらには特許出願までされてしまい、開発が制限された例があります。従業員教育や情報管理を通じて情報の外部流出を防止する必要があります。

<外部連携>

共同研究を行う場合に相手方に有利な契約書を取り交わしてしまい、研究成果が相手のものになってしまった例があります。対策としては、契約に際して、社内や外部専門家のチェックを通すことなど挙げられます。

(2) 事業化準備段階

<権利化検討>

将来の模倣品に備え、開発した製品が容易に模倣され得るものかを検証し、特許をとるべきか、開発ノウハウを営業秘密として厳重に社内管理するかなどを検討する必要があります。ノウハウとして社内管理する場合は、対策としては、管理方法を定め厳重に管理すること、また、開発記録などの証拠をとっておき不測の事態に備えることなどが挙げられます。

<取引契約>

取引相手との売買契約の中で、第三社の権利を侵害していないことを保証するよう要求される場合があります。対策としては、先行技術調査を十分に行うことなどが挙げられます。

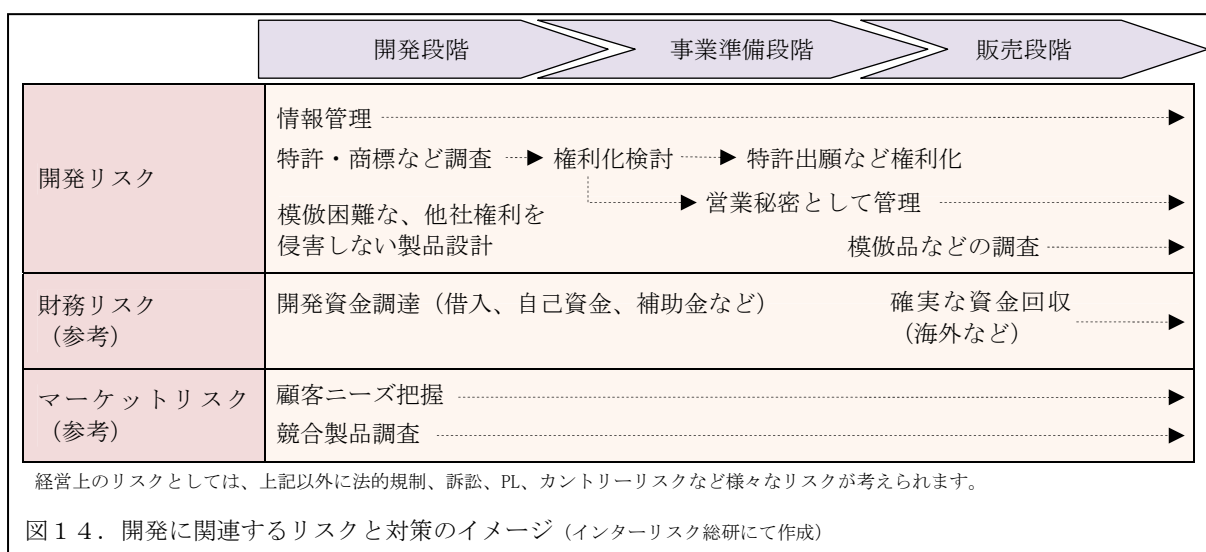
(3) 販売段階

<模倣品の出現>

模倣品により売上が減少するケースが多くあります。模倣品を差止めるためには特許権などの法的根拠を確保しておく必要があります。また、技術をブラックボックス化し、模倣困難な製品設計ができるかの検討も必要です。

<第三者権利を侵害>

他社から特許権や商標権を侵害するとして攻撃されることがリスクとして挙げられます。開発段階はもちろん、製品販売後も他社製品や特許出願公開情報などを定期的に調査し、模倣品や類似技術を把握しておくことが求められます。



8. 最後に

企業の環境取組みが当然と言える時代になりましたが、環境の観点から新たな製品を生み出す余地は大きいと考えられます。

本紙が貴社の開発取組みの一助となれば幸いです。

参考文献

- 中小企業白書（2013 年版）
- がんばろう日本！知的財産権活用企業事例集 2011（平成 23 年 12 月経済産業省・特許庁）
- がんばろう日本！知的財産権活用企業事例集 2012（平成 24 年 11 月経済産業省・特許庁）
- 特許公報 特許第 3152945 号、特許第 4009385 号、特許第 5223091 号、特許第 3964892 号、特許第 4726496 号、特許第 3496923 号、特許第 2646427 号、特許第 3843431 号

事例と参考文献の対応表

事例	参考文献
鉛フリーハンダ	がんばろう日本！知的財産権活用企業事例集 2011、特許第 3152945 号
金属部品の洗浄	がんばろう日本！知的財産権活用企業事例集 2012、特許第 4009385 号、特許第 5223091 号
餃子の皮の製造方法	インターリスク総研資料
希少貴金属の回収方法	がんばろう日本！知的財産権活用企業事例集 2011、特許第 4726496 号
光触媒のコーティング	がんばろう日本！知的財産権活用企業事例集 2012、特許第 3496923 号
イス	がんばろう日本！知的財産権活用企業事例集 2011、特許第 2646427 号、特許第 3843431 号

以上

インターリスク総研
コンサルティング第一部 環境G
緒方禎浩

株式会社インターリスク総研は、MS&AD インシュアランスグループに属する、リスクマネジメント専門のコンサルティング会社です。

環境リスクを、企業経営リスクとして捉える環境リスクマネジメント・コンサルティングを実施しております。

これらのコンサルティングに関するお問い合わせ・お申込み等は、下記の弊社お問い合わせ先、または、お近くのあいおいニッセイ同和損保、三井住友海上の各社営業担当までお気軽にお寄せ下さい。

お問い合わせ先

(株)インターリスク総研 コンサルティング第一部（環境G）
TEL.03-5296-8913 <http://www.irric.co.jp/>

本誌は、マスコミ報道など公開されている情報に基づいて作成しております。

また、本誌は、読者の方々に対して企業の環境 CSR 活動等に役立てていただくことを目的としたものであり、事案そのものに対する批評その他を意図しているものではありません。

不許複製／Copyright 株式会社インターリスク総研 2013