

わが国の産業を支える中小企業の新たな事業戦略 ～茨城県内の中小企業における研究・開発事業の先進事例～

筑波総研株式会社 主任研究員 山田 浩 司

1. はじめに

近年、少子高齢化や企業数減少による国内市場の縮小、グローバル化に伴う海外企業との競合など、中小企業を取り巻く環境は一段と厳しくなっている。こうした中、中小企業は、自社の企業価値と競争力を高めるため、新たな経営資源の研究・開発と市場開拓などの事業戦略の変更が求められている。

そこで本稿では、茨城県内の中小企業である株式会社ハリガイ工業と県内機関との連携による新素材開発の取り組みを先進事例として紹介するとともに、県内の連携機関の概要と具体的な支援内容についてとりあげたい。

2. 中小企業に求められる新たな経営資源

■中小企業の現状と課題

中小企業庁によれば、わが国の中小企業・小規模事業者数(2016年6月時点)は約357.8万者と企業全体の99.7%を占め、中小企業がわが国の産業をけん引する役割を担っている。

一方、中小企業では経営者の高齢化と後継者不足が問題となっている。また、技術者を含め人手不足も深刻化し、事業の存続が難しくなるなど中小企業を取り巻く環境は厳しく、中小企業の事業所数は減少を続けている。

また、人口減少や企業数の減少を背景に、国内需要は将来的にさらに縮小していくおそれがあり、大手企業では中国・アジアなど旺盛な海外需要の獲得を目的にグローバル化を図り、海外に拠点を移す動きもみられる。これにより、中小企業は国内外を含めた価格競争に巻き込まれ、受注が大きく変動するリスクをも抱えている。

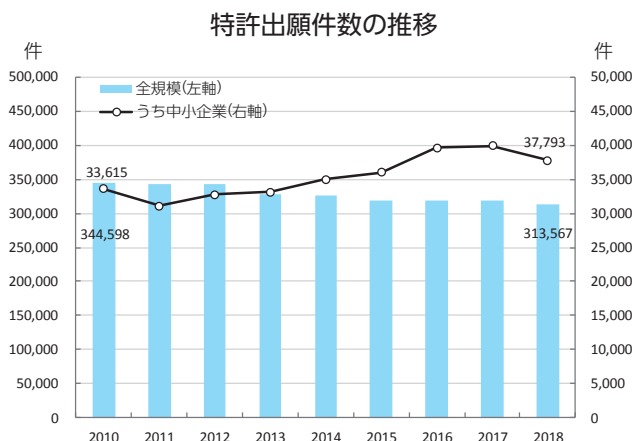
このため、中小企業では外部環境に左右されない新たな経営資源を研究・開発することが求められている。また、中小企業が新たな経営資源を手に入れることは、自社の企業価値と競争力を高めるのと同時に、わが国の産業の活性化につながることを期待できるといえる。

■中小企業における研究・開発の動向

近年、企業が持つ自社の経営資源の一つとして、「知的財産」があげられる。知的財産とは、特許権や商標権、意匠権に代表されるが、企業独自の技術やノウハウなど“目に見えない”ものも含まれる。企業は長年培ってきた技術や研究・開発により手に入れた自社の経営資源を特許などで保護し、価値化させることで事業を有利に展開することができる。

ここで、わが国の特許出願件数の推移をみると、特許出願件数は減少傾向にあるものの、中小企業による特許出願件数はむしろ増加傾向にある。

一方で、大企業製造業と中小企業製造業における



資料：特許庁「特許行政年次報告書」より筆者作成

研究開発費は、大企業では増加を続けているものの、中小企業では横ばいで推移しており、その差は大きい。大企業と違い人材や資金に限りがある中小企業が、自社のみで研究・開発に取り組むことは難しいのが現状である。

3. 株式会社ハリガイ工業が開発した新素材「CFR」

こうした中、本章では、県内の中小企業である株式会社ハリガイ工業(以下 ハリガイ工業)による新たな素材開発の事例を紹介する。今回、同社の研究・開発の取り組みと開発を通じた人材育成について話を伺った(インタビュー日:2019年10月16日)。



ハリガイ工業の会社外観(筆者撮影)

■大手受注先に左右されない経営を目指し、開発企画室を立ち上げ

同社は、茨城県常総市でOA機器や自動車部品に使用されるゴム部品の製造を行う「ゴム成型事業」、様々な製品および部品の加工・組立を受託する「製造受託事業」、製品や部品の保管・在庫管理・出荷代行を行う「物流支援事業」の3事業を展開している。

同社は、経営の柱として「お客様第一主義」を掲げ、生産性の効率化、高品質化、高技術化、コスト改善に努め、取引先が満足する経営を実践している。しかし、近年では取引先である大手企業の海外工場へのサプライチェーンの変更による競争激化などにより、業況が取引先の動向に左右されやすいという経営課題を抱えている。

そこで、同社は新たな経営資源を開発するため、2016年10月、社内に開発企画室を立ち上げた。

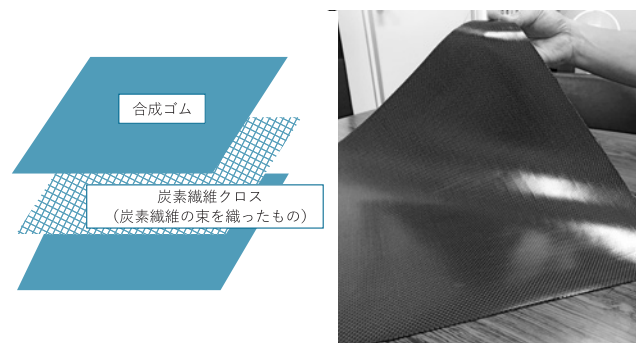
開発企画室は、今回話を伺った常務取締役の遊佐孝彦氏をはじめ、技術顧問、開発企画室課長の3名を中心に、製造部長、営業管理部長、生産技術課長の3名を加えた6名で構成されている。また、企画・開発の場面に応じて、各部門の社員も参加して意見交換を行っている。

開発を始めるにあたり遊佐氏は「当社はものづくり企業であるため、“最終製品”ではなく、当社が長年技術を培ってきた“素材”の開発に取り組むたいと考え、当社が得意とする合成ゴムを使った新素材の開発に着手しました」と語る。

■合成ゴムと炭素繊維の新素材「CFR」の開発

開発企画室で開発を進めた結果、同社は合成ゴムと炭素繊維を組み合わせた新たな複合素材である「CFR(Carbon Fiber Rubber)」の開発に成功。国内特許を取得し、現在は国際出願手続きも済んでいる。

CFRは、炭素繊維クロス(炭素繊維の束を何千~何万本と束ねたものを織り込みシート状にしたもの)を合成ゴムで挟んだゴムシートである。



CFRの構造(左)とCFRを手で曲げた状態(右)(筆者撮影)

炭素繊維を使用した素材には、すでにプラスチックとの複合材「炭素繊維強化プラスチック」(以下 CFRP)がある。CFRPは、鉄に比べて非常に硬く、軽量な素材として、現在、航空宇宙産業や電気自動車などの次世代自動車関連での使用が注目されている。

一方、同社が開発したCFRは、CFRPと同等以上の軽さと強度を持ちつつ、以下のようなゴム特有の特徴を兼ね備えた素材となっている。耐衝撃性はCFRPの約4倍の衝撃吸収性を有している。また、

見た目はゴムシートとほぼ変わりなく、屈曲性(曲がりやすさ)は手で簡単に曲げることができるゴム特有の柔軟性も有しているなど素材として優位な特徴が多い。そのほか、シリコンゴムやエチレン・プロピレンゴム、ブチルゴムなど様々な特徴を有する合成ゴムを用いて製造することも可能である。

CFRの特徴 (CFRPとの比較)

	CFRP	CFR
軽さ	比重は鉄の5分の1	CFRPと同等以上
強度	引張強度は鉄の10倍	CFRPと同等以上
耐衝撃性	衝撃吸収性に乏しい	CFRPの4倍以上
屈曲性	曲がりにくい	ゴムならではの柔軟性

ハリガイ工業提供資料より筆者作成

■開発までの長い道のり

開発に至るまでの道のりは、決して平坦な道ではなかった。なぜなら、炭素繊維は「ものづくり高度化法」で難接合材料として扱われており、これまで接合技術が確立されていなかったからである。

同社は素材を曲げても合成ゴムと炭素繊維が剥離しない接合方法を見つけるため、かなりの数の試行錯誤を繰り返してきたが、十分な結果にはつながらなかった。また、炭素繊維自体の価格も高いため、試作によるコスト負担も大きかったという。

しかし、約1年にも及ぶ試行錯誤を重ねた結果、合成ゴムで炭素繊維クロスを挟む方法でわずかに接合することが判明した。そこで、同社は素材の特徴が損なわれずにしっかりと接合できる最適な加工方法および加工工程について研究を重ねた。なお、研究にあたり、大学や研究機関などからのアドバイスを参考にしながら開発を進め、2017年10月、遂にCFRの試作品が完成した。

■開発事業を通じた社員の育成

CFRの開発は社員のモチベーション向上にもつながったという。開発に携わった開発企画室課長の吾妻満氏は、これまでの製造分野における業務実績が評価され、30代前半ながら開発の中

心メンバーに抜擢されている。吾妻氏は「開発にあたり、文献調査をはじめ、大学や研究機関などの支援を受けながら、改めてゴムについて一から勉強し直しました。CFRという世の中になく新しい素材を当社で開発することができたことは、技術者としてとても自信になりました。今後、CFRとそこから派生する材料についてさらに研究を重ね、幅広く研究開発を展開したい」と語る。

人材育成について、同社では人手不足の影響で技術系分野の人材確保が難しく、未経験者の入社が多いのが現状である。しかし、社内外の研修やセミナーへの参加に加え、社員の各種認定制度の取得後押しなど自社の教育カリキュラムの充実を図り、人材育成に積極的に取り組んでいる。

■今後の課題と展望

現在、同社では、CFRの大型化と量産化に向けた研究を開始しており、また、各展示会や商談会への参加、学会などでの発表を行い、CFRのPRに取り組んでいる。CFRはこれまで存在しなかった新しい素材であるため、自動車分野や宇宙航空分野など様々な分野での活用が期待される一方で、実際にどのような用途で活用することができるのかについては、さらなるマーケティング調査が必要である。

営業管理部長の小松崎実氏は「展示会では、商品のPRに加え、来場者から『立体に加工できるのか』『こういう用途で使用したらどうか』など生の声をいただいています。こうした意見を参考に社内で改良を重ね、営業面に活かしていきたいです」と語る。また、遊佐氏は「今度、プラスチック関連の学会でCFRの研究発



お話を伺った遊佐氏(左)と小松崎氏(右)

表を行う予定です。同素材をPRすることで販路を拡大すること、また、学会に出席する研究開発者と意見交換を行い、今後の改良に繋げていくことに注力したい」と今後の展開について意気込みを語る。

4. 研究・開発における県内機関との連携

ハリガイ工業は、CFRの開発や特許出願にあたり、茨城県産業技術イノベーションセンターや公益財団法人茨城県中小企業振興公社、一般社団法人発明推進協会、弁理士、各大学や研究機関など多くの先から支援を受けたという。

そこで今回、同社が支援を受けた機関の中から茨城県産業技術イノベーションセンター繊維高分子研究所(茨城県結城市)と茨城県中小企業振興公社(茨城県水戸市)に、同社への支援内容と今後の県内企業との連携について話を伺った(インタビュー日:2019年10月18日、25日)。

①茨城県産業技術イノベーションセンター 繊維高分子研究所 高分子材料グループ

■繊維高分子研究所の概要と支援内容

茨城県産業技術イノベーションセンターは、企業からの依頼試験や設備使用、技術相談、受託研究、人材育成などの支援業務を行っている。同センターの支所である繊維高分子研究所は、県西地区にプラスチック製造業が集積していることから、主にプラスチックに関する研究開発、性能評価試験、技術相談などの支援を行っている。

また、同研究所がある結城市は伝統的な絹織物「結城紬」の産地であることから、繊維業界に関する研究も行われており、その一つに、炭素繊維とプラスチックの複合材CFRPに関する研究が進められている。

ハリガイ工業と同研究所との連携は、開発当初、同社が合成ゴムと組み合わせる素材を調査するため同研究所に相談し、炭素繊維を研究対象としたことがきっかけである。また、合成ゴムと炭素繊維の複合材の開発が決まってからは、試作品の接合状態や性能を評価・分析する専用の試験機器が同研究所に多数あり、炭素繊維に関する高い加工

技術もあったことから、同研究所と受託研究契約を締結して接合技術の確立に取り組むことになった。

同研究所では炭素繊維を織り込む特殊な機械を保有している。同じ炭素繊維でも「朱子織」や「綾織」、「平織」など織り方によって性質が異なる。こうした織り方をはじめ、同研究所は様々な知見をもとに、ハリガイ工業に対して合成ゴムとの接合に最適な炭素繊維クロス加工に関する技術支援と試作品の性能評価・分析の支援を行った。

同研究所の担当者である高分子材料グループ主任の早乙女秀丸氏は「CFRPは強度を追求すれば良かったのですが、CFRの場合、強度だけでなくゴム本来の柔軟性や衝撃吸収性も追及する必要があります。また、今までにない素材であるため、評価方法が難しく、当研究所の持つ炭素繊維研究の知見をもとに、色々な試験方法を試してみました」と当時を振り返る。



(左から) 朱子織、綾織、平織した炭素繊維クロス(筆者撮影)

■県内企業との連携に向けた今後の展望

今回の受託研究を通じて、高分子材料グループ長の青木邦知氏は「これまで企業から多くの相談を受けてきましたが、ゼロから新しい素材の開発を企業共同で行う機会は少なく、今回、ハリガイ工業との研究を通じて支援できたことは当研究所としても大変勉強になりました。また、今後もこうした支援を県内企業に対して続けていきたいと思っております」と思いを語る。なお、ハリガイ工業と同研究所は受託研究契約を更新し、CFRの開発後

も引き続き連携していくこととなっている。

また、同センターは、2019年4月の組織改正により、企業のビジネス創出支援を目的とした「イノベーション戦略部」を創設した。同部では、IT・AI・ロボット分野、宇宙分野、機能性材料分野の3つの成長分野について、経営塾やセミナーなどを通じて企業の研究開発を支援・推進している。

ハリガイ工業からの受託研究開始時の担当で、現在、イノベーション戦略部の研究推進グループ長である飯村修志氏は「現在、企業を取り巻く環境は大きく変化しており、今後、企業は自社の競争力をいかに高めていくかについて考えていかなければいけません。県内企業が3つの成長分野で活躍できるようにするため、当センターから企業に対して新技術、新素材などを提案する“提案型の受託研究”ができる体制にしていきたい」と今後について語る。



(右から)お話を伺った飯村氏、青木氏、早乙女氏

②公益財団法人 茨城県中小企業振興公社 茨城県知財総合支援窓口

■知財総合支援窓口の概要と支援内容

茨城県中小企業振興公社は、中小企業に対して受注・販路拡大や創業支援、助成金活用、海外展開などの支援をしている。今回話を伺った知財総合支援窓口では、知的財産に関する中小企業の支援業務を国の事業として受託しており、特許・商標などの取得や活用に関して企業が抱える課題について相談から支援、フォローアップまでワンストップで対応している。

ハリガイ工業との連携は、同公社が実施してい

る県内企業への知的財産活用に関するアンケートのなかで、自社訪問による面談を希望すると回答したことがきっかけである。

面談を担当した関根康男氏が初めて訪問したときは、CFRの特許出願を行う前の段階で、ハリガイ工業の担当者からは、新しいものを開発したときに具体的にどう対応すれば良いか、など知財に関して積極的に質問されたという。関根氏は「まず、一般論としての特許に関する考え方や情報などを説明し、次に、特許を出願すべきかどうかについてアドバイスをしました。特許出願は自社の発明を財産化できる一方で、発明を公開してしまうこととなります。そのため、特許出願をすべきか、ノウハウとして秘匿すべきかどうかを企業ごとに判断する必要があることをアドバイスしました」と語る。

その後、ハリガイ工業は同公社が県内各エリアで定期的で開催している弁理士との相談会に参加し、CFRに関する具体的な内容について相談した。そこで、弁理士から中小企業情報分析活用支援事業を活用し、先行技術調査を実施した後で、特許出願について検討するべきであるとアドバイスを受けた。ハリガイ工業は同事業に申請し採択され、先行技術調査の結果、他の先行技術と重複していないことが判明したため、特許出願を進めていった。この間、同公社では、同事業を請け負った調査会社などとの三者面談に同席したり、出願手続きに係る書類の書き方や製品売り込みのタイミングとリスクなどについてアドバイスしたりするなどの支援を続けたという。

■県内企業との連携に向けた今後の展望

今後について、関根氏は「企業は『知的財産』と聞くと特許のことを想像し、自社には関係ないと考えてしまうことが多いのが現状です。知的財産はその企業が持つ事業のノウハウであり、いかにその権利を守るかが重要です。引き続き、当公社では、窓口での対応だけでなく、アンケートなどを通じて、課題を抱えている企業を実際に訪問することで支援につなげていきたい」と今後の知的



お話を伺った山内氏(左)と関根氏(右)

財産への支援の取り組みについて語る。

また、事業責任者の山内智裕氏は「当会社では知的財産に関する支援をはじめ、中小企業に対する各種支援を展開するなど、企業が“最初に相談する場所”であり、今後も企業に積極的に利用していただきたいです。また、県、産業支援機関、金融機関などとさらに連携を深めながら、中小企業支援を展開していきたい」と同会社の今後の事業展開について語る。

5. インタビューを終えて

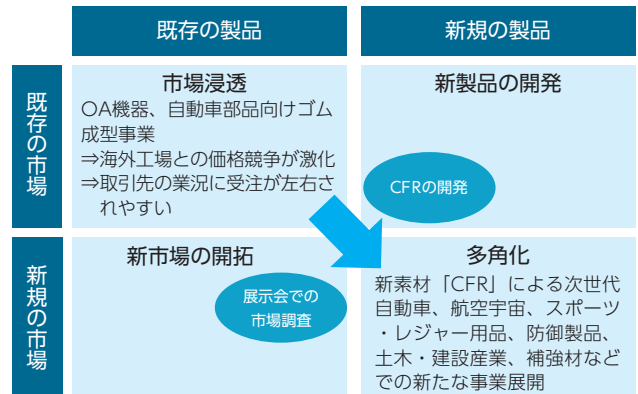
ハリガイ工業のCFR開発の取り組みと開発に伴う外部の研究機関や大学との連携は、自社の技術力と外部の知見を結合させたオープン・イノベーションの一つといえる。とくに、中小企業では保有する設備や人材に限りがあるため、今回の事例のようなオープン・イノベーション戦略は有効である。また、ハリガイ工業と連携した各機関では能動的に支援を展開している様子が印象的であった。

今回、同社の事業戦略を企業の成長戦略に使われる「アンゾフの成長マトリックス」¹に当てはめると、“新規の製品×新規の市場”による「多角化」戦略に分類できる。同社では、すでにCFRという新製品の開発に成功している一方、新たな市場を開拓するためにはさらなる時間と市場調査が必要となる。

中小企業にとって新製品の研究・開発と新市場の開拓は難しいものの、同社が開発企画室を立ち上げてから比較的短期間でCFRが開発できた背

景には、自社の長年培ってきた技術に加え、周囲との密な連携があげられる。

ハリガイ工業のCFR開発の事業戦略



資料：Ansoff,H.I.「Strategies for Diversification(1957)」より筆者作成

6. おわりに

中小企業の新たな事業戦略の支援として、筑波銀行では、企業に自社商品のPRと販路拡大の場を提供する目的で、毎年「筑波銀行ビジネス交流商談会」を開催している。ハリガイ工業も出展企業として毎回ご参加いただいている。「今回の商談会では企業との商談を通じ、県内外の企業にCFRをPRすることができました。展示会・商談会は企業にとって自社を知ってもらえるビジネスチャンスであり、今後も参加したいです」とのコメントをいただいた。また、同商談会には茨城県産業技術イノベーションセンターと茨城県中小企業振興公社にもご参加いただき、企業への支援内容の案内・発信をしていただいている。

こうした県内企業と各機関の連携が深まることで、わが国の産業が今後さらに活性化していくことに期待したい。



「筑波銀行ビジネス交流商談会」で自社製品を説明するハリガイ工業の担当者(右)

¹ 企業の成長戦略を分類するフレームワークであり、成長戦略を「市場」と「製品」の2軸に分類し、それぞれ「既存」と「新規」を組み合わせたもの。自社が展開する事業の位置づけや方向性が明らかになる。