

テーマ

高効率超音波ホモジナイザ、及び、オリフィス型DNA断片化装置の開発

野田工業団地協同組合 組合員企業

三井電気精機株式会社

本会では、県内中小企業の「経営革新」への取り組みについて、「中小企業等経営強化法」に基づく「経営革新計画」の作成支援を行っています。

このコーナーでは、本会の会員組合の中から、自社の創意と熱意が認められた「経営革新計画」の策定にチャレンジし、千葉県知事から承認された企業事例をご紹介します。

経営革新計画とは？

「経営革新計画」とは、「中小企業等経営強化法」に基づき、中小企業者が作成する、新商品の開発や新たなサービス展開などの取り組みと具体的な数値目標を含んだ3年から5年の「ビジネスプラン」のことです。

この計画を千葉県に申請して承認を受けると、政府系金融機関の低利融資、信用保証の特例、特許関係料金減免等の他、ちば中小企業元気づくり助成事業（市場開拓助成／新商品・新技術・特産品等開発助成）の対象となります。

申請のいきさつは？

当社は、昭和42年に創業。自社設備も含め、様々な分析器、モーター、インバータ、遠心機等、独自の技術と開発力により様々な新製品を生み出してきた。平成13年頃、工場用超音波ホモジナイザの組立と配線を下請していた当社は、現存製品には問題が有る事を認識していた。超音波ホモジナイザとは、超音波振動する先端工具を液体中に挿入し、先端工具先端で無数の小さな気泡の発生と爆発が連続して起こる現象（キャビテーション）を発生させ、爆発の衝撃波で凝集した微粒子を引き剥がし（分散現象）、この時発生する水流で攪拌する道具である。特徴は、出来上がった混合液体がナノレベルの粒子である事だ。用途には、①食品・化学分野では脂肪と液体の混合などで牛乳や乳液がある、②製薬分野や工業分野では溶けにくい粉末と液体の均質な混合で塗料や注射薬がある、③生命科学分野では衝撃波による組織の破碎が中心で、DNAや細胞の断片化がある。単独市場としては生命科学の分野での利用が最も大きい。

テーマは？

1. テーマ
『高効率超音波ホモジナイザ、及び、オリフィス型DNA断片化装置の開発』
2. 計画期間
▽平成26年6月～平成29年12月（4年計画）

新たな取り組みの特徴は？

●従来の問題点

①超音波ホモジナイザについて

超音波ホモジナイザの問題点は、超音波振動とキャビテーションに曝され強い衝撃波を受ける事で先端工具表面に壊食が起り、先端工具の破片により異物混入が発生することである。同装置を生産設備として導入した場合、異物を除去する為に連続的に使用可能な遠心分離装置やフィルタなど高額な設備が必要である。また、競合他社は、壊食対策として工具先端にセラミクス板をろう付けし寿命は4倍に向上した。ところが、信頼性面では、これ

にも工具先端のセラミクスと本体のチタン合金

の固有振動数の違いから、ろう付け部に疲労破壊が発生し剥離事故が発生する可能性が残っていた。費用面でもこのろう付け方法の特許は同競合企業が所有しており、自社製品でこの技術を使う事は困難であった。そこで当社は、産官学共同委託事業によりセラミクスからチタン合金への傾斜素材を開発し、この素材での先端工具の試作品を作成した。これを十分な効果を発揮させるために改良し、更に壊食耐性の高い素材の開発を行うこととした。

② DNA断片装置について

生命科学分野では、これまで、DNA断片化装置の市場は、米国の2社による寡占状態であり数百万円と装置の価格は高止まりしていた。そのような中、ある研究所の研究者から、もっと安価なDNAの断片化装置を創って欲しいとの相談を受けたため、当社として対応していくこととした。

○新たな取り組み

そこで、当社は、以下のテーマで研究開発を行い、「長寿命先端工具とその工具の性能を最大に引き出す高効率超音波ホモジナイザ」を開発することとした。

実施内容については以下の通り。

- ①最適な大きさの先端工具開発
- ②当該先端工具と組合せて最大のエネルギー効率を得られる共振周波数を創る超音波ホモジナイザの開発
- ③量産化に向けた加工条件の確立

などである。

また、これまで超音波ホモジナイザの研究開発で得た技術と情報調査力を使い、これまでに無く安価で他に無い機能を持ち、タンパク質熱破壊を起こさないDNA断片化装置を開発する事となった。

今回開発する装置の主な特徴は以下のとおりである。

- ①検体に直接触れない本体部と、検体に直接触れる使い捨て部の構成で、検体毎に使い捨てることで異物混入の可能性が無い
- ②使い捨て部分は世界最安レベルのランニングコストを実現した
- ③DNAに熱を与えないためタンパク質を破壊せず安定した検査結果を得易いなどである。

今後の事業展開は？

超音波ホモジナイザの市場については、DNA等断片化にも使用でき、①食品・化学分野、②製薬・工業分野、等幅広い市場がある。特に、今後成長が見込まれるカーボンナノチューブの様に分子が構造体である素材の攪拌に適している。構造体を持つ素材は高い力を掛けるとその性能が失われることが判っており、超音波ホモジナイザの原理である超音波キャビテーションは、構造体を破壊することなく攪拌する事ができる。当社は、これまで売上規模に課題があったが、この様な急成長が見込まれる

分野に2つの競争優位性の高い製品を提供し、同市場での足場確立を図り、これまでの課題であった売上拡大と収益性の向上を目指す。

社長さんの一言

平成26年度(4月)から着手した経済産業省直轄のサポートインダストリー事業を3年間取り組み平成29年3月で終了する「長寿命先端工具とその工具の性能を最大に引き出す高効率超音波ホモジナイザの開発」の事業完了を迎えます、成果として従来の工具寿命を三倍に延ばすことが確認され、大手自動車会社・電子部品メーカーでの評価試験の協力を得られることも決まり、平成29年4月より販売することとなりました、この新技術を多くの人に周知し新たな技術創生に役立てればと期待しております。

◎経営革新に関するご相談は本会経営支援部までお願い致します

043-306-3282



企業プロフィール

- 【団体名】 野田工業団地協同組合
- 【企業名】 三井電気精機株式会社
- 【代表者】 早川 一成
- 【所在地】 野田市西三ヶ尾233-10
- 【電話番号】 04-7125-5761
- 【従業員数】 16名
- 【業種】 電気機械製造業
- 【URL】 <http://www.mitsuieic.co.jp/>
- 【承認年月日】 平成26年5月30日
- 【支援機関】 千葉県中小企業団体中央会