

事業社名	アシザワ・ファインテック株式会社	代表者	代表取締役 芦澤 直太郎
------	------------------	-----	--------------

事業者の概要		主な事業・業種		生産用機械器具製造業			
資本金		9,000 万円		設立年月日	平成14年12月16日	従業員数	125 名
所在地	本 社	〒 275-0024 千葉県習志野市茜浜 1-4-2			TEL：047-453-8111/Fax：047-453-8378		
	事業実施場所	同上			TEL：047-453-8113/Fax：047-453-8377		
	U R L	http://www.ashizawa.com			E-mail		
売上高		17億4,381万円(平成25年度)			得意分野	製品原料の微粉碎・分散	

平成24年度補正 ものづくり補助金 実施事業	事業テーマ	湿式ビーズミル内部流動改善による省エネ機種の試作開発
	事業分類	設備投資＋試作開発
	競争力強化の形態と関連性	ニッチ分野特化
	22分野技術との関連性	動力伝達

本事業への取組みの経緯・目的

アシザワ・ファインテック株式会社は、産業用機械「ビーズミル」を取り扱っている機械メーカーです。ビーズミルとは、対象物をサブミクロンからナノレベルにまで微粉碎・分散する機械で、塗料やインキ、電子部品材料、医薬品など様々な市場で使用されています。材料の微細化と製品の小型軽量化・高性能化は密接に関わっており、年々と微細化へのニーズは高まってきています。特に近年では、二次電池やスマートフォンを代表とする小型精密機器など、今後成長が期待される市場でもビーズミルは使用され、日本の産業の発展へ貢献していると自負しています。

ビーズミルの原理は、粉碎室と呼ばれる容器の中にビーズという粉碎を行なうための媒体を充填しておき、容器中央の回転軸を回転させることで、ビーズに運動を与えます。この際、ビーズ同士に生じる衝突力やせん断力で粉碎・分散を行うものです。しかし、ビーズミルには生じるエネルギーの大半が、望まれない摩擦抵抗や昇温に浪費されてしまい、真の目的である微細化に使用されるエネルギーは僅かなものになってしまうという課題も残されています。

産業界ではビーズミルを用いて、日々膨大なエネルギーが目標の微細化物を得るために使われています。もしこの微細化に使用されるエネルギー効率を高めることが出来れば、生産コスト低減や環境保護など、社会に対して大きな貢献が出来ると考えました。そこで、ビーズミルの性能はそのまま、消費エネルギーを従来より30%低減した機械を目標とした、省エネなビーズミルの開発に2013年頃着手しました。その後ビーズミルの内部流動を改善し摩擦抵抗による無駄を大幅に削減したビーズミルを開発、小型の試作機を製作し、検証テストを重ねました。その結果、目標値に対する基本性能を達成しました。本開発に関する特許は、2013年6月出願済みです(特願2013-116611)。

しかし、小型機では良好な結果を得ましたが、機械を大型化するためには、機械設計的な検討や、物理的現象の相関性確認等が必須となります。そこで、大型試作機の製作を検討していたところ、京葉銀行様より本事業のご紹介を受け応募を決めた次第です。

実施内容

本事業では小型試作機で得た検証結果データを基に、大型試作機(10L機)の設計、製作、検証テストを行いました。

(1)設計

小型試作機の検証テスト結果を基に、大型試作機を弊社設計課にて検討を行いました。この際、従来の幾何学的相似則である形状相似を基本とした設計を行いました。さらに、形状相似では力学的作用が低下してしまうため、機械内部流動に注力し、力学的相似則も取り入れることで、小型試作機同様の高いエネルギー効率実現を図りました。

(2)製作

従来の製品づくりにおいて判明している協力業者の得意分野を考慮して業者を選定し、部品の製作を行いました。このため、効率の良い部品製作が行えました。

(3)検証テスト

内部流動に注力している観点から、物性の異なる水(低粘度)・グリセリン(高粘度)の2種類の流体を用いて、内部流動性やビーズ分離能力の小型機との相関性検証を行いました。また、小型機から大型化した際の粉碎性能やエネルギー効率の相関性も確認するため、炭酸カルシウムスラリーを用いて、テストを実施しました。

具体的な検証テスト条件として、改良機を従来機と同じソフト条件で粉碎テストを行い、比較検証を行いました。評価は炭酸カルシウム粉末(初期粒径 $d_{50} \approx 10 \mu\text{m}$)を $d_{50} \leq 1.0 \mu\text{m}$ まで粉碎した点を終点とし、その際の①粉碎能力②動力原単位の2項目で行いました。特に現行機でお客様納入後にトラブル発生し易い微小ビーズ($\phi 0.3\text{mm}$ 、 $\phi 0.5\text{mm}$)を用いた高濃度スラリー(75wt%)を重点的に評価しました。

事業実施の成果

水とグリセリンを用いた内部流動やビーズ分離能力検証テスト結果から、大型化した際でもビーズの高い分離能力を維持することに成功しました。これにより、大型化した際でも、安定した運転が行えるようになりました。

また、炭酸カルシウムスラリーを用いた粉砕テスト結果から、改良機は従来機と比べ1.5倍の処理能力を達成しました(表1参照)。その際の消費エネルギー量は小型試作機と同様の25%削減を達成しました(表2参照)。大型生産機として概ね目標通りの結果を得ることが出来ました。

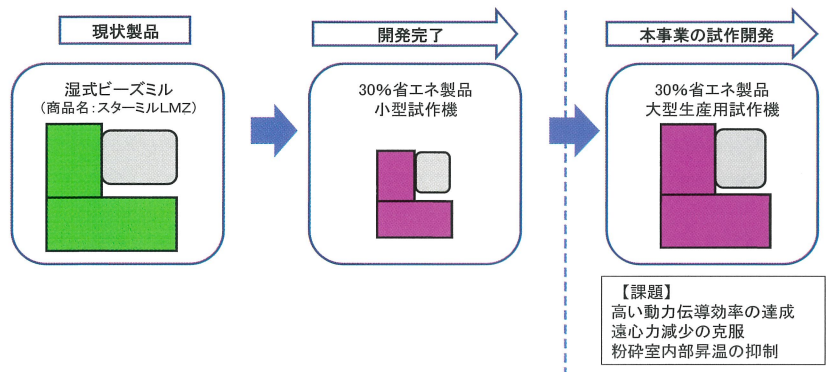


表1. 炭酸カルシウム 粉砕能力結果

スラリー濃度 [wt%]	ビーズ径 φ [mm]	周速 [m/s]	粉砕能力 [drykg/hr]		能力倍数 改良機/従来機
			改良機	従来機	
75	0.3	14	71.5	50.9	1.40
75	0.3	12	38.3	28.6	1.34
75	0.5	14	103.7	65.4	1.59
75	0.5	12	66.3	43.1	1.54
50	0.3	12	195.7	69.9	2.80
50	0.5	12	229.6	79.2	2.90

粉砕能力…1時間当たりに目標粒径(d50=1.0 μm)へ粉砕した粉体重量

表2. 炭酸カルシウム 動力原単位結果

スラリー濃度 [wt%]	ビーズ径 φ [mm]	周速 [m/s]	動力原単位 [kWh/drykg]		省エネ倍数 改良機/従来機
			改良機	従来機	
75	0.3	14	0.357	0.406	0.88
75	0.3	12	0.369	0.389	0.95
75	0.5	14	0.261	0.353	0.74
75	0.5	12	0.253	0.337	0.75
50	0.3	12	0.134	0.145	0.92
50	0.5	12	0.157	0.156	1.01

動力原単位…粉体1kgを目標粒径(d50=1.0 μm)へ粉砕するために要した電力量

今後の展望

本事業の結果及び今までの検証結果を基に、現在更なる改良を進めています。ビーズミルサイズも小型研究機(0.4L機)から大型生産機(25L機、60L機)までラインナップを充実させる予定です。また、現在開発機では接液部材質がステンレス(金属)ですが、お客様からの需要が高いセラミックス化を進め、

材質面でも幅広いバリエーションを取りそろえていきたいと考えています。

今後はラインナップの充実化を図りつつ、展示会への出展準備や、海外への展開も見越して国際特許の出願等、本格的な製品販売の準備に取り組んでいきます。

開発マネージャー・担当者から一言

開発マネージャー 小貫 次郎

高性能省エネ粉砕機を通じて、我が国の技術優位性の確立、コスト低減、国際競争力の向上、環境保全等に貢献することを使命に開発を進めております。この度の補助事業は大きな前進に繋がりました。

担当者 上野 義範

過去10年程前に補助金事業に取り組んだことはありましたが、現在当社内にその時の担当者はいないため全く無知でした。地域事務局の千葉県中小企業団体中央会の的確なご指示、ご指導により無事に事業終了することが出来ました。