

洲崎鑄工株式会社

3D技術を利用した鑄物生産システムの構築による競争力の強化

3D技術の進歩により、複雑形状の製品を設計できるようになってきた。鑄造 方案CAEシステムと砂管理設備を導入することにより、複雑形状の鑄物を高品質、短納期、低コストで作る生産システムを構築し、競争力を強化する。

■代表者	代表取締役 洲崎 章弘	■対象類型	ものづくり技術(製造環境・立体造形・材料製造プロセス)
■設 立	昭和22年7月19日(創業 昭和4年8月)	■事業類型	成長分野型(設備投資のみ)
■資本金	36,000千円	■URL	http://www.suzaki.co.jp/
■従業員数	42人	■E-mail	info@suzaki.co.jp
■業種	製造業 鉄鋼業	■工場	(本社工場)〒600-8854
■所在地	〒600-8854		京都市下京区梅小路西中町82番地
	京都府京都市下京区梅小路西中町82番地		(精密機械部)〒600-8857
■TEL・FAX	075(313)6187・075(314)0298		京都市下京区梅小路東町80番地



事業取組みの経緯

■背景

「複雑形状の鑄物を作り、他社と差別化を図る」ために事業に取り組みました。ものづくり全般にいえることですが、鑄造業界でも同様で、比較的作りやすいものは海外に発注されており価格競争も激しいため、国内で生き残るためには、高付加価値な鑄造品を作る高い技術力を追及していくことが必要とされます。顧客の製品形状の設計段階から参画することで、他社と差別化した高付加価値な製品を製造し、顧客に提供できる価値を高め、国内外での競争力強化を図る必要性がありました。

■3D 技術の進歩と鑄造

3D プリンタの普及により複雑な形状の模型を作ることが可能になり、鑄物の形状の自由度が増しているため、3D 技術を活用した鑄物製造システムの構築が必須であると数年前から考えていました。

3D-CAD/CAE を利用することにより、複雑な形状の製品の強度計算を繰り返し、最適な形状をシミュレーションしながら製品設計ができるようになり、製品の形状はますます複雑になってきました。

鑄物は模型を元に鑄型(砂型)を作り、その鑄型に溶けた鉄を流し込んで作るため、複雑な形状の製品を一発で作ることができます。溶接であれば切ったり溶接したりと手間が多くなってしまいう形状であっても、鑄造では鑄型に流し込んで作るため形状を複雑にしても、コストの上昇率は少なく済みす。部材自体の断面も、溶接であれば、四角やかき型など単純な形しかできませんが、鑄造では直線と曲線の組み合わせや凹みの形状のものなど自由な形にすることができます。

3D-CAD/CAE の利用による最適設計が複雑な設計になることもあり、これまで溶接構造で製作していた製品を鑄造加工で鑄物に置き換えることができますし、今後そういった部分での需要も見込めると考えていました。

■技能、技術の蓄積

当社は複雑な形状の鑄物を得意としており、多品種小ロットのものが多いです。機械やコンピュータ技術が発達しても、製造工程では手作業の部分が大きく、作業者の技能レベルが品質を左右します。特に複雑形状の鑄物製造では製造時に中子といわれる別に作った部品を多く組み合わせて鑄型を作るため高い技能が必要とされます。鑄造現場では、長期にわたり社員が働いて技術を蓄積しています。

当社では職場ローテーションにより、各社員が鑄造技術全般を取得できるようにしています。今後に向けて、さらに人材育成に力を入れることで技術力・競争力を高め、高付加価値な製品に対応していくことが必要です。そのために、作業の効率化と技能・技術の蓄積を支援するため、コンピュータ活用によるデータ蓄積や省力化も含めた設備導入が必要であると考えました。

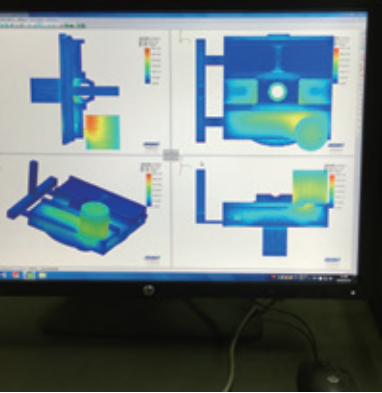
実施内容

■設備導入の工程について

鑄物の生産工程としては、鑄造 方案決定→鑄物製造→出荷という流れになっています。今回実施したのは、複雑形状の高付加価値な鑄物を作るために、鑄造工程のうち、鑄物製造の設計段階としての「鑄造 方案の管理」、実行段階として鑄物製造の中の鑄型に関する「砂の管理」の2つの工程の設備を導入しました。「鑄造 方案の管理」と「砂の管理」は車の両輪のようなものであり、両方の管理ができることでより高付加価値な鑄物製品が提供できます。

■鑄造 方案の管理のための設備導入

複雑な形状の鑄物製品を製造するとき重要となるのは、鑄型に溶けた鉄をどのように流し込むか、どのような温度で流し込むか、空洞部ができないようにどの方向から流しどのように固まっていくかを考えて決める「鑄造 方案」です。複雑な形状の鑄物では、溶けた鉄をどのような経路でどのような温度で流すかを決めることが難しく、引け巣(鑄物内部の空洞ができる不良)を防ぐための方法の検討が大変重要です。これまでは、人の経験に頼り、実際に実験を繰り返して鑄造 方案の決定をしていましたが、複雑な形状の製品が増えるにつれ、出来上がった後に不良品が発覚し、再度作り直すといった無駄も多くなっていました。そこで、これまでの蓄積技術に加え、事前にコンピュータ上で鑄型内部に流し込む鉄の流れ方や固まるときの冷え方をシミュレーションすることができるソフトである鑄造 方案 CAE システムを導入しました。



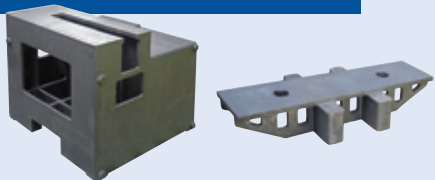
鑄造 方案 CAE システム解析例

企業概要

鑄物製造業として京都で創業し、その後、鑄物の機械加工を始め、オートリール製造の精密機械部を設立し、事業を発展拡充してきました。鑄物は、複雑な形状を得意としており、工作機械、産業機械用の高品質なねずみ鋳鉄、ダクタイル鋳鉄鑄物を製造販売しています。オートリール(ケーブル自動巻取り機)は社内設備として開発したのをきっかけに得意先からの要望があり販売を始めたものです。小型、中型のオートリールに加えて、大型や特殊用途のオートリールの設計、製造、販売をしており、日本国内だけでなく海外の工場や建設・土木工事現場でも使用しています。

主要製品

工作機械や産業機械向けの複雑な鋳鉄鑄物を得意とする。



■砂の管理のための設備導入

鑄造 方案を立てた後は実際に砂を使った鑄型を作り、鑄物製品を製造します。複雑な形状の鑄物製品は、鑄型が複雑な構造になっており、鑄物の形状が複雑で凹凸も多いため、鑄型から鑄物製品を取り出す際、鑄型の砂を効率よくきれいに取りのぞくことに大きな労力がかかっていました。また鑄型で使った砂は、細かく砕いて砂の表面に残っている樹脂を取り除き、再度鑄型用の砂として利用しますが、砂に含まれる樹脂の含有量により、鑄造時にガスが発生し、それが鑄物に入り込み空洞部ができ不良品発生の原因となることがあります。そこで、複雑形状の鑄物内部の砂を振動により効率的に鑄型から取り出し、砂を再利用のため砕いて樹脂を取り除き鑄型に最適な状態に再生するために、砂再生装置(鑄物製品を鑄型から取り出す装置)を導入しました。

事業取組みの成果

■顧客からの信頼度の向上

お客様からの評価は確実にあがりました。設計段階でシミュレーションをした上で製造するので、不良率が下がっています。鑄造品の不良は出荷前検査で見つけることもありますが、表面上では見えないことも多く顧客先で加工後に不良が発覚することがあり、大変なご迷惑をおかけし、信頼性も下げてしまいます。設備導入後は、鑄造 方案の精度が上がりそのようなことがほとんどなくなりました。また、1点ものの受注や初めて作る複雑形状の鑄物の受注であっても、設計段階でシミュレーションソフトを使用して鑄造 方案の決定をすることから、作り直しの手間もなくなり、効率的に品質の高いものが製造できるようになりました。結果として顧客からの信頼度が高まり受注も増えています。

さらに、複雑な形状に対応した鑄造 方案の事例が「見える」データとして蓄積されていきますので、効率的な鑄造 方案の決定ができるようになり、今後の技術の伝承、若手の育成にもつながります。

鑄型をつくる元となる砂の管理においては、砂の再処理の際の樹脂をきれいに取り除くことができるようになったので、複雑な形状の鑄物の、ガスによる不良品の発生も抑えることができています。

■効率性アップ・省力化

設備導入により、型から鑄造品を取り出す工程では設備導入前は2人の人員を配置していましたが、設備導入後は1人の配置でできるようになりました。また複雑な形状のものは中子が多く使われており手作業で内部の砂をきれいに取り除くのにかかる時間が長かったが、振動を与える解析装置で効率よく砂を取り出せるようになり、

主要取引先

工作機械メーカー・ポンプメーカー・医療機器メーカー

主な保有設備

電気炉・砂処理設備・ショットブラスト・NC 旋盤・NC フライス盤



また鑄物に無駄な衝撃も加わらないため凸部の折れや割れも防げるようになりました。



砂再生装置

■結果として収益の向上

設備導入の成果とは一概にはいえませんが、売上は増加しています。売上以上に利益は大幅に増加しており、省力化、不良率の低減や試作回数の減少によって生産性が向上し、納期も短縮化しているため、確実にコスト削減が実現できています。顧客からの信頼性も高まり、営業活動での提案力も強化できており、受注増にもつながっていると考えられます。

今後の事業活動

当社は、「地元でものづくりを続ける会社」でありたいと考えています。今後も現在の京都の町中でものづくりを続け、地域の中で社員が働き続けることができる会社であり続けます。郊外や海外に工場に移せば、コストも削減でき24時間の生産体制も組めますが、そうではなく、この地元で、より高付加価値で競争力のある鑄造製品を作っていくことが当社のあり方です。今回のシミュレーション技術を導入したのも、国内で、高付加価値な複雑形状の鑄物製品を作るためです。次の段階としては、手作業の部分が多い鑄造工程を、現場で学び技能を蓄積・継承していくこと、そのための社員を育成することが課題です。量産品でない鑄造は、機械やコンピュータ技術が発達しても、手作業で行う部分が多く、社員が技能を蓄積していくことが重要です。現在、3年以上の経験を積んだ社員には鑄造技能検定の受験を支援しています。現場社員で、鑄造技能士1級5名、2級7名の資格取得者がいます。さらに、今後、マニュアルやコッスをデータベース化しタブレットなどで視覚的に分かるような現場管理ソフトを活用した人材育成・技術継承を考えています。