

川之江造機株式会社

サクシヨンロールセルの製造コスト削減とリードタイム削減

家庭紙用抄紙機製造で課題となっているサクシヨンロール製作において、新規設備及び新加工技術の導入を図ることにより製造コスト削減とリードタイム削減を行い、アジア市場における家庭紙用抄紙機のシェア拡大を目指す事業計画。

事業取り組みの経緯

●川之江造機株式会社の特徴

当社は紙・パルプ関連機械専門メーカーとして多年にわたる業歴を有し、その技術・開発力はともに各方面から高く評価されている。「抄く・巻く・切る・折る・包む・砕く」といった6つの工程機能をマシン化しており、抄紙機、紙加工機械、仕上機械など製紙及び紙加工品関連のみならず、全自動金属コイル包装装置、建材フォーミングマシンなどといった産業機械の製造も手掛けている。

●技術のKAWANOE

ティシュマシン開発では業界トップシェアを誇り、自社開発したベストフォーマンキー抄紙機はこれまでに国内外で200台以上を売り上げ、国内シェア8割に上っている。

自社で特許技術の開発・取得を推進するほか、カナダ、アメリカ、スウェーデン、イタリア、スイスなど海外の先進企業との技術提携を積極的に行い、グローバル化が進むなかで最先端のニーズに対応している。また、アフターフォローも充実しており、きめ細やかなサービス体制も顧客からの評価が高い一因である。

高品質化に加え、工程の自動化、設備の小型化・軽量化・省エネルギー化など機能・性能について常に高い次元での進歩が求められている今、業界に貢献するマシンの開発・提供を使命と考え、新たな技術開発に日々まい進する日本のモノづくりの伝統が息づいている企業である。

●アジアNo.1ティシュマシンメーカーを目指して

製紙・紙加工機械においても高速化、省エネルギー化が進み、機械の性能向上が求められている。また、中国市場をはじめとする世界市場では、様々な製紙機械メーカーとの受注競争が激化しており、高品質・高性能に経済性を伴わなければ、国際的な競争を勝ち抜くことができない。

そのような環境下、当社は「アジアNo.1ティシュマシンメーカーを目指す」をスローガンに、1.売上利益率の向上（新製品開発、製造原価・リードタイム削減）、2.スローガン達成への組織的対応、3.世界で戦える人材の育成、という3つの全社目標を立て事業を推進している。

製造部門としては、①加工・組立時間の短縮、②リードタイム削減、③加工精度の向上、④難削材への対応、⑤加工・組立作業者の技術技能の向上、という課題に取り組んでいる。これらテーマの中で特に重点を置いて進めている課題が「サクシヨンロールセルの製造コスト削減とリードタイム削減」である。

●技術的な課題

サクシヨンロールセルとは、当社が主力としている家庭紙用抄紙機において紙の脱水を目的として使用されるロールである。プレス装置に取り付けられることから、ニップ圧に耐え得るセル厚みと強度を有し、優れた耐食性と腐食疲労強度を有するステンレス鋼を使用している。このため、家庭紙の抄造に適した材質・形状である反面、加工性が悪く以下のような問題を抱えていた。

- 1) 深孔加工かつ多孔のため、膨大な加工時間を要す
- 2) 難削材のため、切削条件が悪く面精度が上がらない
- 3) 多軸孔明機（自社開発の専用機）での加工には構造上、切削条件に限界がある

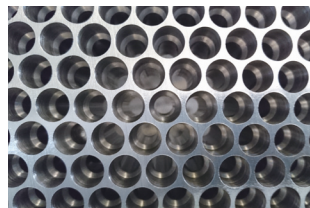
実施内容

●新加工技術の検討

サクシヨンロールセルには、貫通孔が約十数万ヶ所開いている。これまでは、自社で開発した多軸孔明機で複数孔を同時加工することにより加工時間の短縮を図ってきた。しかし、加工時に発生する推力と振動によるドリルの折損が散発していたことに加え、ステンレス鋼という難削材であることから、従前の切削方法ではこれ以上の加工条件の改善、加工時間の短縮が難しくなっていた。



【サクシヨンロールセル】



【サクシヨンロールセル表面】

「サクシヨンロールセルの製造コストの削減とリードタイム削減」は、製品の競争力向上のために必要不可欠であることから、新たな加工技術の開発、設備導入は喫緊の課題となっていた。工作機械や切削工具メーカーなど外部を招いた会議を重ねる中で、専用マルチヘッドを採用しセンタースルー付きの超鋼ドリルにて高速回転・高速送り加工する方法を採用することとなった。

●テスト切削

既所有の5面加工機に超鋼ドリルを取り付け、サクシヨンロールセルと同素材、同径、同厚みのテスト材に対して孔開け加工を行い、加工時間の短縮効果、切削性・加工面粗度の状態などを検証するためのテスト切削を実施した。テスト切削の際には、まず最適な加工条件の模索を行い、加工条件を決定した上でテスト切削を行い、ドリルの切削性・耐久性などについてのデータを収集し、実用可能か否かの検証を行った。

●データ検証と設備導入

テスト切削を重ね、最適な回転速度・回転送りについて確認し、切削速度、ドリルの耐磨耗性、切粉状態について検証した。テスト切削の結果、一孔加工時における切削速度については5.3倍、ドリルの耐磨耗性については7.4倍と大幅な改善がみられた。更に、従来の加工で必要であったステップ送りが今回の加工方法では不要となったほか、工程途中で要していたドリルの交換も必要がなくなるなど、加工時間短縮への効果が期待された。

また、切粉の状態も上々で、孔の加工面粗度についても切削性が

向上したことから引つ掻き傷、ムシレなどの異常がなく良好であることが確認された。

得られたデータを基に、マルチヘッドを使用した場合のサクシオンロールセルの孔開け加工時間を試算した結果、約82.3%の加工時間短縮が見込める同時に、時間短縮を主因とした大幅な製造コストダウンが可能と判明した。

検証結果を受け、5面加工機にマルチヘッドを搭載した特別仕様機を導入した。以降、事業での活用と並行してドリルと加工材の相性、回転速度、回転送りなど加工条件のデータ収集・検証を継続しており、最適解を追求している。

事業取り組みの成果

●5面加工機の新規導入の成果

5面加工機(多軸加工併用機)の新規導入により、①サクシオンロールセル製作時間の短縮及びコストダウン、②加工の無人化、③機械精度、切削性、切粉排出性、加工面粗度の向上、④二相系(オーステナイト・フェライト)ステンレス材等への対応が可能、⑤新技術への移行に伴う作業者の加工技術・技能の向上、⑥工具の長寿命化、⑦サクシオンロールセル以外の部品加工が可能(5面加工機との併用可能)、といった成果がもたらされた。

従来技術ではサクシオンロールセル製作に約26稼働日を要し、家庭紙用抄紙機の納期長期化の一つの要因となっていた。だが、今回の加工技術を導入し、無人化による24時間稼働が可能となったこともあり、製作日数は約10日間にまで短縮され、サクシオンロールセルの年間製作可能本数は約2.5倍に増加した。

●競争力強化

家庭用抄紙機の製作納期は、サクシオンロールセルの製作納期に大きく左右されていたため、加工時間短縮及びリードタイム削減による納期短縮・製作能力増加は、製造コストの削減効果も相まって、営業面においても大きい成果である。また、難削材への対応力、加工精度ともに向上したほか、技術・技能向上効果ももたらされるなど間接的な成果も非常に大きい。

新規設備及び新加工技術の導入により価格・納期及び生産能力の面で大きく向上し、結果として家庭紙用抄紙機メーカーとしての競争力は更に高まった。

今後の活動予定

●家庭紙用抄紙機の増産

今回実施した新規設備の導入、新加工技術の開発により製造コストの削減、納期短縮、製造能力向上が実現した。具体的には、抄紙機の製造可能台数が12台/年から18台/年、サクシオンロール製造可能本数については36本/年から54本/年へと飛躍的に向上した。また、製造コストについても大幅に低下することから価格面での訴求効果も見込まれ、年間製造可能台数の増加と受注量確保を目指している。

●新興国市場での受注拡大

当社は、高い技術力及び事業実績により国内の製紙・紙加工品メーカーを主体に安定した受注基盤を確立。ここ数年の売上は好調に推移すると同時に高い収益性を確保しており、経営基盤は盤石と云える。ただ、同社が目標としている「アジアNo.1ティッシュマシンメーカーを目指す」ためには、中国や東南アジア諸国など新興国での受注を増やしていかなければならない。

新興国市場では、ティッシュ消費量の増加に伴う新規設備投資、老朽設備の廃棄に伴う更新需要が高まっている。それらの受注獲得のためには、マシン性能向上、製造コスト削減、納期短縮など製品の競争力強化を更に推し進めていく必要がある。今回のサクシオンロールセル製造工程のみならず、その他の工程においても取り組むべき課題があることから、各課題を一つ一つ克服していくことで、高付加価値と経済性を兼ね備えたマシン開発を追求していく方針。

川之江造機株式会社

■代表者/代表取締役 篠原 正能

■本社住所/愛媛県四国中央市川之江町1514

■URL/http://www.kawanoe.co.jp/

■TEL/0896-58-0111

■FAX/0896-58-7977

■設立年月日/昭和19年11月8日

■資本金額/5,000万円

■従業員数/210名

■業 種/抄造機械、調整・精選・設備機械。プロセスコントロールシステム、仕上機械、加工機械、一般産業機械の設計・製造・販売

■工 場/本社工場:愛媛県四国中央市川之江町1514

三島工場:愛媛県四国中央市村松町154

余木工場:愛媛県四国中央市川之江町余木197

企業概要

1944年に設立創業した当初は、呉海軍工廠に所属する海軍監督工場として魚雷部品を製造していた。戦後、製紙及び紙加工機械製造に転換して以来、70余年、各種産業機械の製作を手掛けている。

多年にわたる事業実績により培われた高い技術力には定評があり、紙・バルブ技術協会より佐々木賞(紙・バルブ技術の研究、開発により顕著な成果を収め、業界に貢献した企業、または事業主を表彰)を2度受賞するなど、技術のKAWANOEとして業界での知名度は高い。

「共に力をあわせ、共に栄えよう」を経営理念として、アジアNo.1ティッシュマシンメーカーを目指している。

主要取引先

王子製紙株式会社、日本製紙株式会社、大王製紙株式会社、維達紙業(中国)ほか日本全国及びアジア諸国の製紙会社

主力商品

●ベストフォーマンキー抄紙機



特許「ベストフォーマ」によって得られる紙質は、地合いの均一性に優れる。抄造スピードは1,500m/分。高品質と経済性を兼備し、据付け、スタートアップが迅速で、設置スペースもコンパクト。運転、操作は簡単で、家庭紙抄造に最適な国内シェア8割を誇る信頼のティッシュマシン。

●クレセントフォーマ抄紙機



抄造スピードは2,200m/分と世界最高水準。ソフトで強いシートフォーミング、高い脱水能力と高精度なプレス機構、効率的な熱伝導に対応するドライセクション等、あらゆる工程で最高の性能を発揮するバランスの良い高速ティッシュマシン。最適運転条件を監視し、オペレータに紙質と抄紙機の性能の組み合わせ方を表示する総合監視システム付。

●セレコクリーナ



低濃度から高濃度まであらゆる原料濃度に応じたクリーナタイプを用意。様々な種類の異物、紙質にも対応可能。原料からの異物除去はもちろん、原料の濃縮、バルブ繊維の選別を含むあらゆるニーズに応える。性能への評価は高く、全世界で50%を超える高いシェアを誇る。

主な設備

・マシンニングセンター・ファイバーレーザー加工機・複合旋盤・NC旋盤・NCフライス盤・横中グリ盤・普通旋盤

担当者	製造部長 兼 製造技術課長 佐藤 政利
連絡先	0896-58-0111
連絡先E-mail	mas.sato@kawanoe.co.jp