

## 6. 炭酸ガスレーザー加工技術を用いた「パズルカヌー」の開発

鹿児島県工業技術センター 研究主幹 中村 寿一  
有限会社アーキ・テック 代表取締役 入来院 洋一

### (1) シーズ研究（又は開発）の概要

誰でも簡単に作れる「パズルカヌー」を製品化した。レーザー加工で精密にカットされた厚さ 4mmの合板製パーツで構成されたカヌー・カヤック組み立てキットである（図1～4）。

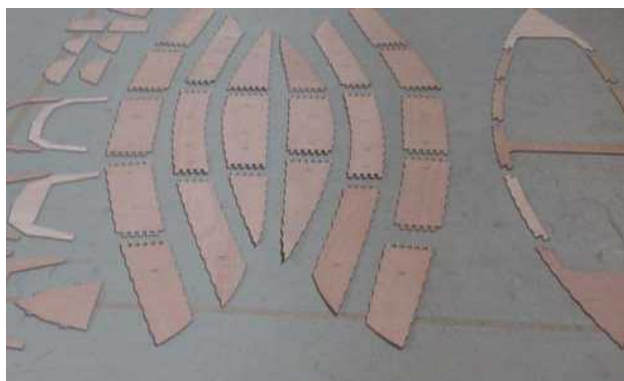


図1 合板カヌーパーツ

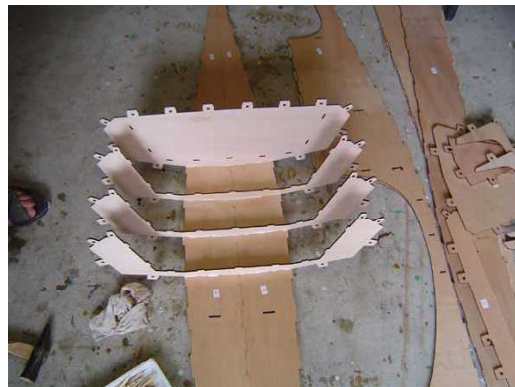


図2 パズルカヌー組み立て



図3 シーカヤックS2R



図4 シーカヤックS1 3分割艇

(公設試の技術) 炭酸ガスレーザー加工技術

(企業①の技術) 3DCAD

(企業②の技術) 船舶設計

### (2) 開発の端緒

#### テーマとの出会い

(有)アーキ・テックは当初、趣味程度でカヌー作りを楽しんでいたが、キット化して事業化を考えたとき、加工技術や設備もないので到底手に負えないと思った。そこで、鹿児島県工業技術センターに相談したところ、CAD・CAMプログラミングや、接合部の構造、組み立て工法、レーザー加工技術等の様々な技術支援を受け、製品化にこぎつけることができた。

いちばん苦勞したのは船体の安定性のための船体形状を割り出すことであった。開発から3年後位まで試行錯誤の連続だったが、沖縄の伝統的なサバニの形状からヒントを得て、スピードと安定性を両立したカヌー船体形状を開発できた。船体の3DCADデータからレーザー加工用2DCADデータへの展開手法を確立したことで、寸法精度の高いパーツの製作が可能になった。

## 人との出会い

鹿児島県工業技術センターに、カヌーの図面を持って加工方法を相談に行った。当時、センターは、炭酸ガスレーザー加工機を用いた仏壇部品の高品質化と生産の効率化の研究に取り組んでいた。高速で精密に仏壇彫刻部品（図5）が加工される様を見てこれだと思った。

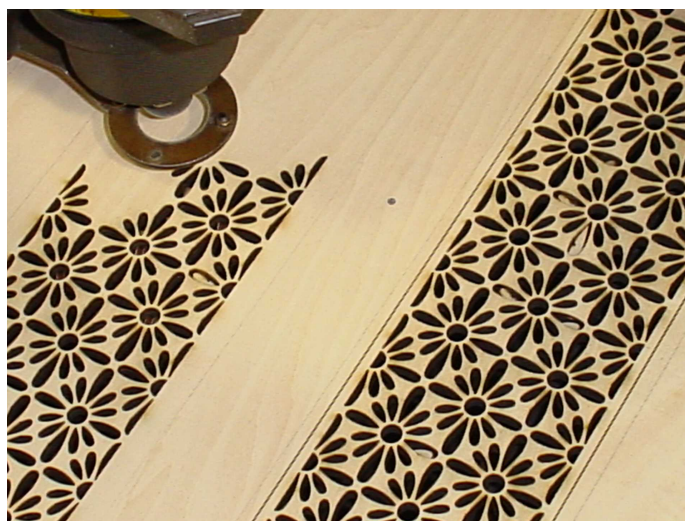


図5 炭酸ガスレーザー加工機による仏壇部品の加工

### (3) 目標の設定

「パズルカヌー」の開発では次の5つを開発目標と定めて製品化に取り組んだ。

- ①キットの形態・・・プラモデルのパーツのように、900mm×900mmの合板にパズルカヌーのパーツが切り抜かれ（図6）、指で押すと簡単に取れる程度に一部が繋がっており、部品の紛失や破損がなく梱包が容易。
- ②梱包サイズ・・・コンパクトな梱包（900mm×900mm）で送料・梱包料を安く抑える。
- ③組み立てが容易・・・ほとんど工具なしで短期間に組み立てられる。
- ④モノコック化・・・厚さ4mmの薄いベニヤで軽量・高強度化を図る。
- ⑤多品種・小ロット・データ管理によるレーザーカットで在庫をしない方式。

以上のようなことを考慮して、(有)アーキ・テック独自のレーザーパズル工法で4mm合板を使用した「パズルカヌー」の製品化に至った。今後は、3DCADとレーザー加工装置を使い、少人数（2名程度）で対処して低コスト化をさらに進めていきたい。

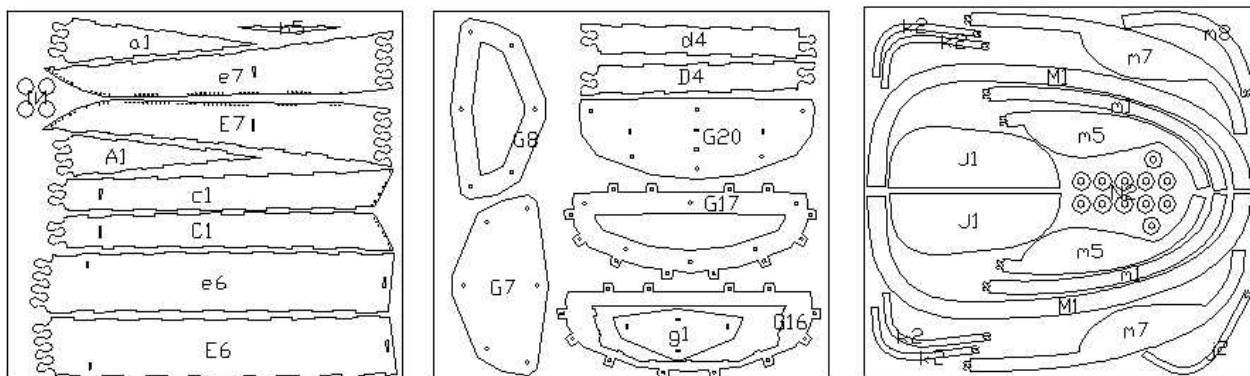


図6 900mm×900mmのパズルカヌーパーツ

#### (4) 社会的価値

開発当初、キット式のカヌーは海外の類似品と国内の趣味のサイトが数件確認できたが、いずれも部材の加工や組み立てが専門的で、特殊な機械や工具を必要とし、一般向けではなく商業的市場が存在していなかった。

「パズルカヌー」は、各パーツの寸法精度が高いことと、組み立てやすい構造、安定した乗り心地等が評価され、販売がインターネットのみであるにもかかわらず、これまでに1,100艇を販売し、リピーターも増えている。海外にも販売実績がありグローバルな展開を図っている。また、スピードと安定性に優れているところが評価され、船舶関連の大学等の教育機関からも教材用として利用されている。カヌーキットのインターネット検索では、常に(有)アーキ・テックがトップで検索されニッチ市場を築いている。

#### (5) 具体的なシナリオ

鹿児島県工業技術センターの技術支援を受けながら、センターの炭酸ガスレーザー加工機やCAD・CAMシステム等の設備を利用して試作を重ね、「パズルカヌー」加工に必要なレーザー加工機の機能や性能を明らかにし、(有)アーキ・テックに最適なレーザー加工機の選定を行った。販売は、コストを抑えたのでインターネットのみとし、ユーザーの体験を写真や動画で掲載することで、新規のユーザーを増やすことに成功した。また、かごしま産業支援センターの支援を受けたベンチャープラザ鹿児島「二水会」や、かごしまデザインフェア等のイベントで「パズルカヌー」の事業紹介を行った。

#### (6) 研究成果

##### 主な成果

本業の建築模型製作で培った3DCAD技術が「パズルカヌー」の製品化を可能にした。まず、3DCADで立体図を作成する。船体の基本形状は沖縄のサバニを参考にし、スピードと安定性を兼ね備えた船体形状を開発した。次に、3DCAD図面を2DCAD図面に展開し、レーザー加工データを作成する。立体から平面に展開することで組み上がったときに、しなやかな曲面が得られる。また、組み立てが正確に容易にできる工夫がされている。接合部は、ひょうたん型(図7)の形状のため前後左右にずれることがない、内部の仕切り板と側板は「くさび」(図8)により引きつけることができるので、特殊な工具を用いることなく正確な形状に組み立てることができる。



図7 ひょうたん型接合



図8 くさび接合

## 企業化に至ったキーポイント

(有)アーキ・テックが10年程前に販売を開始するまで、アメリカ製の輸入キットが国内のシェアを独占していたが組み立てに、かなり木工の技術が必要で失敗も多かったようだ。開発した「パズルカヌー」は、レーザーパズル工法で軽量・高強度、ローコスト化を実現し、誰でも確実に組み立てることができることから、国内シェアをほとんどおさえるところまできた。また、当初からWebを活用して、ネット販売を主体に行なってきたので、全国販売と海外販売も出来るようになった。代理店方式を使わない直売のため、販売単価が抑えられ購入しやすい価格になっているのも人気が出てきた理由だと思われる。

## (7) 到達点

販売当初は50～60代の男性が主な顧客であったが、最近は若い世代が増えてきているのでスマホ対応Webサイトを立ち上げたい。また、韓国や台湾など海外への輸出についてのノウハウ（関税対応や輸出手続き等）を構築し、さらに、製品面では他社が未だに出来ないコックピット入替型カヤックの新タイプの設計・製品化、多品種ラインナップ化を図りたい。

## (8) 開発に携わった研究者の思い

鹿児島県工業技術センター 研究主幹 中村 寿一

これまで取り組んできた、炭酸ガスレーザー加工技術による仏壇部品の高品質化や省力化の研究開発の成果が、研究の目的と異なる「パズルカヌー」の製品開発に活かされ、事業化に繋がったことは大変ありがたい。

有限会社アーキ・テック 代表取締役 入来院 洋一

元々プロ模型製作で造形は得意な分野でしたが、一般向けのカヌーの製品開発においてユーザーの反響が想像以上に大きく、技術さえあれば地方発でも全国に十分通用するのに驚いている。

## (9) ディスカッション

Q: 製品開発で特に苦労した点はどこですか？

A: 完成品ではなくユーザーが自ら組み立てる商品であるので、誰でも簡単に正確にそして高強度に組み立てられないといけない。木工が素人でも、また特殊な工具が無くても正確に組み立てられる構造を確立するまでが大変だった。試行錯誤の連続で、試作と組み立てを何度も繰り返し、今の構造にたどり着いた。

## 企業情報

■名称：有限会社 アーキ・テック ■代表者：代表取締役 入来院 洋一

■創業：1994年6月 ■資本金：3,000,000円 ■従業員数：1人

■所在地：〒895-0005 鹿児島県薩摩川内市永利町802-13

■TEL：0996-25-3859 ■FAX：0996-25-3863 ■URL：<http://www.synapse.ne.jp/archi-tech>

### ■主力製品

- ・カヌー・カヤックのキット 企画・設計 販売
- ・建築・土木・地形模型の製作販売
- ・アクリル・木材のレーザーカット加工