

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

有限会社アーキ・テック ○入来院洋一
研究主幹 ○中村寿一

1. はじめに

カヌーは、殆どがFRP等のプラスチック製で、非常に強く、軽く、弾性が高く、耐久性や衝撃性に優れておりカヌーに最適の素材である。しかし、FRPは多量のガラス繊維等を含み、破碎や燃焼が難しく、自然に分解できず、プラスチック類の中でも最も処理が困難で、廃棄においては高額な処理費用が必要となる。そのため、FRP製の船舶の不法投棄や放置される事例が全国で起き、社会的な問題になっている。一方で、廃棄処理の容易な木材を用いたカヌーは、マニアが趣味で手作りの木製カヌーを紹介する本やWebサイトが幾つか見られるが、木工の高度な技術や特殊な機械が必要であり、興味があっても素人が容易に取り組むことはできないのが現状である。

この度、一般の燃えるゴミとして容易に廃棄できる、環境に優しい木製の「誰でも簡単に作れるパズルカヌー」を開発した(図1)。パズルカヌーの素材は4mm厚の合板で、炭酸ガスレーザー加工機で正確に裁断されたパーツを、組み合わせて立体的なカヌーを組み立てる。カヌー作りが初めての素人でも、簡単に、正確に、高強度に組み立てられる「レーザーパズル工法」を考案した。

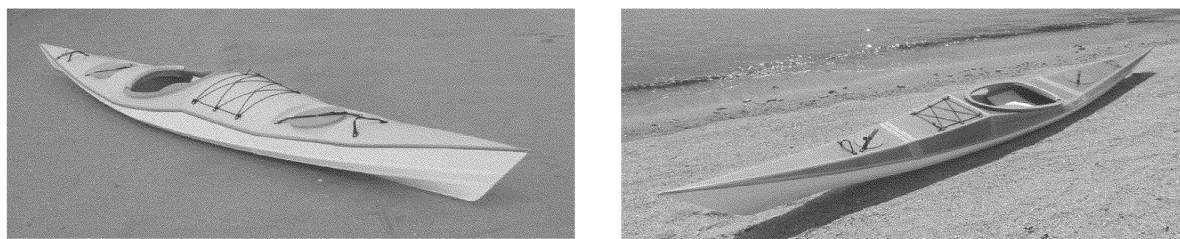


図1 パズルカヌー完成品

2. 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。

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、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。

3. 開発の成果

(1) 3DCADから2DCADへの展開

カヌーの船体の複雑な曲面を正確に構成できるように、炭酸ガスレーザー加工用2DCADの作成は、AutoCADでソリッドの3DCAD図面を作成しそれを分割し2DCAD図面とした。炭酸ガスレーザー加工の作業性や梱包のし易さ、合板の歩留まり等を考慮して、全てのパーツは900mm×900mmの範囲に収まる大きさにした(図2)。

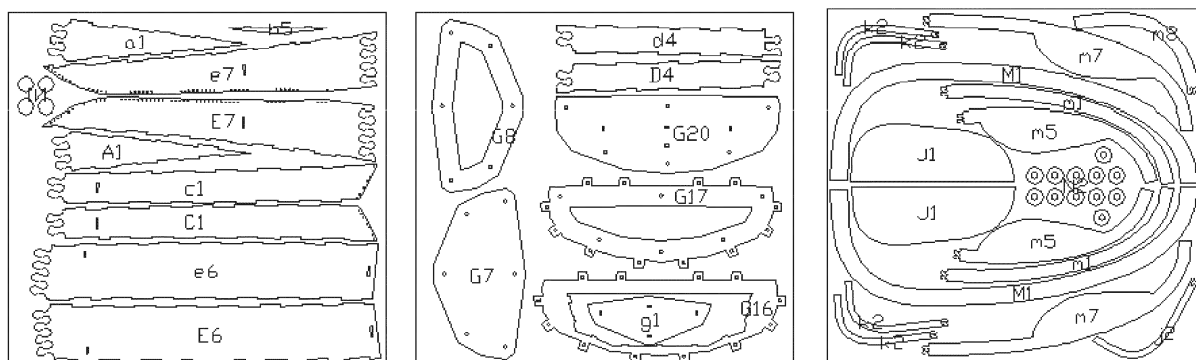


図2 900mm×900mmのパズルカヌーパーツ

(2) 簡単で正確な組み立て

炭酸ガスレーザー加工機を用いて、4mm厚さの合板を切断幅約0.2mmで正確に裁断する。縦方向の継ぎ手は独自に開発したひょうたん形継ぎ手を用い、ハンマーで打ち込むだけで正確に位置決めされ抜けにくい(図3)。

(3) 軽量で高強度なモノコック構造

内部の隔壁と側板との接合は、くさびで側板を引きつける構造とした。このことにより隔壁に側板をしっかりと密着することができ、容易に正確な船体形状を得られ、接着剤が硬化するまで湾曲した形状を保つことができる(図4)。接着剤硬化後は突き出たくさび部を鋸で切り落とし滑らかな側板にする。先端部はタコ糸で締め込むことでねじれた複雑な曲面を作ることができる。船体が、隔壁と側板がくさびでしっかりと固定されたモノコック構造のため、厚さが僅か4mmの合板であっても軽量で高強度を得ることができた。



図3 ひょうたん形接合



図4 隔壁と側板とのくさび固定

4. おわりに

廃棄処理が容易で環境負荷の小さい木材を用い、誰でも簡単にできるパズルカヌーを開発し、これまでに1,200艇を販売し、手作りカヌーの分野では全国のシェアをほぼ独占している。成功のポイントは、一つに、炭酸ガスレーザー加工機の精密で高速に裁断できる特性を活かしたこと、次に、3DCAD技術を駆使し正確な2DCAD図面を作成できたこと、さらには、ひょうたん接合やくさび固定、タコ糸締め等で、誰でも簡単に高強度に組み立てられることである。接合部には、耐水性の優れた接着剤と補強の布テープを用い、内部及び外側には船舶用のマリンペイントを塗布して耐久性と意匠性を高めた。今後更に、分割式の製品開発を進め事業拡大を図りたい。