

## コンクリートカヌー製作の概要

| 代表者氏名 | 所属            | カヌーの愛称   |
|-------|---------------|----------|
| 古家 幸司 | 岐阜県立 岐南工業高等学校 | GINAN- 1 |

### ○設計のコンセプトおよび構造上の工夫

コンセプトは、「カヌーを楽しむ」ことを重視して下記とした。

- 直線のみを重視するのではなく、実際に池等のバス釣りでも使用できる船であること
- 本校内での廃材を極力利用すること
- 初心者でも乗れる形状とすること

上記のコンセプトを考慮して、カヌーの形状を考えることとした。各形状の決定は、次のとおりである。

#### ■ 船底の縦断方向の形状について（キールライン）

船底は、競技が直線のみであり、ロッカーが小さい方が直進性は良好であるが、上記の理由と没水部分の面積を小さくする目的で、ロッカーを考慮した。

#### ■ 前後の対象性

前後同じの“ 対称型 ” とした。

#### ■ 船底の断面形状

静水では、船底を平らにしたほうがよいが、波や流れのある場所を考え、シャロウアーチの形状を採用した。（上記 と琵琶湖では波があるのではないかと考えた。）また、今回、漕ぎ手も初心者であり、また、上記 の理由から、安定性を考慮して十分な幅を確保した。（最大部で 6 0 c m ）

#### ■ キールの有無

今回、船体が大きいことから、キールを用いると重量が規定範囲を超えるため、無しとした。ただし、後方に直進性を増すために小さな舵をつけた。

#### ■ 肥瘦（ひせき）係数（：Cp）

Cp = 0 . 6 6 程度（通常カヌーは 0 . 5 ~ 0 . 6 程度であり、大きいほどスピードが出にくい）

○ 使用材料の工夫

躯体の材料としては、肉厚を 10mm 程度と設定したことから、躯体のセメントには強度が必要であり、且つ、軽量で作業性が良いことを目標とした。しかし、予算の問題で、新たに材料を購入することが難しいため、本校にある材料のみで製作するように担当の先生から言われた。そこで、 アスファルト実習に用いるフィラー（消石灰）、 グランドのライン引きで用いる石灰、 通常のモルタル、の 3 種類を混入して強度試験を実施した。結果、通常のモルタルと比較して、 の強度が最も大きいことから、今回、フィラーを混入することとした。（配合比については、別途試験を実施）

■ 躯体の主材料

最も強度を必要とする船底では、モルタル+軽量骨材（粒径 5mm 程度）を用い、底面と比較して強度と水密性を比較的必要としない側面（予測喫水線より上）には、パーライトを混入した。配合は、下記のとおり。

・ 船底の配合（重量比）

セメント（ポルトランド）：フィラー（消石灰）：砂：軽量骨材：水  
1：1：2：2：0.5

・ 側面の配合（重量比）

セメント（普通セメント）：フィラー（消石灰）：砂：パーライト：水  
1：1：2：0.3：0.5

（なお、軽量骨材、パーライトについては、完全に湿潤状態として使用した。）

■ 補強材

補強材として金網を使用した。

■ 浮力体

浮力体としては、環境を配慮し、本校の購買において廃棄されているペットボトルを結束したもの、廃材であるスタイロフォームの切れ端（写真-1） 発泡スチロールの空き箱（写真-2）を再利用した。



写真-1 廃材のスタイロフォーム 写真-2 発泡スチロールの空き箱

■ その他

塗装：防水塗装（シーラー塗装後）

側面上端：廃材を使用

○ 製作過程の工夫

■ 模型の作製

1/10 程度の大きさで、全部で4パターンの模型を作製し、波をおこして横揺れ時の安定性を考えながら、形状を決定した。  
(写真-3、-4)



写真-3 模型 1



写真-4 模型 2

■ コンクリートの打設方法

本年度初の製作ということもあり、型枠への左官作業に自信が無かったことから、コンクリートの打設方法を下記 ~ の手順にて型枠を製作し、2方法(2艇作製)を試した。

型枠として木製の型枠を作成

上記で製作した型枠上に FRP 樹脂にてさらにもう1つの型枠を作成(写真-5)

上記で作成した型枠と 型枠の間に、10mm 程度の木片(スペーサー)を等間隔で設置し、隙間の作製(金網は隙間の中心に設置した。かぶりは5mm 程度)



写真-5 型枠上に作製した FRP 型枠 (躯体としては利用せず)

< 方法 1 >

上記で製作した最も外側に(上記の型枠)に金網を張りその上から、船底 15mm 程度、側面 10mm 程度の肉厚でコンクリートを塗りこむ。

→ 船底と側面の材料を異なるものにできる利点があるが、締固めに不安がある。

< 方法 2 >

方法 1 により上記で製作した型枠と型枠の間にある隙間へ、モルタル(パーライトを混入し AE 剤により流動性をよくした材料)を流し込み、振動により締固める。

→ 船体全面が均一で、また、十分に締固められるが、材料分離が考えられる。

方法 2 については、パーライトの配合を間違え、非常に軟弱な船体となったことから、方法 1 の船を採用した。

■ 計算と実際のギャップについて

計算上、喫水は船底から 20cm 程度と考えられたが、実際には、15cm 程度と小さくなった。当初は、写真-6 のように非常に深いものであったが、急遽断面形状に変更を加え、点線部分をカットした。10kg 程度の軽量化が図れた。

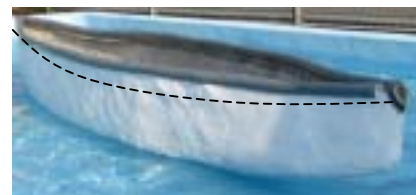


写真-6 当初の形状

■ 作製期間

作製にあたっては、メンバーの部活動やバイト等で時間が合わず、実際に始めたのは夏休み期間の8月初め～末で、締固め方法を変えた2艇と模型を含めて1ヶ月程度であった。

■ 製作に要した人数

メンバーとしては、6名であるが、実際の製作に参加できた人数は、常時は4人であった。

### カヌー番号-3

#### ○その他

今年度、初めてコンクリートカヌーの製作+大会への出場ということから、ノウハウもデータもなく、適切なサイズ・材料すら考えつかなかったことは否めない。したがって、初めて乗船するカヌーというものを楽しむことを重要視した。

ただし、本校の学内にある材料や廃材のみを用いて、私達が作製できたことは、画期的な技術的レベルがないことは別にして非常に工夫した点であると思う。また、肉厚を 10mm 程度に抑えられたことは、私達の左官のレベルも捨てたものではないと思う。また、計算が苦手な我々ではあったが、最終形は船に一応見えるようになったことは私達の中では満足している。

#### ○完成写真

下記に完成形を示す。(ただし、8月末日に完成したため、文字・デザインは未塗装。)

