

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
越川 茂雄	日本大学生産工学部土木工学科	KOSYH I 世(コッシーイッセイ)

○設計のコンセプトおよび構造上の工夫

カヌーの構造上（形状、補剛部材の配置、浮力体の配置、浮力計算の結果等）の特徴、工夫した点やアピールしたい点などを図や写真を用いて記入して下さい。

1. 設計のコンセプト

- (1)軽量化
- (2)高速性
- (3)高安定性
- (4)高曲げ靱性
- (5)良操舵性
- (6)平易な船体製作法の採用

2. 構造上の工夫

(1)船体形状

カヌーの形状は、使用目的により、多種ある。製作したカヌーは、安定性の良効で速く、操作性が良いことを特徴とし、現在のスポーツとしてのカヌーの元祖といえる 1800 年代にイングランドで始まった通称「ロブロイ」を原形とした。船体の主な諸元は長さ 392.4 cm、最大幅 68.6 cm、中央深さ 25.9 cm、排水量 95.3kg である。

(2)軽量化

2 層の園芸用の軽量ビニロン網の真ん中に高弾性ビニロン網を挿入した 3 層網に、超軽量の真珠岩粉体を混入し、軽量化したセメントポリマーモルタルの塗布による船体とした。そして、船体厚を 5～7 mmとした。

(3)高曲げ靱性の確保

船体構造中に特にコンクリート構造物のひび割れや剥落防止に使用されている高弾性ビニロンの、目すき網を配置し、外力が作用しても、ひび割れは発生するが切断しない高曲げ靱性とした。

(4) 平易な船体製作法の採用

従来より船体製作に用いられているフェロセメント構造を採用した。この方法は、特別な型枠を用意することがない特徴を有するものである。今回は、予めベニヤ材で倒立のカヌー型を作り、その表面に(3)で述べた 3 層の目すき網をかぶせ、軽量セメントポリマーモルタルをコテで塗布し、成形した。

(5)補剛部材の配置

船首部、船尾部および船体中央部に船体折り曲げ防止用のベニヤ材を配置した。

(その他、写真－1 参照)

(6)浮力体の配置

船首部および船尾部空間に発泡スチロール材を詰め込み、密閉の浮力体を配置した。

(その他、写真－2 参照)

(7)浮力計算結果

出来上がり船体重量の実測値 48kg で計算した。計算結果は次の通りである。

$$(式) \text{ 船床面積 } 38 \times 50 \div 2 \times 2 + 60 \times 300 = 19900 \text{cm}^2$$

$$\text{設定容積 } (48 + 70 \times 2) \times 1000 = 188000 \text{cm}^3$$

$$\text{喫水 } 188000 \div 13300 = 14.1 \text{cm}$$

○使用材料の工夫

使用材料（躯体の主材料、補強材、浮力体等）の特徴、主材料の配合、工夫した点やアピールしたい点などを図表や写真を用いて記入して下さい。

1. 船体の主材料

(1)セメントモルタルは、軽量化および特にダレ防止等の、施工性を考慮し、水溶性のポリマーを用いた従来、提案されているセメントポリマーモルタルに超軽量の真珠岩粉体を混入したセメントポリマーモルタルを使用した。

用いた軽量セメントポリマーモルタルの配合および品質は表－1の通りである。

(2)フェロセメント用補強材

従来の補強材は、一般に金網が用いられるが、軽量化、高曲げ靱性および発錆抑制を考慮し、園芸用ビニロン網およびコンクリート構造用高弾性ビニロン網を用いた。

表－1 用いた軽量セメントポリマーモルタルの配合と品質

W/C	P/C	真珠岩粉体	f7(N/m ²)	単重(kg/l)	フェロセメント単重(kg/l)
32.3%	11.0%	51%/m ³	18.5	1.37	1.07

ポリマー密度 1.05g/cm³

真珠岩粉体単質 0.08g/cm³

○製作過程の工夫

製作方法に関する特徴、工夫した点やアピールしたい点などを図や写真を用いて記入して下さい。また、制作期間、製作に要した人数を示して下さい。

- (1)船体は、フェロセメント構造で、まず始めに、ベニヤ材を用い倒立のカヌー船体を製作した。(写真-3)
- (2)フェロセメント補強材の園芸用ビニロン網およびコンクリート構造用高弾性ビニロン網を(1)の表面に配置した。(写真-4)
- (3)軽量セメントポリマーモルタルをコテで塗布し、フェロセメント船体を製作した。(写真-5)
- (4)吸水マットの覆いによる一週間の湿布養生後、木製カヌー型枠からフェロセメント船体を取り出した。(写真-6) この場合、木製カヌー型枠の表面を予め FRP 樹脂で硬化させた後、剥離材を塗っておくと良い。
- (5)フェロセメント船体製作後、その表面を FRP 樹脂および防水材で保護し、仕上げた。
- (6)製作期間および製作人数は、延べ2ヶ月および延べ100人である。

○その他

その他、特に強調したい点等を記入して下さい。



写真-1 (中央補剛部材)



写真-2 (浮力体、船首)



写真-3(全体)



写真-4(船尾)



写真-5(船尾)



写真-6(船体取り出し)

○完成写真

完成後の写真を数シーン載せて下さい。



船首



船尾



船体