

## 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
清水 速人	滋賀県立彦根工業高等学校 都市工学科	<i>genko-P</i>

### ○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。

〈形状〉

実際のカナディアンカヌーを元に、直進性、安定性、施工しやすさを重視してデザインに改良を加えた。

元のデザインはフラットボトム・ストレートラインのカヌー

+

直進性を考慮し後部底面にキールを設置。  
重心を下に移動させて安定性にも役立っている。

+

横に輪切りにし10個の楕円錐体の面を重ねていく形とした。  
このことによって、一方向にしか曲がらないベニヤ板の組み合わせでも、複雑な曲面が作成可能になった。型枠のベニヤはわずか20パーツのみだが、ほぼ市販のカヌーの形状と同じになっている。

また表面積や体積の計算も可能になった。

+

前進の想定だけで構わないので前方は普通の流線型であるが、後方はとがった形でなくカットしてある。そのため軽量化になり、運搬も容易になる。

+

外型枠として水と触れる面が滑らかになるようにした。硬化時の乾燥収縮での影響が小さいことも考えられる。

〈寸法〉

全長 326 cm      最大幅 77 cm      最大高さ 40 cm

〈浮力の計算〉

カヌーの体積 $0.048 \text{ m}^3$ モルタルの密度 $2320 \text{ kg/m}^3$ カヌーの底面積 $1.2 \text{ m}^2$	である。
--	------

I. 人が乗らないとき

喫水は  $2320 \times 0.048 / 1000 \div 1.2 = 0.0928 \text{ m}$

II. 体重  $60 \text{ kg} \times 2$  人が乗ったとき

喫水は  $(2320 \times 0.048 + 120) / 1000 \div 1.2 = 0.19 \text{ m}$



## ○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。

FRP等船体全体を覆ってしまうような材料は使わず、コンクリート本来の水密、強度、曲面形状、軽さを追求していくことにした。

乾燥収縮によるひび割れ、小さな凹凸もなく表面を仕上げる難しさ、重量は大きいですが薄くはできないという難問と常に格闘です。

(主材料の配合)

単 位 量 (k g / m <sup>3</sup> )					
セメント	細骨材※	水	収縮低減剤	高性能AE剤	セメント防水剤
690	1004	220	13.8	10.4	6.3
W/C = 31.9%					
28日水中養生での圧縮強度 39.4 N/mm <sup>2</sup> 曲げ強度 6.55 N/mm <sup>2</sup>					

※細骨材は焼成された軽量骨材で品質が安定しているのでカーヌー材料に最適です。

ただしキール部に関しては底面に突起していて厚さが必要であるが、構造上、強度は必要でないので軽石を加えて軽量化しています。

(補強材)

補強材に鉄筋は使わず、船体側面に琵琶湖の葦を、船体底面には金網を、葦と金網の境にかぶせるように網戸のネットを使った。

転覆に対する安定からも側面は特に軽量化が要求されます。そこに琵琶湖畔（彦根市新海町）で刈り取ってきた葦をモルタル内部に使いました。

葦を使うことは軽量化以上の効果も予想されます。

- ・ 葦の節が異型鉄筋の節と同じような定着の役割を果たすのではないかな？
- ・ あらかじめ水につけておいて膨張した葦が、硬化するモルタル内で水分を失った時、収縮して、モルタルにプレストレスのような作用を生むのでは？

あくまでも予想です。

(浮力体)

PETボトルと発泡スチロールで製作しました。

## ○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。

### 〈制作期間〉

4月 事前学習（浮力について、浮体の安定について、セメントの性質について）  
カヌーの形状、船の構造について調査

基本設計

原寸断面図の製図

琵琶湖畔で葦の刈り取り

強度試験を繰り返し、配合を決定

5月 型枠の製作

①横断面(四半楕円)を電動糸鋸やジグソーで切断。外側のあばら骨となる。  
→前後・左右は船頭・船尾以外対称なので、原寸断面図は5枚を4回使いまわした。

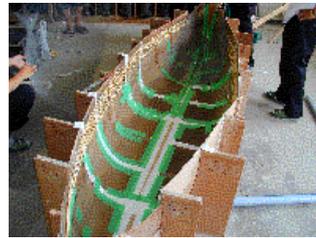
②台板へ釘で打って付ける。

③外型枠の切断。

④外型枠を横断面の骨組みに釘打ち。

⑤外型枠の境界にできた隙間を紙粘土で埋める。

⑥さらに隙間に養生テープを張り、モルタル漏れに対し万全の形で臨む。



6月

廃油を型枠内面に塗り脱型の剥離剤とした

鉄筋の替わりとなる葦、金網、網戸のネットを貼り付け。

このとき貼り付けにホッチキスを使った。型枠に張るのに強すぎず、弱すぎず、簡単にできるので良かった。

あらかじめ作っておいた細い棒状のセメントを葦・金網と型枠間に入れスペーサーとしてかぶりを確保する。



7月 コテ塗りの練習

モルタルを型枠に塗りつけていく。

↓ 湿潤養生25日

8月 型枠をはずす。

豆板となった部分にセメント

ペーストを塗り埋める。

水性塗料で塗装。

### 〈製作人員〉

3年都市工学科 9人

須戸達也、細江昭、北村卓士、増田竜也、辻晃典、開米俊  
鳴戸優、竹内智也、尾崎良

このメンバーは陸上部、ハンドボール部、ソフトボール部、テニス部でも主力だったため放課後集まるのも大変でしたが、合間を縫って仕上げました。

## ○その他

その他、特に強調したい点等を記入して下さい。

葦は水中の窒素・リンを吸収し、空気中炭酸ガスを吸収して生育します。富栄養化した水を（一本で約2トンもの水を）浄化し、空気をきれいにします。刈り取ることによって、翌年新たな芽が吹き、成長しやすい環境が整います。葦の有効利用を考えることは、刈り取りを促進し、水の浄化に繋がることなのです。日頃から琵琶湖の恩恵を受けてきた私たちは、建設材料としての葦の可能性を考えています。



コンクリートカヌー大会に参加するのは初めてですが、地元滋賀県での大会を少しでも盛り上げたいと頑張ってきました。構造力学、水理学、材料学で学んだ成果を存分に発揮したいと思います。

## ○完成写真

完成後の写真を数シーン載せて下さい。

前方から見た写真です→



こちらは後方から。



