

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
尾上 博一	日本大学 理工学部	日本スラグ丸

○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. 形状

◎ 安定性

幅 : 浮力を高め安定性を高めるため、60cm とした。

断面 : 静水時の安定性よりも、動き出した後の安定性を高めるために、断面を六角形として丸みを持たせた。

◎ 直進性

全長 : カヌーは長いほど、直進性が増し、スピードも速く、楽に水面を滑るので、4 m とした。

平面形状 : 艇の前後が非対称な（最大幅の部分が後ろ側によっている）カヌーは、直進性が優れているため、このような形状にした。

キールライン（船底を船首から船尾に向けて走る中心線）：
操作性に（回転性）に劣るが、直進性が優れているストレートとした。

◎ その他

漕ぎ易さ : 船側面の形状を漕ぎ易さと安定性の双方を考慮し、垂直に立てた。

2. 浮力体の配置

使用済みペットボトル、並びに発泡スチロールを利用して、カヌー本体前後に浮力体を設置した。

3. 浮力計算

カヌー体積 : 0.033 m^3

カヌー密度 : 2.0 t/m^3

カヌー厚さ : 0.8cm.

カヌー底面積 : 1.58 m^2

きつ水 : 13cm.

○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. 主材料

まず初めに、私たちの研究室では環境負荷低減を考え、産業副産物を使用したコンクリートの研究をしている。そこで今回、本競技大会に参加するにあたっては、速い船を造るのはもちろんであるが、同時に材料に産業副産物を使用して、強度、乾燥収縮、重量の問題を解決することができるかを一番ポイントとした。以下にその配合を示す。

- 早強セメント 9, 5 2 k g
(密度 3, 1 6 g / c m³ ブレーン値 3 3 0 0 c m² / g)
- 高炉スラグ微粉末 6, 9 3 k g
(2, 8 8 g / c m³ ブレーン値 4 6 7 0 c m² / g)
- シリカフューム 1, 3 3 k g
(密度 2, 2 g / c m³ ブレーン値 1 0 2 0 0 c m² / g)
- 砂 4 3, 4 k g
- ビニロン 5 6 0 g
(長さ 6 m m 繊維径 0, 2 m m)
- 高性能 A E 減水剤 9 5, 2 g
(S P 8 S V)
- 水 5, 4 7 k g

高炉セメント B 種の使用を目標として配合し、高炉スラグの分量は 4 0 % とした。

2. 補強材

異型鉄筋 D 6 を骨組みとして使用、D 2 を 2 0 c m おきに配置し、織金網 2 c m 網目を使用した。鉄筋同士及び、金網と鉄筋の結束には、結束線を使用して行った。

3. 浮体

発泡スチロール並びにペットボトルを使用して製作した。

○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。

1. 型枠作製の工夫

初めは、釘で各部剤を結合することを考えたがモルタル打ち込み後の収縮により型枠が締め付けられることで用意には抜けないと思われた。そこで、脱型のしやすさを考え T 型鋼を随所に配置し、互いの部材を結合することによって 1 つ 1 つ取りやすく、速やかに脱型を行えた。

2. 補強材の工夫

まず、引っ張りとし曲げの補強と側面にモルタルを打ったときに下に垂れないようにするために全面を金網で覆った。さらに、竜骨として 1 本、底面の勾配の変化するラインとして 4 本、艇の最上部に 2 本で計 7 本の D6 鉄筋を縦方向に配筋し、横方向の補強として 20cm 間隔に D2 鉄筋を配筋した。また、結束線を用いて鉄筋と金網を結合したが、金網が浮いてしまったので数ヶ所にタッカを用いて金網が浮かないようにした。

3. 打ち込みの工夫

試し練りで作った供試体は、金網の上にモルタルを流してコテで均しただけだったが、それでは金網の裏にモルタルが行き渡ってなかった。実際にカヌーに打ち込むときはゴム手袋をつけて指で押し込むようにし、金網の裏までモルタルが行きわたるようにした。また、厚さを一定にするために補強材で使った鉄筋の切れ端に印を付けて、それを時々刺して厚さの確認を行った。



4. 養生の工夫

材料に高炉セメントを使用していることから養生を十分に行うことが肝要と考えた。そこで、常に湿らせるように一番下にウエスを敷いてその上にグラスウールのマットを敷いた。そのグラスウールの上面のビニールを一部破き、そこから水を流し込んで水分を供給した。

5. 製作期間

製作期間は 7/23~7/25、8/3~8/11、8/21~8/23、8/28 の計 14 日間。(ただし、設計期間を除く)

工数は 8 人 (平均人数) × 14 日 = 120 人日

○その他

その他、特に強調したい点等を記入して下さい。

- 高炉スラグの使用

我々、材料研究室は日々の研究に高炉スラグをよく使用している。高炉スラグは環境負荷低減の観点から近年使用が義務付けられている。ひび割れが生じやすいということから水



が浸入しやすく、船に用いるのは不向きと考えられる。そこで、多くの研究室が勝つために軽量化などを考慮して材料の選定にあたってる中で私たちは材料研究室らしく身近なもので今までにない使用方法で新たな可能性を見出せたらよいと思っている。今まで、どこのチームも高炉スラグを艇に使用したことがないことから初の試みとして大いにやる意義があると考えられる。

○完成写真

完成後の写真を数シーン載せて下さい。

