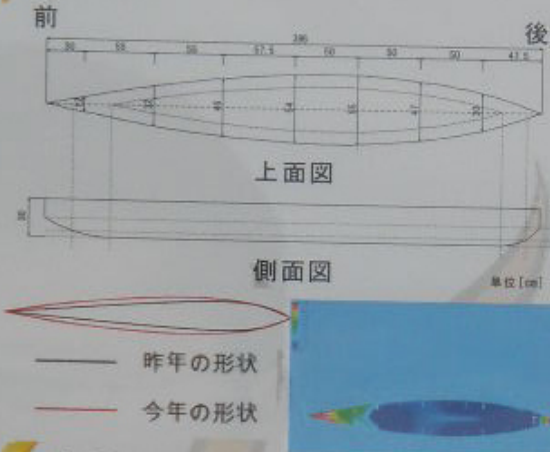




目的

近年重要課題となっている地球温暖化を考慮し、セメント製造過程で排出されるCO₂抑制のために、セメントを使用せず『セメントフリー』でカヌーを製作することを目的とした。

構造



i) 推進性の検討

昨年度の反省として、カヌーの体積が減少したことにより、喫水が大きくなったため、水の抵抗が増加してしまっただけで、本年度はカヌーの幅を昨年度より大きくし、喫水を小さくした。また、3DCADにより設計し、浮体の抵抗を解析するソフトを用い、形状・船幅の違いによる水の抵抗および船体周りの水の流れを検討した。

ii) 安定性の検討

本年度は、船幅を昨年度より大きなものとし、先端部にも幅を持たせ安定性を確保した。さらに、船体の底部にキールを取り付けた。昨年度より小さなものとする事で水の抵抗を低減し、推進性をほとんど欠くことなく安定性を向上させることができた。

iii) 直進性の検討

競技で最も重要であると考えられる『直進性』を確保するため、形状は前方が鋭い前後非対称なものとした。また、安定性を確保できる程度に船体を鋭利なものとした。さらに、キールをつけることにより左右の揺れの低減とともに直進性も向上させた。

材料

i) 船体の主材料の選定

今回は、主材料として産業副産物であるフライアッシュ、潜在水硬性を有する高炉スラグ微粉末を使用した。また、セメントを使用しない場合、Ca(OH)₂の生成量が減少し、ポゾラン反応が抑制されてしまう恐れがある。そのため、反応性が高い多孔性高比表面積消石灰を混和させ、ポゾラン反応の促進を図った。

また、シリカフュームを用い高チクソトロピー性を付与させた。ここで、高チクソトロピー性とは、マヨネーズのようなフレッシュ性状を有し、高いコテ仕上げ性と薄塗り性を満足するものである。

ii) 曲げ補強のための繊維の選定

さらなる曲げ強度向上のため、補強材となる繊維の選定を行った。繊維選定には、炭素繊維、PVA系繊維、ポリエチレン繊維、アラミド繊維などをそれぞれ混入し、曲げ強度及び作業性を比較した。その結果、炭素繊維を用いた場合、大幅に曲げ強度向上に寄与し、セメントフリーであっても選定基準強度12N/mm²を満たした。また、作業性にも優れた材料となった。実験結果の一部を表1に示す。

表1 使用配合と各種繊維による曲げ強度試験結果

繊維の種類	W/P(%)	単位置量(kg/m ³)								曲げ強度(N/mm ²)
		水	シリカ フューム	フライ アッシュ	高炉スラグ 微粉末	無水 石膏	消石灰	膨張材	繊維	
炭素繊維	25	388	153	460	551	138	230	20	18	18.2
PVA系繊維										11.4
ポリエチレン繊維										9.1
アラミド繊維										7.3



写真1 炭素繊維

製作過程



①発泡スチロールによる型枠の作成 & ガムテープ貼り



③本体打設



②高チクソ材を用いた外型枠の作成



④脱型・養生



⑤カヌー完成

提供
宇都宮大学同窓会
土木学会関東支部栃木会