
REPORT

~ 캡스톤 디자인 개인 보고서 2 ~

제출일	2019.4.3
과목	캡스톤 디자인
학과	조선해양공학시스템
학번	20163004
이름	김영진
담당교수님	이승재 교수님

1. 회의기록

• 네번째 회의

[2019/3/25 월요일 오후 9:00 ~ 오전 1:00 (약4시간)]

이번 회의에서는 초안발표에 필요한 자료조사와 ppt작성을 위해 미팅을 가졌다.

회의의 주된 내용은 초안발표 ppt 작성에 있어 필요한 개요와 그에 맞는 구성을 갖춘 ppt를 작성하는 것이었다. 이 후 브레인스토밍을 통해 다양한 아이디어가 나왔는데 그 중 권태욱 학생이 제시한 의견에 따르면 이 아이디어를 요트에 국한되는 것이 아닌 북해의 거친해양환경에서 사용 중인 해양플랜트의 DPS시스템과 결합하여 사용하면 더욱 효율이 좋지 않을까? 라는 아이디어가 나왔고, 우리는 이에 대해 실현가능성은 충분하다고 판단하여 이에 대해 추가적으로 자료조사를 통해 최종적으로 ppt에 반영시킬 내용에 대해 토론하였다.

다음으로 본 팀은 우선 초안발표를 위해 시장 배경조사, SWOT분석 등을 통해 프로젝트의 실현가능성에 대해 입지를 굳혔고 이를 검증하기 위해 간단한 실험을 하기로 계획했다.

실험 내용은 프로펠러가 정방향 대비 역방향의 회전효율성을 검증하는 것 이였고, 이를 위해 실험 계획에 필요한 준비를 세웠으며 실험에 필요한 회류수조, 프로펠러를 구하기 위해 발품을 팔아 수요일 오후에 실험일정을 잡았다.

약 4시간동안 진행된 회의를 통해 초안발표ppt의 틀을 갖췄고 중간발표 전까지의 개략적인 계획을 세웠으며 멘토와의 미팅 날짜도 협의하여 4월 초에 만남을 가지기로 하였다.

• 다섯번째 회의

[2019/3/27 수요일 오후 6:00 ~ 오전 1:00 (약7시간)]

본 프로젝트에 있어 가장 핵심 이기도한 실험을 진행하게 된 이번 회의에서는 프로펠러와 회류수조를 이용하여 프로젝트의 유효성에대해 검증을 하였다. 실험결과는 정방향 대비 역방향의 프로펠러 회전수가 약 20%높게 나왔으며 이를 통해 충분한 효율성이 도출될 수 있다고 본 팀은 판단하였다. 특히나 이번 회의는 장시간으로 이루어 졌는데 이는 프로펠러의 공수 과정과 회류수조의 실험에서 발생하는 다양한 변수들과 팀원들의 실험에 대한 경험부재 등 다양한 조건들로 인하여 실험 시간이 비교적 길어졌다.

실험을 통한 데이터수치를 바탕으로 ppt작성의 마무리 작업이 이루어 졌으며 발표 중 청자들의 이해를 돕기 위해 gif파일을 사용하여 가시적으로나마 실험의 과정을 보여주기 위해 ppt에 내용을 첨부하였다. 이 후 이전 미팅에서 개략적으로 완성시킨 ppt 틀에 중간발표전까지의 key plan에 대한 상세한 계획내용을 더하여 초안발표 ppt를 완성하였다.

끝으로 완성된 ppt를 바탕으로 발표준비를 각자 해오는 방식을 끝으로 이번회의를 마무리 지었다.

• 여섯번째 회의

[2019/3/28 목요일 오전 11:30 ~ 오후 12:00 / 오후 5:30 ~ 오후 7:00 (약2시간)]

초안발표 전 마지막 미팅으로 이번회의에선 완성된 초안발표 ppt를 담당교수님인 현범수 교수님께 보여드려 앞으로의 실험진행방향과 발표에서 추가해야할 내용 및 피드백을 받아 각자 준비해온 발표에 대해 스피치를 해보는 시간을 가졌다. 현범수 교수님과의 상담을 통해 선박이 발전을 하는데 있어 다양한 설비들 중 본 프로젝트에서 필요한 프로펠러와 터빈의 차이점에 대해 알게되었고, 유체의 흐름에서 에너지를 빼내어 사용하는데 있어 프로펠러가 아닌 터빈의 효율 또한 검증해볼아야 할 문제 였기에 이를 위해서 재정 지원의 한도 범위 내에서 가능하다면 추가적인 실험이 필요하다고 판단되었다.

마지막으로 서로가 발표에 있어서 부족한점을 지적하여 보완해주는 시간을 가졌다. 또한 ppt내용에 있어 오타자가 있는지, 또 어순이 어색한 것은 없는지에 최종정검을 진행 하였다. 그리고 발표 종료 후 예상되는 질문을 각자 생각하여 질문리스트를 만들었고 이에 대한 답변 또한 준비하였다.

2. 기여도

본 프로젝트를 초안발표전까지 준비함에 있어 미팅을 통해 ppt작성에 있어 선정배경과 발표의 구상방안에 대해 구체적인 의견제시와 문제점에 대해 활발한 브레인스토밍을 통해 앞으로의 프로젝트 진행방향에 방향을 제시하였다. 또한 멘토와의 연락을 꾸준히 취하여 프로젝트의 진행중 어려움이나 앞으로 해결해야할 진행방향등에 대해 조언을 교류하며 팀 내부의 궁금증이나 의문사항등을 해결하였다. 그리고 초안발표에 있어 본 프로젝트의 핵심이기도한 프로펠러 회류수조시험에서 실험과정 중 발생한 다양한 변수들과 보다 정확한 실험을 위해 프로펠러의 고정방법과 유속과 저항의변화량에 대한 다방면의 의견을 제시하여 이를 반영한 실험이 이루어 졌다. 그리하여 초안발표 ppt가 완성되었고 이에 대해 발표를 준비하며 매끄럽지 못한 문장들을 가다듬고 발표시간 제한 5분을 맞추기 위해 ppt 내용에 대해 점검을 통해 최종 초안발표를 팀원들과 교류하며 준비를 마쳤다. 이 후 중간발표 실험전까지 구매물품인 프로펠러, 축전지, 전압기 및 필요한 부품에 대해 조사하였고 그에 따른 규격조사를 통해 간단한 시제품을 제작가능한 외주업체해 대해 알아보았다.

3. 협업과정

조장 김영수학생의 중간발표전 까지 간단한 실험을 통해 아이디어의 실효성에 대한 검증이 필요하다는 제안 하에 실험을 진행하고자 했으나 가장 큰 문제인 프로펠러를 어디서 공급할것이나 라는 문제와 마주쳤다. 아직 지원금이 지급되기 전이기에 팀원들은 프로펠러를 공수하기 위해 수소문을 하였고 박평재 학생이 학회 동아리인 목선의 회장과 연락이 닿아 목선의 폐선에서 프로펠러를 때내어 사용 할 수 있었다. 하지만 이 과정에서 그에 맞는 샤프트와 베어링을 구하는데 상당한 어려움이 있었는데, 프로펠러를 구한다 해도 이를 샤프트축과 고정하는데에는 반나절 이상이라는 시간이 소요 되었다. 그리하여 샤프트축과 베어링에 딱 맞는 프로펠러를 구했어야 했는데 그 프로펠러는 설상가상으로 목선의 폐선의 선체에 단단히 고정이 되어있어서 이를 떼어 내는데 역시 상당한 시간이 소요되었다. 이 후 회류수조 시험을 진행하였으나 정확한 실험을 하기 위해 프로펠러의 고정이 필요하였다. 처음에는 가시적으로 저항이 어느 정도 심해지는가에 대해 직접 손으로 프로펠러를 회류수조에 넣어 비교 하였으나 이는 방향이 반대가 되면서 샤프트를 잡고 있는 손에 대해 저항이 추가적으로 생겨 정확하지 못하다는 의견이 나왔고, 김영수학생이 회류수조에 프로펠러를 고정시키기 위해 실로 윗부분을 묶어서 고정을 한다는 아이디어가 나왔으나 이는 구조적으로 안정하지 못하다는 의견이 나와 기각되었고 다음으로 고정에 쓰일만한 물건을 찾는 도중 철사를 발견하여 이를 철사로 수평방향으로 고정하고 연직하방향으로 작용하는 힘은 회류수조 위에 올라가서 손으로 붙잡는 것이 어떨까? 라고 의견을 내었지만 이내 이성욱 교수님이 방문으로 회류수조에 사용되는 구조물을 활용하며 될 것 같다고 조언을 받아 모두가 협업을 하여 프로펠러를 고정시키는데 성공했다. 이로 인해 성공적으로 실험이 재개되었고, 이러한 실험 데이터를 권태욱 학생이 분석하여 이를 바탕으로 고도현 학생이 ppt를 작성하였고 초안 발표 전까지 ppt작성을 완료하였고 이를 검토하여 불필요한 부분과 추가적으로 삽입해야 할 부분을 정리하여 마무리 지었다.

다음으로는 보게 될 사진은 본 프로젝트의 초안과정에 진행된 실험 과정들을 간략히 정리한 것이다.



그림 1

1. 이 사진은 현재 목선의 폐선에 붙어있는 프로펠러를 때내기 위해 망치와 육각렌치를 활용하여 고정되어 있는 프로펠러를 때내고 있는 모습이다.

프로펠러 고정에 사용되는 육각렌치가 굉장히 작은 특수한 렌치라서 이것을 구하는데 역시 많은 시간이 소요되었다.

하지만 결국 박평재 학생과 함께 렌치를 구하는데 성공하여 프로펠러를 분해 하는데 성공하였다.

이 후 망치질을 통해 타에 고정되어 있는 프로펠러를 빼내었다. 오래된 폐선이다 보니 작업환경도 좋지 못하였고 공간 또한 역시 매우 협소했다. 시간 관계상 신속하게 작업해야 했기에 양손에 그리스를 문혀가면서까지 작업에 임하였다.



그림 2

2. 다음 사진은 이성욱 교수님의 지도에 따라 회류수조 장비를 활용하여 프로펠러를 고정시킨 모습이다.

프로펠러를 고정시키는데 까지의 다양한 시행착오가 있었지만 물수 깊이에 따라 유속 변화에 대한 RPS를 관측하기에는 사진과 같은 방법이 가장 효율적이 었다.

샤프트축에 보강재를 덧대어 테이핑을하여 프로펠러를 고정하였고 수심자를 내려 유속에 변화를 주어 프로펠러의 RPS를 관찰하였다. 실험중 만일의 사태에 대비하기 위해 회류수조 위에 고도현 학생이 올라가며 수심자를 붙잡아 프로펠러가 유속에 떠밀려 내려가는 것을 미연에 방지하였다.

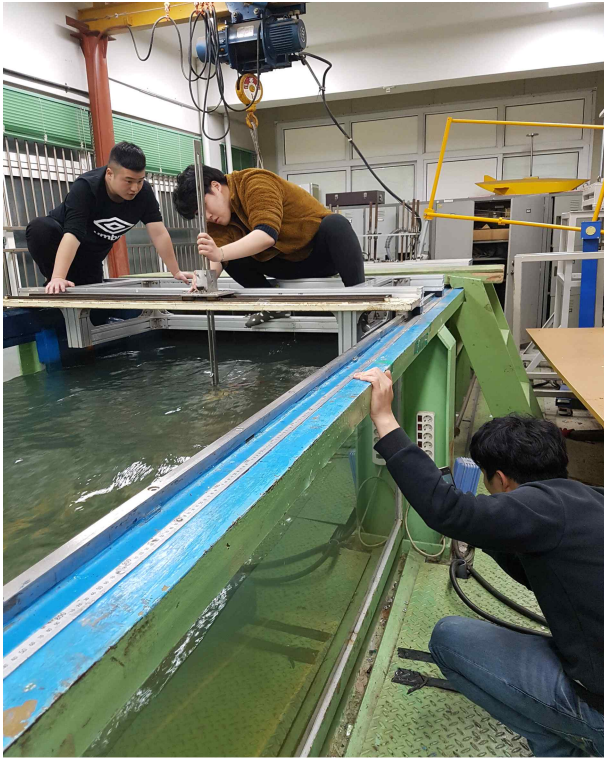


그림 3

3. 마지막 사진은 실험을 하고 있는 장면이다.

실험에 사용된 수심자가 생각보다 상당히 무거워서 팀원 모두 다가 힘을 합쳐 설치를 하였다.

휴대폰의 슬로우 모션기능을 활용하여 프로펠러의 초당 회전수를 계산하기 위해 동영상을 촬영하고 있는 모습이다. 처음에는 육안으로 확인하려고 했으나 이는 한계가 있었기에 팀원중 휴대폰의 슬로우 모션기능을 가지고 있는 김영수 학생의 휴대폰을 이용하기로 하였다.

실험은 대략 3시간정도 장시간으로 진행 되었고 성공적으로 끝마쳤다.

4. 향후계획

초안발표를 마치고 보완해야 할 점들을 위주로 앞으로의 방향을 결정하였다.

우선 이 프로젝트에 있어서 가장 핵심인 정방향 대비 역방향 프로펠러의 회전수가 높다는 결과가 나왔으므로 이 실험을 보완하기 위해 시장조사를 통해 규격에 맞는 프로펠러를 구입한다. 그 후 프로펠러의 날 개수에 대해 변화를 주어 각각 2,3,4 개수를 가진 프로펠러를 시험하여 그에 따른 RPS를 비교하여 최적의 프로펠러를 채택한다. 이 후 채택한 프로펠러를 기반으로 LED 등이나 1w짜리 전구를 달아 회전에 대한 발전량을 산출하기 전 최소한의 전력을 얻을 발전이 가능한지 확인을 먼저 하는 것이다. 이 실험이 성공적으로 진행된다면 이제 본격적으로 모형선을 제작하여 시제품 구상에 나설 것이다. 시제품 제작전 교수님과 멘토와의 상담을 통해 실험 결과를 바탕으로 보완해야 할 부분에 대해 논의하고 이를 반영하여 축전지를 구입한 후 프로펠러와 연결한 모형선을 제작하여 프루드수와 레이놀즈수를 구하여 저항값을 예측하고 모형선실험을 통해 실선에 적용하여 보는 것이 최종목표이다.