

무접촉 동력전달방식의 K-Azipod 모형 개발

유장욱* · † 정찬대 · † 노창균

*목포해양대학교 산학협력단, † 하나로마린 이사, 목포해양대학교 해상운송학부 교수

요 약 : 추진동력원인 모터의 동력을 외부 수중에 있는 프로펠러에 전달하는데 있어서 해수 유입을 막은 수밀화 장치를 해야하고 매년 정기적으로 또는 손상시 본 부품을 교체하는데 많은 비용을 들이 선박을 Dry dock나 Slip Way에 상가해서 교체하는 단점을 가지고 있다. 크루선에 장착된 Azipod System은 조정성이 우수해 자력 이접안이 가능하다. K-Azipod형 무접촉 동력전달 장치는 Azipod 및 일반 선박에도 적용이 가능한 제품이다.

핵심용어 : 추진동력원, 프로펠러, 수밀화 장치, 크루선, 무접촉 동력전달 장치

1. 서 론

추진동력원인 모터의 동력을 외부 수중에 있는 프로펠러에 전달하는데 있어서 해수 유입을 막은 수밀화 장치를 해야하고 매년 정기적으로 또는 손상시 본 부품을 교체하는데 많은 비용을 들이 선박을 Dry dock나 Slip Way에 상가해서 교체하는 단점을 가지고 있다. 크루선에 장착된 Azipod System은 조정성이 우수해 자력 이접안이 가능하다.

프로펠러 축계로부터 모터에 유입되는 해수의 차단장치가 복잡하여 제작에 어려움이 많고 또 일정기간이 지나면 Sealing system을 교체하여야 하는 번거로움 절차가 남아 있다.

Rotating 및 rotor 의 정밀성에 따라 주동력원인 모터의 생명이 좌우되 된다. 영구자석 동력전달방식은 일반선에도 적용할 수 있으며 내부 하안실선은 무자성 소재로 구성 프로펠러는 선체 외부편에 위치하여 별도의 공간에 설치되어 선체내부에 위치한 N극의 자기력이 선체외부 S극으로 전달되는 방식이다. K-Azipod형 무접촉 동력전달 장치는 Azipod 및 일반 선박에도 적용이 가능한 제품이고 무접촉 동력전달 방식은 수중에서도 해수가 기관실이나 모터에 해수가 유입되지 않기에 Slip way에 선박을 상가해야 하는 번거로운 작업을 피할 수 있다.

2. K-Azipod 생산 보급

2.1 국내 생산 보급

대형 Azipod는 스위스 ABB 핀란드 KONGSBERG에서 전량 독점적으로 생산, 전세계에 공급한다. 1차적으로 국내에서 소형 무접촉동력전달방식의 K-Azipod를 생산 보급후 점진적으로 기

술개발에 따른 대형선으로 확대 보급을 목표로 하고 있다. K-Azipod는 무접촉 동력전달방식으로 제작이 쉽고 모터실이나 기관실의 완전 수밀화로 원천적으로 해수의 유입을 차단하는 시스템으로 독창적인 K-Azipod가 될 것이다.

2.2 핵심 기술 개발 대상

K-Azipod용 회토류 PM을 이용한 동력전달 장치 개발되며 마찰디스크를 회토류 영구자석으로 대체 영구자석을 모터동력 축계에 장착하고 모터케이싱 외부에 프로펠러축계에 영구자석 장치로 케이싱 외부로 동력 전달로 완벽한 해수 침투방지한다. K-Azipod형 추진 동력을 무접촉 영구자석 클러치(참고:황색실선)로 대체할수 있는 제품이다.

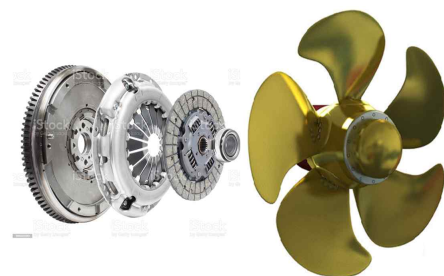


Fig. 1 K-Azipod power train

3. 기술 동향 및 기술 특성

† 교신저자 : 정회원, hanaro114@gmail.com, 종신회원, cknoh@mmu.ac.kr

* 정회원, ilovesea@kakao.com

(주) 이 논문은 “무접촉 동력전달방식의 K-Azipod 개발”란 제목으로 “2021년 해양복지학회 하계 학술대회 논문집”에 발표되었음.

3.1 국내기술 동향

국내는 소형 Azipod 및 대형 Azipod 제작업체 전무하고 소형 Azipod 는 중국제품이 국내에 점유하고 있으나 제품 보증에 한계가 있다. 현재 국내에 공급되고 있는 중국제 소형 Azipod이다.



Fig. 2 Azipod model

K-Azipod를 개발하기 위한 국내 기술 현황은 대형 Azipod를 개발하기 위해서는 특허에 의해 개발에 한계성이 있다. 저가의 소형 Azipod의 경우 중국제 저가로 해수유입시 재구매하는 방식으로 이루지고 있다. 따라서 기존에 방식으로 제작되는 Azipod 개발은 한계성이 있어 창의적인 방법 개발이 없다.

3.2 국제기술 동향

전세계 대형 Azipod 공급업체는 스위스 ABB, 핀란드 Kongsberg에서 거의 독점적으로 생산 공급하고 있어 고가로 매입할 수밖에 없는 시장 구조이다. 1MW 모터의 경우 1기당 가격이 약 1억 5천만원으로 수중에서의 어떠한 상황에서도 해수 유입 방지 기술이 완벽하지 않는 경우에는 제품을 납품할 수가 없어 해수유입방지 기술이 대형 Azipod 개발의 핵심 기술로 특허 및 제품 개발 차단 등으로 기존에 기술로는 개발이 쉽지가 않아 기형적 독점적 공급 구조로 되어 있다.

4. 사업성

『친환경 선박법』 시행과 관련된 정부 정책 추진사업 수행, 「블루이코노미 경제혁신」을 추진하는 지자체 정책 추진사업 수행이 가능하여 대기 오염 저감 실현이라는 사회적 이슈 선점할 수가 있다.

1차년도 기술개발 결과물은 시장수요가 크고 즉시 사업화 가능한 기술개발, 국내 최초 2차전지 K-AziPOD 추진시스템 개발, 소형 전기추진 어선부터 시장수요가 크고 대기 오염 감소 효과가 큰 선종부터 고객 맞춤형 표준 선형개발로 사업화 추진으로 수요급증이 예상되는 미래 기술수요 및 선점이 예상된다.

모든 연안 선박을 전기추진 선박으로 교체하여 연근해 전체를 배출규제지역(ECA)을 선포하는 로드맵 제시하여 청정 해역 구현 추진, 전기추진 선박 전용 시범 어촌계/지자체 사업추진으로 청정 해역, 청정 수산물 이미지 구축으로 지역 관광 및 지역 특산물 선호도 증대를 통한 소득증대 및 지역경제 활성화 가치

가 있다.

2차전지 K-AziPOD 추진시스템 개발 기술은 30kW급 K-AziPOD 추진시스템을 활용하여 전국 등록 선박의 54%를 차지하는 3톤 이하 전기추진 어선 보급사업 활용, 기존 소형선박에 대한 K-AziPOD 추진시스템 전환사업 활용이 가능하다. 또한, 300톤급 다목적 관광유람선 선형 설계 기술을 서남해역에 운항중인 여객선/차도선/유람선 친환경 선박 전환사업 활용이 가능하다.

5. 결 론

K-Azipod 는 자기장을 이용한 무접촉 동력전달방식으로 아직까지 개발되지 않았던 분야이다.

자기장을 이용한 동력전달방식은 순수한 자력을 이용해 선내 동력을 선외 외부에 비자성 선체 밖으로 동력을 전달하기에 완전한 수밀상태에서 이루어져 별도의 방수장치가 필요없는 수중에서의 동력전달 방식이다.

기존에 수중에서 Azipod 동력모터내로 유입되는 해수에 대한 방수장치가 복잡하고 많은 비용이 수반되는 장치로 자기장을 이용한 무접촉 동력전달 방식은 이러한 단점을 없앤 신개념 동력 전달장치이다.

K-Azipod 는 제작이 간단하고 방수에 대한 추가적인 장비가 필요 없어 제작비용이 저렴하여 가격 경쟁력에서 유리하여 소형과 중형 대형시장을 선점할 수 있는 장치이며 프로펠러의 초경량화로 엔진에 부하 및 손상과 축계 손상을 사전에 예방할 수 있어 경제적인 프로펠러 소재이다.

크루즈 추진체계 시장에서의 경쟁력 확보로 외국에서 선점하고 있는 크루즈 건조시장을 국내 조선소에서 크루즈를 건조할 수 있는 기회를 제공할 수 있는 신개념 추진로 선점할 수가 있다.

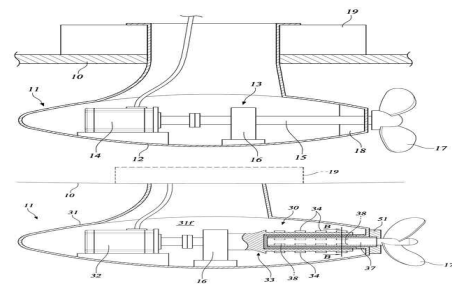


Fig. 6 3D modeling

참 고 문 헌

- [1] 김정준, 임채홍(2007). 동력전달장치 개용, 오토저널 29권 5호, pp. 18~23.
- [2] 조현덕(2005), 4방식 조향장치를 적용한 관리 작업차 개발 II(4방식 조향장치 개발), 한국생산제조학회 14권 3호, pp. 81~86.