

10kW급 조류발전기를 위한 마그네틱 커플링 자기 해석

윤종수* · 이규명** · 한우범** · 황태규***

*, ** 한국조선해양기자재연구원

Magnetic Field Analysis of Magnetic Coupling for Shaft Sealing System of 10kW Tidal Current Generator

Jongsu Yoon* · Kuiming Li** · Woobeom Han** · Taegy Hwang***

*, ** Korea Marine Equipment Research Institute

핵심용어 : 해양에너지, 조류, 마그네틱 커플링, 수밀

Key Words : Ocean Energy, Tidal current, Magnetic coupling, watertight

1. 개요

개발제품 배경

- 도서 지역의 전원 공급을 위한 5kW급 부유식 조류발전기 개발
- 조류발전기에 마그네틱 커플링을 적용한 수밀 장치를 적용
- 최대 토크기준 마그네틱 커플링 자력 설계에 관한 연구

<수중 무어형 조류발전기 개념도>

2. Magnetic coupling 설계

마그네틱 커플링 설계 및 해석

- ◆ 수밀 및 동력전달 기술 개발

설계 변수 도출: 초계 최대 토크 산정, 허브 사이드 산정, Outer rotor 부하 등

마그네틱 커플링 최적화: 설계 변수에 따른 수정 (pole, PM, 재료, 공크, 등), 자기 해석 (오크, 자기 차폐)

상체 설계: Bulk head 설계 (두께, 배열 방법), 구조 해석 (안전율, 외상 설계), 상체 설계 (베어링, 디스토크)

성능 실험: 최대 토크 시험 (1.0kNm), 실험의 성능 시험

<자기 회로 모델>, <자기 차폐 및 자기 포화 특성 해석>, <마그네틱 커플링 설계>

3. 격벽 설계

마그네틱 커플링 격벽 설계

▽ Magnet Coupler 모델링 (ISO View) ▽ 마그네틱 커플링 유한요소 모델링

Type	Elastic-Modulus	Poisson's Ratio	Density (kg/m ³)	Part Name	Body	Element Type	Nodes	Elements
STS304	2.00 E+11	0.28	7,850	Bulkhead	Surface Body	SHELL181	7,052	6,959
				Outer Rotor	Surface Body	SHELL181	6,441	6,378
				계	계		13,473	13,337

4. 결론

마그네틱 커플링 격벽 설계

발생 응력 (Bulkhead 두께 4mm, Blade/Hub 무게 1100N)

발생 변위 (Bulkhead 두께 4mm, Blade/Hub 무게 1100N)

• 최대 변위가 발생한 부위는 Hub 연결부 끝단이었으며, 3mm, 1600N case 의 경우 발생 변위는 0.00229mm 였다. Bulkhead와 Outer Rotor 간격이 2mm 일수록 고려 할 때 Blade/Hub 무게에서 오는 처짐에 의한 부분간 간섭은 없을 것으로 분석됨.

사사의 글

본 연구는 2016년도 지식경제부의 재원으로 한국에너지기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다. (No. 20163030071850)

* First Author : charonyjs@komeri.re.kr, 051-400-5085

† Corresponding Author : andrew@komeri.re.kr, 051-400-5070