

어선용 활어생명력 유지시스템 개발에 관한 연구

† 홍연정 · 신일식* · 진송한* · 이상곤**

† , * 중소조선연구원, ** NFECO

요 약 : 중소형 어선은 연근해에서 조업 후, 살아있는 상태로 어류를 운반하기 위해서 선박 내에 어창을 구비하고 있다. 이러한 어창에 바닷물과 적당한 양의 산소가 공급되게 함으로써 어류가 활어상태로 유지될 수 있는 환경이 만들어지게 되고 신선한 상태로 운반할 수 있는 것이다. 하지만 이를 위해서는 어선에 많은 수의 산소통을 구비하여야만 어창에 충분한 양의 산소를 공급할 수 있고, 만약 산소통의 산소가 소진되는 경우는 다수의 산소통에 산소를 재충전해야 하는 어려움이 발생한다. 따라서 조업 준비에 있어 시간적 부담을 가중시키고, 재충전에 따른 비용부담도 큰 문제점이 되고 있다. 특히, 산소통의 관리가 미비할 경우에는 조업 중에 산소가 소진되는 상황이 발생할 수 있는데, 이때 활어의 폐사를 막기 위해서는 조업을 중단하고 귀항해야 하는 큰 불편이 생길 수밖에 없다. 따라서, 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 충전식으로 사용하는 다수의 산소통을 구비할 필요 없이 어창에 산소를 무한 공급할 수 있는 활어 생명력 유지 시스템을 제안하고자 한다. 본 연구에서 제안된 시스템의 특징은 어류의 생존환경 극대화를 위하여 산소와 폭기용 공기를 함께 공급하도록 하였으며, 편리한 사용을 위해 산소 온도가 자동으로 조절되도록 설계하였다.

핵심용어 : 활어, 어선, 용존산소, 산소발생기, 어선장비

1. 서 론

일반적으로 중소형어선은 연근해에서 조업한 후, 살아있는 어류를 집하장까지 운반하기 위해 선박 내에 활어 보관 장소인 어창(어류창고)을 구비하고 있다. 이러한 어창은 바닷물과 적당한 산소가 공급됨으로써 어류가 살아있는 상태로 유지될 수 있는 환경을 만들어주고 이에 따라 연근해에서 잡은 어류를 항구의 집하장까지 신선한 상태로 운반할 수 있도록 유지시켜주는 장소이다.

어선에 일반적으로 사용되는 산소 공급 장치와 달리 본 연구에서 제안된 활어 생명력 유지시스템은 별도의 충전된 산소통을 구비하지 않고 대기 중의 공기에서 산소를 생산하여 어창에 공급함으로써 어류가 살아있는 상태를 유지할 수 있도록 구성한 것이다.……(중략)…….

2. 국내 현황 분석 및 규모 산정

연안어선 등록 현황(Table 1)을 보면 2011년 기준으로 약 47,000여척이 등록되어 있으며, 이중 연안복합어선이 24,000여척으로 약 50%를 차지하고 있다. 이들 연안 어선들은 대부분이 10톤 미만의 소형선들이다. 이는 정부의 어업허가에서 연안어선의 최대 톤수를 10톤 미만으로 규제하고 있기 때문이다. 또한 최근 어선에서 일할 수 있는 인원 수급에도 어려움이 있어 선박의 규모는 점점 더 소형화 되고 있는 추세이다.

† 교신저자, yjhong@rims.re.kr 051)974-5560

* issin@rims.re.kr 051)974-5528

* shjin@rims.re.kr 051)974-5524

* nfkon@nate.com 051)505-1192

이와 같은 상황을 바탕으로 어선 현황 분석을 수행하여 소형화된 어선에 맞는 활어생명력 유지시스템의 규모 산정하고 필요한 산소요구량을 도출하여 이에 적합한 시스템을 설계 및 구현하는 것이 본 연구의 목표이다.……(중략)…….

Table 1 연안어선 톤급별 등록 현황(2011년)

업종	합계	무동력계	동력					
			동력계	1톤 미만	1-5톤	5-10톤	10-20톤	20-50톤
연안유자망어업	13,683	109	13,574	2,495	9,418	1,661	0	0
연안안강망어업	478	0	478	4	95	379	0	0
연안선망어업	281	8	273	7	87	178	1	0
연안통발어업	5,543	18	5,525	822	4,271	432	0	0
연안틀망어업	135	0	135	10	75	50	0	0
연안조망어업	249	0	249	9	129	111	0	0
연안선인망어업	4	0	4	1	0	3	0	0
연안복합어업	23,974	251	23,723	6,676	15,283	1,764	0	0
구획어업(정치성)	1,452	44	1,408	389	956	63	0	0
정치망어업	353	38	315	118	196	1	0	0
정치망어업	491	54	437	32	127	133	108	37
연안기타	1	0	1	1	0	0	0	0
합계	46,644	522	46,122	10,564	30,637	4,775	109	37

3. 시스템 개발

필터시스템은 공기 속에 포함된 해수 성분과 먼지를 제거함으로써, 시스템에 공기가 흡입될 경우 이물질에 의해서 발생될 수 있는 시스템의 오작동 및 마모를 방지하고 소음을 방지하는 역할을 한다. 본 시스템에서는 대기의 공기를 빨아들이는 오일리스 흡입기 및 공기필터를 개발하고, 해상에서 유입되는 공기에는 해수수분이 포함되어 시스템을 부식시키기 때문에 미세한

해수입자나 염분을 필터링하는 해수수분필터 시스템을 개발하였다.

일반적으로 공기 중에 포함되어 있는 산소와 질소를 분리하여 순수한 산소를 공급하도록 설계된 시스템인 산소발생 모듈은 투과속도 차이를 이용한 기체분리막 방법과 제오라이트 성분의 흡착제를 이용하는 방법이 많이 사용되고 있으나, ……(중략)…….

Table 2 개발된 산소발생모듈의 특성

특성	내용	비고
소형 경량화	2개의 흡착탑과 1개의 분리탑의 일체화로 컴팩트한 모듈	초소형
고효율화	2kg 미만의 흡착제로 고순도 산소를 분당 7리터 이상 생산	흡착제 양에 따른 고순도 산소생산 효율 최고
저압, 저비용	1~2kg/cm ² 의 저압에 의한 질소분리 기술로 저전력 모듈구현	전기소모 최소화
모듈화	흡착베드, 레귤레이터, 흡착제 세정 일체화	제품의 소형경량화.

DO(Dissolved Oxygen)은 용존산소량을 나타내는 것으로 깨끗한 물에는 약 7-14 ppm의 산소가 녹아 있으며 물의 오염도가 높을 경우 용존산소는 낮아지게 된다. 용존산소의 양은 물의 자정작용이나 수중생물의 생존에 불가결한 것으로 어류 생존에 있어 매우 중요하다. 하지만 용존산소의 양은 수온 또는 물속의 염소이온의 양에 따라서도 변할 수 있기 때문에 이 또한 조절해야 할 필요가 있다. ……(중략)…….

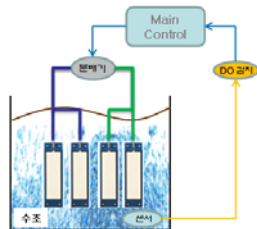


Fig. 1 DO 유지 관리 시스템 개요도

산소를 가·감압시킴으로써 설정된 범위 내의 압력으로 조절하여 어창 하부에 충분한 양의 산소를 공급하기 위해 압력을 높여 출력하는 압력시스템을 개발하는 것도 중요하다. ……(중략)……. 산소토출 온도, 압력, 순도 등을 설정값으로 공급할 수 있도록 산소토출 조건 유지관리 시스템을 개발하였다.



Fig. 2 압력조절기



Fig. 3 산소토출 조건 유지 관리 시스템

최적화된 산소 냉각시스템을 개발하였으며, 여기에서 방열판은 컴프레서에서 발생한 열이 방열판을 통과하며 식혀주는 기능을 하고, 방열팬은 방열판에 바람을 불어 컴프레서에서 발생한 열을 식혀주는 기능을 하도록 설계하였다. ……(중략)…….



Fig. 4 냉각기

미세 정밀 에어스톤(Air Stone)은 산소공급장치에서 공급된 산소가 물속에 잘 녹게끔 만들어 주는 장치로써 용존산소의 유지, 활어의 호흡으로 인해 발생된 탄산가스 및 배설물로 생성된 어창 내의 물속 유해가스를 대기 중으로 더 빠르게 배출하도록 돕는 역할을 한다. ……(중략)…….

4. 결 론

본 논문은 기존의 충전식 산소통을 사용함에 따른 유류비 과다, 충전비용 과다 등 채산성을 악화시키는 요인을 해소할 수 있는 활어생명력 유지시스템을 개발하였다. ……(중략)…….

후 기

본 논문은 농림수산식품부 수산실용화기술개발사업의 “어선용 활어생명력 유지시스템 개발”의 일환으로 수행 되었습니다.

참 고 문 헌

- [1] 한국과학기술정보연구원(2003년), 산소산업
- [2] DICER 편집부, 순산소공법에 적용하기 위한 산소발생장치
- [3] 농림수산식품부(2010년), 농림수산통계연보
- [4] 알앤디비즈, 산소 산업의 시장 분석 및 전망
- [5] 강원대학교 김준순, 산소시장의 전망과 발전 방향