

# 운반차 전용 활어생명력 유지시스템 개발

† 신일식 · 홍연정\* · 이상곤\*\*

† 중소조선연구원, \*중소조선연구원, \*\*(주)엔에프

**요약** : 본 논문에서는 소형이고 활어차용 고순도 산소공급장치를 개발하는 것으로 별도의 충전된 산소통을 구비하지 않고 공기에서 산소를 생산하여 활어차의 활어 저장 수조에 고순도 산소를 공급함으로써 신선한 활어의 상태를 유지하는 시스템이다. 현재는 활어차에 액화산소, 기체산소통을 구비하여 활어 저장 수조에 산소를 공급하는 방식으로 물류비용 및 선도유지와 위생처리 문제 등이 어렵다. 따라서, 본 시스템에서는 활어가 최적의 신선도를 유지할 수 있도록 영구적 산소를 생산하기 위한 운반차 전용 산소발생모듈을 개발하여 활어차 차주의 체산성 개선을 위해 액화대비 저렴한 산소 생산이 가능하도록 하였다.

**핵심용어** : 활어, 활어차, 용존산소, 산소발생기, 에어스톤

## 1. 서론

활어의 소비가 늘어남에 따라 수산물 직판장에서 횡집까지 어류 운반에 활어차를 이용한다. 현재는 활어차에 액화산소, 기체산소통을 구비하여 활어 저장 수조에 산소를 공급하는 방식을 주로 사용하고 있다. 그러나 이는 수 백 kg이상의 활어를 한꺼번에 운반하는데 활어운반차 수조의 용존산소를 적정하게 유지시키기 위하여 액체산소가 들어 있는 산소통에 분배기를 설치하여 산소를 일정하게 공급시켜야 하지만 산소통의 과중한 무게, 산소의 빈번한 충전, 보관, 조작 및 산소 잔류량에 따른 산소공급관리의 어려움 등 많은 단점이 제기되고 있다.

이에 개발 시스템은 활어가 최적의 신선도를 유지할 수 있도록 공급되는 용존산소의 양을 증대시키기 위해 활어차량용 전용 미세 정밀 에어스톤을 적용하고, 공간 확보를 위해 소형화된 제품(Fig 1.)을 .....(중략).....

## 2. 기존 제품 분석 및 개발 개념 정리

현재 국내에 운영 중인 활어운반차의 용량은 1 ~ 24ton으로 다양하게 있으며 약 10,000 여대로 추정되고 있다. 2.5ton에서 4.5ton 활어운반차의 경우 DC 12V의 전압을 사용하고 있고 그 이상의 활어운반차의 경우 DC 24V의 전압을 사용한다. 또한 활어운반차 중 산소공급장치가 설치되어.....(중략).....

어종별 수온 및 밀도에 따른 산소 소비량을 조사한 결과를 Table 1과 2에 나타내었으며 이 자료를 토대로 산소 공급량을 계산하여 활어저장 수조에 적정한 산소가 .....(중략).....

Table 1 어종별 수온에 따른 산소소비량

어종	체중 (g)	수온 (°C)	환수량 (l/hr)	유입수 산소량 (ml/l)	유출수 산소량 (ml/l)	산소소비량 (ml/kg*hr)	모듬담 산소소비량 (ml/kg)
넙치	3.34	12.9	15.2	5.12	5.05	54.1	0.02
			16.2	5.1	5.01	69.56	0.02
			18.2	5.1	4.97	100.48	0.03
			20.2	4.82	4.61	162.31	0.03
			22.2	4.62	4.36	200.96	0.04
			24.2	4.66	4.29	286.98	0.04
자주박	5.75	13.7	15.2	5.12	4.01	52.4	0.02
			16.2	5.1	4.89	100.03	0.03
			18.2	4.11	4.83	133.38	0.03
			20.2	4.85	4.44	196.31	0.03
			22.2	4.63	4.1	252.47	0.04
			24.2	4.56	3.73	396.38	0.04
조피볼락	3.45	10.1	15.2	5.12	5.03	52.94	0.03
			16.2	5.1	4.93	99.99	0.02
			18.2	5.12	4.81	182.33	0.03
			20.2	4.78	4.34	258.79	0.04
			22.2	4.62	4.08	317.61	0.04
			24.2	4.56	3.73	468.18	0.05
농어	7.4	13.8	15.2	5.11	4.95	59.68	0.02
			16.2	5.08	4.83	93.24	0.03
			18.2	4.96	4.42	201.41	0.04
			20.2	4.7	4.1	223.78	0.04
			22.2	4.62	3.97	242.43	0.04
			24.2	4.56	3.73	309.57	0.04
참돔	2.13	10.2	15.2	5.11	4.93	122.07	0.04
			16.2	5.1	4.79	296.34	0.05
			18.2	4.96	4.53	411.06	0.06
			20.2	4.79	4.25	516.21	0.06
			22.2	4.62	4	582.69	0.07
			24.2	4.56	3.75	774.32	0.08
갈성돔	1.4	10.3	15.2	5.12	5.05	102.45	0.04
			16.2	5.1	4.9	292.72	0.04
			18.2	5.11	4.76	512.27	0.05
			20.2	4.78	4.36	614.72	0.06
			22.2	4.62	4.16	673.27	0.07
			24.2	4.56	3.98	848.9	0.07

현재 사용되고 있는 활어차의 산소공급시스템은 대부분이 산소통을 사용하고 있으나 일부 멤브레인 산소발생 방식을 사용한 산소공급시스템을 사용하기도 하나 이 제품의 산소 순도는 30%에 불과하다. 특히 도로 운행 조건에 따른 활어차의 진동이나 제품의 사용 전압을 고려하지 못하여 많은 애로점을 가지고 있다. 따라서 본 연구 목표는 이러한 .....(중략).....

† 교신저자, [issin@rims.re.kr](mailto:issin@rims.re.kr) 051)974-5528

\* [yjhong@rims.re.kr](mailto:yjhong@rims.re.kr) 051)974-5560

\* [nfkon@nate.com](mailto:nfkon@nate.com) 051)505-1192

Table 2 어종별 밀도에 따른 산소소비량

어종	개체수	체중 (g)	수온 (°C)	환수량 (l/hr)	유입수 산소량 (ml/l)	유출수 산소량 (ml/l)	산소소비량 (ml/kg*hr)
조피볼락	3	3.45	26.8	13.08	4.5	4.13	468.05 ± 31.83
	6	3.51	26.8	13.2	4.45	3.95	314.14 ± 22.40
	9	3.34	27	12.48	4.6	4.06	224.49 ± 9.90
	12	2.92	27	13.2	4.6	4.01	221.94 ± 10.86
농어	3	5	27.1	14.4	4.55	4.02	508.31 ± 47.68
	6	4	27.1	14.4	4.61	3.87	444.00 ± 19.29
	9	4	27.3	14.4	4.64	3.72	368.00 ± 8.64
	12	5.75	27.3	14.4	4.63	2.89	363.13 ± 10.50
참돔	3	4.91	26.6	9.66	4.5	3.53	635.70 ± 14.16
	6	5.06	26.8	10.5	4.5	3.05	501.89 ± 15.64
	9	4.66	26.9	10.44	4.65	3.21	358.45 ± 16.32
	12	4.98	27	9.8	4.62	2.77	303.43 ± 11.86
갑성돔	3	1.3	27.1	10.8	4.56	4.05	1408.70 ± 78.13
	6	1.43	27.2	9.96	4.6	3.78	949.67 ± 12.72
	9	1.42	27.2	11.04	4.66	4.18	417.03 ± 12.72
	12	1.09	27	10.2	4.62	4.24	295.43 ± 23.06

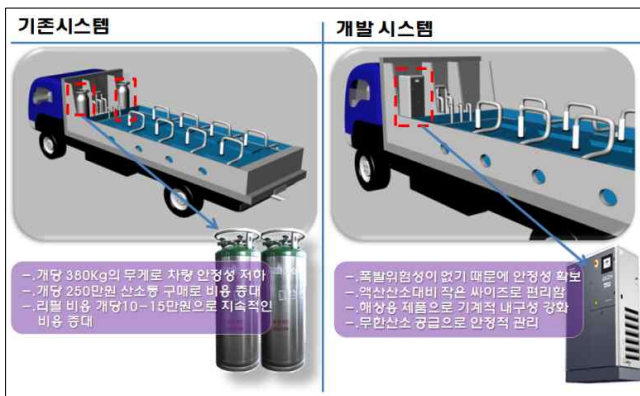


Fig. 1 개발제품의 비교 개념도

### 3. 시스템 개발

산소공급시스템은 대기 중에서 공기가 유입되어 산소가 발생되는 산소발생장치와 산소발생장치에서 발생한 산소를 저장하는 산소저장장치, 산소저장장치에서 배출된 산소가 설정압력범위로 조절되어 수조로 공급하는 산소 공급장치로 구성된다.

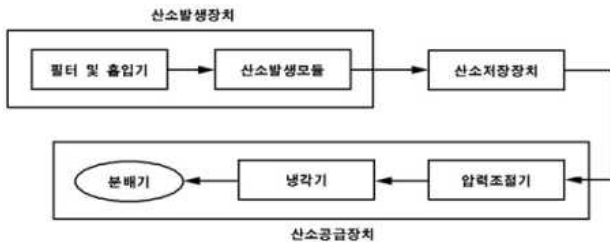


Fig. 2 운반차전용 활어생명력유지시스템 개념도

산소공급장치는 대기로부터 유입되는 공기가 공기필터, 해수수분필터, 오일리스 흡입기, 수분필터를 순차적으로 거치고, 공기 중에 포함되어 있는 산소와 질소를 분리하여 산소가스를 배출하도록 한다. 산소저장장치는 공기압축기가 구비되어 산소통

에 압축된 산소로 저장되어 활어차의 수조에 산소를 공급하고 메인 컨트롤 시스템에서 용존산소량을 감지하여 분배기의 산소량을 조절 가능 하도록 유지 …… (중략) …….

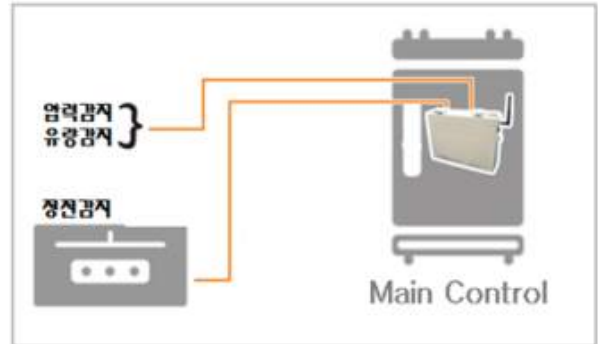


Fig. 3 전체 제어시스템 및 모니터링 시스템 개념도

### 4. 결 론

액화산소, 기체산소통을 적재하여 활어차 수조내 산소를 공급하던 기존의 시스템을 별도의 충전된 산소통을 구비하지 않고 공기에서 산소를 생산하여 활어차의 활어 저장 수조에 고순도 산소를 공급함으로써 활어차 차주의 채산성 확보를 ……(중략)…….

### 후 기

본 논문은 산업통상자원부 지역산업기술개발사업의 “운반차전용 활어생명력 유지시스템 개발”의 일환으로 수행된 연구결과의 일부분이다.

### 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