

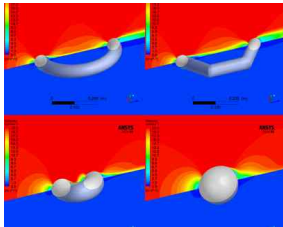
기술 설명서 요약본

기 술 명	해수면 경계층을 이용한 줄꼬임 없는 바람저항 저감형 해조류양식부자		
기술분류 (대분류-중분류)	수산양식-증양식		
공사 관련 기술 여부	공사 외 기술	공사 관련 기술	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
기 업 명	바른바다기술연구소		

기술개요

■ 신청 기술 주요내용 및 특징

- 해수면 부근의 경계층을 이용한 원반형 부자형상 개선으로 바람저항의 획기적인 저감
 - 바람이 해수면에 작용할 경우 해수면과 공기층 사이에는 바람과 해수면 마찰로 인해 경계층이 형성되며 그 높이는 100mm 이하일 대 효과적임.
 - 동일부피(3,050mm³) 조건에서 기존 200mm 구형 부자대비 높이 100mm 이하의 조건에서 바람저항을 적게 받음을 확인함.
 - 풍동시뮬레이션 결과 60mm 고리형 형상이 30%정도 저항력이 적게 발생함을 확인하였으며, 풍동수리모형실을 통해서도 60mm 고리형상이 300g의 추를 이동시키기 위한 최소외력이 가장 크게 발생하고 있음을 확인함.
 - 이러한 결과를 통해 기존의 200mm 구형부자를 다양한 기능성을 종합적으로 고려하여 두께 80mm의 원반형 부자로 형상을 개선

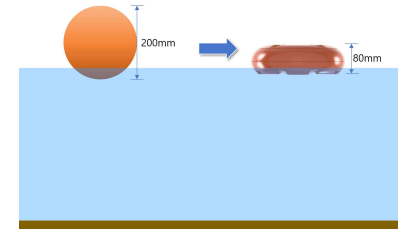


시뮬레이션(ANSYS)을 통한 유체저항력 실험결과

Case	저항력[N]			변화량 [%]
	Air	Water	Total	
60mm 고리형	0.5488	1.223	1.7718	-
60mm 고리형 육각	0.7299	1.6127	2.3426	32%
90mm 고리형	0.837	1.61	2.447	38%
구형(1980mm)	0.665	1.567	2.232	26%

실험안	실험수심 (m)	흐름 (m/sec)	풍속 (m/sec)	실험사진
구형부자(∅180mm, 부피=3,050mm ³)	0.5m	0.35	-	
		-	12.1	
		0.18	11.6	
60mm 고리형부자(부피=3,050mm ³)	0.5m	0.37	-	
		-	14.8	
		0.19	12.9	
90mm 고리형부자(부피=3,050mm ³)	0.5m	0.25	-	
		-	11.3	
		0.13	10.6	

수리모형실험을 통한 300g 끌림실험 결과



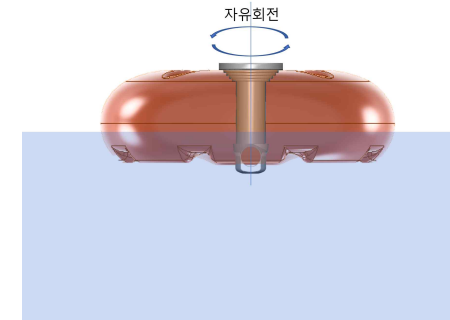
해수면 경계층을 이용한 원반형 해조류부자

● 회전 고리를 이용한 줄꼬임 방지

- 반복적으로 회전하는 조류의 방향성에 의해 부자줄이 꼬여 부자줄이 수면으로 당겨지는 현상이 발생하며 이러한 천승줄의 상승은 과도한 광량으로 인해 양식하는 해조류의 폐사로 이어질 수 있음.
- 따라서 현장에서는 부자줄 대신 풀대라는 플라스틱 봉을 이용하여주자의 회전을 강제로 제한하고 있음. 현 금번 부자에는 자유회전이 가능한 부자 결속고리를 적용하여 조류의 반복적인 회전에 부자가 자유롭게 회전하여 부자줄이 꼬이는 현상을 저감하였음.



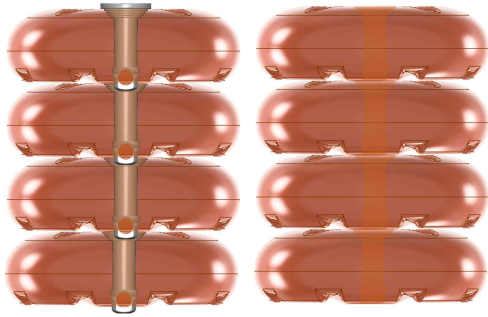
현장에서 사용되고 있는 부자줄 꼬임방지용 풀대



부자줄의 꼬임을 방지하기 위한 부자결속고리

다단 적재를 위한 적층구조

- 부자의 형상을 음양각으로 구성하여 원변형 부자가 적재가 가능하도록 하였음. 이 때 중앙의 결속고리의 탈부착과 상관없이 적재가 가능하도록 함.
- 이러한 적재기능은 생산된 제품의 물류비용의 절감을 도모할 수 있으며, 사용 후 노지에 임의 보관할 수 밖에 없었던 구형부자에 비해 적재를 통한 야적이 가능하도록 하여 동계 양식이 후 제품의 건전한 보관을 통해 부자의 수명연장도 가능함.



다단적재 가능 한 원반형 부자의 형상(부자결속고리의 유, 무)

한 손에 잡을 수 있는 인체공학적 구조로 작업성 증대

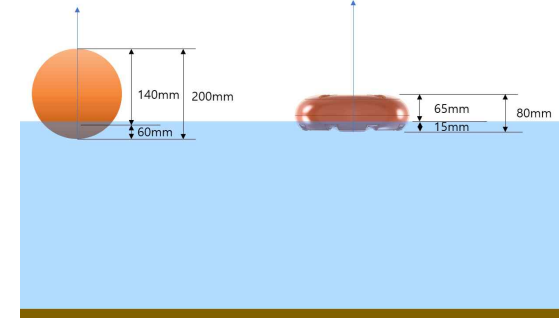
- 기존의 구형부자는 200mm 이상의 지름으로 한손으로 부자를 잡을 수 가 없어 연결된 로프를 이용하여 작업하여야 하는 문제가 있었음,
- 따라서 금번 원반형 부자는 기존의 500ml 생수병의 지름이 80mm 이며, 이러한 지름은 성인의 손을 기준으로 파지에 용이한 규격임을 고려할 때 부자의 두께를 80mm로 하고 부자의 음각 면에는 요철을 두어 한손으로 파지가 용이하도록 함.



부자의 파지를 용이하게 한 인체공학적 형상

수심대비 부력강화를 통한 부력효과 증대

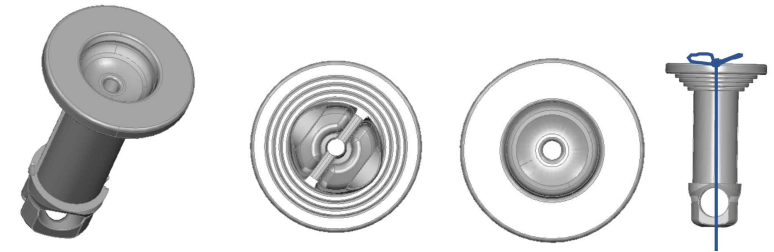
- 기존 구형부자의 경우 70%가 공기에 노출되어 있으며, 부자줄로의 장력증가로 부자가 침수할 경우 지름 200mm 까지는 증가하다가, 다시 감소하는 부력발생 특성을 보임
- 원통형 부자형상으로 부자의 출수가 깊어질 경우 균일한 부력증감이 가능하도록 하였고, 수심변화 대비 최대한의 부력을 활용할 수 있는 형상을 개발.



원통형 형상으로 수심변화에 따른 부력확보 증대

친승줄의 수층조절이 용이한 수층조절고리

- 부자결속고리 중앙에 홀을 설치하여, 이 홀을 통해 부자줄을 관통하여 고리 상단에서 매듭을 결속하여 부자줄의 길이가 조정되도록 하였음,
- 이러한 기능은 다시마 양식에서 업체의 활성화를 위해 수층의 조절이 필요한 시기에 부자결속고리 상단의 매듭을 풀어 부자줄의 길이를 조절하도록 함.



친승줄 흡수조절 홀을 이용한 수층조절고리

기존 기술과의 차별성

- 해조류양식에서 사용되는 부자는 180mm에서 240mm 정도의 구형부자를 사용하며 그 형상은 구형임. 전술한 바와 같이 구형의 부자 형상을 두께 80mm의 원반형 형상으로 개선하면서 개발된 기존 구형부자와의 차별성은 다음과 같음

- ✓ 바람저항의 획기적인 저감
- ✓ 회전 고리를 이용한 줄꼬임 방지
- ✓ 다단 적재를 위한 적층구조
- ✓ 한 손에 잡을 수 있는 인체공학적 구조
- ✓ 수심대비 부력강화를 통한 부력효과 증대
- ✓ 친승줄의 수층조절이 용이한 수층조절고리

<div> <div>경제성을 이용한 바람저항 저감형 부자형상</div> <div>인체공학적인 구조로 작업성 증대</div> <div>다단적재가 가능한 적층 부자</div> <div>자유회전을 이용한 줄모임 방지 부자결속고리</div> <div>수중조절이 용이한 관통형 부자결속고리</div> </div> <div>기존 구형부자와의 차별성</div>				
경제·산업적 파급 효과 <ul style="list-style-type: none"> • 해조류양식은 부자(부표)와 로프 그리고 앵커를 이용하여 해조류를 양식하는 기술임. 특히 부자를 이용하여 해조류의 광합성과 영양염의 섭취를 제어하는 것은 해조류양식의 성패를 좌우하는 핵심적인 요소임. • 해조류산업의 발전과 더불어 해조류의 품종개량은 획기적으로 발전하였으나, 실질적인 양식시설의 발전은 크지 않음. 따라서 시설 및 기자재의 한계로 인한 피해 및 불편함에 대한 개선이 이루어진 바는 극히 미미함. • 금번 해조류 양식용 “자람저항 저감형 원반형부자(바람돌이)”의 개발은 해조류양식산업에서 어민들의 작업성과 시설안정성을 증대하는 계기가 될 것 이며, 김양식 혹은 패류양식에 사용되는 부자(부표)의 기본형상에 대한 최적화의 과정을 유도하게 되어 양식산업의 기초기술 향상으로 이어질 것임. • 그리고 금번 기술개발은 3D모델링에 의한 공학적 설계 및 수리모형실험 및 수치시뮬레이션을 통한 과학적 설계과정을 통해 도출된 결과로서 향후 양식기자재 개발 및 개선에 과학적인 지표를 제공하며, 그 성능 및 기능성을 표준화하는 계기가 될 수 있을 것임. 				
지식재산권 및 시험성적				
■ 지식재산권				
국내 특허		해외 특허		기타(실용신안, 상표, 디자인 등)
출원: 1 건	등록: 1 건	출원: 건	등록: 건	출원: 건 등록: 건
구분	출원번호 (등록번호)	출원일자 (등록일자)	출원명칭 (등록명칭)	출원인 (권리자)
국내특허	제10-2021-0193876 (제10-2408446)	2021.12.13. (2022.06.08.)	자람저항 저감형 기능성 해조류 양식용 부자	김홍진
■ 시험성적				
시험기관:		한국건설생활환경시험연구원		
시험내용:		인증부표 인증		
시험결과:		만족		

신청 기술 대표 도면 및 시제품 사진 등

바람저항형 원반형 해조류양식부자(바람돌이)

자유회전형 해조류양식부자 결속고리

바람저항형 원반형 해조류양식부자의 설치모습

- 5 -

- 6 -