

# 해양신산업동향

NEW • MARINE • INDUSTRY • TRENDS

5월  
2018

발행인 양창호 | 발행처 한국해양수산개발원 혁신성장연구실 | 주소 49111 부산광역시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동) | TEL.051-797-4766 | FAX.051-797-4529



## CONTENTS

### 해양경제

- 중국 2017년 해양GDP 7.7조 위안, 국가 GDP의 9.4%
- 세계 참치 통조림 시장, 2025년까지 연평균 3.8% 성장 전망
- 2018년 세계 심해 시추시장 지출 규모, 약 3천억 달러 전망
- 노르웨이, 식량문제와 경제발전을 위해 양식업 육성 추진
- 영국, 조류 및 파력발전으로 2만 2,600개 일자리 창출 가능
- 미국, 해상풍력산업 로드맵 발표
- 중국의 해양경제 발전을 위한 도전과 가능성

### 해양산업

- 버지니아 대학 연구팀, 야자수에서 영감을 얻어 50MW 해상 풍력 터빈 설계
- 덴마크 외르스테드 사, 552MW 독일 해상풍력발전단지 건설 입찰

- 스페인, 아리나가 항에 해상풍력 터빈 설치 예정
- 러시아, 해상부유식 원자력 발전소 Pevek으로 이동 예정
- 일본 MOL 사, 스마트 선박 프로젝트 추진
- 해운선사, 탄소 배출량을 줄이기 위한 경쟁 시작
- 사라지는 전통 선박과 떠오르는 친환경 선박
- 이탈리아 그리말디 사, 하이브리드 로로(Ro-Ro)선 6척 발주
- 이탈리아 핀칸티에리 조선소, 배기가스 정화용 스크러버 장착 크루즈선 진수
- 중국, 세계 최대 심해 연어 양식시설 설립 시도
- 중국, 세계 최초 심해 광물 채굴로봇 플랫폼용 선박 진수
- 로봇과 드론 기술을 통해 해양 석유·가스 산업 변모할 전망
- 핀란드 바르질라 사, 싱가포르에 사이버 해사아카데미 설립
- 오서브, 해운업계 최초 통합 사이버 위험관리 솔루션 시작

해양신산업동향은 해양수산부의 지원을 받아 최신 글로벌 해양신산업 동향을 소개하는 월간지로써 이메일로 배포하고 있으며, 한국해양수산개발원 홈페이지(www.kmi.re.kr)에서도 확인하실 수 있습니다. 이메일 수신을 원하시는 분은 전화(051-797-4766) 또는 이메일(srlee@kmi.re.kr)로 연락해주시기 바랍니다.



## 중국 2017년 해양GDP 7.7조 위안, 국가 GDP의 9.4%

2018년 3월 발표된 국가해양국·국가개발위원회의 「2017년 중국해양경제통계공보」에 따르면, 2017년 해양GDP 총액은 7조 7,611억 위안(약 1,303조 8,000억 원)으로 국가 GDP의 9.4%를 차지했다. 이는 전년도 해양 GDP(2016년 7조 507억 위안, 한화로 약 1,184조 4,500억 원) 대비 6.9% 증가했으며, 같은 시기의 GDP 성장률인 6.9%와 동일한 수준이다. 전체 해양산업 고용규모는 약 3,657만 명으로 추정되며, 전체 해양산업 중 1, 2, 3차 산업의 점유비율은 각각 4.6%, 38.8%, 56.6%로 추산되었다. 주요 해양산업에서 2017년에 발생한 부가가치는 3조 1,735억 위안(약 533조 1,000억 원)으로 전년대비 8.5% 증가했다.

중국의 해양수산업은 크게 12개 주요 해양산업과 10개 해양공공부문, 6개 해양연관산업으로 구분된다. 주요 해양산업은 어업, 석유·가스, 광업, 염업, 화학공업, 바이오의약품, 해양전력발전업, 해수이용업(해수담수화 산업), 해양조선업(조선 및 플랜트), 해양공정건설업, 해운업, 해양관광업을 포함하고 있다. 해양공공부문은 해양의 이용개발과 보호에 따른 과학적 연구, 교육, 관리 및 서비스 활동을 포괄하며, 해당 활동을 통한 2017년 부가가치는 1조 6,499억 위안(약 277조 1,700억 원)으로 집계되었다. 해양산업과 투입산출 부문에 연계성을 지닌 해양연관산업의 2017년 총 부가가치는 약 2조 9,377억 위안(약 493조 5,000억 원)이었다.

최근 연안지역의 관광개발이 지속적으로 이루어지면서 중국 관광업의 규모는 지속적으로 확대될 것으로 전망된다. 또한 해운 경기 회복세, 해양관광 및 해양바이오 부문의 도약 추세를 살펴볼 때, 중국의 해양산업 성장추이는 앞으로도 지속될 것으로 예상된다.

¹ 원문 | [http://www.soa.gov.cn/zwgk/hygb/zghyjjtjgb/2017njtjgb/201803/t20180301\\_60484.html](http://www.soa.gov.cn/zwgk/hygb/zghyjjtjgb/2017njtjgb/201803/t20180301_60484.html)

## 세계 참치 통조림 시장, 2025년까지 연평균 3.8% 성장 전망

전 세계 소비자의 라이프 스타일이 점점 더 복잡해지고 빠르게 진행되고 있어 참치 통조림 시장이 지속적으로 성장할 전망이다. MRRSE의 최근 보고서에 따르면, 세계 참치 통조림 시장 규모가 매출액 기준으로 2017년 약 105억 달러(약 11조 3,000억 원)였으며, 2025년에는 약 141억 달러(44조 6,000억 원)로 연평균성장률이 3.8%를 기록할 것으로 전망되었다.

통조림 참치에 대한 소비자 수요는 감소 추세를 보이고 있지만, 중동의 수요가 증가하면서 감소 추세가 완화되고 있으며, 아세안 통조림 참치 수출업자들에게 매력적인 시장으로 부상하고 있다. 특히 중동의 수입관세 면제로 이 지역의 수출이 증가했는데, 이집트, 사우디아라비아 및 이스라엘은 중동에서 최대 참치 수입국으로 각각 21%, 19% 및 11% 수입 점유율을 차지하고 있다. 이 지역 대부분

의 국가에서 수입관세는 5%에 불과하며 미국과 EU에 비해 매우 낮다. 중동 지역은 어업의 범위가 넓음에도 불구하고 어업에 대한 개발이 미흡하여 ASEAN 국가, 특히 베트남으로부터 수입에 크게 의존하고 있다.

<sup>1</sup> 원문 | <https://theanalystfinancial.com/192721/global-canned-tuna-market-outlook-and-forecasted-analysis-through-2025/>

## 2018년 세계 심해 시추시장 지출 규모, 약 3천억 달러 전망

Visiongain이 발표한 새 보고서에 따르면, 심해 시추시장이 유가가 꾸준히 오르고 투자 심리가 개선되어 향후 몇 년 동안 번성할 것으로 예상된다. 세계 심해 시추시장은 2018년 3,030억 달러(약 326조 5,700억 원)를 지출할 것으로 추정되었다. 전 세계적으로 과도한 석유 공급으로 유가가 하락했으며, OPEC의 생산 감축 결정은 투자 전망에 긍정적인 영향을 미쳤다. 따라서 심해 시추에 대한 수요가 증가할 것으로 예상된다.

<sup>1</sup> 원문 | <https://www.prnewswire.com/news-releases/deepwater-drilling-market-report-2018-2028-300634392.html>

## 노르웨이, 식량문제와 경제발전을 위해 양식업 육성 추진

노르웨이의 에르나 솔버그(Erna Solberg) 총리는 환경을 보존하면서 세계를 먹여 살리기 위해 양식업을 발전시켜야 한다고 주장했다. 이에 따라 솔버그 총리는 수용 가능한 범위 내에서 식량과 경제적 가치를 제공할 수 있는 양식업을 발전시킬 계획이다. 행복지수와 기후변화 대응 측면에서 최고 수준을 보이고 있는 노르웨이는 지속가능한 해양경제를 건설하기 위한 고위급 패널을 구성했다.

솔버그 총리는 어류 양식업의 미래정책을 논의하기 위해 마련된 Havbruck 2018 회의에서 "어류 양식업은 큰 성공을 거두었다. 양식업은 중요한 일자리를 창출하고, 해안을 따라 있는 지역 공동체 사이의 주요한 물결을 만들어냈다."고 말했다.

2017년에 노르웨이에서 수출된 수산물물은 260만 톤으로 연간 3,600만 번의 식사량과 같은 수준이다. 노르웨이 수산물위원회(Norwegian Seafood Council)는 2017년에 945억 크로네(약 12조 5,400억 원)에 해당하는 수산물을 생산한 것으로 기록했다. 노르웨이 수산식품 수출액의 72%는 양식업, 28%는 어업으로부터 나왔다. 위원회에 따르면, 연어는 노르웨이의 수산물 수출에 있어 가장 중요한 품목으로 금액으로는 68% 이상, 물량으로는 38% 이상을 차지하고 있다. 솔버그 총리는 "그 동안 지식기반의 연구를 바탕으로 많은 문제들을 해결해 왔다. 그러나 환경, 사료 생산, 어류의 복지에 대한 과제가 앞에 남아 있다"고 주장했다.

한편 솔버그 총리는 개발도상국을 포함한 광범위한 해양국가에서 국가 및 정부 수반으로 구성된 지

속가능한 해양경제 건설에 대한 고위급 패널의 위원장을 맡고 있다. 솔버그 총리는 "해양은 자원과 일자리 창출, 경제 및 사회 발전을 위한 엄청난 잠재력을 가지고 있다. 우리는 해양기반산업의 지속가능한 성장 없이는 이러한 잠재력을 깨닫지 못할 것이다"라고 말했다.

┌ 원문 ─ <https://seawestnews.com/norway-seas-the-future-with-aquaculture/>

## 영국, 조류 및 파력발전으로 2만 2,600개 일자리 창출 가능

영국의 조류·파력발전 기술연구센터인 ORE(Offshore Renewable Energy Catapult)는 보고서 'Tidal Stream and Wave Energy Cost Reduction and Industrial Benefit(조류와 파력에너지 비용감소 및 산업적 이익)'을 통해 영국이 조류 및 파력발전만으로 2040년까지 2만 2,600개의 일 자리를 창출할 수 있다고 분석했다.

ORE는 영국이 조류발전으로 2030년까지 총 국내시장 16억 파운드와 수출 11억 파운드에 수입 13억 파운드의 합에 제외한 총 14억 파운드(약 2조 55억 원)를 경제에 기여할 수 있으며, 4,000개의 일자리를 창출할 수 있고, 2040년까지 1만 4,500개의 일자리를 지원할 수 있다고 밝혔다. 파력발전으로는 2040년까지 국내시장 15억 파운드와 수출 37억 파운드의 합에 수입 12억 파운드를 제외한 총 40억 파운드(약 5조 7,300억 원)를 기여하고 8,100개의 일자리를 창출할 수 있다고 전했다.

또한 ORE는 조류 및 파력발전의 CO<sub>2</sub> 배출량 감축효과에 대해 분석하였고 그 결과 2030년 이후 연간 1MtCO<sub>2</sub>를 감축할 수 있으며, 2040년 이후로는 4MtCO<sub>2</sub>를 감축할 수 있다고 밝혔다.

┌ 원문 ─ <http://www.maritimejournal.com/news101/marine-renewable-energy/uk-tidal-and-wave-energy-meet-government-test-standards>

## 미국, 해상풍력산업 로드맵 발표

5월 초 미국의 산업계와 정책 당국자들은 해상풍력산업(offshore wind, OSW)의 도약을 위한 로드맵과 이정표를 발표했다. 이 로드맵에는 약 25GW에 달하는 파이프라인 설치, 수십만 명의 일자리 창출, 시장경쟁력 있는 청정 전력 생산, 공급사슬에서 미국 기업의 가치 제고 등이 포함되어 있다.

델라웨어 대학(University of Delaware)의 해상풍력 스페셜 이니셔티브(SIOW) Stevan McClellan 이사는 "미국의 해상풍력발전 시장은 대서양 연안 주들에 초점을 맞추고 있다. 지난 2년 동안 미국은 정책 약속과 투자자 신뢰에 있어 획기적인 진보를 이루었다. 미국의 해상풍력산업은 이미 8GW를 초과했고, 약 25GW에 달하는 파이프라인 프로젝트가 있다."고 강조했다.

텍사스에 본사를 둔 해양에너지 건설회사인 Gulf Island Fabrication(GIF)의 부사장 Roy Francis는 "OSW 개발자인 Bay State Wind와 독일 철강 파이프 제조업체인 EEW와 전략적 관계를 맺고 재생에너지 공급을 만들어내고 있다. 유럽 해상풍력 시장은 27년 되었다. 우리는 성숙한 유럽 시장에서 최고의 성과를 거두고 있다."고 말했다.



미국 해양에너지관리국(BOEM)의 Walter Cruikshank는 "업계가 놀라운 속도로 움직이고 있다. 시장에 대한 업계의 신뢰가 커지고 있다. 특히 북동부와 중부 대서양 지역에서 강력한 정책적 약속과 정부의 강한 의지가 실현되고 있다. 우리는 임차인과 적극적으로 협력하여 프로젝트를 추진하고 있다."고 말했다.

<sup>1</sup> 원문 | <https://www.prnewswire.com/news-releases/booming-us-offshore-wind-market-to-power-american-jobs-maximize-value-synergies-with-us-oil--gas-sector--industry-experts-report-300641706.html>

## 중국의 해양경제 발전을 위한 도전과 가능성

중국의 해양대학교 경영대학 교수인 Han Limin과 해양대학교 선진개발연구소의 연구원이자 칭다오 해양과학연구소의 전략기획실 부국장인 Li Dahai는 "해양의 힘을 키우는" 목표를 달성하기 위해 중국의 해양 경제가 취해야 할 길을 검토했다. 그들의 의견을 소개하면 다음과 같다.

중국의 관할 해양은 약 300만㎢로, 해양 어업, 해양 석유 및 가스 산업, 해양 운송 및 기타 주요 해양산업이 점차 실현되고 있다. 2016년 중국의 총 해양생산은 7조 5,000억 달러(약 8,082조 원)로 GDP의 9.5%를 차지했다. 2011년부터 2016년까지 총 해양생산의 평균성장률은 9.1%로 GDP의 평균성장률보다 높았다. 2012년 이후 국내외 경제적 환경이 중국의 해양경제 발전에 큰 영향을 미쳤다. 제12차 5개년 계획 기간 동안 총 해양생산의 연간성장률은 11차 5개년 계획과 비교하여 약 5% 감소했다. GDP 대비 총 해양생산의 비중은 지난 5년간 거의 변화하지 않았으며, 약 9.5%에 머물러 있다. 주요 해양산업은 자원과 시장에 제약을 받았으나 연안관광산업은 해양생물학, 해양 수력발전, 해수 이용 및 기타 신산업의 급속한 발전과 함께 급속한 발전을 유지하고 있다. 중국 해양산업의 구조에 중요한 변화가 있었다. 2015년에는 이들 산업의 부가가치가 어업, 소금, 교통, 석유 및 가스의 합계를 처음으로 초과했다. 2016년 중국의 주요 해양산업 중 해양 석유 및 가스 산업, 해양 소금산업 및 해양광업 등 전통적으로 자원 의존적인 산업의 비율은 20%로 감소했으며 해양 제조, 엔지니어링 건설 및 신형 자원 개발 산업이 더욱 증가했다.

해양경제는 자원에 의존하며 주요 산업의 발전은 여전히 중요하다. 해양 석유 및 가스, 해양 광업, 해양 소금, 해상 및 해수 이용 산업은 10대 산업 중 해양 자원을 확보하는 수단을 적극적으로 개발하고 있으며, 이는 부가가치의 54%를 차지한다. 해양 가공 및 제조 산업의 부가가치는 26%, 해양 엔지니어링 및 건설 산업은 20%에 불과하다.

중국의 해양산업은 자본과 노동집약적이며 해양기술 분야에서 기술 혁신이 차지하는 역할을 더욱 확대해야 한다. 12개 주요 해양산업에서 연안 관광, 해양 운송, 해양공학 및 조선 산업과 같은 5개의 전통 해양산업의 부가가치는 91%에 달하고 심해 석유 및 가스, 해양생물학, 해양첨단공학 장비, 해수담수화, 해양에너지 등 신산업의 부가가치는 5% 미만이다.

과학 및 기술 혁신은 자원 및 시장 제약을 극복하고 해양산업의 발전에 과학 및 기술 요소의 기여를

향상시키는 근본적인 동인이다. 어업은 새로운 자원의 세계적 개발, 근해어업의 강도와 양의 엄격한 통제, 원양어업에 대한 투자 증가 및 남극 크릴 어업, 어업 자원 개발을 위한 세계적 경쟁에 적극적으로 참여하는 것을 목표로 해야 한다. 양식 산업은 근해 해양공간을 적극적으로 확장하고 바다목장 및 심해양식과 같은 새로운 집중적인 양식 방법을 개발하고 해양 식량 성장을 위한 새로운 공간을 열어야 한다. 해양 석유 및 가스 산업은 심해저 유전 및 중유 개발에 중점을 둔 세계적인 추세에 적응하고 장비 효율성을 높이고 생산 비용을 줄이기 위해 노력해야 한다. 조선 산업은 선박 설계, 고부가가치 해양 장비 및 친환경적인 선박에 초점을 맞추고 노동 집약적인 산업에서 기술 집약적인 산업으로 전환을 가속화해야 한다. 해양 화학 산업은 해양 석유 및 가스 처리, 해초 화학 물질에 우선순위를 부여하여 다양한 제품을 생산해야 한다. 해양 공학 및 건설 산업은 연안 지역 및 남중국해 개발 기회를 포착하고 세계 해상을 활발히 확장하기 위해 십자교, 터널, 항만 및 인공섬과 같은 대규모 엔지니어링 건물의 핵심 기술을 습득해야 한다.

해양 서비스 산업의 발전에 정보 네트워크 기술의 지원 역할이 강화되어야 하며, 전통적인 해양 서비스 산업은 현대 서비스 산업으로 적극적으로 전환되어야 한다. 해양 운송 산업은 해양 물류와 일대일로 이니셔티브를 결합한 추세에 따라 사물인터넷, 빅 데이터, 클라우드 컴퓨팅 및 기타 신기술을 활용하여 항만 운송 효율성을 높이고 '스마트 오션' 및 '스마트 항만'을 구축하고 차세대 해상물류시스템을 개발할 계획이다.

산업 규모가 확장되면서 연안 관광은 인공섬 건설, 바다목장 건설, 심해 공학 플랫폼 구축, 크루즈, 요트 및 기타 최신 현대 운송 업체의 홍보 등을 포함하여 섬 개발 기회를 포착해야 한다. 해양 스포츠, 레저 낚시, 하이엔드 리조트 및 기타 고부가가치 상품을 개발하여 연안 관광에서 해양관광으로의 도약을 촉진해야 한다. 해양 과학 및 교육에 대한 투자가 지속적으로 증가하고 해양과학 연구, 교육, 관리 및 서비스 산업의 발전이 가속화되고 해양경제 개발을 위한 과학 및 인재 지원이 강화되어야 한다.

<sup>1</sup> 원문 | <https://www.centralbanking.com/central-banks/economics/3498606/challenges-and-possibilities-for-chinas-advancing-marine-economy>

## 해양산업

### 버지니아 대학 연구팀, 야자수에서 영감을 얻어 50MW 해상풍력 터빈 설계

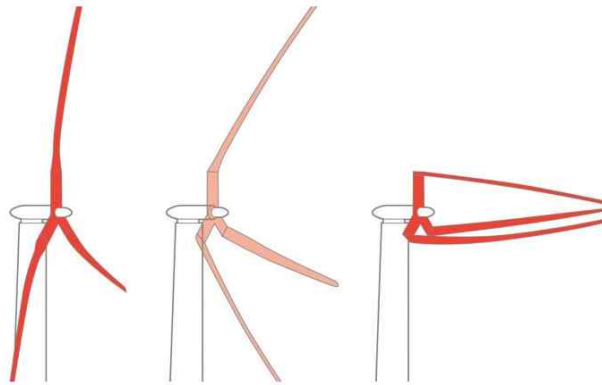
버지니아 대학의 연구팀은 최근 스코틀랜드 연안에 배치된 8.8MW 터빈보다 약 6배 더 강력한 50MW 규모의 터빈 연구가 마무리 단계에 있으며, 이번 여름 콜로라도에서 프로토타입의 블레이드 테스트가 시작된다고 밝혔다.

이 터빈은 SUMR(Segmented Ultralight Morphing Rotor)라고 명명되는데 기존 터빈과 설계 방식이 거의 비슷하다. 그러나 허리케인과 같은 강풍에 견딜 수 있도록 진화한 야자수에서 영감을 얻어 강풍발생 시 블레이드가 바람 방향과 정렬되어 접히도록 디자인되었기 때문에 강풍에 의한 손상을

최소화할 수 있다. 프로젝트 책임자인 Eric Loth는 블레이드가 강풍에 손상을 적게 받도록 디자인되었기 때문에 강풍이 많이 발생하는 남대서양 및 멕시코 만에도 걱정 없이 배치가 가능할 것이라고 전했다. 이 지역에는 심한 경우 풍속이 200mph까지 도달한다.

SUMR의 블레이드 길이는 최소 200m로 축구장 2개를 합친 길이와 비슷하다.

### 50MW 규모의 해상풍력 터빈 SUMR의 개념도



¹ 원문 | <https://www.greentechmedia.com/articles/read/design-for-50mw-offshore-wind-turbine-inspired-by-palm-trees#gs.ipM8pts>

## 덴마크 외르스테드 사, 552MW 독일 해상풍력발전단지 건설 입찰

덴마크 에너지 회사인 외르스테드(Ørsted) 사는 독일 경매를 통해 총 551.75MW 규모의 해상풍력발전단지 건설 계약을 체결했다. 이 계약은 두 개의 풍력발전단지를 건설하는 것으로 420MW 규모의 Borkum Riffgrund West 1과 131.75MW 규모의 Gode Wind 4를 북해에 건설하게 된다.

이번 경매는 지난 4월에 진행된 최초의 독일 해상풍력 경매 이후 두 번째이다. 외르스테드 사는 첫 번째 경매에도 참가하여 OWP West(240MW), Borkum Riffgrund West 2(240MW), Gode Wind 3(110MW) 등 590MW 규모의 해상풍력단지 건설을 계약하였다. 이를 통해 외르스테드 사는 2025년까지 독일에서 1,141.75MW의 신규 해상풍력단지를 건설할 예정이다.

외르스테드 사는 현재 Gode Wind 1 & 2와 Borkum Riffgrund 1을 통해 894MW의 전력을 독일 소비자에게 공급할 수 있으며, 건설 중인 Borkum Riffgrund 2를 통해 450MW의 추가 전력을 보유할 수 있다고 밝혔다. Borkum Riffgrund 2는 2019년에 시운전될 예정이다.

¹ 원문 | <https://steelguru.com/auto/orsted-wins-551-75mw-in-german-offshore-wind-auction/508507?ty=power>

## 스페인, 아리나가 항에 해상풍력 터빈 설치 예정

텔레스코핑 기술을 적용한 자체설치(Self-installing) 해상풍력 터빈인 Elican 터빈이 스페인 그란 카나리아(Gran Canaria)의 아리나가 항(Arinaga Port)에서 최종 테스트를 진행 중으로 테스트 완료 후 5월 말 현장에 설치될 예정이다. 지난 4월 터빈의 회전자와 블레이드가 텔레스코핑 타워(telescopic tower)에 설치되었으며 보조 부양시스템과 터빈 본체가 성공적으로 장치에 부착되었다.

Elican 터빈은 유럽위원회의 'Horizon 2020' 프로그램의 지원을 받아 5MW급 해상풍력 터빈을 지지하는 해저 하부구조 프로토타입을 디자인, 시공, 인증하고 전 과정을 설계 환경에서 시연하게 된다. 한편 8MW급 터빈을 수심 40m 이상의 해저에 설치가 가능한 대형 해상 크레인 선박이 3~4척에 불과한 유럽에서 자체설치 터빈 기술이 상용화될 경우 비용절감 효과가 매우 클 것으로 예상된다.

Elican 해상풍력 터빈 조감도



¹ 원문 Ⅰ <https://safety4sea.com/self-installing-winds-turbine-nears-end-of-construction/>

## 러시아, 해상부유식 원자력 발전소 Pevek으로 이동 예정

지난 4월 러시아 원자력 공사인 ROSATOM이 개발한 해상부유식 소형 원자력 발전소(FNPP)인 Akademik Lomonosov는 무르만스크에서 연료를 공급받아 2019년 러시아 극동 지역인 Chukotka 자치구의 항만도시인 Pevek으로 옮겨질 예정이다.

FNPP는 크기가 작고 가벼우며 고정된 비용으로 인하여 발전비용을 크게 절감할 수 있는 장점이 있으며, 북극에서의 탄소배출량을 감소할 수 있다. 그린피스와 같은 환경단체와 비판론자들은 악천후나 기술문제로 인한 위험성과 사후 조치의 한계성에 대한 우려를 나타내고 있다. 하지만 ROSATOM은 원자력발전 바지선(nuclear barge)에 대해 국제원자력기구(IAEA)의 모든 요구사항을 충족시켰다는 점을 들어 안전성을 주장하였다.

Pevek에서는 육상 인프라를 구축하기 위해 필요한 모든 공사가 진행되고 있다. 플로팅 유닛의 계



류 및 FNPP 운영에 필요한 구조물 등은 이미 준비가 끝난 상황이다. 또한, ROSATOM은 이미 2세대 RITM(Rhythmd)-200M 원자로를 장착할 수 있는 2세대 플로팅 파워 유닛(OFPUs)을 연구하고 있다.

¹ 원문 ¹ [https://www.washingtonpost.com/news/worldviews/wp/2018/05/01/russia-says-its-sea-based-nuclear-power-plant-is-safe-critics-call-it-a-floating-chernobyl/?noredirect=on&utm\\_term=.0bf36d2f7656](https://www.washingtonpost.com/news/worldviews/wp/2018/05/01/russia-says-its-sea-based-nuclear-power-plant-is-safe-critics-call-it-a-floating-chernobyl/?noredirect=on&utm_term=.0bf36d2f7656)  
<https://www.indiatoday.in/education-today/gk-current-affairs/story/world-s-first-floating-nuclear-power-plant-drifts-towards-the-arctic-1241413-2018-05-25>  
<https://www.popularmechanics.com/science/energy/a20105340/russia-akademik-lomonosov-floating-nuclear-plant/>

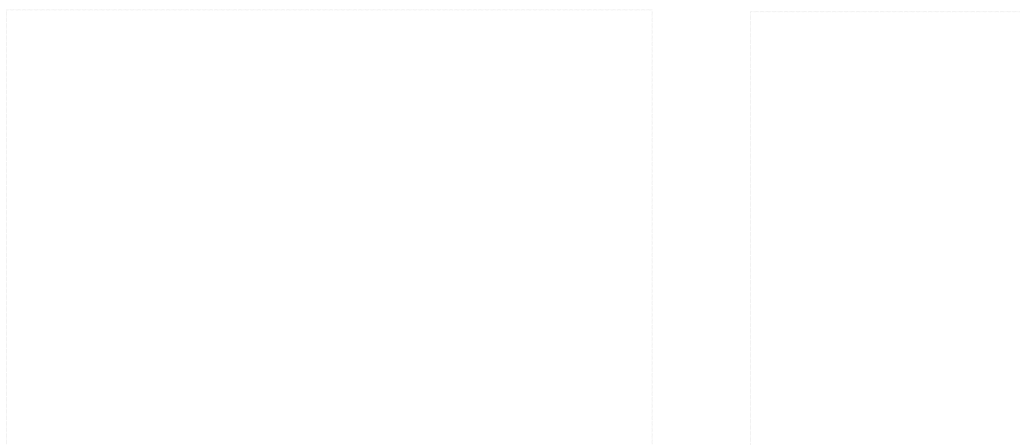
## 일본 MOL 사, 스마트 선박 프로젝트 추진

일본의 해운기업 미쓰이(Mitsui O.S.K Lines)가 일본의 카와사키중공업(Kawasaki Heavy Industries, KHI)과 함께 협력하여 선박 운영 및 에너지 절약 기술을 개발하기 위한 프로젝트에 돌입했다. MOL에 따르면 Ishin Next MOL Smart Ship Project를 통해 해운용 선박 기술 개발에 집중할 예정이다. 새로운 센서 장치와 빅데이터 분석을 기초로 기어 조종 제어장치를 개발할 예정이다.

KHI는 선박의 조타 장치에 센서를 설치하여 압력, 유량, 작동유의 온도, 전원 사용량 등을 모니터링할 수 있도록 할 것이다. 또한 대용량 및 고속 데이터 수집 시스템을 동원하여 조종 기어와 항해 도중에 속도, 루트, 엔진 부하, 방향키 각도 등에 대한 데이터를 수집한다.

시스템 개발 후에는 KHI에서 건조한 초대형 유조선(VLCC)에 설치하여 MOL에 인도할 계획이다. MOL은 해당 프로젝트가 2021년 3월에 완료될 것으로 보고 준비 중이다.

### 데이터 수집 시스템



¹ 원문 ¹ <https://www.porttechnology.org/news/mol-announces-smart-ship-steering-project>

## 해운선사, 탄소 배출량을 줄이기 위한 경쟁 시작

선박을 이용한 국제물류 운송은 비행기 운송만큼이나 탄소를 배출한다. 이에 따라 국제해사기구(IMO)는 2050년까지 선박으로 인한 이산화탄소 배출량을 50%로 줄이기 위한 규정에 동의했다. 약 5만 척의 탱커, 화물선, 컨테이너선, 페리 등의 탄소 배출량을 줄이기 위해 새로운 기술을 개발하는 등 선사들의 경쟁은 이미 시작되었다.

선박을 통한 국제물류 운송으로 인해 배출되는 탄소량은 항공기와 마찬가지로 글로벌 탄소 배출량의 2% 정도를 차지한다. 2015년 파리기후협정에서 선박 화물운송으로 인한 탄소배출 규정을 IMO에 위임한 이래로 IMO는 이와 같은 탄소 배출량 규제를 내놓은 것이다.

IMO는 2023년까지 탄소 배출량 규제를 실천하기 위한 세부 전략을 세웠다. 환경단체는 탄소 배출 규제를 환영하는 입장이지만 70%를 줄이겠다는 EU나 태평양 아일랜드 국가에 비해 턱없이 적다고 지적했다.

국제교통포럼(International Transport Forum, ITF)이 있기 바로 전에 발간된 보고서에 따르면 해운산업은 현재까지 개발된 기술만 잘 활용해도 2035년 초까지 이산화탄소 배출량 95% 감축 목표를 달성할 수 있다. 로테크(low tech) 측면에서 머스크(Maersk)와 같은 세계적인 선사의 경우 선박의 증기기관을 조금만 천천히 움직여도 당장 30% 정도의 연료 사용을 줄일 수 있다. 또한 좀 더 날씬한 디자인의 선박일수록 연료 사용량이 적어진다.

<sup>1</sup> 원문 | <http://www.eco-business.com/news/the-race-is-on-to-decarbonise-the-50000-plus-ships-that-carry-our-stuff-around-the-world/>

## 사라지는 전통 선박과 떠오르는 친환경 선박

지속가능한해운(Sustainable Shipping Initiative)에 따르면 석유 연료로 가동되는 전통 선박은 사라지고 친환경 선박이 빈자리를 채울 전망이다. 크루즈선사와 상업적 운송 선사를 포함한 해운산업의 강경파들은 바이오 연료부터 LNG까지 다양한 혁신을 통해 해운산업이 성장해야 한다고 주장한다.

LNG의 경우 널리 사용되고 있는 하나의 혁신으로 자리를 잡았다. 이미 세계 곳곳에 수백 척의 LNG 선박이 존재한다. 2022년에는 7,000명의 승객을 태울 수 있는 MSC Cruises사의 크루즈 선박이 LNG연료를 사용하여 항해할 전망이다. 핀란드와 스웨덴을 오가는 세계 최초의 LNG 크루즈선인 바이킹 그레이스(Viking Grace)는 또 다른 특별한 점이 있다. 바람으로부터 동력을 얻는 '로터세일(rotor sail)'이 바로 그것이다. 여객선 중앙 상부에 굴뚝처럼 생긴 구조물이 설치되어 있는데, 이는 회전자(rotor)를 쳐서 수직력(vertical force)을 발생시키고 이를 선박의 동력으로 사용하는 것이다. 이와 같은 원리를 마그누스 효과(Magnus effect)라고 한다. 바이킹 크루즈 선사에 따르면 여분의

동력을 이용해 매년 선박의 이산화탄소 배출량을 1,000톤 가량 줄일 수 있다고 설명했다.

한편 미래에는 발전된 선박 설계와 연료 기술을 결합해 완전히 새로운 종류의 선박이 만들어질 것이다. 일본의 Eco Marine Power사가 창안한 카고 선박인 Aquarius Ecoship에는 단단한 돛과 태양광 판이 구성되어 있다. 이 시스템은 석유 탱커와 크루즈 외에도 많은 선박에 적용이 가능하다. 아직은 대규모 배터리에 태양에너지 및 풍력에너지를 저장하고도 예비로 전통 연료가 필요하지만 이 선박은 탄소 배출의 40%를 감소시킬 수 있다.

또 다른 일본 선사인 NYK의 Super Eco Ship 2030 선박은 LNG를 활용해 수소로 연료 전지를 가동시킨다. 태양에너지를 예비 연료로 사용하며 풍력에너지를 얻기 위해 4만 제곱미터를 항해한다. 태양에너지와 풍력에너지의 결합으로 총 70%의 탄소 배출을 감소시킬 수 있다.

한편 스칸디나비아 해운선사인 왈레니우스 월헬름센(Wallenius Wilhelmsen)은 탄소제로의 경량 카고 선박인 E/S Orcelle를 건조하였는데 8개 데크로 구성되어 있어 1만 대 이상의 차를 운반할 수 있다. 주 동력은 전기이며 풍력, 태양열, 파력 에너지와 수소를 이용한 연료 전지가 서로 전환이 가능하다. Wallenius Wilhelmsen 사에 따르면 2025년부터 운항될 예정이다.

오늘날의 선박은 많은 점에서 옛날 선박들과 구분이 불가능할 정도이다. 그러나 최근 IMO의 결정에 따라 글로벌 기후 아젠다를 이행하기 시작했으며 해운산업의 새로운 저탄소 기준이 만들어지고 있다. 이는 향후 20년 안에 또 다른 일반적 규범(norm)으로 자리 잡을 것이다.

### 친환경 선박



<sup>1</sup> 원문 | <http://www.eco-business.com/news/the-race-is-on-to-decarbonise-the-50000-plus-ships-that-carry-our-stuff-around-the-world/>

## 이탈리아 그리말디 사, 하이브리드 로로(Ro-Ro)선 6척 발주

이탈리아 그리말디 그룹(Grimaldi Group)은 중국 진링조선소(Jinling Shipyard)와 4억 달러(약 4,300억 원) 규모의 하이브리드 로로(Ro-Ro)선 6척 발주에 합의했다. 관계자에 따르면 이번 하이브리드 로로선은 길이 238m, 빔 34m, 총 톤수 6만 4,000톤 규모로 기존 그리말디 그룹의 가장 큰 로로선 대비 2배, 이전 세대 로로선 대비 3배의 화물 적재용량을 가지고 있는 반면 연료 소비량은 기존의 선박과 동일한 것으로 알려졌다.

특히 태양광 리튬 배터리가 장착되어 운항 중 재충전을 통해 연료 효율을 높이고, 항구에서는 전기로만 운항이 가능하여 “항구에서 제로 배출(zero-emission in port)”을 보장하는 첫 번째 로로선 사례가 될 것으로 보인다. 해당 선박은 5세대 하이브리드 로로선으로 2020년 인도될 예정이다.

### 하이브리드 로로선 조감도



¹ 원문 | <https://safety4sea.com/new-ro-ro-ships-generation-to-be-revealed/>

## 이탈리아 핀칸티에리 조선소, 배기가스 정화용 스크러버 장착 크루즈선 진수

이탈리아 핀칸티에리(Fincantieri) 조선소는 크루즈선 Viking Jupiter호의 진수식을 거행하였다. Viking Jupiter호는 강화된 환경 규제에 대응하여 배기가스를 정화할 수 있는 스크러버(탈황설비)가 장착되어 있으며 에너지 효율적인 엔진을 갖추고 있다. 총 톤수는 47,800톤이며, 465개의 선실을 통해 총 930명의 승객을 수용할 수 있는 것으로 알려져 있다.

한편 Viking 시리즈의 크루즈선은 Marghera의 조선소에서 건조되어 2015년에 인도된 Viking Star호를 시작으로 2016년에는 Viking Sea, Viking Sky, Viking Sun호가 잇달아 건조되었으며, 2017년에는 Viking Orion호가 Ancona 조선소에서 건조되었다. 향후 추가로 10척의 선박이 건조되어 2019년에서 2027년 사이 차례로 항해를 시작할 것으로 예정되어 있다.

## 이탈리아 핀칸티에리 조선소가 건조한 Viking Jupiter호



┌ 원문 ─ <https://safety4sea.com/worlds-most-powerful-wind-turbine-ready-to-start-operations/>

## 중국, 세계 최대 심해 연어 양식시설 설립 시도

중국 수산회사가 늘어나는 수산식품 수요를 충족시키기 위해서 거대한 심해 연어 양식시설을 산둥성 동쪽 지역에 설립할 예정이다. 시설 운영자인 Shandong Wangzefeng Fishery에 따르면 잠수정을 이용한 그물 가두리인 Deep Blue No.1을 우창 조선소(Wuchang Shipbuilding Industry)로 인도했다.

35m 높이의 가두리는 Rizhao 지역으로부터 동쪽 130해리 부근에 연어가 살기 적합한 한류가 흐르는 황해에 설치될 예정이다. 이 시스템을 설계한 허베이 해양공학연구소(Hubei Marine Engineering Equipment Research Institute) 소속 왕유(Wang Yu) 교수는 가두리가 5만 입방미터에 달하며, 한 계절 동안 약 1,500톤의 연어를 생산할 수 있다고 말했다. 왕유 교수에 따르면, 연어가 살기에 가장 적합한 온도를 유지하기 위해 수심을 40~50m 정도로 조정할 수 있다. 이는 'open sea farm'의 형태로 중국에서는 처음 있는 시도이다. 신화통신(Xinhua)은 황해(Yellow Sea)에 대해 약 1,000억 위안(약 16조 8,000억 원) 이상의 가치가 있는 산업이 성장 가능한 기반이 되는 지역이라고 설명했다. 향후 이러한 양식농장이 더 늘어날 전망이다.

중국에서 연어의 인기가 날로 높아지면서 매년 약 7만 톤을 소비하고 있다. Dun & Bradstreet의 자료에 따르면 작년에 중국이 노르웨이와 칠레로부터 수입한 연어는 약 4만 톤에 이른다.

┌ 원문 ─ <http://www.scmp.com/news/china/society/article/2144819/chinese-fish-farm-tests-deep-sea-waters-worlds-biggest-salmon>

## 중국, 세계 최초 심해 광물 채굴로봇 플랫폼용 선박 진수

지난 3월 중국 마웨이 조선소(Mawei Shipyards)는 심해 광물 채취를 위해 고안된 '심해 노틸러스



(the Deep Sea Nautilus)' 선박을 런칭하였다. '심해 노틸러스(the Deep Sea Nautilus)'는 745ft 길이의 대형선박(megaship)으로 광석 39,000톤과 승무원 200명, 그리고 심해 광산용 로봇을 수용할 수 있다. 이 선박을 소유하고 있는 Nautilus Minerals는 파푸아 뉴기니 연안의 '솔와라 I (Solwara I)'에서 금과 구리 채광을 시작할 예정이다.

Nautilus Minerals는 하이테크 수중 로봇들을 활용하여 심해 광물자원 채굴에 원대한 계획이 있는 캐나다 회사이다. 올해 2월, 3대의 광물 채취용 로봇 라인업을 선보인 바 있으며, 수심 1,500m 깊이에서 이루어진 테스트 또한 성공적이었다.

심해 광산용 로봇은 해저 퇴적물에서 광석을 채취하고 추출하는 로봇들과 분쇄된 광석을 슬러리(slurry)로 혼합하여 추가 처리를 위하여 해상의 '심해 노틸러스(the Deep Sea Nautilus)' 선박으로 올려 보내는 역할을 한다. 로봇은 육상용 굴삭기만큼 거대한 크기를 자랑하며, 물속에서 완전히 자동으로 작동되도록 설계되었다.

중국의 구리회사인 Tongling Nonferrous Metals Group이 Nautilus Minerals의 최초의 고객이 될 것이다. 이와 같은 중국 기업의 움직임은 중국의 대규모 심해 개발에 대한 야심을 보여준다. 중국 광업 회사들은 이미 태평양에서 3개의 광산면허를 국제해저기구(International Seabed Authority)로부터 획득하였다. 철도장비 제조 기업인 China Railroad Corporation은 해저 채굴 및 건설장비 업계 선도 기업인 Soil Mechanics Dynamic 사를 인수하기도 했다.

¹ 원문 | <https://www.popsci.com/deep-sea-nautilus-mining-ship#page-4>

## 로봇과 드론 기술을 통해 해양 석유·가스 산업 변모할 전망

신기술과 시스템의 등장으로 효율성과 생산성은 높이고 전반적인 비용을 낮추는 등 해양 석유·가스 산업에 커다란 변화가 있을 예정이다. 특히 거친 해양 환경에서 수행하기 어렵고 위험한 작업이 로봇과 드론을 활용하여 더욱 안전하고 비용 효율적으로 이루어지고 있다.

세계적인 오일 메이저 BP는 최근 멕시코만에 위치한 Thunder Horse 플랫폼에서 카메라 시스템과 마그네틱 장치를 장착한 조사 로봇을 활용해 모든 세세한 데이터를 기록하기 시작했다. BP 관계자에 따르면 이 기술은 조사비용의 50%를 절약할 수 있으며 사람이 위험을 감수해야 하는 작업도 없다. BP는 향후 Thunder Horse 근처에 위치한 다른 플랫폼에도 드론과 로봇을 활용해 프로젝트를 추진할 계획이다.

노르웨이의 오일 메이저인 Statoil은 원격 조종 플랫폼을 운영 중이다. 작년에 처음으로 건설한 무인 플랫폼으로 Oseberg H 플랫폼에 위치하고 있다. 한편 프랑스 오일 메이저인 Total은 애버딘 센터에서 최초로 자동 해양로봇 시스템(autonomous offshore robot system)을 테스트 중에 있다. 이는 '이동 로봇(mobile robot)'을 이용해 육상에 위치한 Shetland Gas Plant와 해상의 Alwyn 플랫폼을 무인 시스템으로 조사하기 위함이다.

이와 같이 세계 석유·가스 산업은 효율성, 저렴한 비용, 안전성 등의 장점을 강조하고 있으며, 로봇

과 드론을 활용한 프로젝트가 더욱 많아질 전망이다.

¹ 원문 | <https://oilvoice.com/Opinion/16867/Robotic-and-drone-technology-could-transform-the-offshore-oil-market>

## 핀란드 바르질라 사, 싱가포르에 사이버 해사아카데미 설립

핀란드 기업 바르질라(Wartsila) 사는 사이버 보안 회사인 템플러 이그제큐티브스(Templar Executives)와 파트너십을 맺고 싱가포르에 사이버 아카데미를 설립하였다. 이 아카데미는 사업자 및 화주의 사이버 숙련도를 향상하기 위한 교육 과정을 제공한다.

사이버 아카데미의 과정은 고위 경영진을 위한 사이버 보안 코칭에서부터 해사 산업의 모든 조직 수준을 위한 사이버 인식에까지 다양한 관련 주제를 다룬다. 이 아카데미는 싱가포르 바르질라 디지털 엑셀러레이션 센터(Wärtsilä Digital Acceleration Center)에 위치하고 있으며, 2018년 5월 1일부터 운영한다.

¹ 원문 | <https://www.marinelink.com/news/established-singapore436843>

## 오서브, 해운업계 최초 통합 사이버 위험관리 솔루션 시작

해운서비스 지원사인 오서브(OSERV)는 해운업계 최초로 사이버 위험관리 솔루션을 시작하였다. 이 솔루션은 'SEAWALL Maritime Cyber Security'로 불리며, 기술·운영·IT 백업, 법률 및 미디어 위기관리와 같은 5가지 중요한 사이버 보호 요소를 결합하여 해양산업에서 발생하는 사이버 공격의 위협을 해결하는 것을 목표로 한다.

이 솔루션을 통해 선주와 관리자는 사이버 공격과 기본적인 위험요소에 대비하여 선박을 보호하는 방법과 이에 따른 발생 비용을 예측할 수 있다.

¹ 원문 | <https://www.hellenicshippingnews.com/oserv-launches-seawall-maritime-cyber-security-shipping-s-first-integrated-risk-management-solution/>

집필진 | 박광서, 장정인, 최석우, 윤인주, 박예나, 이지원, 이정민, 이선량, 곽진경  
발행처 | 한국해양수산개발원(www.kmi.re.kr) 혁신성장연구실