

선박용 전기동력 추진시스템 기술력을 바탕으로 글로벌 전기배 엔진 시장 리더 도약 목표

- 국내최초 전기동력 선외기와 80kW급 전기동력 선외기 적용 2톤급 고속형 전기어선 개발성공
- 국내 어선들 같이 부두에서 배터리 교환하는 환경에서 LGM카트리지 배터리팩 필수 아이템

각국의 강화되는 환경규제는 운송수단의 패러다임을 급격하게 변화시키고 있다. 대표적인 예가 자동차다. 실린더 내부에서 휘발유나 경유를 태워 동력을 발생시키는 내연기관 엔진 대신 전기 충전만으로도 모터의 동력을 발생시키는 전기모터 차량, 즉 '전기차'를 출시하는데 글로벌 완성차 업체들이 역량을 집중하는 모습이다.

이런 변화는 점차 육상에서부터 해상으로 확대되고 있다. 선박에 의한 해양오염 문제 또한 해를 거듭할수록 심각해지면서 내수면이나 해상에서도 전기로 움직이는 전기배 시대가 도래하고 있다.

글 박찬균 기자

국내 중소형 선박 엔진 100% 수입에 의존

전 세계 중소형 선박용 내연기관(가솔린 및 디젤) 엔진(In/Outboard) 시장은 2015년 기준 4.2조원 규모이며, 주로 혼다, 야마하, 스즈키, 도하츠(이상 일본)와 에빈루드, 머큐리(이상 미국)와 셀바(이탈리아)가 대부분 생산, 공급하고 있으며, 이들이 전 세계 시장을 점유하고 있다고 해도 과언이 아니다.

선박용 내연기관 엔진

그러나 전 세계 자동차 시장에서도 친환경 바람과 함께 전기차 출시가 앞다퉈 이루어지고 있으며, 전기차 충전인프라의 저변확대를 위해 정부에서도 아낌없는 투자가 이루어지고 있다. 이러한 추세는 머지않아 선박시장에도 다다를 전망이다. 최근 전기선박 출시를 통해 선박 엔진의 전기동력화가 이루어

지고 있는 것이다.

그러나 아직 넘어야 할 산은 많다. 동력원인 배터리에 대한 제약으로 인해 대양으로 항해하는 용도로 사용하기엔 어렵지만, 레저용 보트나 내수면 어업, 양식 어업에 투입되는 어선은 운항 거리가 짧아 적용이 수월하며, 충전인프라 또한 가정용 충전시설이나 전기차용 충전시설에서 충전이 가능해 저변확대가 용이하다.

각국 환경규제 강화에 따른 친환경 선박용 전기동력 추진시스템 수요 확대

최근 전 세계적으로 기후변화와 환경보호에 대한 관심이 커지면서 각국은 환경보호를 명분으로 환경규제를 강화·신설하고 있다. 특히 에너지절약, 탄소배출량 감소와 유해물질 규제 등을 통해 에너지효율이 높은 제품을 사용하도록 규제하거나 관련 제품에 에너지효율 표시를 의무화하는 국가들의 정책과 제도 수도 54건(97)에서 1262건(17)으로 크게 증가하고 있다.

이러한 추세에 따라 내수면과 해양환경 오염을 줄이기 위한 내연기관 규제가 점차 확산될 전망이며, 2017년 미래 신기술 리서치 기관인 IDTechEx는 하이브리드와 순수 전기보트, 선박 시장은 2027년 전 세계적으로 200억 달러(22조원) 이상 급증할 것으로 전망했다.



내연기관 선외기

이와 같이 배터리팩을 작은 무게로 나눌 수 있으면, 중장비나 로봇 팔 등 고가의 장비를 사용하지 않고도 배터리 교환이 가능하다. 특히, 우리나라 어선들 같이 부두에서 배터리를 교환해야 하는 환경에서는 카트리지 배터리팩이 필수 아이템이다.

•BMU(Boat Management Unit)

전기선박의 필수 관리 기술인 BMU는 외부에서 배터리 정보를 확인 가능하며, 원격 제어와 고장진단 등 능동적인 관리가 가능하다. 또한 당사의 핵심 기술인 카트리지 배터리 시스템의 효율적인 제어와 관리가 가능하다.

•전자파 차단 시스템 (EMRPS: Electromagnetic Radiation Prevention System)

전기추진시스템은 일반적으로 300V/300Ah의 고전압을 사용한다. 고전압, 고전류 기계의 작동으로 인해 발생하는 전자파는 인체에 상당한 해를 입히기 때문에 이에 대한 안전한 기술이 필요하다. 전자파 차단 기술은 전기모터 작동으로 인해 발생하는 전자파를 차단해 인체에 무해한 환경을 제공해 쾌적한 선박 운항이 가능하다.

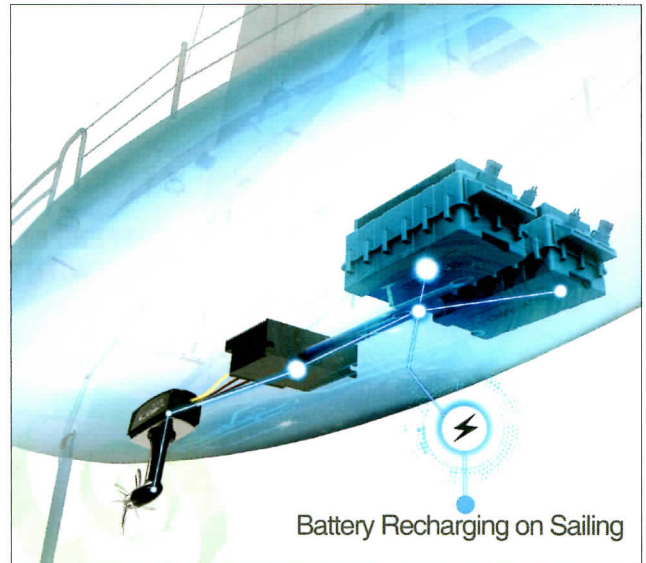
•감전 방지 시스템 (ESPS: Electric Shock Prevention System)

고전압의 전자장비 및 배터리는 선박 침수 및 침몰 시 감전에 따른 사망사고도 발생시킬 수 있다. 선박의 전기와 전자장비 침수 시 전력차단장치가 자동으로 작동돼 이용자의 감전사고를 미연에 방지한다.

•세일링 요트 리젠 추진 시스템(Sailing Yacht Energy Recharging System)

바람에 의한 요트 운행 시 프로펠러의 회전에 의해 재생되는 전력을 배터리에 충전해 반 영구적인 전력 생산이 가능한 세일요트 리젠 추진시스템은 기존 내연기관의 불편함을 최소화함과 동시에 경제성 향상이 가능하다.

기존의 세일요트용 내연기관 추진기의 경우 항해 후 마리나 등지에서 전력 재충전과 오일 급유가 필요했으나, 본 리젠 추진시스템은 요트의 운행 중 배터리가 재충전 되는 구조로서 추가적인 선내용 전력 충전과 급유가 필요 없다. 또한 Oilless 제품으로서 연간 약 400만원(3년 운행 시 약1105만원)의 유류 비용 절감 효과를 가져올 수 있다.



세일링 리젠

국내 공공조달시장을 넘어 중국과 미국 전기보트 시장 진출

LGM은 올해 5월 조달청 나라장터에 '전기선외모터'를 등록 완료했다. 전기선외모터는 기존 조달청에 미등록된 제품으로 품명(전기선외모터)을 첫 신규 개설하고 품목 등록과 경쟁 입찰 자격까지 갖추게 됐다.

LGM 원준희 대표는 “전 세계 환경규제가 심화함에 따라 친환경 전기동력 운송수단 저변이 빠르게 확대되고 있다”며 “이제 내수면과 해상에서도 친환경 전기선외모터를 장착한 전기 선박이 공공기관에서 운행되는 길이 열린 셈”이라고 설명했다.

이와 함께 LGM은 해외 시장 진출 초읽기에 들어가는 상태다. 우선 진출 대상국은 중국이다. 2017년부터 중국 정부의 내수면 환경 보호정책이 시행됨에 따라 중국 바이어들의 문의 요청이 쇄도하고 있다.

이러한 요청에 힘입어 중국 신장자치구의 카라준 국립공원 내 호수에서 현재 운용중인 유람선 10척에 대한 전기동력화와 추가 전기유람선 공급 계약(약 22억원 규모)을 2017년 8월에 체결했다. 또한 올해 6월에는 미국 샌디에고 국제보트쇼에서 미국 럭마린사와 전기동력 스포츠보트 공급 계약(약 24억원 규모)이 성사돼 미국 시장 진출이 머지 않은 상태다.

향후 LGM은 기존 노후 선박의 전기동력화와 더불어 배터리 교환이 가능한 카트리지 배터리 시스템 보급을 통해 배터리 교환시스템을 구축해 전기차 충전소와 호환 가능하도록 전기선박 비즈니스를 이어갈 예정이다. **5**

모기업인 레오모터스, 다수의 특허와 기술력 확보

2005년부터 LGM의 모회사인 레오모터스에서는 전기차 개발을 진행하고 있다. 하지만 시장 상황이 생각보다 빠르게 열리지 않았고 시장 진출 과정에서 진입장벽 등의 한계를 느꼈다. 여러 가지 이유로 사업 확장을 위해 1000여대의 전기스쿠터 양산도 진행했다.

그러나 이 역시 벤처기업 입장에서 확장하기에는 한계가 있었다. 그 과정에서 그간 축적했던 기술을 활용할 수 있는 새로운 시장을 찾았고, 자동차와 비슷한 구조를 갖고 있는 전기 선박 시장이 눈에 띄었다.

모기업인 레오모터스에서 다수의 특허와 기술력을 확보하고 있어 전기 선박 개발에는 조금 수월하게 접근할 수 있을 것이라는 판단도 전기 선박 시장에 뛰어든 계기 중 하나다. 시장 전망도 밝아 중소벤처기업이 접근할 수 있는 분야로 선정했다.

전기추진시스템의 선두주자, LGM

2010년에 설립, 올해로 8년차를 맞이한 LGM은 국내 최초 3.5kW와 7kW급 전기동력 선외기와 80kW급 전기동력 선외기를 적용한 2톤급 고속형 전기어선 개발에 성공한 벤처기업이다. 현재는 25~660마력까지 다양한 선박용 전기추진시스템을 상용화한 상태다.

그간 연구개발을 통해 축적해 온 다양한 종류의 기술들을 제품에 접목해 모터와 동력장치, 인버터 시스템, 카트리지 배터리 시스템 등 24개의 특허와 실용신안을 보유하고 있다. 특히 LGM은 전기가 누전되지 않아 전기사고의 위험이 없으며, 창엽이래 오랜기간 안정화 과정을 거친 감전방지(ESPS; Electric Shock Prevention System) 기술과 전자파차단(EMRPS; Electromagnetic Radiation Prevention System) 기술을 적용해 선박 침수시 감전에 따른 인명피해를 예방할 수 있는 핵심 기술을 보유 중이다.

이러한 LGM의 전기엔진은 일반 내연기관 엔진에 못지않은 운항 거리를 자랑한다. 1톤 선박의 90마력급 전기엔진 기준으로 배터리 완충 시 최대 운항 거리는 약 120km, 제너레이터 추가 시에는 약 200km를 운항할 수 있다. 또한 내연기관 엔진과 달리 운항 거리 조절도 가능하다. 사용자가 손쉽게 교체 가능한 카트리지 배터리 팩으로 배터리 팩 용량에 따라 운항 거리 증감이 용이하다. 사용자가 충전 시간에 구애받지 않고 미리 충전된 카트리지 배터리를 교환하면 되며, 배터리 팩 자체의 완속 또는 급속 충전도 가능하다.



LGM 660마력(Dual) 페라리보트

•카트리지 배터리 시스템 (CBS: Cartridge Battery System)

카트리지 배터리 시스템은 엘지엠이 자랑하는 또 다른 킬러 앱이다. 배터리 파워팩 생산은 배터리셀들과 운영 장치, 통신모듈, 온도조절장치 체계를 정밀하게 조합해야 하기 때문에 소수의 기업들만 이 기술들을 보유하고 있는 것으로 알려져 있다. 엘지엠은 이 배터리팩을 누구든지 해체하고 조립할 수 있도록 만든 카트리지 배터리 시스템을 개발해 냈다.



카트리지 배터리 시스템



회사 전경



원준희 대표

- S. Korea (대한민국)

-상수원보호구역에서의 어로행위 시 내연기관 선박 운행 제한 및 전기동력선 운행으로 한정 (상수원관리규칙 제11조, 환경부, 2016.07.01. 개정)

- CHINA (중국)

-중국국가발전개혁위원회, “13차 5개년계획(2016~2020)”에서 교통운송분야(차량, 선박 등)에 액체연료 대신 전기에너지 대체 전면 시행 예정 (13.5계획, 충남연구원, 2016.06)

- USA (미국)

-미네소타 주 호수 및 강에서는 오직 전기선박 운항만 허용 중 (Minnesota Dep. of Natural Resources)

-현재 전 세계 요트 및 보트 수요가 가장 많은 국가는 미국이며, 보트 및 요트의 평균 연령은 21년 이상으로 노후화에

따른 내연기관 엔진 교체시기 도래 (Paradise Yachts, 2013)

- EU(유럽연합)

-독일연방상원, 2030년부터 내연기관 운송수단 운행 금지 결의안 통과 (SPIEGEL, 2016.10.08)

-네덜란드와 노르웨이 등 유럽 일부 국가들도 2025년까지 내연기관 운송수단의 판매금지 방안 추진 중(Electrek, 2016.08.14.)

친환경성, 경제성 및 안전성을 갖춘 전기선박의 심장, 전기추진시스템

전기추진시스템은 선박의 동력 공급원인 화석연료(가솔린과 디젤)를 배터리 전력으로 대체하고 주 동력원인 내연기관 엔진을 전기모터로 대체하는 기술이다. 전기추진시스템의 장점은 무매연/저소음/저진동 이다. 또한 화석연료를 전력으로 대체해 운영 비용과 유지보수 비용이 내연기관 엔진에 비해 1/10 이상 낮아진다는 장점이다.

그러나 시장에서 받아들이기까지는 상당히 오랜 시간이 걸렸다. 1839년 모리츠 야코비(Moritz Jacobi)가 인류 최초로 발명한 전기모터로 선박용 전기 엔진을 만든 이래 180년 동안, 전기 엔진은 48V 미만의 전압만 사용하는 40마력이 넘어 가면 100V 이상의 전압을 사용해야 하는데, 이 경우 침수나 사고 시, 감전으로 인한 사망 위험이 높기 때문이다.

이러한 이유로 아직까지 전 세계적으로 개발하고 있는 회사들은 수개의 업체만이 상용화에 성공하고 있는 실정이다. 그 회사 가운데서도 전기 엔진과 함께 카트리지 배터리팩을 개발과 적용, 국내 유일의 선박용 전기추진시스템을 상용화해 글로벌 시장에 도전하고자 하는 국내 기업이 있다. 바로 LGM이다.



전기엔진