# 구매조건부신제품개발사업 구매연계형 과제제안서

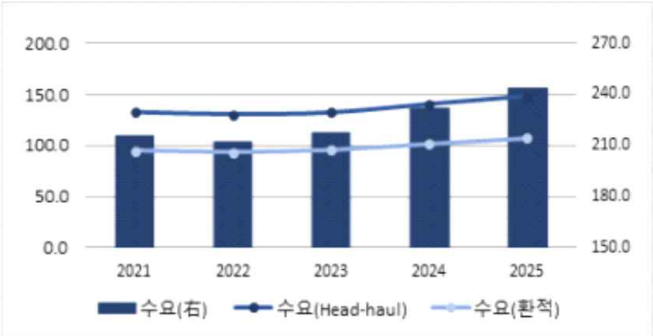
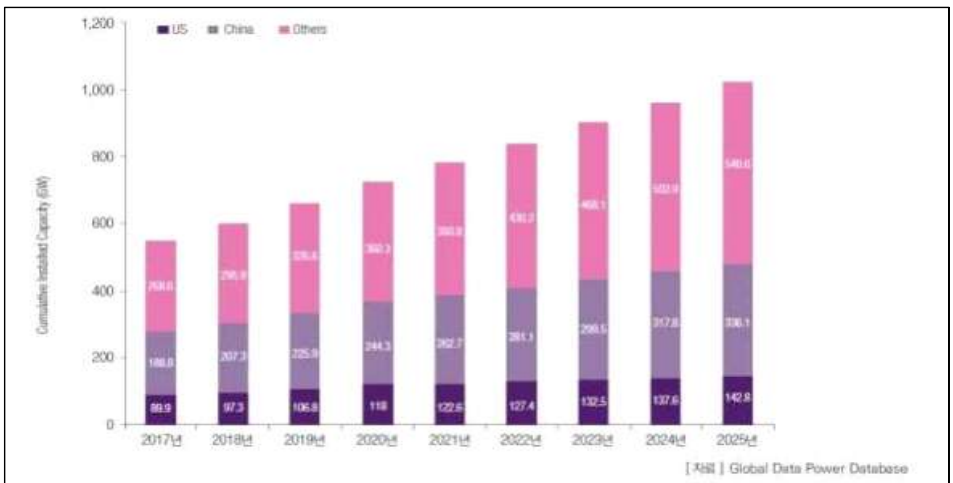
## Ⅰ. 개발기술 개요

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ① 개발과제명 | 선박용 풍력발전기 1.4kW급 축소형 실증제품 개발 | | | |
| ② 개발제품명 | 선박용 풍력발전기 1.4kW급 축소형 실증제품 | | | |
| ③ 기술분류 | 구 분 | 산업기술 표준분류 | 국가과학기술 표준분류 | 6T |
| | 대분류 | 기계・소재 | EA.기계 | ET |
| | 중분류 | 조선/해양 시스템 | EA10.조선/해양 시스템 | 해양환경 |
| | 소분류 | 기타 조선/해양 시스템 관련 기술 | EA1099. 달리 분류되지 않는 조선/해양시스템 | 기타 해양환경기술 |
| | * 수요처의 업종이 아닌 개발제품의 기술분류를 기재, 별첨 참조 | | | |
| ④ 개발기간 및 연구개발비 규모 | 개발기간 | 24 개월 | 정부지원 연구개발비 | 5 억원 |
| | * 개발기간은 시험평가(신뢰성 인증)소요기간을 포함하여 예상되는 총 개발기간을 기재, 향후 조기완료가 가능하므로 적정한 기간을 산정<br>* 정부지원연구개발비는 공고문의 유형별 지원조건을 참조하여 총 정부지원연구개발비 계상 | | | |
| ⑤ 구매계획 | 구 분 | 구매수량 | 구매단가 | 예상구매액 |
| | 1년차 | 2 (개) | 200 (백만원) | 400 (백만원) |
| | 2년차 | 4 (개) | 200 (백만원) | 800 (백만원) |
| | 3년차 | 10 (개) | 200 (백만원) | 2,000 (백만원) |
| | 4년차 | 20 (개) | 200 (백만원) | 4,000 (백만원) |
| | 5년차 | 40 (개) | 200 (백만원) | 8,000 (백만원) |
| | 5년차 이후 | 50 (개) | 200 (백만원) | 10,000 (백만원) |
| | 총 계 | 126 (개) | 200 (백만원) | 25,200 (백만원) |
| | * 구매예상액은 정부출연금의 3배 이상 | | | |
| ⑥ 키워드 | (한글) | 친환경 선박 | 풍력발전 시스템 | 에너지 효율 증대 |
| | (영문) | Eco-friendly ship | Wind turbine | Energy efficiency |

## Ⅱ. 개발기술 세부내용

| | |
|---|---|
| ⑦ 개발 목표 및 개발필요성 | 1. 개발목표<br>○ 친환경 선박의 에너지 저감용 고효율·고출력 1.4kW급 축소형 실증제품 개발 육상 실증 시험(풍동시험) 적용을 통한 풍력 발전시스템 실증<br><br>2. 개발내용<br>○ 친환경 선박의 에너지 저감을 위한 선박용 풍력발전기 1.4kW급 축소형 실증 제품 개발<br>- 유체역학적 최적 효율의 풍력발전기 덕트 및 팬 형상 개발<br>- PM 발전기 개발 및 제어용 전력 변환 인버터(VFD) 개발<br>- 안전 및 효율을 고려한 풍력발전기의 선박 내 최적 배치 설계 기술 개발<br><br>○ 친환경 선박용 풍력발전기의 안전성 확보 및 운전 부하율 향상 기술 개발<br>- 안전성 확보를 위한 배터리 기반 발전 제어 시스템(VFD) 개발<br>- 선박 전력 계통 안정성을 위한 전력 운영 시스템 개발<br><br>○ 육상 실증 시험(풍동시험)을 통한 성능검증<br>- 풍력발전 시스템에 대한 실증 선박 모델 기반의 육상 성능 검증<br>- 과제 수행을 통한 해상 실증을 위한 실증선박 연계를 통한 실증 데이터 확보하여 향후 해상 실증 선박 진행 예정 |

| | |
|---|---|
| ⑦ 개발 목표 및 개발필요성 | 3. 개발 필요성<br>○ 국제 흐름에 따라 국제해사기구에서는 선박의 이산화탄소 배출량을 '08년 대비, '30년까지 40%, '50년까지 70% 감축하는 안건을 채택<br>- 현재 운항 선박의 80% 이상이 규제를 만족하지 못할 것으로 예상되며, 대다수 선박의 감속운행이 불가피함으로 폐선 압력이 가중 될 전망임.<br>- 선박의 발전기 가동 시간을 최대한 감소시켜 연료유의 의한 SOx, NOx 또는 탄소 발생을 감소시킬 보조 에너지로서의 선박용 풍력 발전시스템 개발 필요<br><br>○ 이미 이를 대응하기 위해, 추진연료를 변경하는 등 친환경 규제를 만족하기 위한 다양한 연구개발이 추진되고 있으나, 신조 및 기존선에 적용하기에는 높은 투자비용에 대한 진입 장벽이 있음<br>- 추진연료 변경 및 이산화탄소 포집장치 등 다양한 연구 개발을 추진하고 있으나, 높은 투자비용으로 선주사에서는 당장 적용하기에 어려움이 있음<br>- 이산화탄소 배출량의 절감을 위해서는 선박에서 버려지는 에너지를 최대한 수집하고 활용되어야 함<br><br>○ 이에 친환경규제 대응을 위해 선박에 설치된 기존 발전기 부하 전력 감소를 통한 에너지 절감, 신재생 에너지 활용, 낮은 투자 비용의 선박 설치가 가능한 풍력발전 시스템 구축이 필요<br><br>4. 기대효과<br>○ 친환경 선박의 세계 최초 고효율·고출력 풍력발전 시스템 개발을 통한 국내 조선사의 친환경 선박 경쟁력 확보<br>○ 선박용 풍력발전 시스템은 기술 진입단계로 국내 상용화 개발 시 해외시장에서의 선점 가능<br>○ 낮은 개조비용 및 설치비용으로 현존선에 적용 가능 |

| | |
|---|---|
| ⑦ 개발 목표 및 개발필요성 | 4. 기대효과<br>○ 정기적으로 운항하는 상선에 실증함으로 선박용 풍력발전 시스템에 대한 효율성 검증 및 발전시스템의 Track record 확보로 시장 판로 확보<br>○ ‘23년 3분기 이후 완만한 반등 예상되며, ‘24년부터 인플레이션이 완화되며 글로벌 컨테이너 물동량 성장률 확대 전망<br>- 물동량 성장률 : ‘23년 +2.4% ‘24년 +6.3% ‘25년 +5.2%<br>○ 컨테이너선 수요 증가에 따라 윙브릿지에 직경 1.5m~4m 수준으로 장착이 가능한 화물선 대상으로 시장 판로 확보<br>**컨테이너선 수요** (단위 : 백만 TEU)<br>  <br><br><그림> 컨테이너선 수요 증가 전망(한국해양진흥공사 2023 1Q MSI 분기보고서 요약)<br>단위 : 백만TEU \| 2021 \| 2022 \| 2023 \| 2024 \| 2025<br>총 선대 \| 24.7 \| 25.8 \| 27.4 \| 29.2 \| 31.0<br>증감률(YoY) \| 4.5% \| 4.1% \| 6.4% \| 6.4% \| 6.1%<br>신조발주 \| 4.12 \| 2.71 \| 1.07 \| 0.82 \| 1.78<br>신조인도 \| 1.08 \| 1.00 \| 1.97 \| 2.66 \| 2.47<br>폐 선 \| 0.02 \| 0.00 \| 0.31 \| 0.90 \| 0.69<br><그림> 컨테이너선대 및 증감률(한국해양진흥공사 2023 1Q MSI 분기보고서 요약)<br>○ 전 세계적으로 풍력발전 시장 성장세 증감 추세로 시장 판로 확보 시 수요 예상<br>  <br><br>그림 1 \| 전 세계 풍력발전 시장 성장세 및 주요 시장 |

| | |
|---|---|
| ⑧ 수요처 기술수요 (상세히) | ※ 구매 등 매출효과, 원가절감 및 수입대체 효과, 고용창출 효과 등<br>친환경 풍력발전 적용으로 국내 대형선박 수주 경쟁력 확보 및 선박 Pick 전력 대체를 통한 디젤발전기 설치 대수 축소(1대)에 따른 선박 건조 원가 및 연료비 절감과 순수 국내 제품 제작을 통해 매출 및 고용 창출 증대가 예상 |

⑨ 개발기술 세부요구수준 (성능, 규격 등)

※ 개발제품의 세부성능, 규격 등

※ (필요 시) 국내·외 기술동향 및 수준

실제 선박에 장착되는 직경 4m, 풍속 8.3m/s 기준, 일반 형태의 풍력발전량(1.3kW) 대비 약 7배 높은 발전량(10kW)을 생산할 수 있는 새로운 개념의 풍력발전기 시스템 개발 및 성능 검증을 위한 축소형 모델(공기 유입구 외경 1.5m, 풍속 8.3m/s, 공기 토출구 외경 0.8m, 풍속 29m/s)인 1.4kW급 풍력발전기 시스템을 개발하고 육상시험(풍동시험)을 통해 제품의 성능을 입증하여 실제 선박에 적용하고자 함

| 개발항목(성능지표) | 규격/단위 | 개발목표 | 객관적 측정방법 |
|---|---|---|---|
| 1. Air Vent | 풍속/(m/s) | 29 | 풍동시험 |
| 2. PM 발전기 | kW | 2 | 모터 부하시험 |
| 3. 풍력발전기 (정격 회전수, 소음, 진동) | 정격 회전수 (rpm) | 1200 (400~1200 가변 가능) | 기본 성능 시험 |
| | 소음(db(A)) | 92 | |
| | 진동(mm/s) | 2.3 | |
| 4. 양방향 인버터 | kW | 3 | 기본 성능 시험 |
| 5. 풍력 팬 (23m/s기준) | kW | 1.4kW 이상 | 발전시험 |
| 6. DC/DC 컨버터 | Volt | 380Vdc | 전압측정 |
| 7. 내구성 시험 | - | - | 시뮬레이션을 통한 내구성 검증 또는 가속 수명시험 |
| 8. 풍력팬 에너지 변환효율 | - | 20% 이상 | 정격토크 및 가변토크 구간 측정 |
| 신뢰성 인증방법 | 수요기업의 설정 기준에 따라 제3자 입회 하에 시험 수행 | | |

* 핵심항목 5가지 이상으로 작성하되, 필요시 칸을 추가하여 작성