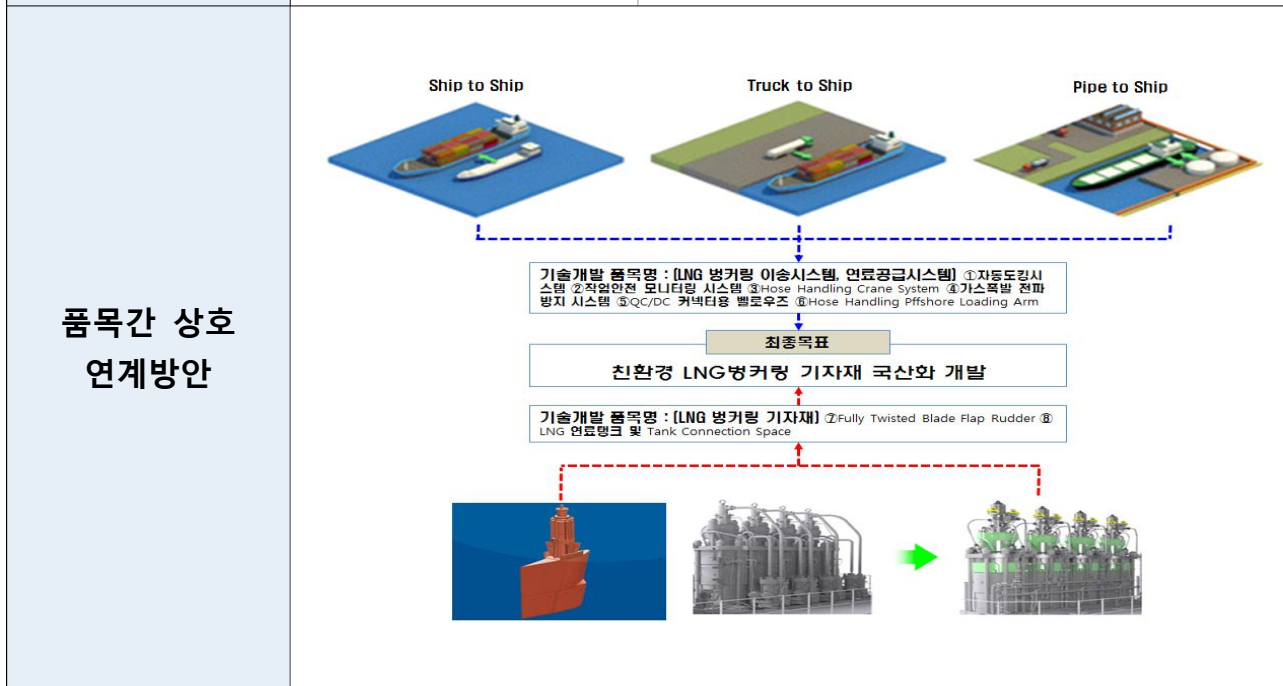


산업명	스마트·친환경선박	
협력프로젝트명	LNG 벙커링 특화 조선 기자재 기술 개발	
프로젝트 목표	친환경 LNG 벙커링 관련 기술개발을 통해 기자재 국산화 및 설계엔지니어링 역량 확보 → 친환경 LNG 선박분야 세계시장 선점	
품목명	특화분야	기술개발 품목명
	친환경 LNG 벙커링 선박용 이송시스템	LNG 벙커링 작업안전 모니터링 시스템 LNG 벙커링용 가스폭발 전파방지 시스템 LNG 벙커링용 QC/DC 커넥터용 벨로우즈 국산화
	친환경 LNG 연료추진 선박용 연료공급시스템	
	친환경 LNG 선박용 기자재	LNG 연료탱크 및 Tank Connection Space

품목 개발 필요성	기술개발 품목명	개발 필요성
	LNG 벙커링 작업안전 모니터링 시스템	○ 벙커링 과정에서 발생할 수 있는 위험 예측 및 모니터링을 통해 작업 안전성 확보
	LNG벙커링용 가스폭발 전파방지 시스템	○ LNG 벙커링 시 필연적으로 LNG 증발가스(BOG)가 발생, BOG(Boil of Gas)로 인한 폭발의 위험성이 높음 ○ 배관 및 탱크 내 폭발사고 발생 시 전이를 방지하는 장치로 LNG operation 관련 핵심 안전 기자재 임
	LNG 벙커링용 QC/DC 커넥터용 벨로우즈 국산화	○ 극저온가스 이송시 Flexible Hose의 경화 현상으로 발생할 수 있는 균열 및 파손을 방지하고 Hose의 유연성 그대로 확보할 수 있는 QC/DC 커넥터용 벨로우즈의 국산화 개발 필요
	LNG 연료탱크 및 Tank Connection Space	○ 선박의 LNG탱크와 Tank Connection Space(TCS)를 일체화/모듈화하여 LNG벙커링의 안전성과 기능성 향상



연차별 품목 개발 방향	구분	1차년도	2차년도	3차년도
	LNG 병커링 작업안전 모니터링 시스템	<ul style="list-style-type: none"> Field 모니터링 스마트 장비 설계 및 주요 모듈의 단위 테스트 통합 모니터링 시스템 설계 -시스템 연동 및 통신 인터페이스 설계 	<ul style="list-style-type: none"> 방폭형 Field 모니터링 스마트 장치 개발 통합 모니터링 시스템 개발 -시스템 연동 및 통신 인터페이스 개발 및 단위 테스트 	<ul style="list-style-type: none"> 통합 모니터링 시스템 및 방폭형 Field 모니터링 스마트 장치의 최종 시제품 제작 및 연동 테스트 수행 -방폭형 Field 모니터링 장치 방폭 인증 -통합 모니터링 시스템 연동 테스트 수행
	LNG 병커링용 가스폭발 전파방지 시스템	<ul style="list-style-type: none"> 소형/중형 화염방지기 개발 및 국제시험 인증 모니터링 시스템을 위한 하드웨어를 구축 해당 유체의 물리적 특성 파악 및 폭발 화염 거동 특성 파악 	<ul style="list-style-type: none"> 대형 화염방지기를 개발 및 국제 시험 인증 모니터링 시스템을 위한 소프트웨어를 구축 해당 유체의 폭발 방지 시험을 통한 DATA BASE 구축 국내외 사업화 및 마케팅전략 수립 	<ul style="list-style-type: none"> 초대형 화염방지기를 개발 시험 인증 화염방지기과 모니터링 시스템 융합 가스폭발전파방지 시스템 구축 EVENT 확인 지침 및 안전관리 방안 제시
	LNG 병커링용 QC/DC 커넥터용 벨로우즈 국산화	<ul style="list-style-type: none"> Ship-to-Ship용 Flexible Hose 설계 및 응력분포 커플링 해석 극저온 단열소재적용된 커넥팅용 벨로우즈 최적 설계 Bellows 탑재형 Flexible Hose를 적용한 시제품 설계/제작 4"/6"급 Pilot-Scale의 Bellows 시제품 제작 및 공인기관 성능 시험 	<ul style="list-style-type: none"> 4"급 QC/DC 제작 및 성능 시험 4" Bellows 탑재형 QC/DC를 장착한 Flexible Hose 시제품 제작 LN2를 활용한 극저온 상태의 Bellows 중심의 공인기관 성능 시험수행 선급 승인 서류 제출 	<ul style="list-style-type: none"> LN2를 활용한 4" /6"급 Bellows 탑재형 QC/DC를 장착한 Flexible Hose의 병커링 성능 시험 수행 -열 전달량 계측 -극저온상태 Flexible Hose의 통합적 상하/좌우 변위량 계측 및 성능 평가 선급 승인 완료 국내외 마케팅 및 사업화전략 수립
	LNG 연료탱크 및 Tank Connection Space	<ul style="list-style-type: none"> 자료조사 (국내외 제품 분석) 소형 선박용 LNG연료탱크소재 선택 및 물성파악 소형 선박용 LNG연료탱크에 대한 기본설계 및 각종 해석 수행 기본설계를 바탕으로 한 위험도 분석 및 선급승인 신청 	<ul style="list-style-type: none"> LNG연료탱크의 핵심 부품에 대한 시제품 제작 신소재(BOG 0.3%/day 및 단열두께 150mm 이내)를 활용한 단열재 설계 및 시제품 제작 Tank Connection Space(TCS)시제품 제작 시제품 성능시험 수행 WPS작성 선급 승인 완료 	<ul style="list-style-type: none"> 50m3급 TCS일체형 LNG연료탱크 제작 LN2(액화질소)를 이용한 BOG 계측 및 단열 성능시험 수행
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ◦(국산화)LNG 관련 기자재 설계·제작 기술역량 확보를 통한 수입대체효과 ◦LNG연료탱크 공급시장 선점 : ('17)5% → ('20)25% → ('25)60% ◦방폭형 Field 모니터링 스마트 장치 개발을 통한 폭발안전 기반 시스템 기술 확보 및 고부가가치 품목 시장 확보 가능 ◦LNG 병커링 Hose Handling 시스템 국산화를 통한 LNG Carrier, LNG 연료추진 선박, 육상 LNG Plant의 ESD 시스템 진출 등 사업 다각화 ◦해외업체인 Becker Marine System(BMS)에 전적으로 의존하고 있는 Flap rudder 설계 및 생산 기술 확보를 통한 수입대체 ◦LNG병커링 Loading Arm 국산화를 통한 수입대체 효과(1기 당 30억원 대체) ◦세계 LNG병커링 설비 시장 진출 : 선진국 대비 가격목표 80%이하(수출 : 1 억불 이상 가능, '25년까지) 			

기술개발사업 품목개요서 (품목번호 : 18-1-016)

산업명	스마트·친환경선박
협력프로젝트명	LNG 벙커링 특화 조선 기자재 기술 개발
품목명	LNG 벙커링용 가스폭발 전파방지 시스템

지원 배경 및 목적	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지원 배경 <ul style="list-style-type: none"> -LNG 벙커링 시 필연적으로 LNG증발가스(BOG)가 발생하고 LNG 증발가스는 상대적으로 폭발의 위험성이 크다. -LNG Bunkering ship과 Receiving ship의 안전한 연료 공급을 위해 In line Flame arrester(화염방지기)와의 사용이 필수 -2016년 9월, IECEx Operational Document 280에 Flame arrester를 Protective system으로 채택 ○ 지원 목적 <ul style="list-style-type: none"> -화염방지기는 배관 및 탱크 내 폭발사고 발생 시 전이를 방지하는 장치로 LNG operation 관련 핵심 안전 기자재 -LNG 벙커링 작업 시 발생하는 LNG증발가스(BOG)에 대한 화염방지장치를 설치하여 LNG터미널의 LNG저장탱크와 선박의 저장탱크를 폭발로부터 안전 더욱 강화 -화염방지기 내부 및 외부에 압력, 온도, 가스누설등과 관련된 장비를 시스템화 하여 화염방지기와 연계하여 안전모니터링 시스템을 구축 -해당 유체의 폭발 시험 DATA를 분석하여 EVENT 확인 지침 및 안전관리 방안 마련
협력시도의 강점 및 약점	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품목 개발에 대한 각 시도의 강점(경남) <ul style="list-style-type: none"> -창원기계산업단지를 중심으로 LNG 극저온 소재 및 열처리, 부품 가공 산단 포진 -LNG벙커링 압축기, 펌프 시험평가 인프라 보유 -김해 LNG 극저온센터, 거제해양플랜트 시험인증센터 -조선특화지구로 조선소와의 긴밀한 유대관계를 가진 다양한 선박 기자재업체들이 다수 포진 -화염방지기에 대한 기술력을 인정받은 기업들이 다수 포진하여 본 개발에 상당한 동력으로 작용 할 것으로 사료됨 -기업들이 조선소와의 긴밀한 유대관계를 통한 사용 실적을 누적 시 지속적인 성장 가능성이 큼 ○ 품목 개발에 대한 각 시도의 약점(경남) <ul style="list-style-type: none"> -경상남도의 기업 중 LNG 관련 선박에 해당 제품을 상용화한 업체가 적어 사용 실적이 저조함 -LNG연료공급시스템 실증 설비 부재 -LNG 시추, 이송, 정제 등 관련 실증 경험이 없음 ○ 품목 개발에 대한 각 시도의 강점(울산) <ul style="list-style-type: none"> -LNG가스유전 등 동북아 오일 허브 구축경험 -한국에너지연구원 등 에너지공공기관 포진 -LNG연료공급 시스템 실증설비 보유. -울산광역시의 소재의 연구소를 통한 사전 성능테스트를 수행함으로써

		<p>폭발에 대한 DATA BASE 구축이 가능하고 해외 인증기관에서 시험 전 사전 성능시험이 가능하여 필요 개발 소요 시간이 단축 될 것으로 예상.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 품목 개발에 대한 각 시도의 약점(울산) <ul style="list-style-type: none"> -LNG벙커링 시험평가 인프라 부재 -소재 및 부품 가공 산업 취약
개발 방향	총괄	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경상남도의 화염방지기에 대한 기술력을 인정받은 기업을 주관으로 하여 울산광역시의 모니터링 시스템의 구축을 위한 참여기관 및 울산광역시 소재의 연구소에서 화염방지기 성능 테스트 및 EVENT 확인 지침 및 안전관리 방안을 위한 DATA BASE를 제공 할 경우 원만한 기술 개발이 진행 될 것으로 예상 ○ 경상남도 및 울산광역시의 기술 개발 진행 기업들의 경우 조선소 혹은 LNG터미널 시공의 협력업체일 경우 해당 제품의 기술영업에서 서로 협력할 경우 상용화에 시너지 효과를 발휘할 것으로 예상
	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ IECEx Operational Document 280에 Flame arrester에 만족하기 위한 제품 인증 테스트로 ISO16852:2016를 만족해야 함 ○ 1차년도의 경우 소형 및 중형의 화염방지기를 개발 ○ 소형 및 중형의 화염방지기에 관한 국제 시험 인증이 필요 ○ 모니터링 시스템을 위한 하드웨어를 구축 ○ 해당 유체의 물리적 특성을 파악하고 폭발시 발생하는 화염의 특성을 파악
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2차년도의 경우 대형 사이즈의 화염방지기를 개발 ○ 대형 사이즈의 화염방지기에 관한 국제 시험 인증이 필요 ○ 모니터링 시스템을 위한 소프트웨어를 구축 ○ 해당 유체의 폭발 방지 시험을 통한 DATA BASE 구축 ○ 국내외 사업화 및 마케팅전략 수립
	3차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3차년도의 경우 초대형 사이즈의 화염방지기를 개발 ○ 대형 사이즈의 화염방지기에 관한 시험 인증이 필요 ○ 화염방지기와 모니터링 시스템을 융합하여 가스폭발전파방지 시스템을 구축 ○ EVENT 확인 지침 및 안전관리 방안 제시
개발 결과의 활용 방안		<ul style="list-style-type: none"> ○ 품목 개발 시 예상되는 결과 제시 <ul style="list-style-type: none"> -LNG 관련 선박(LNG, LNG BUNKERING VESSEL, LNG FSRU 등) 및 LNG터미널에 사용되는 화염방지기의 수입대체 기대 -LNG 관련 선박의 가스폭발 전파방지 시스템의 적용으로 안전 MODEL 제시 ○ 활용 가능한 분야 <ul style="list-style-type: none"> -LNG 선박 및 LNG BUNKERING 선박에 LNG 이송시 발생하는 BOG 가스의 폭발을 방지 및 모니터링 -LNG 선박 및 LNG BUNKERING 선박의 CARGO TANK 및 PIPE LINE에서 발생하는 BOG 가스의 재 액화를 위한 CARGO RETURN LINE에 설치되어 폭발을 방지 및 모니터링 -LNG 추진 선박 및 LNG DUAL FUEL 선박의 MAIN ENGINE에 설치되어 폭발을 방지 및 모니터링 -LNG 터미널의 LNG 저장탱크 및 RETURN LINE에 설치되어 폭발을 방지 및 모니터링

<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ LNG SHIP 및 LNG BUNKERING 선박의 발주 증가 <ul style="list-style-type: none"> -연간 발주량 60척 기준, 약 120억 매출이 발생할 것으로 예상 ○ LNG터미널의 저장 탱크 및 GAS RETURN LINE에 사용 <ul style="list-style-type: none"> -연간 약 100억 매출이 발생할 것으로 예상되며 수출에도 상당한 기여를 할 것으로 예상 ○ LNG 추진 or LNG/FUEL DUAL 선박의 발주 증가 <ul style="list-style-type: none"> -연간 발주량 40척 기준으로 약 80억 정도의 매출이 발생할 것으로 예상되며 수출에도 상당한 기여를 할 것으로 예상 ○ 따라서 연간 직간접적으로 300억 이상의 매출 상승 효과가 발생할 것으로 기대되며 이로 인한 고용창출효과는 연간 약 50명의 고용 창출 효과
--------------------	---

기술개발사업 품목개요서 (품목번호 : 18-1-017)

산업명	스마트·친환경선박
협력프로젝트명	LNG 벙커링 특화 조선 기자재 기술 개발
품목명	LNG 벙커링용 Ship to Ship QC/DC 커넥터용 벨로우즈 국산화 개발

지원 배경 및 목적		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제안 품목의 개발 목적 및 필요성 <ul style="list-style-type: none"> - -162℃의 LNG 가스 이송시 Flexible Hose의 경화 현상으로 Flexibility를 가지지 못하고, Flexible Hose가 연결되는 배관부분에 매우 큰 응력이 작용하여 피로파괴에 의한 균열이나 파손이 발생할 우려가 큼 - -162℃에서도 안전하게 LNG를 이송하며, Flexible한 기능을 유지할 수 있도록 Flexible Hose와 배관사이에서 응력을 해소할 수 있으며, 외부로부터의 열침입이 최소화된 QC/DC 커넥터용 벨로우즈의 국산화 개발이 절실히 요구됨
협력시도의 강점 및 약점		<ul style="list-style-type: none"> ○ 품목 개발에 대한 각 시도의 강점 및 약점 <ul style="list-style-type: none"> - 경남의 강점 및 약점 <ul style="list-style-type: none"> ·(강점) LNG 벙커링 선박용 이송 시스템의 미래 먹거리 클러스터 구축 ·(약점) 동남권 조선업의 경기 침체 및 커넥터, 커플링 등의 미개발 - 울산의 강점 및 약점 <ul style="list-style-type: none"> ·(강점) LNG 연료 추진 선박용 연료 공급 시스템 클러스터 구축 ·(단점) 초저온 운용 등 극한환경의 부품소재 미개발
개발 방향	총괄	<ul style="list-style-type: none"> ○ 협력산업의 밸류체인 형성을 위해 제안한 유망품목에서 필요한 기술개발 방향 제시(각 시도의 강점, 약점을 참고하여 작성) -친환경 선박용 LNG 벙커링 선박용 이송시스템 및 연료 공급 시스템 구축
	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자료조사(국내외 제품 분석) ○ Ship-to-Ship용 Flexible Hose 설계 및 응력분포 커플링 해석 ○ 극저온 단열성능을 높이기 위한 단열소재(열전달계수 0.015W/mk 이하)가 적용된 커넥팅용 벨로우즈 최적 설계 ○ Bellows 탑재형 Flexible Hose를 적용한 최적화 해석 및 시제품 설계/제작 ○ 4" / 6"급 Pilot-Scale의 Bellows 시제품 제작 및 공인기관 성능 시험
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4"급 QC/DC 제작 및 성능 시험 ○ 4" Bellows 탑재형 QC/DC를 장착한 Flexible Hose 시제품 제작 ○ LN2를 활용한 극저온 상태의 Bellows 중심의 성능 시험수행 <ul style="list-style-type: none"> - 열 전달량 계측 - 극저온상태의 상하/좌우 변위량 계측 및 공인기관 성능 시험 ○ 선급 승인 서류 제출
	3차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ LN2를 활용한 4"/6"급 Bellows 탑재형 QC/DC를 장착한 Flexible Hose의 벙커링 성능 시험 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 열 전달량 계측 - 극저온상태 Flexible Hose의 통합적 상하/좌우 변위량 계측 및 성능 평가 ○ 선급 승인 완료 ○ 국내외 마케팅 및 사업화전략 수립(최소 2Set 6억원 이상 판매 예상)
개발 결과의 활용 방안		<ul style="list-style-type: none"> ○ 품목 개발 시 예상되는 결과 제시 <ul style="list-style-type: none"> -Flexible LNG벙커링 암에 대한 품질력 강화로 관련 시장 점유율 확대 ○ 활용 가능한 분야 <ul style="list-style-type: none"> -LNG연료추진선박용 연료공급시스템의 LNG벙커링 스테이션, LNG벙커링선박의 극저온 배관, LNG선 및 LNG FSRU의 LNG배관 등 LNG관련 조선해양플랜트 제품
기대효과		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기대되는 경제적·사회적 파급효과 기재 <ul style="list-style-type: none"> -국산화 개발을 통한 원천기술 확보 및 침체된 동남권의 미래 먹거리 구축 -LNG 벙커링용 국산화 기술개발 부품의 기업경쟁력 향상 -국산화를 통한 원가 절감 및 Quick-Action 유지보수를 통한 동남권 허브구축

기술개발사업 품목개요서 (품목번호 : 18-1-018)

산업명		스마트·친환경선박
협력프로젝트명		LNG 벙커링 특화 조선 기자재 기술 개발
품목명		소형 선박용 LNG연료탱크 및 Tank Connection Space 국산화 기술개발
지원 배경 및 목적		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제안 품목의 개발 목적 및 필요성 -선박 배출가스 환경규제 등으로 인하여 연근해 운항 및 항만 내 작업을 하는 선박에 대한 LNG연료추진선박으로의 개조 및 신조가 증대 -국내 소형 선박용 LNG연료탱크 개발 및 선내 설치를 위한 IGF의 요건 충족을 만족하는 설계 및 제작 기술 부재로 외국으로부터 전량 수입 의존 -소형선박용 LNG연료탱크 및 연료공급시스템 설치 요건을 충족하는 Tank Connection Space(TCS)의 일체화를 통해 LNG벙커링을 원활히 수행할 수 있도록 설계 기술 및 제품 제작 자립화를 통해 부가가치 창출 및 시장의 점유율을 극대화 할 필요가 있음
협력시도의 강점 및 약점		<ul style="list-style-type: none"> ○ 품목 개발에 대한 각 시도의 강점 및 약점 -경남의 강점 및 약점 <ul style="list-style-type: none"> ·(강점) LNG벙커링 선박 및 LNG연료추진선박에 대한 엔지니어링 기술과 함께 극저온 기자재 중 알루미늄 합금 등을 활용한 제작 등 모듈화 기반이 강하며, 탱크 제작 등 생산 기술 탁월 / LNG벙커링에 대한 클러스터 구축 및 수요에 대한 강점 ·(약점) LNG관련 부품 및 소재 산업 미흡 -울산의 강점 및 약점 <ul style="list-style-type: none"> ·(강점) LNG관련 부품 및 소재 산업 및 용접 인력 다량 보유 ·(단점) LNG벙커링 및 LNG연료추진관련 통합 엔지니어링 기술 부족
개발 방향	총괄	<ul style="list-style-type: none"> ○ 협력산업의 밸류체인 형성을 위해 제안한 유망품목에서 필요한 기술개발 방향 제시 (각 시도의 강점, 약점을 참고하여 작성) -친환경 선박용 LNG 벙커링 선박용 이송시스템 및 연료 공급 시스템 구축
	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자료조사 (국내외 제품 분석) ○ 소형 선박용 50m3급 LNG연료탱크 소재 선택 및 물성파악 ○ 소형 선박용 LNG연료탱크에 대한 기본설계 및 각종 해석 수행 ○ 기본설계를 바탕으로 한 위험도 분석 및 선급승인 신청
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ LNG연료탱크의 핵심 부품에 대한 시제품 제작 ○ BOG 0.3%/day 및 단열두께가 150mm이내인 신소재를 활용한 단열재에 대한 설계 및 시제품 제작 ○ Tank Connection Space(TCS)에 대한 시제품 제작 ○ 시제품에 대한 성능시험 수행 ○ WPS작성 ○ 선급 승인 완료
	3차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 50m3급 TCS일체형 LNG연료탱크 제작 ○ LN2(액화질소)를 이용한 BOG 계측 및 단열 성능시험 수행
개발 결과의 활용 방안		<ul style="list-style-type: none"> ○ 품목 개발 시 예상되는 결과 제시 : 국내 연안선박용 LNG연료탱크 공급시장 선점 (2017년 5% --> 2020년 25% --> 2025년 60%) 싱가폴/인도네시아/북유럽/중국 등 강을 따라 운항하는 선박에 대한 LNG벙커링 및 LNG연료탱크 시장 점유율 증대 (2017년 0% --> 2020년 10% --> 2025년 20%) ○ 활용 가능한 분야 : 국내외 소형선박에 대한 LNG연료공급 및 소형 LNG벙커링선박용 LNG탱크에 활용
기대효과		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기대되는 경제적·사회적 파급효과 기재 -국산화 개발을 통한 원천기술 확보 및 침체된 동남권의 미래 먹거리 구축 -기술개발을 통한 LNG 벙커리 및 LNG연료추진 시장의 기업경쟁력 향상 -국산화를 통한 원가 절감 및 Quick-Action 유지보수 용이

기술개발사업 품목개요서 (품목번호 : 18-1-019)

산업명		스마트·친환경선박
협력프로젝트명		LNG 벙커링 특화 조선 기자재 기술 개발
품목명		LNG Bunkering 작업 안전 강화를 위한 모니터링 시스템
지원 배경 및 목적		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제안 품목의 개발 목적 및 필요성 - 벙커링 공정에서 발생할 수 있는 위험을 예측하고, 모니터링 하여 작업안전을 확보 함 - 안전한 작업 환경을 위한 영상처리 모듈, 무선통신 시스템, 센서시스템 개발을 통한 작업상황 교류 시스템 필수
협력시도의 강점 및 약점		<ul style="list-style-type: none"> ○ 품목 개발에 대한 각 시도의 강점 및 약점 - 주관사인 울산은 조선해양분야 모니터링 장치 전문기업이 다수 있으며, 모니터링 장치 및 시스템 통합에 대한 기술력을 가지고 있음. 단, 방폭 설계 및 위험도 분석에 대한 정보 부족 - 참여사인 경남 역시 조선해양 기자재기업이 많이 분포되어 있으며, 특히 local 장치에 대한 기술력이 높음 - 전문기관 : 방폭 설계에 대한 약점을 전문기관을 통해, 보완하여 방폭 시험인증 및 위험도 분석 등을 수행 함
개발 방향	총괄	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방폭형 Field 모니터링 시스템 및 관련 스마트 장비 개발 - 방폭형 스마트 장비 개발 (무선 통신, 모니터링, 센서 시스템) ○ 자산 정보기반 통합 Field 모니터링 및 보전 시스템 - 빅데이터 분석 기법 활용 모니터링 및 보전 시스템
	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ Field 모니터링 스마트 장비 설계 및 단위 테스트 - 방폭형 Field 스마트 장비 설계 및 주요 모듈의 단위 테스트 ○ 통합 모니터링 시스템 설계 - 시스템 연동 및 통신 인터페이스 설계
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방폭형 Field 모니터링 스마트 장비 개발 - 방폭성능을 만족하는 Field 모니터링 스마트 장비 개발 ○ 통합 모니터링 시스템 개발 - 시스템 연동 및 통신 인터페이스 개발 및 단위 테스트
	3차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 통합 모니터링 시스템 및 방폭형 Field 모니터링 스마트 장비의 최종 시제품 제작 및 연동 테스트 수행 - 방폭형 Field 모니터링 장치 방폭 인증 - 통합 모니터링 기반 보전시스템 연동 테스트 수행
개발 결과의 활용 방안		<ul style="list-style-type: none"> ○ LNG 벙커링 작업 시에 사전에 위험을 감지하고, 위험발생에 대한 대책이 가능 ○ LNG 벙커링 작업 및 육상플랜트산업에서 폭발성 가스가 사용되는 작업현장에서의 모니터링 장치로 활용 가능
기대효과		<ul style="list-style-type: none"> ○ 폭발성 가스가 사용되는 모든 환경에서 적용 가능 - 해상 및 육상 등 폭발성 가스가 사용되는 모든 환경에서 적용이 가능함으로 사업의 다각화로 넓은 시장성 확보가 가능 ○ 안전을 위한 필수 설치장치로 고부가가치 품목으로 기대