관리번호	2017-엔지니어링-일반-지정-01	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형( ), 혁신제품형(√)		연구개발/ 엔지니어링서비스	신재생에너지
융합유형	신제품형(√), 고부가가치형( ), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합( ), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품( ), 주력산업고부가가치화(√), 에너지신산업(√)			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( )			

과제명	5kW급 상용 고효율 연료전지-엔진 하이브리드 시스템 설계 패키지 및 시제품 개발

1. 필요성

○ 신기후 체제 대응을 위하여 고효율의 신재생 에너지 기술 확보가 필수적으로 요구됨

- 원전 등 대형 발전소 건설에 대한 주민반대, 전력수요 예측 불확실성, 송전망 과밀화 등의 문제를 해소할 수 있는 대안으로 소규모 분산형 발전이 주목받고 있음

* 분산형 발전은 제2차 에너지기본계획('14)의 6대 중점과제로서, 분산형 발전의 비율을 '13년 총 발전량의 7.6%에서 '29년 12.5%로 확대 예정(제7차 전력수급기본계획, '15.07)

- 천연가스를 연료로 사용하는 분산발전 시스템은 높은 비용이 상용화의 가장 큰 걸림돌인 바, 운전비용 저감을 위한 효율향상 기술 개발 필요

○ 고효율 분산발전 기술인 연료전지 시스템의 상용화를 위하여 효율향상 기술개발을 정책적으로 지원할 필요가 있음

- 고효율 연료전지 시스템으로 연료전지를 타 동력기관과 연계하는 하이브리드 시스템 개발이 가장 현실적인 방법으로 주목받고 있음

* 연계 동력장치(bottoming power unit)로는 가스터빈, 가스엔진 등이 고려되고 있으나, 수 kW에서 수 MW급 시스템에서는 가스엔진이 효율·경제성·내구성 면에서 유리

* 연료전지-엔진 하이브리드 발전시스템은 기계연/미코 컨소시움, 미국 GE 등이 연구개발 중

○ 분산형 발전시스템의 시장은 향후 급격한 성장이 전망되므로 시장진입과 사업다각화에 유리한 모듈형 연료전지-엔진 하이브리드 시스템 개발이 필요함

- 도심지 분산발전 수요와 공공건물 증개축 시장의 수요 용량은 1kW~100kW급 범위에서 다양한 바, 5kW를 기본 모듈로 하여 수요에 탄력 대응하는 것이 바람직

2. 연구목표

○ **최종목표 : 연료전지-엔진 하이브리드 시스템의 상용화를 위한 5kW급 하이브리드 시스템 설계 패키지 및 시제품 개발** (TRL: [시작] 5단계 ∽ [종료] 7단계)

○ **연료전지-엔진 하이브리드 시스템 설계 패키지 개발**

- 설계 프레임워크 개발 : 단계별 프로세스 정의, 요소기술/결과물, 워크플로우
- 하이브리드 발전시스템 M&S 개발 및 운전제어 모델 개발
- 설계 프레임워크 기반의 설계지원 시스템 통합 구축

○ **연료전지-엔진 하이브리드 시스템 핵심 구성품 요소기술 개발**

- 스택의 열적 안정성 향상, 매니폴드 개선, 스택 수명 향상을 위한 시스템 운전조건 확립 등 스택 기술
- 가스엔진 연소 안정성, 운전 영역, 배출물 저감 기술 등 엔진 최적화 기술
- 개질기, 열교환기, 연소기 등 핵심 BOP 설계 기술

○ **연료전지-엔진 하이브리드 시스템 시제품 개발**

- 구성품 및 모듈별 성능평가를 통한 DB 구축
- 열교환망, 열손실, 압력강하를 고려한 Hot-Box 설계 최적화
- 5kW급 하이브리드 시스템 시제품 통합 및 제어 패키지 개발

○ **연료전지-엔진 하이브리드 시스템 시제품 평가 및 비즈니스 모델(BM) 개발**
- 파일럿 시스템 구축, 운전, 검증, 보완 (4,000 kWh 이상 누적 발전량 확보)
- Modeling & Simulation 모델 검증 및 예측도 개선
- 시스템 시동, 부하변동, 비상정지에 따른 최적 운전전략 도출
- 실증결과와 BM을 고려한 SOFC 단독 시스템 대비 하이브리드 발전 시스템 경제성 평가

○ **개발목표**

핵심 기술/제품 성능지표		단위	달성 목표	국내 최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	실증시스템 용량[1]	kW	5	N/A	N/A[7]
2	발전효율 향상[2]	%	5	45 → 50 발전효율[3]	N/A[8]
3	누적 발전량[4]	kWh	4,000	N/A	4,000시간 운전 (일본 MHI, SOFC/GT 하이브리드)
4	배기가스 배출물 NO_x 농도[5]	ppm	10	N/A	≤ 10 (미국, Capstone 마이크로 가스터빈)
5	M&S 패키지 예측 정확도[6]	%	90	N/A	95 (미국, UC Irvine)

1) 시스템 총 발전량 기준(연료전지 출력과 부 동력장치 출력의 합)
2) 저위 발열량 기준 (45% → 50%)
3) SOFC 단독시스템 효율 기준
4) 시스템 발전량 × 운전시간 × 부분부하 고려 운전율 (5 kW × 1,000 hrs × 80% = 4,000 kWh)
5) 마이크로 가스터빈 배출물 계산방식 적용 (배가스 O_2 농도 15% 기준)
6) Modeling & Simulation 결과와 실험결과를 비교하여 예측오차 평가
7) SOFC/엔진 하이브리드는 미국 GE가 개발 중. SOFC/GT 하이브리드는 일본 MHPS가 250kW급 Proto-type 개발 및 실증실험 진행 중. (발전효율 52.1%)
8) 국내에서 개발된 700W급 SOFC 시스템 발전효율은 45% 수준. 하이브리드 시스템 구성을 통해 발전효율 5%p 개선. 일본 MHPS의 SOFC/GT 발전효율은 52.1%이나, 개발용량(5kW)을 고려하여 최종효율 목표를 50%로 설정 (5%p 개선)

○ **TRL 핵심기술요소(CTE)**

핵심 기술요소		최종 단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	M&S기반 시스템 운전제어 기술	7	SW/ 설계도서	시뮬레이션
2	Hot Box 설계 최적화 기술	7	SW/ 시제품	실험실

※ 시스템 장기운전을 위한 별도의 실증사이트를 구비할 것
※ 구체적인 사업화 모델(BM)을 제시할 것 : 컨소시움 구성(개발자·사업자·사용자 포함), 서비스 시나리오, 목표 시장, 영업 전략, 수익창출 전략 등

3. 지원기간/예산/추진체계

○ **기간** : 40개월 이내 (1차년도 개발기간 : 8개월)
○ **정부출연금** : '17년 16억원 이내 (총 정부출연금 60억원 이내)
○ **주관기관** : 중소·중견기업
○ **기술료징수 여부** : 징수

관리번호	2017-엔지니어링-일반-지정-02	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형( ), 혁신제품형(√)		에너지/ 환경기계 시스템	수질/토양
융합유형	신제품형(√), 고부가가치형( ), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합( ), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품( ), 주력산업고부가가치화(√), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( )			

과제명	산업용 재이용수 생산을 위한 저에너지 탈염 수처리 엔지니어링 패키지 개발

1. 필요성

○ 기후변화로 인한 가뭄 위험성이 현실화되고 있는 상황에서 다양한 대체수자원 확보 및 안정적 산업용수 공급이 국가적 차원으로 필요한 상황임
- 대체수자원의 하나인 폐수 처리수의 국내 활용은 점차 증가하는 추세에 있으나 공업용수로의 사용은 1.5%로 미미하여 기술 개발이 요구됨(싱가포르: 재이용율은 10% 내외, 이중 산업용수로 80% 활용)

○ 탈염기술 중 전기에너지를 이용하는 축전식 탈염기술은 회수율이 높고 저에너지 운전이 가능한 장점이 있어 최근 들어 많은 주목을 받고 있음
- 축전식 탈염 기술은 기술적으로 보완이 필요한 부분이 많아 공업용수 재이용을 위한 축전식 탈염기술을 확보할 경우 세계 시장 선점이 가능하여 새로운 폐수재이용공정 엔지니어링 연구에 대한 투자 적기임

○ 국내 산업체에서 10억 톤의 용수가 재이용될 경우 매년 3,000억 원의 신규 시장이 형성될 수 있으며, 해외 탈염기술 관련 시장은 연평균 15% 정도로 성장하여 2020년 약 55조 규모로 예측되는 바 개발기술은 중국, 중동지역 등 해외시장에 수출이 가능하며 신규 플랜트 시장 창출의 효과가 있음

2. 연구목표

○ **최종목표 : 하·폐수 최종 처리수 등을 이용한 산업용 재이용수 생산을 위한 저에너지 소모형 전기화학적 탈염 기술과 전처리 및 농축수 처리 단위공정을 결합한 탈염 수처리 엔지니어링 패키지 개발** (TRL : [시작] 4단계 ∽ [종료] 7단계)

○ **산업용 재이용수 생산을 위한 탈염 수처리 시스템 프레임워크 설계**
- 단위공정 및 전체 시스템의 설계 프로세스, 워크플로우, 운영환경
- 프로세스별 지식기반 설계 기술 : 공정, 시설, 장비, 재료, 환경

○ **저에너지 탈염 수처리 핵심 요소 기술 및 고효율 초집적 단위공정 개발**
- 고형물, 스케일 유발물질 등을 저감하는 여과/흡착 전처리 단위공정 기술
- 탈염 용량 및 속도가 향상된 고효율 탈염 전극 및 모듈 개발 기술
- 탈염 농축수 발생량의 최소화를 위한 후처리 단위공정 기술
- 재이용수 생산 공정의 에너지 순환기술 및 저에너지 소모형 재이용수 소독 기술

○ **설계 최적화 및 성능예측 모델링을 통한 수처리 공정 엔지니어링 패키지 개발**
- 유입수(하·폐수장 방류수 등 3~4급수) 수질 맞춤형 단위공정 최적조합 선정 기술

- 탈염 수처리 엔지니어링 패키지를 위한 설계 최적화 기술
- 동적 모델링 기반 설계 및 운전(체류시간, 에너지 주입량 등) 최적화 기술
- 탈염 수처리 시스템 패키지(10,000 m^3/day 내외) 설계서 작성: 주요 기기 사양 포함
- 탈염 수처리 시스템 단위공정별 지식기반 설계 지원 기술

○ 실증 파일럿 플랜트 구축, 운영 및 검증기술 개발
- 실증 파일럿 플랜트 상세설계 및 국산 소재/장치 적용기술 개발
- 실증 파일럿 플랜트 제작 및 시운전(100 m^3/day 내외)
- 실증 파일럿 운전 및 유지관리 자동화 기술 개발
- 전체 공정의 시설투자, 운전 및 유지보수 비용과 물 재이용에 따른 경제적, 환경적 이익의 분석을 통한 투자효과 분석과 이에 따른 비즈니스 모델 제시

○ 개발목표

핵심 기술/제품 성능지표			단위	달성목표	국내 최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	회수율		%	80	70	80% (미국, AquaEWP)
2	TDS 제거율 (탈염율)		%	85	80	85% (미국, GE)
3	처리대상 폐수 수질 TDS		mg/L	≤ 600	200	1000 (미국, GE)
4	탈염용량 (NaCl 기준)		mg/g	≥ 15	10	15 (미국, GE)
5	생산수 수질	TOC	mg/L	≤ 3	5	3 (미국, Evoqua)
		탁도	NTU	≤ 5	10	5 (미국, Evoqua)
		총질소	mg/L	≤ 5	10	5 (미국, Evoqua)
		총대장균군수	개/100mL	불검출	불검출	불검출 (미국, Evoqua)
6	에너지 사용량 저감율 (기존 RO 공정 대비)		%	40	20	30% (네덜란드, Voltea)
7	개발 결과 패키지의 성능검증 혹은 인증 방안		-	방법을 제시할 것	N/A	N/A

○ TRL 핵심기술요소(CTE)

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	축전식 탈염용 전극 및 모듈	7	시제품	파일럿 플랜트
2	단위공정 및 전체 시스템 설계, 운영 지원 프로그램	7	SW	파일럿 플랜트

※ 구체적인 사업화 모델(BM)을 제시할 것 : 컨소시움 구성(개발자·사업자·사용자 포함), 서비스 시나리오, 목표 시장, 영업 전략, 수익창출 전략, 특허창출 전략 등

3. 지원기간/예산/추진체계

○ 기간 : 40개월 이내 (1차년도 개발기간 : 8개월)

○ 정부출연금 : '17년 9억원 이내 (총 정부출연금 48억원 이내)

○ 주관기관 : 중소·중견기업

○ 기술료징수 여부 : 징수

관리번호	2017-엔지니어링-일반-지정-03	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형( ), 혁신제품형(✓)		연구개발/ 엔지니어링시스템	소프트웨어
융합유형	신제품형(✓), 고부가가치형( ), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합(✓), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품( ), 주력산업고부가가치화( ), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( )			

과제명	효율적 플랜트 운영관리를 위한 모바일기반 실시간 지능형 P&ID 검색 시스템 개발

1. 필요성

○ 플랜트 운영 및 안전관리 과정에서 관계자 간 P&ID 정보공유 미비로 인하여 다양한 문제점 발생(울산지역 500여개, 여수지역 140여개, 대산지역 80여개 표본조사)

- P&ID(Piping & Instrument Diagram)와 현장 설비 간의 불일치 및 엔지니어링 정보의 부정확
- P&ID에서 필요한 정보 검색에 많은 시간 소요 및 현장에서 실시간 접근 불가능

○ 산업 플랜트의 현장작업 효율 향상과 안전사고 위험 저감을 위하여 현장에서 주요 시설 및 설비에 대한 정보를 신속, 정확한 입수·확인·공유를 지원하는 시스템의 개발 및 보급을 위하여 정책적인 지원이 필요함

- 플랜트 핵심정보의 검색·활용을 위하여 설비의 속성, 연결정보, 유지보수 이력 등의 엔지니어링 정보가 P&ID 도면과 연계된 지능형 P&ID 검색 시스템 구축 필요
- 해외 플랜트 산업에서도 동일한 문제가 발생하고 있어 해외 선진 기업들은 지능형 P&ID 시스템 개발 및 구축 사업을 새로운 유망 비즈니스 모델로 기획

* 대표적으로 중동지역 플랜트 발주사는 지능형 P&ID를 EPC사에 요구하고 있으며, 유럽과 북미의 EPC사들이 지능형 P&ID 기술 및 시장 선점을 추진하고 있음

○ 기존 플랜트 O&M 시장에 적용할 수 있을 뿐만 아니라 변경관리, 공정위험성관리, 공정안전관리, 가상운전교육 등의 분야에서 새로운 비즈니스 모델 창출 가능

- 국내·외 플랜트 산업에서는 이미 지능형 P&ID의 효과 인식 및 수요가 점차 확대되면서 AVEVA E3D Insight 등의 도구 출시와 함께 관련 시장이 형성되고 있음
- 기존 도구는 모바일 환경(OS)이 제한되며 단순 검색 기능 위주이어서 기본 저작 기능, 정보 일치 검사, 그리고 여러 P&ID 데이터 인터페이스의 제공 필요

2. 연구목표

○ **최종목표 : P&ID 화일에 접목된 엔지니어링 설계 및 설비정보를 현장에서 관계자들 간의 신속, 정확한 검색, 공유, 활용을 지원하는 모바일 기반의 지능형 검색 및 활용 시스템 개발** (TRL: [시작] 5단계 ∽ [종료] 7단계)

○ **모바일기반 실시간 지능형 P&ID 검색 시스템 프레임워크 설계**

- 모바일기반 P&ID 활용 유지보수 지원 프로세스, 운영환경, 및 아키텍처 정의
- 모바일기반 지능형 P&ID 검색 시스템의 요구사항 수립 및 상세 설계

○ **플랜트 기본 계통도, P&ID, 설비정보 DB 구축**

- 표준기반 모바일 시스템용 지능형 P&ID 데이터 모델 개발
- P&ID 데이터, 설비정보 등이 연계된 지능형 P&ID DB 구축과 인터페이스 모듈

○ **작업자 간 P&ID 정보 교환을 지원하는 공유 시스템 구축**

- 모바일기반 지능형 P&ID 데이터 서비스 및 고속 전송 기술
- P&ID 데이터의 동시 접근을 고려한 인증, 보안 및 정보 동기화 기술

○**지능형 P&ID DB 관리 및 저작 기술 개발**

- 지능형 P&ID DB 데이터(설비 속성, 연계관계, 이력정보 등)의 관리 및 저작 기능
- P&ID 도면, 설비 정보, 및 3D 모델 간의 일치 여부 확인 기능

○**모바일 기반의 실시간 지능형 P&ID 검색 시스템 개발**

- P&ID 검색, 가시화, 주석을 제공하는 모바일 P&ID 사용자 인터페이스 개발
- 주요 모듈(P&ID기반 설비정보DB, 데이터공유, 모바일) 통합 및 시제품 개발

○ **시범적용 및 성능 검증**

- 사업자를 통한 시범적용 및 검증 : 실제 플랜트 대상

* 사업계획서에 적용대상 플랜트의 종류 및 규모를 반드시 구체적으로 명시할 것

○ **개발목표**

핵심 기술/제품 성능지표		단위	달성목표	국내 최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	태그(TAG)기반 데이터 연계 관리 기술	지원 공정	주요 기기,배관,계장	주요 기기/배관	주요 기기,배관,계장 (영국, AVEVA)
2	P&ID 데이터 인터페이스 종류(중립 포맷 1종 포함)	종	≥ 3	1	2 (미국, Intergraph)
3	P&ID 도면 렌더링 속도 (30MBytes)	FPS	≥ 15	N/A	15 (미국, Autodesk)
4	P&ID 도면 저작 기능 종류	종	≥ 3 (검색, 가시화, 주석)	검색, 가시화	검색, 가시화, 주석 (영국, AVEVA)
5	시범적용 대상 플랜트	개	≥ 1	N/A	N/A
6	SW 결과물 성능 검증 혹은 인증 방안	–	방법을 제시할 것	N/A	N/A

○ **TRL 핵심기술요소(CTE)**

핵심 기술요소		최종 단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	P&ID 기반 설비 정보 통합 관리 기술	7	SW 모듈 (서브시스템) (설계서, 코드, DB스키마, 알고리즘)	시뮬레이션
2	모바일 P&ID 사용자 인터페이스 기술	7	SW 모듈 (서브시스템) (설계서, 코드, 데이터전송방법, 알고리즘)	시뮬레이션

※ 구체적인 사업화 모델(BM)을 제시할 것 : 컨소시움 구성(개발자·사업자·사용자 포함), 서비스 시나리오, 목표 시장, 영업 전략, 수익창출 전략 등

3. 지원기간/예산/추진체계

○ **기간** : 28개월 이내 (1차년도 개발기간 : 8개월)

○ **정부출연금** : ‘17년 4.3억원 이내 (총 정부출연금 15억원 이내)

○ **주관기관** : 중소·중견기업

○ **기술료징수 여부** : 징수

관리번호	2017-엔지니어링-일반-지정-04	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형( ), 혁신제품형(√)		연구개발/ 엔지니어링	소프트웨어
융합유형	신제품형(√), 고부가가치형( ), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합(√), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품( ), 주력산업고부가가치화(√), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( )			

과제명	시스템 엔지니어링 개념의 플랜트 설계기반 구매 엔지니어링 관리 지원 시스템 개발

1. 필요성

○ 프로젝트 대형화 및 복잡화로 인한 설계사양 및 요건의 변경이 증가함에 따라 시공 및 운영단계에서 필요한 시스템, 기기, 부품을 수시로 변경되는 설계요건에 맞춰 정확한 조달을 지원하는 구매 엔지니어링의 중요성이 부각되고 있음

– 구매는 시공 건전성과 수익성을 좌우하는 중요 업무로서, 많은 이해관계자들의 상충되는 요구의 종합과 절충이 요구됨. 특히 설계요건, 설계기준, 상세설계사양의 정확한 구매요건 반영과 공급자 사양과의 부합성 확인을 위한 엔지니어링적 검토 필요

– 플랜트 구매업무는 경험 의존성이 높고, 설계부서와 구매부서 간의 체계적인 연계성 부족으로, 설계사양과 구매사양 간의 오차가 자주 발생하여 시공 건전성 저하 및 공기 지연의 한 요인이 되고 있음

○ 복잡한 대형 플랜트 프로젝트의 효과적 조달관리를 위하여 복잡한 시스템 및 장치의 체계적인 개발 및 관리를 지원하는 시스템공학(SE; Systems Engineering)적 접근방법에 기초한 구매 엔지니어링 기법의 개발이 필요함

– 시스템 공학은 시스템 개발이라는 최종 목표의 달성을 위해, 총괄적 개발목표를 구성요소별, 단계별로 나누어 구체화된 요건을 작성하고 이를 기준으로 개발 과정의 엄격한 관리를 지원하는 기법

– 현재 군수산업 등에서 고가의 외산 통합시스템을 사용하고 있으나, 대부분 국방, 항공산업 등에 특화되거나 범용 솔루션이어서, 플랜트 엔지니어링, 특히 구매 엔지니어링에 그대로 적용하기에는 어려움이 있음

○ 플랜트 시공 및 운영단계에서 국내 환경에 맞게 기존 시공 및 구매관리 시스템과 연계하여 엔지니어링 기반의 구매관리를 효과적으로 지원하는 SE 기반의 구매 엔지니어링 관리지원 시스템 개발을 정책적으로 지원할 필요가 있음

– 국내 대중소 EPC 기업들은 설계 미확정 상태에서 공기단축을 위해 건설을 시작하는 관행으로 시공 단계에서의 잦은 설계변경에 따른 구매요건 변화에 유연하게 대응할 수 있는 구매 엔지니어링 관리 지원이 필요함

2. 연구목표

○ **최종목표 : 플랜트 설계요건, 상세설계 등 엔지니어링 설계를 기반으로 구매요건 산출과 구매장비 사양과의 부합성 확인을 지원하는 구매 엔지니어링 지원 시스템 개발** (TRL: [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)

○ **SE기반 구매 엔지니어링 프레임워크 설계**

– SE기반 플랜트 구매관련 요구사항 수집 및 정의

– 구매 엔지니어링 시스템 디자인 : 프로세스, 아키텍쳐, 시나리오, 운영환경

- 프로세스별 지식기반 설계

○ 구매 엔지니어링 관리 지원 핵심 모듈 개발

- 관리 대상 플랜트 SSCs(Structure, System, Component) 선정
- 사례기반 프로세스별 지식기반 구축
- 대상 SSC 설계요건, 기준, 상세설계 사양 관리 및 구매요건 자동 생성
- 공급자 사양 관리 및 설계·구매·공급자 요건 정합성 분석
- 기존 운용 구매관리 시스템과의 연계 지원 인터페이스

○ 프레임워크 기반의 시스템 통합 개발과 시범적용 및 검증

- 핵심 모듈 통합 구매 엔지니어링 관리 지원 시스템 개발
- EPC 프로젝트 및 운영 단위 시범 적용 및 시스템 검증

* 사업계획서에 적용대상 사업의 종류 및 규모를 반드시 구체적으로 명시할 것

○ 개발목표

핵심 기술/제품 성능지표		단위	달성목표	국내 최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	사업 단위에서의 관리 대상 SSCs 비율	%	≥ 80	40	80 (미국, CMBG)
2	구매요건 자동 생성율	%	≥ 60	20	60 (미국, CMBG)
3	설계, 구매, 공급자 사양 간 정합성	%	≥ 90	20	90 (미국, CMBG)
4	시범적용 대상 프로젝트 건수	건	≥ 2	N/A	N/A
5	SW 결과물 성능 검증 혹은 인증 방안	-	방법을 제시할 것	N/A	N/A

* 1,2,3 항목의 검증은 실제 진행된 프로젝트 사례 데이터를 대입하여 검증할 것

○ TRL 핵심기술요소(CTE)

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	SE 기반 설계요건 관리 기술	7	SW	현장 평가
2	설계, 공급자 사양 상호 검토 기술	7	SW	현장 평가

※ 1) 구체적인 사업화 모델(BM)을 제시할 것 : 컨소시움 구성(개발자·사업자·사용자 포함), 서비스 시나리오, 목표 시장, 영업 전략, 수익창출 전략 등
2) 지식기반 시스템 설계 전문가 참여 필수

3. 지원기간/예산/추진체계

○ 기간 : 28개월 이내 (1차년도 개발기간 : 8개월)
○ 정부출연금 : '17년 6억원 이내 (총 정부출연금 24억원 이내)
○ 주관기관 : 중소·중견기업
○ 기술료징수 여부 : 징수

관리번호	2017-엔지니어링-일반-지정-05	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형(√), 혁신제품형( )		연구개발/ 엔지니어링서비스	소프트웨어
융합유형	신제품형( ), 고부가가치형(√), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합(√), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품( ), 주력산업고부가가치화(√), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( )			

과제명	지식기반 플랜트 O&M을 위한 지식베이스 프레임워크 통합시스템 개념설계 개발

1. 필요성

○ 4차 산업혁명 시대로 진입하면서 해외 선진 기업들의 주도로 플랜트 산업에서도 IoT·빅데이터·AI 등 4차 산업혁명 지능정보 기술에 기반한 스마트 플랜트 운영 기술 개발 경쟁 가속

- 갈수록 신규 플랜트의 거대화/복잡화가 가속화 되며 플랜트 안전 운영 기술의 중요성이 강조되는 가운데, 중동·아시아·중남미 등 신규 플랜트 건설이 확산되고, 노후 플랜트가 증가하면서 플랜트의 안전 및 운영기술에 대한 글로벌 수요 증가
- 오랜 운전경험을 보유한 국내 플랜트 엔지니어들의 은퇴로 사장될 플랜트 운영 및 유지보수 기술 및 경험의 지식 자산화를 통하여 플랜트 O&M을 고부가가치 서비스로 개발함으로써 국내외 플랜트 O&M 시장 선점 유망

○ 플랜트 O&M 솔루션 기술의 개발에 앞서 지식기반 플랜트 O&M을 위한 구체적인 목표 및 활용 방안 정립과 이의 실현을 위한 기준 지식베이스 프레임워크 모델 제시 시급

- 데이터, 모델, 시스템 등 제반 자원 및 환경의 가용성에 기반한 현실성 있는 의사결정 모델 제시로 실제 플랜트 O&M 지원 시스템의 사업화 가능성 제고
- 선진국과 동일한 출발선상에서 4차 산업혁명 기술이 융합된 한국형 고부가가치 플랜트 O&M을 위한 기준모델 개발로 선진국 대비 열위의 플랜트 운영기술의 선진화 필요

2. 연구목표

○ 최종목표 : 지식기반 플랜트 O&M을 위한 지식베이스 프레임워크 통합시스템 개념설계 기술 개발 (TRL: [시작] 3단계 ∽ [종료] 5단계)

○ 지식기반 플랜트 O&M 개념 정의 및 유망 비즈니스 모델 (BM) 발굴

- 대상 플랜트 유형 선정 : 정유, 석유화학, 오일/가스, 발전, 수처리, 제약, 제철 플랜트 중에서 택일
- 대상 플랜트 유형의 지식기반 O&M 비즈니스 모델 개발 : 솔루션, 서비스 등

○ 지식기반 플랜트 O&M을 위한 지식베이스 프레임워크 통합 시스템 개념설계

- 4차 산업혁명 지능정보 기술 생태계 융합 개념 : IoT, AI, VR/AR, Cloud 등
- 국내외 유관 사례 및 솔루션의 조사, 분석
- 대상 플랜트 유형의 지식기반 O&M 운영 환경 정의 : 관리, 생산, 조달, 출하 등
- 대상 플랜트 유형의 지식기반 O&M 운영 프로세스 및 시나리오 유형 정의
  ·공정상황의 실시간 추적/분석을 통한 플랜트 운영 및 유지보수 최적화
  ·재료, 단위장치/공정구조, 설비증설/제거/변경 등 운전조건 변화에 따른 플랜트 공정개선 및 신공정 개발
  ·시장·공급망 등 외부 환경 변화에 따른 최적 대응
- 프로세스별 의사결정 지원체계 : 문제유형 정의, 해결 모델, 솔루션, UI/UX
- 문제유형별 데이터 소요 및 가용성 분석, 가용 데이터 기반의 의사결정 지원 모델
- 의사결정 지원을 위한 지식베이스 구조 설계

- 지식기반 플랜트 O&M 지원 시스템 아키텍처 : 시스템 구성도/ 구성 모듈별 Functional Diagram/ 데이터 흐름도 등
- 시스템 구성 모듈의 기능 및 모듈 간 데이터 공유·활용 체계

○ **지식기반 플랜트 O&M을 위한 빅데이터 지원 체계 설계**
- 빅데이터 구축 지원체계 : 데이터 획득, 저장, 유지보수, Legacy와의 연계
- 빅데이터 활용 지원체계 : 데이터 처리, 분석, 운전·에너지 최적화
- 빅데이터 보안 지원체계 : 사이버 보안, 데이터 접근권한 체계화

○ **개발목표**

	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내 최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	지식기반 플랜트 O&M 사업모델	개	≥ 3	N/A	N/A
2	시나리오 유형별 사례	개	≥ 3	N/A	CPS(Connected Performance Service) (미, Honeywell UOP)
3	플랜트 O&M 지식베이스 프레임워크와 상용 시스템들과의 연계	개	≥ 2	N/A	Eyesim (프, Schneider Electric)
5	시나리오 유형별 시스템 아키텍처*	개	1	N/A	CPS (Connected Performance Service) (미, Honeywell UOP)
6	제반 시나리오 유형을 통합한 최종 시스템 아키텍처*	개	1	N/A	CPS (Connected Performance Service) (미, Honeywell UOP)
7	지식기반 플랜트 O&M을 위한 빅데이터 지원체계 설계	개	≥ 1	N/A	Veracity (노르웨이, DNV-GL)

* 주 : 아키텍처는 시스템 구성도, 구성 모듈별 Functional Diagram, 데이터 Flow를 포함

※ 사업계획서 내에 특허, 논문 등 지식재산 관련 목표 및 기준을 제시할 것

○ TRL 핵심기술요소(CTE)

	핵심 기술요소	최종 단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	데이터기반 플랜트 O&M 최적 의사결정지원 알고리즘 기술	5	보고서 (문제정의, 해석모델, 알고리즘)	시뮬레이션
2	플랜트 O&M 지식베이스 아키텍처 설계 기술	5	보고서 (설계, DB스키마, 알고리즘)	시뮬레이션

3. 지원기간/예산/추진체계

○ **기간** : 16개월 이내 (1차년도 개발기간 : 8개월)

○ **정부출연금** : '17년 5.3억 원 이내 (총 정부출연금 10억 원 이내)

○ **주관기관** : 비영리기관 또는 중소·중견기업

○ **기술료 징수 여부** : 비징수

※ 대상 플랜트 유형을 고려하여 복수(2개 이상)로 지원 가능하되 플랜트 유형별로 하나만 지원함

관리번호	2017-섬유의류-일반-품목-06	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형( ), 혁신제품형(√)		고분자재료	
융합유형	신제품형( ), 고부가가치형(√), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합( ), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품(√), 주력산업고부가가치화( ), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도(√), 경쟁형R&D( )			

품목명	자기보강형 섬유강화 열가소성 복합재 및 성형공법 개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계)

1. 개념

□ 개념

○ 자동차 부품, 고급 소비재, 토목·건축·환경 산업분야에서 사용 후 폐기물의 리사이클 수율과 원가/성능 경쟁력을 높일 수 있는 자기보강형 열가소성 복합재* 성형품의 개발

* 자기보강형 복합재 : 보강재 섬유와 matrix 수지가 상용 리사이클 기준에서 동일하게 취급되는 복합재

□ 개발내용

○ 열가소성 고강도·고강성 섬유 또는 Tape 개발
○ 열가소성 고강도·고강성 섬유 또는 Tape를 사용한 자기보강형 열가소성 복합재 개발
○ 자기보강형 열가소성 복합재의 성형공정 기술 개발
○ 자기보강형 열가소성 복합재의 용도제품 개발

2. 지원 필요성

○ 파리기후협약, EU를 비롯한 선진국의 리사이클 소재 사용 의무 확대 추세에 따라 관련 소재부품에 대한 수요가 증가하고 있어 경제성과 리사이클성이 뛰어난 자기보강형 열가소성 복합재 관련기술 개발이 필요

○ 자기보강형 열가소성 복합재 및 용도제품*은 선진국 기업이 자동차, 고급 소비재, 건설·환경 분야에서 시장을 개발하고 있는 고부가가치 상품으로 경량성, 원가/성능 경쟁력이 높아 향후 기반소재로 성장할 가능성이 높음

* 샘소나이트 가방, 자동차 하부 보호 패널, 전기차 배터리 하우징, 토목·건축용 데크 등

3. 지원기간/예산/추진체계

○ **기간** : 40개월 이내 (1차년도 개발기간 : 4개월)
○ **정부출연금** : '17년 2억원 이내 (총 정부출연금 26억원 이내)
○ **주관기관** : 중소·중견 기업
○ **기술료 징수여부** : 징수

관리번호	2017-금속재료-일반-지정-07	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형( ), 혁신제품형(√)		금속재료	연구개발/엔지니어링서비스
융합유형	신제품형( ), 고부가가치형(√), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합(√), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 소재부품( ), 주력산업고부가가치화(√), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도(√), 경쟁형R&D( ), 인증연계( )			

과제명	비철금속 생산공정 효율과 품질의 최적화를 위한 빅데이터 기반 인텔리젠트 조업 시스템 개발

1. 필요성

○ 소재 산업의 비타민 역할을 하는 비철금속 제조사는 전력 다소비 대표업종으로서 소모 전력비용이 제조원가의 1/4 이상을 차지

- 전력 효율향상 기술 개발이 핵심 경쟁력이나 자체 기술개발 인프라가 부족하고 해외혁신기술 의존성이 높아 비철산업의 지속 성장을 위해 조업 스마트화 필요

○ 비철 산업은 합금철 아크로, 구리 합금 용해로, 알루미늄 용해로 등의 전기로를 다수 사용하고 있으나 조업 효율은 대기업 대비 20%이상 떨어짐

- 대용량 조업 데이터가 실시간으로 발생하나 조업과 품질의 핵심제어 인자간 관계가 규명되지 않고 제품 품질과의 연계 및 예측이 용이하지 않아 빅데이터 분석 기반의 공정 효율 최적화가 요구됨
- 빅데이터 기반 인텔리젠트 조업 시스템으로 국내 비철 전력 다소비 장치의 효율을 향상시키고 중국 및 동남아 해외사업 진출 가능

○ 소모 전력비용이 지속적으로 증가하고 있으므로 품질과 생산성 향상과 함께 전력 효율향상을 통한 국제 경쟁력 확보에 민·관의 공동노력이 필요함

- 미국(NETL), 노르웨이(SINTEF) 등은 비철 소재 제조공정에서 에너지 절감형 전력 부하 및 반응 모델에 대한 연구를 수행하여 산업 적용 중

2. 연구목표

○ **최종목표 : 비철금속 전력 효율 개선을 위한 조업과 품질을 연계한 빅데이터 기반 인텔리젠트 조업시스템 개발 (TRL : 시작 [5]단계 ~ 종료 [7]단계)**

- 비철(Cu, Al 등) 제조업 내 전력 다소비 조업의 에너지 소비와 생산, 품질 등의 빅데이터 분석을 통한 상관관계 알고리즘 개발
- 전기로 고효율 운전 가이던스 및 휴먼 인터페이스를 고려한 제어 기술로 조업의 안전과 품질의 안정성을 확보하기 위한 스마트 인텔리젠트 조업시스템 개발
- 에너지 효율향상을 통해서 생산원가를 혁신적으로 저감하기 위한 전력자동제어 기술과 고효율 전기로 공정모델 개발

○ **개발목표**

핵심 기술/제품 성능지표		단위	달성목표	국내 최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	전기로 자동조업 적용율	%	≥ 85%	80%(SNNC)	85%(노르웨이, SINTEF)
2	제품결함 개선율	%	> 3%	-	-
3	용락시점 오차율	%	≤ 10%	-	10%(프랑스, Eramet)
4	전력원단위(kWh/ton) 향상율	%	≥ 5%	-	5%(노르웨이, ELKEM)
5	임피던스 안정도 (d(R)/dt)	%	≤ ±5%	±7%(SNNC)	±5%(독일, SMS-Demag)
6	비철 조업 온도 편차	℃	±5	±20	-

○ TRL 핵심기술요소(CTE)

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	인텔리전트 조업시스템 패키지	7	- 조업자를 위한 HMI - 조업의 유효 빅데이타(전력)를 이용한 자동제어 시스템 - 시험성적서	실험실 평가 /공인시험 기관평가

3. 지원기간/예산/추진체계

○ 기간 : 42개월 이내
- 1차년도 : 2017.10.1.~2018.3.31. (6개월)
- 2차년도 : 2018.4.1.~2018.12.31. (9개월)
- 3차년도 : 2019.1.1.~2019.12.31. (12개월)
- 4차년도 : 2020.1.1.~2020.12.31. (12개월)
- 5차년도 : 2021.1.1.~2021.3.31. (3개월)

○ 정부출연금 : '17년 6억원 이내 (총 정부출연금 42억원 이내)

○ 주관기관 : 중소·중견기업

○ 기술료징수여부 : 징수

○ 기타 : 적용대상 기업 2개 이상 참여필수

관리번호	2017-화학공정-일반-지정-08	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형( ), 혁신제품형(√)		고분자재료	화학공정
융합유형	신제품형( ), 고부가가치형(√), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합( ), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품( ), 주력산업고부가가치화(√), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( )			

과제명	수송기기용 복합소재 양산 적용을 위한 급성독성 등급 3 이하 다목적 에폭시 시스템 및 공정 개발

1. 필요성

○ 자동차 산업에 있어 연비 규제 및 환경 규제에 대응하기 위해 경량화는 선택이 아닌 필수로 차량용 소재도 기존 철강에서 비철금속 및 복합소재로 확대 적용 중에 있음

- 탄소섬유 복합재료의 가격은 원소재인 섬유, 수지의 높은 가격과 고비용의 제조 장비가 시장 진입에 큰 걸림돌이 되고 있으므로 저가형 소재 개발과 양산성이 확보된 자체 공정 기술 개발이 요구되며, 수출경쟁력 확보를 위해 유럽환경규제에 대응하여 독성의 경화제 대체 기술개발 필요
- 외장파트의 경우 황변현상 극복을 위해 고가의 우레탄 계열의 코팅제를 사용하고 있어 양산경쟁력 확보에 어려움이 있어 내후성이 뛰어난 지환식 에폭시에 대한 합성 기초 연구가 필요함

○ 섬유강화복합재료의 시장은 2020년 104Bn$로 연평균 약 7%의 성장이 예측되고 있는(Visiongain,2014) 시장으로, 이 중 자동차용은 17Bn$로 연평균 약 9%의 고성장이 예측되고 있는 산업임

○ 섬유강화복합재료 시장 확대를 위해서는 소재 및 공정의 가격 경쟁력 확보가 필수적으로, 국내 화학소재 및 수송기기 관련 업체의 글로벌경쟁력 확보를 위해 정부의 집중 지원이 필요함

2. 연구목표

○ 최종목표 : 자동차 복합소재 부품 양산화 적용을 위한 다목적의 저독성 저점도 에폭시 시스템 개발, 이를 이용한 Liquid lay down과 인발 공법 적용 및 최적화, 부품 적용 신뢰성 평가
(TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계)

- 상온 가사시간 6시간 이상의 저독성(Serious Eye Damage 2A, Acute Toxicity 3 이하), 저점도(1,200±100 @ 25℃, 13±3 @ 100℃)의 Liquid Lay Down 및 인발 공법용 적용 가능한 저가의 다목적 에폭시 시스템 개발
- 저비용 Liquid lay down 공법 개발
- 양산 속도가 향상된 저비용 인발 공법의 개발
- Liquid lay down 및 인발 공법별 차량 부품 선정 후 본 기술 개발 결과 적용 시제품 제작 및 성능평가
- 황변현상 극복을 위해 고가의 우레탄 계열의 코팅제 사용을 최소화 할 수 있는 지환식(사이클로 알리파틱계) 에폭시 기초 합성 연구

○ 개발목표

핵심 기술/제품 성능지표			단위	달성목표	국내 최고수준	세계 최고수준
1	유리전이온도*		℃	125 이상	110	113 (Hexion[1], 미국)
2	경화물 인장신율**		%	10 이상	5	10 (Hexion[1], 미국)
3	저독성***	SVHC 여부	–	비해당	SVHC해당	SVHC해당 (Toray[2], 일본)
		급성독성		3등급 미만	3 등급	3 등급 (Hexion[1], 미국)
4	고속 인발 공법 생산성		cm/min	100 이상	45	100 (크라우스마파이[3], 독일)
5	Liquid Lay Down 공법 적용 수송기기용 부품****		건	1 이상	사례없음	Roof Rail 부품 등 (BMW[4], 독일)
6	인발공법 적용 수송기기용 부품****		건	1 이상	사례없음	사례없음

* DMA E' onset 기준(KS M ISO 6721) ** KS M ISO 527-2 *** GHS Classification 기준(Skull and crossbones 마크 없음)

**** 차량 부품을 선정하고 기존 금속 부품의 핵심 성능 대비 동등 이상 성능 만족

[1] Hexion 기술자료 [2] Toray 특허 (WO2015/046030) [3] 크라우스마파이 장비 제원

[4] BMW 7 series 적용

○ TRL 핵심기술요소(CTE)

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	다목적 에폭시시스템	7	– 5$/kg 이하 – 50 kg/day 이상 – 정량적 목표 성능 공인성적서	현장평가/ 공인시험기관
2	Liquid Lay Down 및 인발 공법 적용 수송기기용 부품	7	– 공법별 시제품 각 1건 이상 – 평가보고서	현장평가/ 공인시험기관

3. 지원기간/예산/추진체계

○ **기간** : 52개월 이내 (1차년도 개발기간 : 4개월)

○ **정부출연금** : '17년 3.5억원 이내 (총 정부출연금 35억원 이내)

○ **주관기관** : 중소·중견 기업

○ **기술료 징수여부** : 징수

관리번호	2017-화학공정-일반-지정-09	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형( ), 혁신제품형(√)		고분자재료	화학제품
융합유형	신제품형(√), 고부가가치형( ), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합( ), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품(√), 주력산업고부가가치화( ), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( )			

과제명	ACSR대비 200% 송전용량 증가를 위한 중심선 80%경량 345kV용 송전케이블 개발

1. 필요성

○ 장거리 고압전력송전선 자체의 중량화, 고열팽창에 의한 처짐 현상으로 철탑간의 장간(Long Span) 시공과, 전력운송도체의 점유율 증가와 이에 따른 전송효율 증가가 어려움

- ACSR(Aluminium Conductor Steel Reinforced)의 코어부분인 아연도금강선을 경량 탄소섬유복합체로 대체 시, 높은 비율로 경량화가 가능하며, 고전도도 전력운송케이블(Al 복합소재 등) 개발을 통한 송전효율 향상도 가능함

○ 전력분야의 글로벌 투자는 2013~2035년까지 연평균 7,400억 달러, 총 17조 달러에 달할 것으로 전망되며, 그중 송배전기기 시장 규모는 2008년 1,230억달러 기준에서 2020년까지 4.5% 성장 될 전망임

- 제6차 장기송배전설비계획에 따르면 국내시장의 2016~2027년 신설 송전선은 약 7,300km에 달하며, 노후전선 교체를 포함하면 약 26,000km의 송전선 교체 예정임

○ 고부가가치 경량 고압 송전케이블 기술은 초기 민간투자 위험부담이 높으므로, 정부차원의 초기 기술개발을 지원을 통한 핵심기술 확보가 필요함

- 강선코어 경량화를 위한 고압 송전용 탄소복합재 케이블(CFCC, Carbon Fiber Composite Cables)의 제조기술과 전도성을 유지하면서 강도를 높일 수 있는 탄소복합재 성형기술을 통한 기능성 고압송전 케이블 개발이 필요

2. 연구목표

○ 최종목표 : ACSR대비 200% 송전용량 증가를 위한 중심선 80%경량 345kV용 송전케이블 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)

- 경량 고강도 CFCC 코어 제조 기술개발
- 고강도·전기전도도 Al 복합 도체 제조 기술개발
- ACSR대비 200%송전용량 고압 송전케이블 제조 기술개발

○ 개발목표

핵심 기술/제품 성능지표			단위	달성목표	국내 최고수준	세계 최고수준
1	코어	인장강도[1,2]	GPa	3.5 이상	–	2.8 (미국/CTC)
2		강심대비 경량화율[3]	%	80 이상	–	80 (미국/CTC)
3		인장선 복합체의 유리전이온도 (Tg)[4]	℃	230 이상	–	230 (미국/CTC)
4		Bending Diameter[1]	mm	50D 이하	–	50D (미국/CTC)

5	도체	Al 복합체 인장강도[5]	MPa	500 이상	-	-
6		Al 복합체 Conductivity[6]	%IACS	70 이상	-	-
7	전선	ACSR대비 송전 용량[7]	%	200 이상	-	200 (미국/CTC)

[1] ASTM B987 (송전선용 탄소섬유/고분자 복합재료 코어의 표준물성)
[2] 코어인장강도는 galvanic protection barrier layer를 제외한 composite core에서의 측정치에 해당함
[3] 경량화율[%] = (스틸코어 중량 - 경량코어 중량) / 스틸코어 중량
[4] 인장선 복합체의 T_g는 ASTM B987에 의거하여 Loss Modulus Peak 온도에 해당함 (ASTM D7028 또는 KS M ISO 6721-1에 따라 측정함)
[5] 전기용 경알루미늄선 인장강도 규격 (KS C 3111) : 200 MPa
[6] %IACS : International Annealed Copper Standard, 전기용 경알루미늄선 IACS 참고규격 (KS C 3111) : 61%
[7] 단상 ACSR 송전용량(325MVA) 대비 200%인 650MVA 이상

* 최종시제품에 대하여 국내외 관련 탄소섬유를 적용하여 상대 비교 시험/평가 진행
* 모든 성과지표에 대하여 공인시험인증기관의 성적서 제출
* 성과지표에 대한 검증을 위해 평가전담기관에 최종 시제품 제출 및 평가 진행

ㅇ TRL 핵심기술요소

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	탄소섬유복합체 제조공법	7	345kV용 탄소섬유 중심인장선	실험실평가 /공인시험기관
2	고전도성 Al복합체	7	- 구리대비 70% 전기전도도 보유한 Al복합체 - 공인성적서	공인시험기관
3	송전케이블	7	ACSR대비 200% 송전용량 보유한 송전케이블	공인시험기관

3. 지원기간/예산/추진체계

ㅇ **기간** : 52개월 이내 (1차년도 개발기간 : 4개월)
ㅇ **정부출연금** : '17년 3.5억원 이내 (총 정부출연금 35억원 이내)
ㅇ **주관기관** : 중소·중견 기업
ㅇ **기술료 징수여부** : 징수

관리번호	2017-화학공정-일반-지정-10	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형(√), 혁신제품형( )		화학공정	화학제품
융합유형	신제품형( ), 고부가가치형(√), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합( ), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품(√), 주력산업고부가가치화( ), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( )			

과제명	고부가가치 탄소소재용 석유계 고품질 이방성피치 및 고수율 이방성피치 제조 기술개발

1. 필요성

○ 석유계 저급원료 고부가가치화 및 핵심 탄소소재 원천기술 확보를 통하여 글로벌 경쟁력 제고를 위한 이방성피치 원천기술 확보 필요성 대두

- 고부가가치 탄소소재의 원료이며, 탄소 중간원료 수입의 50%를 차지하고 있는 이방성피치 기술부재는 미래 먹거리인 탄소소재 기술 국산화에 걸림돌이 되고 있음

○ 전세계 피치 1,000만톤/년 이상의 생산량 중, 석유계 원료 기반 피치 비율이 90%이나, 국내에는 석유계 피치 및 고품질 이방성피치 제조기술이 확보되지 못하였음

- 고품질 및 고수율 이방성피치 기술 확보를 통해 수입의존도가 심화되고 있는 고기능성 인조흑연, 이차전지 음극재 등 고부가가치 탄소 기초/중간원료의 수입대체 및 유관산업 시장경쟁력 확보를 위한 기술개발 필요성 급증

○ 석유계 원료기반 이방성피치 원천기술은 고가·대규모 장치를 기반으로 집중 기술개발이 수행되어야 하므로, 초기 원천기술개발 과정에서의 체계적·정책적 정부지원이 필요함

- 석유계 이방성피치 기술개발에 이어지는 고부가가치 탄소소재들은 국가기반 산업 및 국가경쟁력 제고 차원에서 확보되어야 하는 핵심기술임

2. 연구목표

○ 최종목표 : 고부가가치 탄소소재용 고품질 및 고수율 석유계 이방성피치 기술개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 5단계)

- 석유계 원료[1] 정제 및 전처리 기술개발 (이방성피치 제조용 석유계 원료의 잔류 불순물[2] 및 저비점물[3] 처리 기술기준 제시 요망)
- 석유계 고품질 이방성피치 제조 기술확보
- 석유계 고수율 이방성피치 제조 기술개발

[1] 정유 고도화공정 부산물 (FCC-DO 및 RFCC-DO)기준 [2] TLC 분석법 기준 [3] SIMDIS 분석 기준(신뢰도 99% 이상)

○ 개발목표

핵심 기술/제품 성능지표			단위	달성목표	국내 최고수준	세계 최고수준
1	고품질 이방성피치	이방성 함량	%	99 이상	-	99% (일본 Mitsubishi)
2		Flow domain	%	99 이상	-	99% (일본 Mitsubishi)
3		흑연화도(L_a)[1]	nm	100 이상	-	100nm (일본 Mitsubishi)
4	고수율 이방성피치	수율[2]	wt%	20 이상	-	19% (일본 Nippon Oil)
5		이방성 함량	%	99 이상	-	99% (일본 Mitsubishi)

[1] 산화처리 없는 입자형태로 승온속도 10℃/분으로 3,000℃에서 10분 처리 시

[2] 원료 출발물질 대비 합성된 이방성피치 중량 상대 비율

○ TRL 핵심기술요소(CTE)

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	흑연화도 (석유계 고품질 이방성피치)	5	- 고품질 이방성피치 - 평가보고서	실험실평가 (ASTM D5187-10)
2	수율 (석유계 고수율 이방성피치)	4	- 고수율 이방성피치 - 평가보고서	실험실평가

3. 지원기간/예산/추진체계

○ **기간** : 52개월 이내 (1차년도 개발기간 : 4개월)
○ **정부출연금** : '17년 3.5억원 이내 (총 정부출연금 35억원 이내)
○ **주관기관** : 제한없음
○ **기술료 징수여부** : 징수

관리번호	2017-미래형자동차(스마트카)-일반-품목-11	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형(√), 혁신제품형( )		자동차/철도차량	차량지능화 기술
융합유형	신제품형(√), 고부가가치형( ), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합(√), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품( ), 주력산업고부가가치화( ), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( )			

품목명	자동차-IT 융합을 위한 딥러닝 기반 개방형 EV 차량 플랫폼 기술개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 5단계)

1. 개념

□ 개념

○ 딥러닝 알고리즘 기반의 개방형 EV 차량 플랫폼은 차량 데이터를 공개하여 자동차 관련 부품 기업 및 ICT 기업들이 개발한 HW 및 SW와 인공지능 기술을 검증하기 위한 공개형 차량 플랫폼을 의미함

○ 개방형 EV 차량 플랫폼 개발은 개발된 요소기술을 실차단위에서 용이하게 탑재 검증하기 위한 실증, 평가환경 및 서비스 지원 체계 구축을 포함함

□ 개발내용

○ 개방형 EV 차량 플랫폼 기술개발

- 초소형 EV 차량 플랫폼 기술개발
  ·개방형 EV 구동 핵심 부품 및 제어 시스템 기술
  ·시스템 통합 및 검증 기술
  ·표준 프로토콜 기반 센싱·제어용 개방형 SW 컴포넌트 및 인터페이스 구현
  ·센싱·제어용 개방형 API, 프로토콜 규격 설계
- 개방형 승용 EV 플랫폼 기술개발
  ·개방형 승용 EV 차량 플랫폼 기반의 부품 및 제어 시스템 최적화 탑재 기술
  ·시스템 통합 및 검증 기술

※ 개방형 EV 차량 플랫폼은 CAN, VCU 등의 핵심제어정보 공유 필수

○ 딥러닝(Deep Learning) 기반 오픈소스 및 탑재 기술개발

- 저가형 센서를 이용한 딥러닝 기반 도로환경 인지기능 구현 및 탑재 기술개발
  ·도로영역/주변환경 검출을 위한 개방형 딥러닝 알고리즘
  ·도로영역/주변환경 검출 개방형 딥러닝 알고리즘 탑재기술
- 딥러닝 기반 주행 경로생성 및 제어 기술개발
  ·경로생성 및 최적 주행을 위한 개방형 딥러닝 판단·제어 알고리즘
  ·경로생성 및 최적 주행을 위한 개방형 딥러닝 알고리즘 탑재기술
- HW 플랫폼 개발
  ·상용 하드웨어 플랫폼 기반의 센싱, 제어 및 통합 시스템 구축 방안 도출
  ·유연한 알고리즘 탑재 대응 가능한 개방형 EV 탑재용 H/W 플랫폼 개발
  ·다양한 센서의 탈착을 지원하는 하드웨어 인터페이스 설계 기술 개발
- 통합 SW 아키텍쳐 개발

·단위 기술의 독립적 개발 편의성과 유연성 보장을 위한 소프트웨어 플랫폼 구조 및 인터페이스 기술
·딥러닝 기반 센싱 및 제어시스템 하드웨어 구동을 위한 드라이버

○ 딥러닝(Deep Learning) 기반 개방형 EV 차량 플랫폼 통합·평가 기술개발
- 딥러닝 기반 개방형 EV 차량 플랫폼 평가 요구사항 도출 및 특성분석
- 핵심 단위 부품 및 통합 평가 프로시저 개발
- 딥러닝 기반 개방형 EV 차량 플랫폼 시스템 연동 통합 제어 성능검증 및 평가
- 차량단위 전자기 적합성 분석 및 평가 기술개발
- PG(Proving Ground) 기반 시험 평가 기술개발 (교차로, 분기로, 합류로 등)

○ 딥러닝(Deep Learning) 기반 개방형 EV 차량 플랫폼 서비스 기술개발
- 자동차-IT융합 실증 서비스 3종 이상 개발
- 지속성 있는 개방형 EV 차량 플랫폼 운영 방안 제시
(예 : 차량 판매, 대여, 시설개발 등 서비스 체계, 운영기간 등)

2. 지원 필요성

○ 해외 선진 기업은 자율주행 자동차 및 핵심 부품 개발에 매진하고 있으며, 중국도 전기차 및 인공지능 기술을 기반으로 우리나라를 급격히 추격하고 있어 공공의 성격을 포함하는 연구 목적용 개방형 EV 차량 플랫폼이 필요함

○ 미래자동차 시장에 진입하고자 하는 중소·중견기업들의 경우 해당 업체에서 개발한 기술의 적용을 위한 개방형 EV 차량 플랫폼 및 자율주행 오픈 SW/HW를 절실히 요구하고 있으나, 자체 개발에는 비용 및 시간 등의 어려움이 있으므로 정부의 정책적 지원이 필요함

○ 딥러닝 기반의 개방형 EV 차량 플랫폼은 공개형 SW/HW를 제공함으로써 부품 및 서비스 개발 업체의 자율주행 및 커넥티드 요소 기술들을 쉽게 접목해볼 수 있는 시스템으로 활용하여 기술개발의 저변확대 및 경쟁력 확보가 가능함

3. 지원기간/예산/추진체계

○ **기간** : 40개월 이내(1차년도 사업기간은 6개월)
○ **정부출연금** : '17년 25억원 이내(총 정부출연금 130억원 이내)
○ **주관기관 : 제한 없음**
○ **기술료 징수여부** : 징수

관리번호	2017-미래형자동차(스마트카)-일반-지정-12	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형(√), 혁신제품형( )		자동차/철도차량	영상/음향기기
융합유형	신제품형(√), 고부가가치형( ), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합(√), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품( ), 주력산업고부가가치화(○), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계(√), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( )			

과제명	차량 실내 개인 음 환경 구현을 위한 음향제어 시스템 개발

1. 필요성

○ 최근 자동차에 대한 소비자의 인식이 이동·운송을 위한 수단에서 생활공간의 일부로 바뀌고 있고, 차량 운행시 편의성 향상 및 여가 활용 기능에 대한 요구가 높아지고 있음.

○ 차량 운행 시 운전자와 탑승자가 요구하는 엔터테인먼트·음향콘텐츠가 다름에도 불구하고, 차량 실내 환경에 의해 모든 음원을 공유해야만 하는 제약을 가지고 있어 이에 대한 개선이 필요함.

- 운전자는 안전운전을 위해 네비게이션 및 경고음에 대한 명확한 인지가 필수임. 또한, 저소음차량 (EV,HEV) 에서는 가상엔진소음 재생 등을 통하여 주행감 향상 방안이 고려되고 있음.
- 하지만, 탑승자에게는 위 두 음원이 소음에 불과하고, 가능한 차량소음이 제거된 조용한 환경에서 자신이 원하는 개별 엔터테인먼트 또는 음향콘텐츠 (음악,영화 등)을 독립적으로 즐기고자 함.

○ 따라서, 차량 실내에서 운전자와 탑승자별 개인 음원 활용을 위한 독립된 음 환경 구현은 차량에 대한 만족감 및 기능성 향상에 기여할 수 있는 중요한 기술임.

2. 연구목표

○ **최종목표 : 차량 운전자 및 탑승자별 독립된 음 환경 구현을 위한 음향제어 시스템 개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 5단계)**

– 차량 실내 음환경 제어를 위한 스피커어레이 모듈 개발 (하드웨어)

* 실차 내부 음환경 분포 특성 파악을 위한 음장해석
* 차량 실내 독립 음환경 구현을 위한 최적의 스피커 어레이 특성 및 설치 위치 결정
* 지향 특성을 갖는 미니 스피커 어레이 모듈 (HW) 제작 및 무향실내 성능 평가
* 개별 스피커 구동을 위한 다채널 앰프 설계 및 제작

– 차량 실내 좌석별 (운전석, 승객석) 음환경 분리를 위한 음장제어 알고리즘 개발 (소프트웨어)

* 실차 좌석별 차량 소음제거 알고리즘 개발
* 실차 좌석별 독립 음 환경 구현 알고리즘 개발 및 성능 평가
* 개별 스피커 어레이 모듈 제어를 위한 필터 최적화
* 탑승자 개인별 엔터테인먼트 기기의 음향 재생 및 제어 장치 개발

– 차량 주행감 향상 및 (자율주행차) 안전운전을 위한 가상음원 개발 (미디어)

* 차량 주행감 향상을 위한 가상음원 설계 및 운전 환경에 따른 재생기준 제시
* CAN 통신 및 스피커어레이를 이용한 운전석 가상음원 재생 SW 개발
* 차량 운전 시 위험 수준에 따른 경고음 (warning sound) 재생 체계 구축

○ 개발목표

핵심 기술/제품 성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	좌석별 음압차이	dB	≥13dB	-	≥13dB (영국, ISVR)
2	재생주파수 대역	Hz	≥8kHz	-	≥8kHz (영국, ISVR)
4	기존 대비 추가 채널 수	ch	≤12	-	≤12 (영국, ISVR)
5	제어필터 탭수	order	≤1024	-	미공개
3	가상음원	EA	≥2	-	-

○ TRL 핵심기술요소(CTE)

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	차량용 스피커어레이 모듈	5	- 차량용 스피커어레이 모듈 시작품 (HW) - 시험평가 결과보고서	무향실내/ 공인인증기관평가
2	독립 음환경 구현 알고리즘	6	- 차실내 음장제어 알고리즘 (SW) - 실차량 시험평가 결과보고서	실차평가/ 공인인증기관평가
3	주행감 향상을 위한 가상음원	5	- CAN 통신 연계를 통한 가상음원 및 재생 SW	실차평가/ 기관현장평가

3. 지원기간/예산/추진체계

○ **기간** : 28개월 이내(1차년도 사업기간은 6개월)

○ **정부출연금** : '17년 7억원 이내(총 정부출연금 27억원 이내)

○ **주관기관** : 중소·중견기업

○ **기술료 징수여부** : 징수

관리번호	2017-미래형자동차(스마트카)-일반-지정-13	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형(√), 혁신제품형( )		자동차/철도차량	전기전자부품
융합유형	신제품형(√), 고부가가치형( ), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합(√), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품( ), 주력산업고부가가치화( ), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( ), 인증연계( )			

과제명	스마트 편의장치가 장착된 경량 일체형 도어모듈 개발

1. 필요성

○ 자동차 탑승자의 감정과 정보를 전달하는 편의사양에 대한 니즈가 증가하고 있어, 글로벌 자동차 및 전자 기업들은 새로운 형태의 컨셉 제품을 출시하고 있음. 특히 2015 CES 박람회에서 벤츠社는 F015 컨셉트카를 선보여 차량실내 공간을 첨단 IT 및 디스플레이 기술로 커뮤니티 공간으로의 혁신적인 변화를 제시함.

○ 자율주행자동차는 2025년 60만대가 출시될 것이며, 10년동안 연간 43% 성장하며 2035년에는 2,100만대로 자동차 4대중 1대가 자율주행 자동차가 될 것임.[1] 스마트카 시장은 2019년에 336조원으로 성장하며, 국내 스마트카 시장도 2019년에 15조원으로 연평균 4.2% 성장률을 보일 것임.[2] 이러한 시장에서 스마트 도어는 성장 가능성이 높은 분야라고 사료됨

○ 자동차 인테리어 편의 장치의 증가는 중량의 증가와 안전성에 영향을 미치므로 설계시 경량화와 충돌 안전성 확보방안이 동시에 검토되어야 하며, 기술분야가 자동차부품 중소·중견기업에서 개발하기에 적합한 분야라고 판단되나, 중소·중견기업이 자체적으로 선행개발하기에는 재정적 부담이 큰 분야로 정부지원이 필요하다고 판단됨

[1] 미국 IHS오토모티브 보고서, [2] 한국산업기술평가관리원 보고서

2. 연구목표

○ 최종목표 : 차량내에서 회의용 및 개인용 디스플레이로 활용할 수 있는 스마트 편의장치가 장착된 경량 일체형 도어모듈 개발

(TRL : [시작] 3단계 ∽ [종료] 5단계)

- 경량 일체형 도어 모듈 개발

* Injection 공법 적용 통합 일체형 도어트림, 도어모듈, 도어 인너판넬 개발
* 이중 사출(후방사출, 보강재 인서트사출) 응용한 일체 사출 기술 개발
* 복합소재 일체형 도어모듈 시스템 적용 안전설계 기술개발
* 일체형 도어 모듈 부품의 선행해석을 통한 충돌 성능 확보 기술 개발

- 스마트 인터페이스 적용 도어 트림 개발

* 터치기술 기반 조작성이 향상된 디스플레이 편의장치개발
* 디스플레이 활용 엔터테인먼트, 정보검색, 정보전달 기술 개발
* 정차시 카메라에 의한 외부환경정보 제공으로 탑승자의 안전한 승/하차가 가능한 기술 개발 (see-through 개념)
* 카메라 연동으로 시야 미확보되는 A-Piller 부위의 외부환경 정보 제공 기술 개발

- 스마트 도어모듈 부품의 안전 성능 확보 개발

* 스틸 대체 복합소재(CF/GF) 적용에 따른 고강도 경량화부품 신뢰성평가 기술개발

* 스마트 도어모듈 구조 최적화 및 디스플레이 안전성 확보를 위한 도어 충돌성능시험 평가 기술 개발
* 스틸 대체 복합소재(CF/GF) 판넬 부품의 강성 개선 및 이종접합평가 기술개발
※ *CF(Carbon Fiber), GF(Glass Fiber)*

○ **개발목표**

핵심 기술/제품성능지표			단위	달성목표	국내최고 수준	세계최고수준 [현재기준] (보유국,기업/기관명)
1	경량화 및 고강성 복합소재	인장강도	MPa	340	290	320 독일, TICONA
2		굴곡강도	MPa	400	340	380 독일, TICONA
3	도어차체 모듈부품	옆문강도시험	kgf	3.2	3.175	3.2 독일, BMW
4		측면충돌시험	G	82	80	80 독일, BMW
5	스마트 도어 디스플레이	디스플레이 Resolution	g	15이하	–	독일, 벤츠
6		주행 가진 BSR	dB	40~45dB	–	독일, 벤츠

※*BSR (Buzz Squeak Rattle), g:터치감도 반응중량*

○ **TRL 핵심기술요소(CTE)**

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	도어모듈 일체화 기술	5	- 트림, 모듈 와이어 릴, 글래스, 인너판넬 등의 일체형 도어모듈 공정기술 - 시제품	기관 현장 평가 - 장착작동평가 - 실차주행평가
2	스마트 기능이 탑재된 도어트림 기술	5	- 엔터테인먼트, 카메라&센서, 스마트폰이 연동된 도어 트림 기술 - 시제품	기관 현장 평가 - 실차주행평가

3. 지원기간/예산/추진체계

○ 기간 : 40개월 이내(1차년도 사업기간은 6개월)
○ 정부출연금 : '17년 10억원 이내 (총 정부출연금 50억원 이내)
○ 주관기관 : 중소·중견 기업
○ 기술료 징수여부 : 징수

관리번호	2017-미래형자동차(그린카)-일반-지정-14	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형(√), 혁신제품형( )		자동차/철도차량	에너지효율향상
융합유형	신제품형(√), 고부가가치형( ), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합( ), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품( ), 주력산업고부가가치화(√), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( )			

과제명	전기버스용 루프탑재 전동식 컴프레서 일체형 냉난방시스템 개발

1. 필요성

※ 본 과제는 신문 공고상 오기로 인해 "혁신제품형"으로 공고되었으나 "원천기술형" 과제임

○ 연비 및 배출가스 규제 강화에 따라 상용 전기차 개발과 보급이 활발히 진행 중이며, 승용대비 보급 대수는 적으나 에너지 다소비 수송분야로 에너지소비효율 향상이 시급히 요구되고 있음.

- 국내 업체 뿐 아니라 국외 업체의 국내시장 진출에 따른 치열한 경쟁이 예상됨
  * 국내업체 : 현대자동차(상용), 자일대우버스, 동원올레브, 우진산전, 티지엠 등
    국외업체 : BYD, 포톤 등

- 보조시스템 (특히 냉난방 공조시스템) 작동에 따라 주행거리가 20~30%까지 낮아지는 것으로 보고되고 있으며, 전기버스는 감소폭이 더 클 것으로 예상됨.
  * 실제 운행환경을 고려한 성능개선(1회 주행거리 등)을 통해 전기차 보급 활성화에 기여 필요

○ 전기버스의 주요 장치(모터, 배터리 등)는 국산화 개발은 활발히 진행되어 왔으나, 보조시스템 (냉난방 공조시스템, 에어컴프레서 시스템 등)에 대한 국산화 개발은 미흡한 실정임.

- 상용차용 에어컨시스템, 에어컴프레서, 난방용 전기식 히터 등의 보조시스템은 대부분 해외제품 도입 중
  * 차량 보조시스템은 각 차량 사용조건(필요 성능, 내구목표 수명 등)에 따라 개발이 필요하며, 상용차는 승용차보다 사용조건이 가혹하여 전용 부품으로 개발이 필요함.

- 본 과제에서 개발하고자 하는 전기버스용 루프탑재 전동식 컴프레서 일체형 냉난방 시스템은 국산화 개발을 통한 가격경쟁력 확보 및 수입 대체 효과가 크며, 전기차 통합 열관리 기술 개발의 핵심부품으로 향후 기술적 확장성이 큰 부품임.

2. 연구목표

○ **최종목표 : Roof-on type 전동식 컴프레서 일체형 30kW급 냉난방 시스템 개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 5단계)**

- 전기버스 냉난방을 위한 히트펌프 시스템 핵심부품 및 요소기반 기술 개발

* 히트펌프 시스템을 고려한 고전압 전동식 에어컨 컴프레서 설계/제작 기술 개발
* 히트펌프 시스템 핵심부품(보조 PTC 히터, 열교환기, 방향전환 밸브 등) 설계/제작 기술 개발
* 전동식 냉난방 시스템 작동을 위한 고전압용 전력변환장치 기술 개발

- Roof-on type 일체형 냉난방 시스템 통합 설계 및 제어기술 개발

* 고전압 DC 배터리 직결형 Roof-on type 일체형 냉난방 시스템 설계/제작 기술 개발
* 난방 운전시 전기히터 사용 최소화를 위한 난방 시스템 통합 제어기술 개발
* 개발시스템 효율향상 및 상품성 향상을 위한 서브시스템(블로어, 펌프 등)제어기술 개발

- 개발 냉난방시스템 실차 탑재 성능 최적화 기술 개발

* 실차 탑재성 검증 및 상위제어시스템(VCU) 연동 작동성능 최적화 기술 개발
* 대상차량 주행특성 맞춤형 개발시스템 제어전략 최적화 기술 개발
* 차량 시뮬레이션 기반 개발시스템 적용에 따른 에너지소비효율 성능예측 기술 개발

○ **개발목표**

핵심 기술/제품 성능지표			단위	달성목표	국내최고수준[주3]	세계최고수준 [현재 기준] (독일, 스페로스)
1	냉방성능 ※외기온35℃	실내 25℃,습도50%	kW	22.0↑	28	20
		실내 40℃,습도50%		32.0↑	-	30
2	난방성능[주1]	실내 27℃,외기 5℃	kW	20.0↑	-	20
		실내 27℃,외기 -5℃		30.0↑	-	-
3	시스템 효율 (COP[주2])	냉방(외기온 35℃)	-	2.5↑	-	2.5
		난방(외기온 5℃)		2.3↑	-	2.3
4	시스템 중량		kg	280↓	285	270
5	허용 입력전압 범위		Vdc	450~850	-	450~850

주1) 난방 운전시 히트펌프와 전기히터 복합운전에 따른 총 난방 용량
주2) COP(Coefficient of Performance, Q/W): 냉난방에 소모되는 일(W)대비 얻는 효과(Q)
주3) 전기버스용 전동식 컴프레서 일체형이 아닌 일반차량용 분리형 시스템 기준

○ **TRL 핵심기술요소(CTE)**

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	전기버스용 전동식 냉난방시스템	5	루프온 냉난방 시스템 시험성적서	자체평가 (공인 인증)
2	히트펌프용 전동식 압축기	5	전동식 압축기 시험성적서	자체평가 (공인 인증)

3. 지원기간/예산/추진체계

○ **기간** : 40개월 이내(1차년도 사업기간은 6개월)
○ **정부출연금** : '17년 10억원 이내(총 정부출연금 50억원 이내)
○ **주관기관** : 중소·중견 기업
○ **기술료 징수여부** : 징수

관리번호	2017-미래형자동차(그린카)-일반-지정-15	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형(√), 혁신제품형( )		자동차/철도차량	고분자 재료
융합유형	신제품형(√), 고부가가치형( ), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합( ), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품(√), 주력산업고부가가치화( ), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( ), 인증연계( )			

과제명	탄소섬유를 이용한 초소형 전기차의 모노코크 바디 플랫폼 개발

1. 필요성

○ 대도시화의 진전에 따른 교통혼잡, 주차문제 해결의 일환으로 2륜차와 4륜차의 장점을 흡수하여 도심에서의 이동성을 극대화한 새로운 개념의 개인용 이동 수단(PMD, Personal Mobility Device) 및 초소형 전기차 확산 전망

○ 초소형 전기차는 차량 무게 300~700kg, 배터리 용량 5~15kWh, 구동모터 10~15kW 정도로 배터리 용량이 작기 때문에 초소형 전기차의 경쟁력 확보를 위해서는 경량, 고강도 소재 적용을 통한 주행거리 연장이 필수이며, 이와 더불어 안전성 확보가 필수

○ 초소형 전기차의 경량화 및 안전성 확보를 위해서는 탄소섬유 소재를 이용한 모노코크 바디 개발이 가장 효과적이고, 이를 위한 소재, 바디 플랫폼 구조설계 및 성형공정기술 개발이 필요하지만 중소·중견기업에서 연구개발하기 위해서는 정부지원을 통한 기술개발이 필요한 분야임

2. 연구목표

○ 최종목표 : 수용성 코어재 및 탄소섬유를 이용한 초소형 전기차용 탄소섬유복합재 모노코크 바디 플랫폼 개발 (TRL : [시작] 3단계 ∽ [종료] 5단계)

- 탄소섬유복합재 모노코크 바디 성형을 위한 수용성(Water-soluble) 코어재 개발

* 수용성 바인더 조성 개발 및 이를 이용한 복합재 성형용 수용성 코어재 개발

- 초소형 전기차용 탄소섬유복합재 모노코크 바디 플랫폼 최적화 설계

* 배터리, e-Powertrain 및 승차공간을 고려한 바디 플랫폼 최적화 설계
* 충돌, 변형, 강성/강도 확보 바디 플랫폼 최적화 설계/해석

- 탄소섬유복합재 모노코크 바디 플랫폼 성형공정 개발

* 모노코크 바디 성형용 수용성 코어 성형공정기술 개발
* 수용성 코어 및 열경화성 탄소섬유 프리프레그 기반 모노코크 바디 플랫폼 성형공정기술 개발

- 모노코크 바디 플랫폼 충돌/내구 시험평가

* 피로내구시험(로드 시뮬레이터 테스트), 충격시험(정면충돌)

○ 개발목표

핵심 기술/제품 성능지표		단위	달성목표*	국내최고수준	세계최고수준 [현재 기준] (보유국, 기업/기관명)
1	수용성 코어재 압축강도	MPa	5이상	-	4 (중국, 중국과학원)
2	수용성 코어재 용해도	g/min · m^2	50이상		55.75 (중국, 중국과학원)
3	CFRP 모노코크 바디 인장강도[1)]	MPa	650이상	-	650 (미국, cytec)
4	CFRP 모노코크 바디 굴곡강도[2)]	MPa	800이상	-	800 (미국, cytec)
5	피로내구시험(로드 시뮬레이터 테스트)	km	40,000	-	-
6	충격시험(정면충돌)[3)]	-	국내기준 만족		비교대상 : Twizy (EuroNCAP기준[4)] ★★)

1), 2) CFRP 모노코크 바디 인장강도/굴곡강도 : 0/90도 plain weave 기준
3) 국토교통부의 초소형 전기차 국내 충돌안전규정 제정시 국내기준 만족
4) Twizy, EuroNCAP 기준 정면출돌시험시 속도 : 50km/h

○ TRL 핵심기술요소(CTE)

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	CFRP 성형용 수용성 코어재 개발	5	-압축강도 시험성적서 : 5MPa 이상 -굴곡강도 시험성적서 : 5MPa 이상 -용해도 시험성적서 : 50g/min · m^2이상	공인시험기관 평가
2	CFRP 모노코크 바디 개발	5	-1~2인승용 초소형 전기차 CFRP 바디 -인장강도 시험성적서 : 650MPa 이상 -굴곡강도 시험성적서 : 800MPa 이상 -피로내구 시험성적서 : 40,000km 이상 -충돌안전성평가(정면) 시험성적서 : 국내기준 만족	공인시험기관 평가

3. 지원기간/예산/추진체계

○ **기간** : 40개월 이내(1차년도 사업기간은 6개월)
○ **정부출연금** : '17년 7억원 이내(총 정부출연금 37억원 이내)
○ **주관기관** : 중소·중견 기업
○ **기술료 징수여부** : 징수

관리번호	2017-미래형자동차(그린카)-일반-품목-16	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형(√), 혁신제품형( )		자동차/철도차량	
융합유형	신제품형( ), 고부가가치형(√), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합( ), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품( ), 주력산업고부가가치화(√), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계(√), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( )			

품목명	전기동력 자동차 부품의 중소중견기업 기술경쟁력 강화를 위한 지식기반 기술지원 시스템 개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 5단계)

1. 개념

□ 개발목표

○ 전기동력 자동차 부품업체의 글로벌 경쟁력 확보를 위한 신차 및 주행이력 그린카의 벤치마크 분석을 통한 기술 네트워크 및 부품개발 혁신지원 시스템개발

□ 개발내용

○ 전기동력 자동차 핵심부품 모듈과 벤치 단위 DB 구축 및 평가 지원

○ 전기동력 자동차 핵심부품 성능 분석을 통한 역설계 및 pilot 부품개발 기술 지원

○ 주행이력 확인 전기동력 자동차 연비 및 주행성능 평가

○ 고전압 핵심부품의 필드 열화도 분석을 통한 핵심부품 설계 기술 지원

○ 중소·중견기업 기술경쟁력 강화 지원을 위한 데이터센터 구축

2. 지원 필요성

○ 현재 국내 자동차 산업은 차량 정보 및 기술을 수요기업이 독점하는 형태로 하위 생태계를 구성하는 중소중견기업의 독자적 기술 개발이 어려워 국가 주력산업으로써 지속성장의 한계 봉착

- 제조업 성장률: ('11)8.1%→('14)0.6%, 영업이익률('14): (한국)4.2%, (OECD)6.4%, (선진국)7.2%

○ 선진 전기동력 친환경 자동차 벤치마크를 통한 부품 및 기술 정보 지원

- 전기 동력 친환경 자동차의 기술 고도화 및 부품업체의 글로벌 경쟁력 향상을 위하여, 선진 그린카에 적용된 시스템, 모듈, 부품 및 소재 단위의 기술적 특성을 teardown 벤치마크 분석 기술정보를 국내 자동차 부품업체가 공동으로 활용할 수 있는 핵심정보 지원이 전략적으로 필요

○ 전기동력 주행이력 자동차 성능 평가 및 핵심부품 열화도 기술정보 지원

- 선진 메이커의 이력이 확인되는 친환경 전기동력 자동차의 차량성능, 모듈단위 열화 및 핵심부품의 성능 분석을 통하여 선진기술의 Follow-up 만이 아니라 임계성능 향상이 가능한 Front-runner형 기술 고도화 선도기술 및 부품정보 지원을 통한 글로벌 경쟁력 확보 필요

3. 지원기간/예산/추진체계

○ **기간** : 28개월 이내(1차년도 사업기간은 6개월)

○ **정부출연금** : '17년 7억원 이내(총 정부출연금 24억원 이내)

○ **주관기관** : 비영리기관

○ **기술료 징수여부** : 비징수

관리번호	2017-조선해양-일반-지정-17	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형( ), 혁신제품형(√)		조선해양	
융합유형	신제품형( ), 고부가가치형(√), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합( ), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품( ), 주력산업고부가가치화(√), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계(√), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( ), 인증연계(√)			

과제명	Tier III 규제 대응 중소형 선박용 LNG 연료 추진엔진 시스템 개발

1. 필요성

○ IMO(국제해사기구)의 선박배출가스에 대한 국제 강화 및 세계 주요 국가의 배출규제 해역(ECA: Emission Control Area) 확대

- 유럽, 북미 등을 포함한 IMO Tier III 배출가스 규제강화구역(Emission Control Area) 확대
- 기존 연료 사용에 대한 유가상승 및 환경규제의 강화로 인한 LNG 연료에 대한 대체 수요 증가
- 고효율 선박, 친환경선박 등의 고부가가치 선박에 대한 핵심 기자재개발이 필요하며, 국산화 및 국제 경쟁력 확보를 위한 정부의 지원이 필요

○ Tier III 규제를 대응하기 위한 1,500~2,500 마력급 주기 엔진 시스템 시장대응을 위한 고부가가치 기술의 개발지원이 필요

- 선박연료의 LNG 전환 확대를 위해 고부가가치 산업(엔진 및 관련 기자재) 국산화 필요
- 엔진 구성 부품의 설계 및 해석기술, 연소 성능 최적화 기술 등이 적용
- 시제품 제작 및 형식승인을 통한 기술신뢰성 확보 및 사업화 성공을 위한 지원 필요

2. 연구목표

○ 최종목표 : IMO Tier III 규제 대응 LNG 연료 추진엔진 시스템 개발 및 형식승인 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 8단계, 특허/인증 연계)

- 엔진 핵심부품 설계/해석 및 제작 기술 개발

* 실린더 헤드, 흡/배기 밸브 캠, 가스압력조절장치, 과급시스템, 점화시스템 등 엔진 기자재 개발
* 엔진블럭, 크랭크, 크랭크 샤프트, 컨넥팅 로드(컨로드) 등 정밀 가공 설계 기술
* 연료, 실린더 용량, 형상 등을 고려한 연료 분사, 연소 압력데이터 예측 및 적용
* Simulation을 통한 진동 및 피로에 의한 영향 평가

- 엔진 내 LNG 연소 성능 최적화 기술 개발

* 노킹(knocking) 및 실화(misfiring) 등의 이상연소 방지와 검증 시스템 개발
* 엔진 기통별 연료 분사 제어, 연소실 내 압력 측정 및 분석을 위한 엔진 전자제어 기술
* 연료량 및 Ignition Timing 제어를 통한 DB 구축

- 엔진 시스템 제작 및 형식승인 취득 등 성능 검증

* 1,500~2,500 마력급 LNG 연료 추진(주기)엔진 시스템 개발
* 시작품 제작/육상성능 검증(국제 규격 ISO 8178, NOx technical code 시험 기준)
* IACS 선급 형식승인 취득

○ 개발목표

핵심 기술/제품 성능지표		단위	달성목표	국내최고 수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	엔진 출력 (엔진동력계 축마력 기준)	hp	2,000	-	2,000 (영국, 롤스로이스 등)
2	IMO Tier III 규제 만족 (ISO E2 & E3 cycle, class certification)	g/kWh	≤ 2.3	-	≤ 2.3 (영국, 롤스로이스 등)
3	연소실 평균 유효압력	bar	≥20.0	-	18.5 (영국, 롤스로이스)
4	연료 소비율 (ISO 3046-1기준)	kJ/kWh	≤7,550	-	7,550 (영국, 롤스로이스)
5	국외 배기가스 내 입자상물질(PM) 규제 만족 (ISO E2 & E3 cycle 기준)	g/kWh	≤0.27	-	
6	IACS 선급승인(Type approval)	선급인증서, EIAPP			

○ TRL 핵심기술요소(CTE)

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	LNG 가스연료 주기 엔진	8	- LNG 가스연료 주기 엔진 - 엔진 연소실 부품 설계 및 해석 기술 개발 - 엔진 구조, 진동 안정화 해석 및 상세 설계 기술 개발 - 엔진 내 LNG 연소 성능 최적화 기술 개발 - 선급 형식승인 인증서	현장평가 (ISO 8178, NOx technical code 기준) /선급 형식승인 시험

3. 지원기간/예산/추진체계

○ **기간** : 28개월 이내 (1차년도 개발기간 : 6개월)

* 2차년도 개발기간 : 10개월, 3차년도 개발기간 : 12개월

○ **정부출연금** : '17년 9억원 이내(총 정부출연금 30억원 이내)

○ **주관기관** : 중소·중견 기업

○ **기술료 징수여부** : 징수

관리번호	2017-조선해양-일반-지정-18	기술분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	원천기술형( ), 혁신제품형(√)		조선해양	
융합유형	신제품형( ), 고부가가치형(√), 해당없음( )			
신성장동력	ICT융합(√), 바이오헬스( ), 고급소비재( ), 신소재부품( ), 주력산업고부가가치화( ), 에너지신산업( )			
해당여부	특허연계( ), 표준연계( ), 디자인연계( ), 글로벌R&D( ), 초고난도( ), 경쟁형R&D( )			

과제명	중소형 선박 서비스 제공을 위한 공통플랫폼 개발

1. 필요성

○ **(플랫폼 정의)** 선박에 탑재되어 안전운항 및 자동화 수행을 위해 분산된 정보를 조합하여 판단, 예측, 의사결정을 위한 스마트선박(Smart Ship) 핵심 기자재 기술
- 스마트선박은 첨단 ICT 장비와 융합된 미래형 선박으로써, 안전하고 경제적인 운용과 부가 서비스 창출이 가능한 차세대 기술을 필요로 하는 선박을 의미

○ **(기술적)** 경쟁국 대비 선박의 경쟁우위가 점차 사라지고 있는 상황을 타개하기 위해 스마트선박으로의 발전은 반드시 필요하며 공통플랫폼은 핵심 원천기술
- 공통플랫폼은 장비, 인터페이스, 데이터 처리/분석, Application 등을 포함

○ **(경제적)** 공통플랫폼을 성공적으로 개발하여 특허 등의 지적재산권을 효과적으로 확보한다면 수입대체 및 해외 조선소에 공급하여 로열티 수입을 기대
- 특히, 선박 플랫폼은 콩스버그, 하니웰과 같은 국외업체가 시장을 과점하고 있는 상황이며 시장 지위 유지를 위해 서비스 전용 플랫폼을 발전시켜 오고 있음

○ **(사회적)** 불확실한 항해 상황을 빅데이터와 인공지능(AI)으로 사전 예측하여, 종합적인 상황판단과 신속한 의사결정을 보조하여 선박의 사고를 예방
- 해양사고 1%저감 시 50억 사회적 비용 절감 효과

2. 연구목표

○ **최종목표 : 중소형 선박 서비스 제공을 위한 공통플랫폼 개발**
(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)

- 장비와 응용소프트웨어 간 지능형 데이터 매개 서비스를 제공하는 플랫폼 및 플랫폼 관리 시스템 개발
* 추상화 방법으로 물리적 인터페이스(I/O) 접근하고 응용 SW로 정보를 제공하는 기능 구현
* 선박운영 환경에서 연속적/안정적으로 동작해야 하며 시스템 고장시 빠른 복구가 가능

- 서비스 관점의 공통플랫폼 빅데이터 관리 및 분석 기술 개발
* 데이터 수집, 정제, 축소, 압축, 저장, 통합 등 공통플랫폼 빅데이터 관리 기술 개발
* 실시간, 일괄분석이 가능한 병렬 처리 구조의 공통플랫폼 빅데이터 분석 기술 개발

- 이기종간 장비 정보를 획득할 수 있는 인터페이스 시스템 개발
* 주기관정보, 선박상태정보, 항해정보 등 선박내 다양한 정보를 포괄할 수 있는 Plug & Play 방식의 확장이 용이한 데이터 수집 장치 개발
* 필요시 육상 및 타선박과의 대용량 데이터 교환을 위한 광대역 고속 통신 운영 기술 개발

- 공통플랫폼 기반 중소형 선박 안전운항 또는 경제운항 활용 관점의 서비스 개발
* 예) 운항성능 모니터링, Optimum Trim, Condition monitoring, 원격 유지보수 등
* 엔진정보, 선박상태정보, 항해정보가 아우르는 안전 또는 경제운항 관점 서비스 개발
* 기 개발된 운항 관점의 서비스 중복성을 검토하고 제안 서비스의 차별성 제시

- 선박의 핵심 컨텐츠 보호와 개인의 정보 보호 기술 개발

* 원격 선내 네트워크 보안 제어 및 모니터링이 가능한 모듈형 선박 보안 솔루션 기술 개발

- 서비스의 사용성 평가(Usability Test)

* 개발된 서비스는 선상(실선) 또는 육상에서 검증하여 사용성 평가(Usability Test)

○ 개발목표

핵심 기술/제품 성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	I/O 처리 범위 (엔진정보, 선박 상태정보, 항해정보)	%	100	100	100% (노르웨이, 콩스버그)
2	장비내 I/O 운영 실증 (센서 정보)	Ch	30개 이상	-	-
3	빅데이터 엔진 저장속도	msec	0.1이내	0.1	0.1 (미국, GE)
4	정보보안 범위	%	100 (선상, 육상)	-	-
5	서비스 응용소프트웨어 실증	종	2종 이상**	1	-
6	서비스 기술수준	%	80	-	-

* 중요 기술/제품 개발목표를 계량화하여 제시하되, 연구내용과 기술분야별 특성에 따라 변경 가능

* 정량화된 목표 제시가 곤란한 경우 정성적 목표 제시 가능

** 예) 운항성능 모니터링, Optimum Trim, Condition monitoring, 원격 유지보수 등

○ TRL 핵심기술요소(CTE)

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	응용 서비스 SW	7	- 공통플랫폼을 활용한 경제/안전운항 서비스 SW - 서비스 만족도 평가서	선상 시험 평가/ 사용성 평가
2	무제한 확장 가능한 인터페이스 HW, SW	7	- 선박엔진, 선체, 항해정보 등 통합 I/O HW - 인터페이스와 공통플랫폼 간 매개를 위한 SW - 공인시험성적서	선상 시험 평가/ 환경시험
3	빅데이터 수집/분석 SW	7	- 실시간으로 데이터를 수집/저장 빅데이터 관리 SW - 실시간, 일괄분석이 가능한 빅데이터 분석 SW	SW 신뢰성 평가

3. 지원기간/예산/추진체계

○ **기간** : 28개월 이내 (1차년도 개발기간 : 6개월)

* 2차년도 개발기간 : 10개월, 3차년도 개발기간 : 12개월

○ **정부출연금** : '17년 7억원 이내 (총 정부출연금 20억원 이내)

○ **주관기관** : 제한없음

○ **기술료 징수여부** : 징수