

프로젝트 총괄 품목 로드맵

[경북 · 대구 · 울산]

산업명	첨단신소재
협력프로젝트명	첨단 경량소재 특화 차량용 소재부품 상용화 개발
프로젝트 목표	첨단 신소재 기반 차량용 핵심소재부품 상용화 및 스마트제조 기술개발 → 첨단소재 기반 자동차 경량화 부품 및 제조회경 고도화
품목명	①경량화 휠 베어링 ②극저온형 장수명 스마트 차량 시동용 배터리 및 팩 시스템 ③경량화 20% 차량용 이종소재 후륜 현가 제품 ④2-컬럼/2-Head type의 소형머시닝센터 ⑤첨단 신소재 가공용 5축 절삭가공기 ⑥경량고감성 내장 패널류 부품

품목 개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품목별 개발 필요성 ①경량화 휠 베어링 : 기존 스틸만 사용한 설계로는 휠 베어링을 경량화 하는데 한계가 있으므로 소재 변경을 통한 경량화가 필요하며, 스틸과 이종재료를 결합한 휠 베어링 개발로 경량화 하고자 함 ②극저온형 장수명 스마트 차량 시동용 배터리 및 팩 시스템 : 리튬파워를 적용하는 기술은 기존의 자동차 엔진 시동을 켜는 데만 사용됐던 납축계 배터리에 비해 높은 전압의 리튬전지를 채용함으로써 연비를 높일 수 있음 ③경량화 20% 차량용 이종소재 후륜 현가 제품 : 복잡한 형상의 알루미늄 곡면 용접부의 기술의 한계로 곡면부에 적용이 가능한 Multi-rotational 마찰고상 접합 시스템 개발이 필요 ④2-컬럼/2-Head type 소형머시닝센터 : 자동차 부품은 소형화, 경량화를 실현하고자 경량재질의 가공부품으로 대체되고 있어 형상 및 윤곽가공까지 가능한 고유연·고정밀의 가공시스템이 요구되고 있음 ⑤첨단 신소재 가공용 5축 절삭가공기 : 탄소 소재 등 낙삭재 가공기술 및 장비는 미래 핵심 산업분만 아니라 정밀기계 및 금형 산업 등으로 전파가 가능하여 산업 전반의 생산성 향상에 기여 ⑥경량고감성 내장 패널류 부품 : 차체, 내장부품 등 경량화 요구 증대 및 재질감, 시각성 확보 필요
품목간 상호 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품목간 상호 연계성 - 경량화 소재 개발, 접합 기술 개발 + 휠 베어링 가공, 접합, 열처리, 조립 기술 개발 및 공정 최적화 = 이종 소재를 적용한 자동차 휠 베어링 제작 -> 자동차 경량화, 친환경 자동차 및 자율주행 자동차용 휠 베어링 개발 (신상품 개발) - 품목1 소형리튬이온전지 -> 품목2 저온특성향상 리튬이온전지 - 품목2 저온특성향상 리튬이온전지 + 품목3 팩 시스템설계 -> 시동용 배터리팩 시스템 - 이종소재 간의 접합을 위해 트레일링암의 접합부 형상과 마찰고상접합의 조건이 서로 유기적으로 이루어져야 경량화뿐만 아니라 성능 확보가 가능함 ○ 품목 개발 예상 결과물

연차별 품목 개발 방향	<ul style="list-style-type: none"> - 이종 소재를 이용한 경량화 휠 베어링 개발 및 제작(친환경 자동차 및 자율주행 자동차용 신상품 휠 베어링 개발 적용을 통한 북미 및 유럽 자동차 시장 점유 확대) - 납축전지 대비 50% 경량화 된 저온 우수형 장수명 자동차 시동용 배터리 및 팩 개발 (자동차 적용 평가 및 시장 진입) - 기존 CTBA 대비 20% 경량화된 CTBA 개발을 통해 기존 소형차량에만 적용되던 CTBA의 전기차, 소형 SUV, 중형차량으로의 확대 적용 - 성능적인 한계로 스틸과 알루미늄을 같이 사용하는 부품(컨트롤암, 프론트 크래들 등)의 이종소재 접합에 적용하여 양산성과 경량화 확보 			
	구분	1차년도	2차년도	3차년도
	경량화 휠 베어링	휠 베어링에 적합한 경량화 소재 (알루미늄 합금, CFRP, PPS) 연구 및 개발	이종 소재간의 접합 방법 개발	이종 소재를 적용한 휠 베어링 개발 및 제작
	극저온형 장수명 스마트 차량 시동용 배터리 및 팩 시스템	저온출력특성향상 소재 선정 및 lab scale 평가	시동용 팩 시스템 단위전지 개발 완료 및 팩시스템 구현	단위전지 및 팩시스템 최적화, 평가 및 검증
	경량화 20% 차량용 이종소재 후륜 현가 제품	알루미늄 주조 트레일링암 개발 및 2축 Multi-rotational 마찰고상접합용 장비 제작	4축 Multi-rotational 마찰고상접합용 장비, 후륜 현가 시제품 제작 및 신뢰성 평가	마찰고상접합용 장비 최적화, 기술표준화 및 국내외 시장진출 사업화
	2-컬럼/2-Head type 소형머니시닝센터	생산제조라인, 경량화, 저발열 구조 설계 고속스핀들 유닛 설계 가공공정 및 가공 시뮬레이션 기법 개발	방사형 구조의 ACT 설계 기술개발 2-Head 독립구동 및 제어기술 개발 고정도/고강성 회전 Table Unit 설계기술 개발 신뢰성평가 방법 개발	신뢰성평가 및 인증을 통한 머시닝센터 주요 핵심 모듈 보증수명 확보

	첨단 신소재 가공용 5축 절삭가공 기	고강성 5축 절삭가공기의 설계 및 핵심요소 설계기술 개발 가공시스템 핵심 유니트 신뢰성 평가방법 정립	시스템 제작 핵심 요소 및 평가기술 확보 스핀들, ATC 등 핵심 유니트 B10 수명 확보	탄소소재 가공용 5축 절삭가공기 시작품 제작
	경량고감 성 내장 패널류 부품	신공법 고려한 제품 설계, 해석 및 금형개발 및 표피재 개발	신공법 적용 시제품제작, 제품신뢰성분석 및 최적설계	시제품제작, 신뢰성분석, 제품최적화
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○경량화 휠 베어링 <ul style="list-style-type: none"> - 이종 재료 적용 기술의 수평 전개를 통한 협력사 및 중소 영세 업체의 기술 경쟁력 향상 ○극저온형 장수명 스마트 차량 시동용 배터리 및 팩 시스템 <ul style="list-style-type: none"> - 신제품 개발(성능 Upgrade)을 통해 현재 적용되어지고 있는 리튬 이온전지를 대체함으로써 신산업 확대에 따른 기업 매출 증대 및 고용 창출 효과 기대 ○경량화 20% 차량용 이종소재 후륜 현가 제품 <ul style="list-style-type: none"> - 이종 소재 부품간의 곡면부 마찰고상접합 기술 확보를 통한 고품질 현가장치 개발 ○2-컬럼/2-Head type의 소형머시닝센터 <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 자동차부품의 복잡한 형태의 가공확대 적용이 가능하며 경량소재 가공시스템의 독자기술 확보를 통하여 핵심 기술에 대한 지적재산권의 확보가 가능 ○첨단 신소재 가공용 5축 절삭가공기 <ul style="list-style-type: none"> - 난삭 탄소소재 가공시스템의 국산화로 국내 기술 경쟁력 확보 및 향후 양산라인 국내외 증설시 해외 장비 메이커 낮은 의존도로 안정된 라인 구축 가능 ○경량고감성 내장 패널류 부품 <ul style="list-style-type: none"> - crash pad제품 경량화 및 생산공법 개발로 제품 수주확대 및 매출 향상 			

기술개발사업 품목개요서 (품목번호 : 18-1-057)

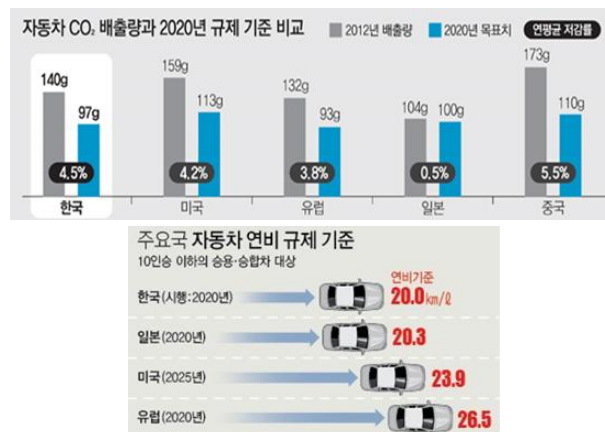
산업명	첨단신소재
협력프로젝트명	첨단 경량소재 특화 차량용 소재부품 상용화 개발
품목명	경량화 휠 베어링 개발

지원 배경 및 목적

○ 연구 배경

1) 온실 가스 및 연비 규제 강화로 인한 경량화 요구

- 2020년까지 자동차 온실가스 규제 기준을 93g/km, 연비 기준을 26.5 km/ℓ로 강화됨 (유럽 온실가스 배출 규제 기준)
- 국제적인 자동차 온실가스 배출량 및 연비 규제 만족을 위해 자동차 제조사들이 자동차 부품들에 대한 경량화 요구가 더욱 커지고 있음
- 국내 자동차 생산량의 약 70%를 해외 각국으로 수출하고 있으므로, 국제적인 규제를 만족하기 위해서는 자동차 부품들에 대한 경량화가 필요함



< 주요국 자동차 온실가스 배출 및 연비 규제 기준 >

2) 친환경 자동차 시장 확산

- 자원 고갈 및 지구 온난화 문제에 따른 자동차 규제가 강화됨에 따라, 세계 자동차 시장이 전기자동차를 포함한 친환경 자동차로 변화되고 있음
- 친환경 자동차는 엔진을 대체하고, 모터를 이용함에 따라 자동차의 경량화는 필수적인 요소임
- 휠 베어링은 자동차의 구동축과 연결됨에 따라, 모터의 효율과 매우 밀접한 관계가 있으므로 경량화 소재를 이용한 경량화 휠 베어링 개발이 필요함



< 친환경 자동차 연도별 시장 전망 >

○ 연구 필요성

1) 신상품 자동차 휠 베어링 기술 개발

- 최근의 자동차 개발 추세를 살펴보면, 소형화, 경량화, 연비 향상, 고성능화 등을

		<p>목표로 하고 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> - 휠 베어링은 브레이크 디스크, 타이어휠, 등속조인트, 그리고 너클과 연결되어 차체의 하중을 지지하면서 회전을 원활하게 하는 부품으로써 구동 핵심 부품임. 새시 부품의 무게 절감은 연비 개선 효과가 큼 - 또한 휠 베어링은 직접 회전하는 부품으로 경량화에 대한 영향이 크고 그에 따라 경량화에 대한 국/내외 고객의 요구가 많아지고 있으며, 특히 친환경자동차 및 자율주행자동차의 모터가 장착되는 휠 베어링에 대한 경량 요구가 커지면서 향후 시장 경쟁에 있어서 자동차 부품의 경량화 기술 개발은 필수적인 요소임 - 기존 스틸만 사용한 설계로는 휠 베어링을 경량화 하는데 한계가 있으므로 소재 변경을 통한 경량화가 필요하며, 스틸과 이종재료를 결합한 휠 베어링 개발로 경량화 하고자 함 <p>2) 비철금속 및 고분자재료를 적용한 경량화 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자동차의 경량화 방안은 우수한 물성을 갖는 경량 재료의 개발과 기존 재료의 제조 방법 기술을 통해 기계적 성질을 향상시키는 방법이 있음. 또한, 알루미늄 합금, 마그네슘 합금 등의 금속 재료 뿐만 아니라, 엔지니어링 플라스틱, 탄소섬유로 강화시킨 CFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastics) 등 비금속 재료를 이용하여 경량화를 위한 연구가 활발하게 진행 중임. - 경량화 재료로서 알루미늄은 경량화뿐만 아니라 강도, 내식성, 연전도도 등이 우수하여 자동차 경량화 재료로 사용이 증가하고 있으며, CFRP 및 강화 플라스틱은 경량성이 뛰어나고 제조 공정에 유연성이 좋아 최근 각광받고 있는 재료임 - 강도를 요구하는 부분은 기존의 스틸 재료를 적용하되, 설계적으로 경량화가 가능한 부분을 경량화 재료로 대체함으로써, 휠 베어링을 경량화 하고자 함 <p>○ 연구 목적</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 이종 소재를 적용한 휠 베어링 기술 개발을 통한 경량화 : 첨단신소재(알루미늄, CFRP, PPS 등) 2) 이종 소재 접합 연구(표면 처리 기술)를 통한 접합력 확보 3) 경량화 휠 베어링 기술 개발을 통한 자동차 연비 절감 4) 친환경 자동차 및 자율주행 자동차에 신상품 휠 베어링 적용을 통한 시장 확대 및 기술력 향상
<p>협력시도의 강점 및 약점</p>		<p>○ 품목 개발에 대한 각 시도의 강점 및 약점</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 주관시도 경북의 강점 및 약점 <ul style="list-style-type: none"> - 전통적 소재인 스틸의 단조기술, 열처리기술 및 가공기술 보유 - 초정밀 가공 기술의 보유 - 이종소재의 융복합 기술 부족 - 조립기술 및 공정최적화기술 보유 2) 참여시도 대구, 울산의 강점 및 약점 <ul style="list-style-type: none"> - 비금속 소재 개발 기술 보유 - 이종재료의 접합 기술 보유 - 스틸의 단조기술 부족, 열처리 및 가공기술 부족
<p>개발 방향</p>	<p>총괄</p>	<p>○ 비철금속 또는 고분자재료를 스틸과 접합한 경량화 연구 : 첨단신소재(알루미늄, CFRP, PPS 등)</p> <p>○ 이종 소재를 적용한 자동차 휠 베어링 개발 및 제작</p> <p>○ 경량화 소재 검토 및 분석을 통한 적용 방안 연구</p> <p>○ 이종 소재 간의 접합력 향상을 위한 방법 연구 (접합 계면의 표면 처리, 접합 기술 개발 등)</p> <p>○ 생산기반 기술(가공, 열처리, 금형, 주조, 접합 등) 향상을 통한 공정 최적화 연구</p> <p>○ 휠 베어링 중량 절감에 따른 자동차 연비, Co2 배출량, 성능(가속력, 제동력, 조향력) 영향성 연구</p> <p>○ 공정 최적화를 통한 양산성 확보 기술 연구</p>

	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 휠 베어링에 적합한 경량화 소재 (알루미늄 합금, CFRP, PPS 등) 연구 및 개발 -경량화 소재 물성 평가 (기계적 성질, 화학적 성질) -주조/단조/반응용 단조에 적합한 알루미늄 합금 소재 연구 -알루미늄 합금의 열처리 기술 연구 -인서트 사출에 적합한 엔지니어링 플라스틱 소재 연구 -PPS+GF 함량에 따른 플라스틱 특성 연구 -압축 성형성을 고려한 CFRP 소재 특성 연구
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이종 소재간의 접합 방법 개발 -물리적 접합력 향상을 위한 최적 설계 -화학적 접합력 향상을 위한 접합 방법 개발 -접합 계면에 따른 특성 평가 -표면 가공 및 처리에 따른 접합 특성 평가 -재료간의 접합을 고려한 FE모델링 연구 -FEA를 이용한 휠 베어링의 접합력 예측
	3차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이종 소재를 적용한 휠 베어링 개발 및 제작 -공정 최적화를 통한 양산성 확보 기술 연구 -이종 소재를 적용한 신공정 기술 개발 -경량화 휠 베어링 개발 및 제작 -경량화 휠 베어링 성능 평가 및 실차 시험 -휠 베어링 경량화에 따른 연비, CO₂ 배출량, 성능 영향성 연구 -휠 베어링의 성능 예측을 위한 해석 신뢰성 향상
개발 결과의 활용 방안		<ul style="list-style-type: none"> ○ 품목 개발시 예상되는 결과 제시 -이종 소재를 적용한 경량화 휠 베어링 개발 및 제작을 통하여 기존 스틸 소재의 휠 베어링을 대체함으로써, 자동차 경량화에 기여함 -친환경 자동차 및 자율주행 자동차 전용 휠 베어링에 적용함 ○ 활용 가능한 분야 -친환경 자동차 및 자율주행 자동차 전용 휠 베어링 적용 -휠 베어링 뿐만 아니라 미션, 조향 장치, 현가 장치, 제동 장치 등 다양한 부품에 이종 소재 적용을 통한 자동차 경량화에 기여함 -항공, 조선 및 방위 산업 제품에 이종 소재를 적용함에 따라 국가의 기술력 향상
기대효과		<ul style="list-style-type: none"> ○ 경제적 파급 효과 -이종 소재를 적용한 신상품 개발 -신제품 개발을 통한 세계 자동차 시장 점유 확대 -신제품 사업화에 따른 매출 증대 -다양한 부품에 이종 소재 적용 가능성 확보

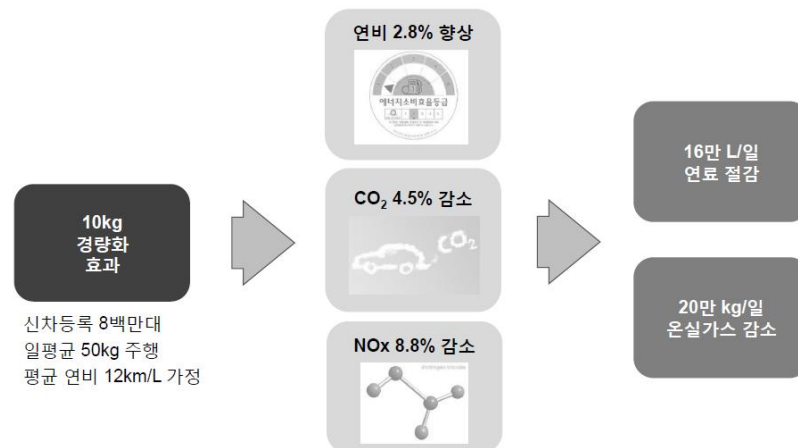
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사회적 파급 효과 - 휠 베어링 중량 절감을 통한 자동차의 배출 가스 감소 - 이종 재료 적용 기술의 수평 전개를 통한 협력사 및 중소 영세 업체의 기술 경쟁력 향상 - 친환경, 자율주행자동차용 휠 베어링 국산화를 통한 북미 및 유럽 시장에 대한 경쟁력 확보
--	---

기술개발사업 품목개요서 (품목번호 : 18-1-058)

산업명	첨단신소재
협력프로젝트명	첨단 경량소재 특화 차량용 소재부품 상용화 개발
품목명	극저온형 장수명 스마트 차량 시동용 배터리 및 팩 시스템

지원 배경 및 목적

- 제안 품목의 개발 목적 및 필요성
- 제안품목의 개발 필요성
 - 리튬파워를 적용하는 기술은 기존의 자동차 엔진 시동을 켜는 데만 사용됐던 납축계 배터리에 비해 높은 전압의 리튬전지를 채용함으로써 연비를 높일 수 있는 장점이 있으며, 차량의 전자제품에 전력을 공급하는 제너레이터와 병행해 작동하기 때문에 휘발유 등 연료로 구동하는 제너레이터의 부담을 덜어 주는 효과가 있음.
 - 또한, 기존의 자동차에서 널리 사용하는 납축전지는 정격전압 12V 와 제너레이터의 전압 13~14V 사이에 위상차가 발생하므로, 시동을 켜는 것 외에는 활용도가 떨어짐
 - 자동차 산업에서 경량화는 과거에서부터 현재, 미래까지 직면한 가장 큰 과제 이며, 고성능 자동차의 경우 10kg 경량을 위해 수백억이상을 투자하기도 함.
 - 기존 납축전지나 AGM배터리를 리튬이온배터리팩 시스템으로 교체 하였을시 기존 배터리 무게(25kg내외)의 50% 이상 경량화를 꽤 할수 있음.



[그림] 자동차 경량화에 따른 연비 개선 및 배기가스 저감 효과 _ Source: 한국과학기술정보 연구원

- 제안 품목의 개발 목적
 - 상기의 필요성으로 인하여 다른 부가적인 전력 공급을 위해 동 사업에서는 기존의 납축전지 대신 리튬이차전지를 적용한 경량화된 저온 우수형 시동용 배터리팩을 개발 하고자 함.

협력시도의 강점 및 약점

- 품목 개발에 대한 각 시도의 강점 및 약점
 - 주관시도의 강점 및 약점(경북 구미시)
- 1. 강점
 - 1) 대구 경북내 유일한 이차전지(리튬이온전지) 제조라인 보유
 - 2) 리튬이온전지 관련 기술 보유

	<p>3) 개발 전지 양산화 기술, 장비 보유 및 기술 개발을 위한 lab scale 장비 보유</p> <p>2. 약점</p> <p>1) 개발예정인 자동차용 경량 배터리팩의 수요처가 지역내 에 없음</p> <p>2) 개발예정품의 산업분야인 자동차 부분 지역 인프라가 부족</p> <p>- 참여시도의 강점 및 약점(대구광역시, 경북 영천시, 울산광역시)</p> <p>○ 대구광역시</p> <p>1. 강점</p> <p>1) 대구소재의 배터리팩 전문 기업</p> <p>2) 대구 지역내 자동차 부품 기업 多</p> <p>2. 약점</p> <p>1) 이차전지(리튬이온전지) 제조 관련 인프라 부족</p> <p>○ 경북</p> <p>1. 강점</p> <p>1) 이차전지 및 자동차 관련 평가, 검증 인프라 다수 보유</p> <p>2. 약점</p> <p>1) 이차전지(리튬이온전지) 제조 관련 기업 없음</p> <p>○ 울산</p> <p>1. 강점</p> <p>1) 다년간 Field에서 축적해온 이차전지제작 및 평가관련 KNOW-HOW을 보유</p> <p>2) 이차전지 산/학/연 인프라를 통한 다양한 지원이 가능</p> <p>3) 자동차, 자동차 부품 관련 기업 지역내 다수 보유</p>
<p>협력시도의 강점 및 약점</p>	<p>○ 품목 개발에 대한 각 시도의 강점 및 약점</p> <p>- 주관시도의 강점 및 약점(경북 구미시)</p> <p>1. 강점</p> <p>1) 대구 경북 내 유일한 이차전지(리튬이온전지) 제조라인 보유</p> <p>2) 리튬이온전지 관련 기술 보유</p> <p>3) 개발 전지 양산화 기술, 장비 보유 및 기술 개발을 위한 lab scale 장비 보유</p> <p>2. 약점</p> <p>1) 개발예정인 자동차용 경량 배터리팩의 수요처가 지역내 에 없음</p> <p>2) 개발예정품의 산업분야인 자동차 부분 지역 인프라가 부족</p> <p>- 참여시도의 강점 및 약점(대구광역시, 경북 영천시, 울산광역시)</p> <p>○ 대구광역시</p> <p>1. 강점</p> <p>1) 대구소재의 배터리팩 전문 기업</p> <p>2) 대구 지역내 자동차 부품 기업 多</p> <p>2. 약점</p> <p>1) 이차전지(리튬이온전지) 제조 관련 인프라 부족</p> <p>○ 경북</p> <p>1. 강점</p> <p>1) 이차전지 및 자동차 관련 평가, 검증 인프라 다수 보유</p> <p>2. 약점</p> <p>1) 이차전지(리튬이온전지) 제조 관련 기업 없음</p>


		<ul style="list-style-type: none"> ○ 울산 1. 강점 <ol style="list-style-type: none"> 1) 다년간 Field에서 축적해온 이차전지제작 및 평가관련 KNOW-HOW을 보유 2) 이차전지 산/학/연 인프라를 통한 다양한 지원이 가능 3) 자동차, 자동차 부품 관련 기업 지역내 다수 보유
개발 방향	총괄	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발 목표: 납축전지 대비 50% 경량화 된 저온 우수형 장수명 자동차 시동용 배터리 및 팩 개발 ○ 울산시: 시동용 리튬이온전지 요소기술 체계적 개발(전극, 전해질 외) 및 전지 설계 최적화 <ul style="list-style-type: none"> -저온특성 향상 및 안정성(Swelling 등) 확보 리튬이온전지 요소기술 개발: nitrile계 전해액 Formulation 개발 ○ 경북 구미시: 리튬이온전지 전극 제조 기술 및 관련 부품 개선 등을 통한 저온출력특성 향상 및 양산화 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> -소재 변경, 전지 조립 방식 및 부품 개선을 통한 출력 성능을 향상 및 저온에 우수한 제품 개발 ○ 대구시: 시동용 팩 시스템 개발 최적화 (하우징 및 전장 장치 설계 외) 및 상용화 제품 제작 <ul style="list-style-type: none"> -BMS 개발을 통한 리튬 전지 Cell Balancing 및 안전 요소 확보 -시스템 안전성 강화를 위한 과충전, 과방전, 과열제어 기능 강화 -내환경 평가 진행(진동, 환경 내구 외 / SGSF-02-5-2) ○ 경북 영천시: 시동용 팩시스템 평가 및 검증 (Air Flow를 고려한 배터리 팩 최적의 유로 설계 및 안정적인 시스템 구축) <ul style="list-style-type: none"> -다양한 환경 조건(온도 분위기, 출력 외)에 따른 제품(단위전지 및 Pack) 평가(성능, 안전성) 진행
	1차년도	○ 저온출력특성향상 소재 선정 및 lab scale 평가
	2차년도	○ 시동용 팩 시스템 단위전지 개발 완료 및 팩시스템 구현
	3차년도	○ 단위전지 및 팩시스템 최적화, 평가 및 검증
개발 결과의 활용 방안		<ul style="list-style-type: none"> - 16V의 전압을 제공하는 리튬파워는 에너지 소비의 균등한 활용이 가능하며 제너레이터의 충전 부하를 덜어주며, 기존 납축전지 대비 50% 경량화로 인해서 연비절감을 최대 7%까지 높일 수 있는 효과가 있음. - 리튬전지는 납축전지에 비해서 5배 이상의 내구수명을 제공하므로, 기존의 8만 ~ 10만Km 주행 후 납축전지 교체 시 발생하는 환경오염물질 발생을 1/5 이하로 낮출 수 있는 효과가 있음. - 리튬이온 전지 적용 시 기존 납축 전지 대비 가격이 높을 수 있으나, 이는 양산 제조기술 확보와 동시에 성능 Upgrade(용량, 출력, 수명)를 통해 제조 단가를 낮추고자 함.
기대효과		<ul style="list-style-type: none"> ○ 리튬이온전지를 활용한 신산업 개척 ○ 신제품 개발(성능 Upgrade)을 통해 현재 적용되어지고 있는 리튬 이온전지를 대체함으로써 신산업 확대에 따른 기업 매출 증대 및 고용 창출 효과 기대 ○ 자동차 및 자동차 부품 기업 마케팅을 통한 시장 진입, 매출 확대 ○ 자동차 부품 경량화(기존대비 50%이상 경량화)를 통한 연비 향상 및 환경 오염 개선

기술개발사업 품목개요서 (품목번호 : 18-1-059)

산업명		첨단신소재
협력프로젝트명		첨단 경량소재 특화 차량용 소재부품 상용화 개발
품목명		경량화 20% 차량용 이종소재 후륜 현가 제품
지원 배경 및 목적		<ul style="list-style-type: none"> ○ 추진 배경(필요성) 및 목적 <ul style="list-style-type: none"> - 최근 연비 및 환경규제로 인해 자동차 경량화 기술이 매우 중요해지면서 가볍고 강한 신소재를 적용한 사례가 증가함. 이에 따라 경량소재로의 대체 요구가 확대되고 있음 - 자동차 후륜현가장치는 안정성과 직결되는 고 중량 부품으로 경량화의 시도가 많았지만 내구성과 안전성 충족하지 못함 - 또한 양산에 적용할 수 있는 용접기술의 부재로 인해 비철금속으로의 대체가 힘든 실정 - 따라서 복잡한 형상의 알루미늄 곡면 용접부의 기술의 한계로 곡면부에 적용이 가능한 Multi-rotational 마찰고상 접합 시스템 개발이 필요
협력시도의 강점 및 약점		<ul style="list-style-type: none"> ○ 주관기업(경북, 경북지역업체) <ul style="list-style-type: none"> - 강점 : CTBA 설계/해석, 시제품 제작 및 평가 기술 - 단점 : 이종소재 마찰고상접합 기술 및 비철금속 성형 기술 부족 ○ 참여기업(대구, S社) <ul style="list-style-type: none"> - 강점 : 회전 JIG 및 지능형 제어 시스템 기술 ○ 참여기업(울산, A社) <ul style="list-style-type: none"> - 강점 : 알루미늄 금형 설계 및 부품 성형 기술 ○ 참여기업(부산, 대학교) <ul style="list-style-type: none"> - 강점 : 마찰고상 접합 및 전용툴 설계 및 개발 기술 ○ 참여기업(경북, 연구기관) <ul style="list-style-type: none"> - 강점 : 성형 및 동적거동 선검증 및 신뢰성평가(UTM, X-ray)
개발 방향	총괄	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이종소재 경량화 20% CTBA 개발 - 주관기관(현가부품 전문 업체)+참여기관(비철금속 성형 업체)+참여기관(경북 연구기관) ○ 이종소재 접합을 위한 4축 Multi-rotational 접합 시스템 및 전용 툴 개발 - 주관기관+참여기관(신아FA)+참여기관(부산대)
	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비철금속 현가부품 개발 및 2축 Multi-rotational 마찰고상접합용 장비 제작 - 마찰고상접합기술 응용 가능한 후륜현가부품 설계, 해석 - 2축 Multi-rotational 마찰고상접합용 장비 설계 및 제작 - 이종소재 접합부 형상의 두께 선정 및 접합시편 제작 - 고경도/고인성용 마찰고상접합툴 소재, 가공법 선정 및 시제품 제작 - 접합부 적정 접합 조건 및 방법(Butt, Lap joint) 선정과 거시적/미시적 접합부 평가 - 비철금속 부품 개발 및 평가 - 접합부 강도 및 피로 내구성 평가 - 형상 최적화를 통한 접합 강도 증가 및 내구성 증가를 위한 표면 처리 연구
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4축 Multi-rotational 마찰고상접합용 장비, 후륜 현가 시제품 제작 및 신뢰성 평가 - 4축 Multi-rotational 마찰고상접합용 장비 설계 및 제작 - 접합툴 온라인 감시 시스템 설계 및 제작 - 이종소재 마찰고상접합 접합툴 최적 형상 설계 및 제작 - 이종소재 후륜현가 시제품의 접합부 인증 시험 평가(인장강도, 경도, X-Ray) - 마찰고상접합 기술을 적용한 이종소재의 경량화 후륜현가 시제품 제작 및 신뢰성검증

	3차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 마찰고상접합용 장비 최적화, 기술표준화 및 국내외 시장진출 사업화 - 4축 Multi-rotational 마찰고상접합 장비 최적화 - 마찰고상접합 조건 및 접합툴 형상 최적화 - 후륜 현가 제품의 경량화 및 내구수명 향상을 위한 최적 설계 및 제작 - 고객 양산 제품 인증 기준에 의한 후륜현가 시제품 신뢰성 검증 - 후륜현가 제품의 상용화를 위한 마찰고상접합의 DB 구축 및 기술표준화
개발 결과의 활용 방안		<ul style="list-style-type: none"> ○ 이종소재 경량화 20% 현가제품 - 기존 소형차량에만 적용되던 CTBA의 경량화 및 고품질화를 통한 전기차, 소형 SUV, 중형 차량으로의 확대 적용 ○ Multi-rotational 마찰고상접합 시스템 - 성능적인 한계로 스틸과 알루미늄을 같이 사용하는 부품(컨트롤암, 프런트 크래들 등)에 적용하여 양산성과 경량화
기대효과		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - End hole zero 기술 접목한 Retract tool 기술 확보 - 이종 소재 부품간의 곡면부 마찰고상접합 기술 확보를 통한 고품질 현가장치 개발 - 후륜현가 개발 시 Front Cradle, Lower control arm, Subframe 부품 확대 적용 가능 ○ 사회/경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 이종소재 마찰고상접합 지능형 장비 및 적용 제품 확대에 따른 매출 증가 - 이종접합 기술 선점을 통한 기술경쟁력 확보 및 경쟁수입업체 부품의 수입대체효과 - 선도기술로서 국내의 미래 경량화 연구의 발전과 관련 산업의 육성에 기여

기술개발사업 품목개요서 (품목번호 : 18-1-060)

산업명		첨단신소재
협력프로젝트명		첨단 경량소재 특화 차량용 소재부품 상용화 개발
품목명		2-컬럼/2-Head type의 소형머시닝센터
지원 배경 및 목적	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현 자동차 부품은 알루미늄 합금 이나 폴리머 등 경량재질로 소형화 경량화를 실현하고자 가공부품을 대체하고 있고 형상 및 윤곽가공까지 가공수준 요구에 대응 할 수 있는 고유연, 고정밀 가공시스템이 요구되고 있음. ○ 소형 고정밀 자동차부품은 낮은 제조원가를 요구하고 있으며 대부분 알루미늄 합금이나 폴리머 등 경량재질로 가공부품의 채용을 확대함과 동시에 기존 단순 홀가공에서 벗어나 형상 및 윤곽가공 까지 가공 수준이 더더욱 높게 요구 되고있음. ○ 적용 자동차 부품 예시 	
	 <ul style="list-style-type: none"> ○ 대량생산의 관점에서 생산가공 자동 시스템은 Line System Control기술, 자동공급기술, 공정대응형 소형 머시닝센터로 구성되며, 일괄 설비체제를 유지하기 위해 이러한 3가지 기술이 확보되어야 함. ○ 또한 2-컬럼/2-Head type의 소형머시닝센터를 개발하기 위해서는고속·고정도 스피들, 고속 이송계, 고속 ATC, 고정밀 자동파렛교환장치, 저중심 베드/컬럼 등의 요소부품 기술이 필요함. 	
협력시도의 강점 및 약점		<ul style="list-style-type: none"> ○ 품목 개발에 대한 각 시도의 강점 및 약점 ① (대구)주관시도의 강점 및 약점 <ul style="list-style-type: none"> - 대구지역은 절삭가공 기계장비, 조립금속부품, 정밀자동화기기 등의 기계 금속산업과 자동차부품, 전제제품의 조립 산업이 밀집되어 있어 생산 자동화에 대한 기술개발 여건이 성숙 되어 있으며 절삭가공장비의 핵심 부품의 성능이 좌우되는 뿌리산업(열처리, 표면처리 등)군이 강세이나 기술개발 비중에 비해 기술수준 및 원천기술 확보 등은 아직 미흡함. ② (경북)참여시도의 강점 및 약점 <ul style="list-style-type: none"> - 경북지역은 지능형기계분야의 특화된 인프라가 구축되어 있으며 지원기관 또한 다수 보유하고 있어 개발 장비에 대한 전문적인 성능평가 및 신뢰성 평가가 가능하나 절삭가공기계의 부품개발 참여기업의 영세성에 따른 연구개발에 다소 소극적이며 체계적인 시스템이 없는 한계가 있음.
개발 방향	총괄	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차량 경량신소재 부품의 대량생산가공을 위한 고신뢰 2-컬럼/2-Head type의 소형머시닝센터와 결합된 생산제조라인 개발 - 2-컬럼/2-Head type의 소형머시닝센터 직선축 위치/반복 정밀도± 0.005이내, 회전축 위치/반복정밀도 ± 0.004 이내 - 스피들 회전속도 30,000rpm, 스피들 진원도(런아웃) $5\mu\text{m}$ 이내 - 이송 Robot 이송속도 100m/min, 반복정밀도 0.1mm 이내

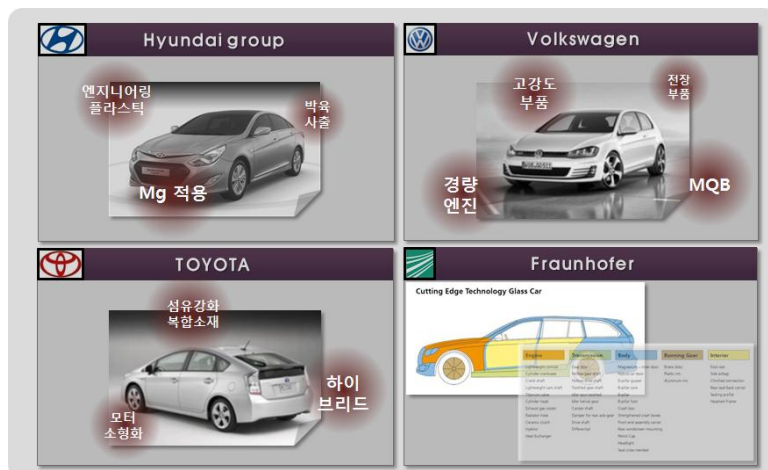
개발 방향	1차년도	<ul style="list-style-type: none">○ 고신뢰 2-컬럼/2-Head type의 소형머시닝센터와 결합된 생산제조라인 설계○ 2-컬럼/2-Head type의 소형머시닝센터 경량화 구조설계 및 저발열 설계○ 30,000rpm급 고속스핀들 유닛 설계○ 5μm이내의 반복위치정밀도 및 고속 가감속을 고려한 이송시스템의 설계기술○ 자동차부품 가공공정 및 가공 시뮬레이션 기법 개발																				
	2차년도	<ul style="list-style-type: none">○ 공간절약(기존 대비 30%공간활용), 구동부 컴팩트화(20%원가절감) 및 공구 교환시간 최소화를 위한 방사형 구조의 ATC 설계 기술개발○ 워크 자동공급 이송 Robot 제작기술 확보○ 카트리지 Type의 2-Head의 독립구동 및 제어기술 개발○ 가공라인 공정대응형 고정도/고강성 회전 Table Unit 설계기술 개발○ 주축유닛, 자동공구교환 장치의 무고장 기준 정립 및 신뢰성평가 방법개발																				
	3차년도	<ul style="list-style-type: none">○ 공정대응형 소형 머시닝센터 공정 최적화 기술 자동화 라인 적용 기술 개발○ 비철금속 및 폴리머 소재의 고정밀, 고효율 가공수행을 위한 Physical-based 시뮬레이션을 통한 절삭부하 예측 및 최적화○ 생산제조라인 시스템 성능평가(반복, 위치정도, 진동, 소음, 회전정밀도, 동적거동 등) 및 핵심유닛(스핀들, ATC, 인덱스테이블)의 신뢰성평가○ 신뢰성평가 및 인증을 통한 머시닝센터의 주요 핵심 모듈의 보증수명 (Qualification Life) 확보																				
개발 결과의 활용 방안		<ul style="list-style-type: none">○ 자동차 경량화를 위한 기술 개발에 따라 경량 합금의 가공 기술이 높아지고 있으며, 부품 형상의 복합화에 따라 가공생산라인의 다축화, 다기능화, 라인 대응화 분야에 적용○ 국내.외 자동차 부품 및 완성차 업체(GM, 현대자동차, 한국파워트레인, 평화발레오 등) 공급 가능																				
기대효과		<ul style="list-style-type: none">○ 정성적 기대효과<ul style="list-style-type: none">- 기술적 : ① 다양한 자동차부품의 복잡한 형태의 가공확대 적용이 가능하며 경량소재 가공시스템의 독자기술 확보를 통하여 핵심 기술에 대한 지적재산권의 확보가 가능 ② 지역 주력산업인 자동차, IT 등 고부가가치 부품제조에 큰 역할을 수행할 수 있어 지역의 기술발전에 많은 역할 수행- 경제적 : ① 소형·고정밀 부품 및 자동차 부품 생산라인의 신뢰성 있는 부품 생산과 생산성 향상에 크게 기여 ② 지능화, 복합화, 고정밀, 고속화되어 가는 공작기계뿐 만 아니라 비슷한 요소기술을 필요로 하는 자동화 기계, 반도체/디스플레이 장비 등의 신시장 진입을 위한 신성장동력 창출 가능○ 정량적 기대효과<div style="text-align: right;">(명, 억원, 건)</div><table><tr><td>구분</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>계</td></tr><tr><td>고용(간접고용포함)</td><td>6</td><td>6</td><td>8</td><td>20</td></tr><tr><td>매출(간접매출포함)</td><td>25</td><td>30</td><td>40</td><td>95</td></tr><tr><td>특허</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr></table>	구분	2018	2019	2020	계	고용(간접고용포함)	6	6	8	20	매출(간접매출포함)	25	30	40	95	특허	1	1	1	3
구분	2018	2019	2020	계																		
고용(간접고용포함)	6	6	8	20																		
매출(간접매출포함)	25	30	40	95																		
특허	1	1	1	3																		

기술개발사업 품목개요서 (품목번호 : 18-1-061)

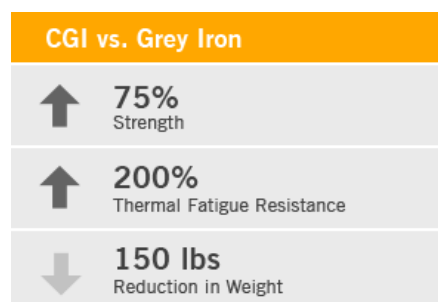
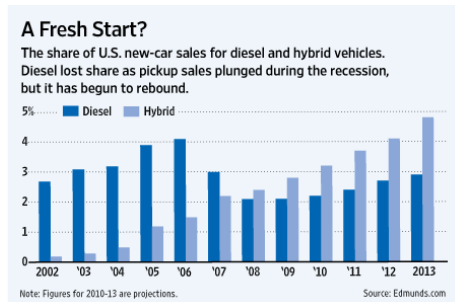
산업명	첨단신소재
협력프로젝트명	첨단 경량소재 특화 차량용 소재부품 상용화 개발
품목명	첨단 신소재 가공용 5축 절삭가공기

지원 배경 및 목적

- 첨단 신소재의 수요의 증가 및 경량화 소재 응용분야 확대에 따른 수요량의 극격한 증대하고 있음. 첨단소재의 초경량, 고강성 성질로 인하여 국내 다양한 제조 산업에서 적용이 가능하며, 특히 지역 주력 산업인 자동차 분야의 최종제품의 경쟁력을 견인할 핵심기술이라 판단됨.
- 첨단 신소재에 대한 수요가 증가하는 반면 국내의 첨단소재 대응 소재·가공장비·공구시스템 산업은 볼모지에 가까운 모순적 산업구조를 보이고 있으며 생산시스템 산업의 최대 고부가가치 영역인 첨단소재 수요에 대응할 수 있는 장비 및 시스템 개발이 이루어지지 못하고 있는 실정임
- 국내 첨단 신소재 수요는 늘어나는데 반하여 가공기술에 대한 기업투자가 현실적으로 이루어지지 못하고 있는 실정으로 가공시스템 산업을 육성하여야 하며, 이를 통해 중소기업의 기술 역량을 강화하여 가공시스템 기술의 기반을 마련해야 함



< 자동차 경량화 추세 >



< 자동차 산업에서 CGI 사용 증가 >

- 우리나라의 경우 가공장비산업은 국제시장 경쟁력이 소폭상승하고 있으나, 중국의 강세로 인하여 고부가가치 첨단 소재를 가공하는 기술로의 변화가 불가피한 상황임.
- 탄소소재 등 난삭재 가공기술 및 장비는 미래 핵심 산업뿐만 아니라, 정밀 기계 및 금형 산업 등으로의 전파가 가능하여 산업 전반의 생산성 향상 가능

<p>협력시도의 강점 및 약점</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 주관지역(경북)의 강점 및 약점 <ul style="list-style-type: none"> - 경북지역은 지역 혁신기관을 중심으로 신제품 개발을 위한 R&D 수행역량이 높으며 대학은 장비 및 인력지원 중심, 혁신기관은 기업지원 전 분야에 걸쳐 우수한 역량을 가지고 있음 - 연구개발 경험과 역량부족, 기업의 영세성에 따른 소극적 대응 - (주아이템관련) : 경북지역은 현재 탄소소재 관련 산업 기반을 바탕으로 신성장 동력인 탄소소재부품산업 집중 육성 중이며 관련 수요기업이 다수 포진되어 있으나 이러한 탄소소재 부품 가공장비 개발은 미진한 상태임. ○ 참여지역(대구) 강점 및 약점 <ul style="list-style-type: none"> - 대구지역 내 기계부품산업은 전통적인 방식에서 벗어나 스마트 기술을 활용, 생산방식을 혁신하고 소비자 맞춤형 공정이 가능한 핵심기반기술을 기계.장비에 융합, 스마트 공장 고도화가 진행중임 - 대구지역 기계.부품 기업의 대부분 자체 기술개발 연구소가 거의 없으며 기술개발 투자가 부진하여 핵심 기반 기술의 대외 의존성이 높은 실정 - (주아이템관련) : 대구지역은 절삭가공기계의 주변장치(ATC, APC, 유압장치 등)의 제조기업이 다수 포진하고 있어 개발 관련 인프라가 풍부하나 절삭가공기계의 브랜드화 할 수 있는 기업은 5~6개 업체로 한정되어 있음.
<p>개발 방향</p>	<p>총괄</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ CFRP, CGI 등 복합소재를 기반으로 하는 자동차 산업의 핵심 제품군을 대상 <ul style="list-style-type: none"> - 고경도, 초경량, 고내열성 등이 요구되는 디젤엔진, 항공 동체, 터빈 등 항공 및 자동차의 핵심제품/부품류 ○ 고강성 5축 절삭가공기 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 저진동 구조최적화 - 더블갠트리 타입의 안정적 구조 - 스피들 최고속도 40,000rpm - 열변위 최적화 설계 - 회전 밸런싱 가속도 1G ○ 난삭신소재 가공장비 요소/주변 장치기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 고정도 킬팅 인덱스 테이블 - Dust Collector(박스형 폐쇄구조) ○ 탄소소재 가공공정 최적화 시뮬레이션 분석 <ul style="list-style-type: none"> - Physical- based 시뮬레이션을 통한 절삭 예측 및 최적화 ○ 실시간 모니터링 및 시스템 통합 운용/관리를 위한 솔루션 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 제조 공정 실시간 검사 및 모니터링 기술 개발 - 다장비간(가공/검사 장비) 실시간 인터페이스 - 다축가공설비의 유연자동화시스템 및 QCS(Quality control system) 기술개발
	<p>1차년도</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고강성 5축 절삭가공기의 설계 및 핵심요소 설계기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Layout 및 구조물 설계 - 구조물의 제작 및 성능평가 - 회전축/틸팅 축 기본설계 - 회전축/틸팅 축 시제품 제작 - 저 진동 고속 스피들 설계 및 제작 - 5축 절삭가공관련 제어기술 및 성능평가 기술의 기본 연구 ○ 가공시스템 핵심 유니트 신뢰성 평가방법 정립
	<p>2차년도</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시스템 제작 핵심 요소 및 평가기술 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 회전테이블 및 5축 제어용 제어시스템 개발 및 성능평가 - 회전축을 포함한 5축 시스템의 이송정밀도 및 운동정밀도 평가 - 실시간 모니터링 및 시스템 통합 운용/관리를 위한 솔루션 기초연구 - 다축 구조용 3축 직선 운동시스템 성능평가 ○ 스피들, ATC 등 핵심 유니트 B10 수명 확보

	3차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 탄소소재 가공용 5축 절삭가공기 시작품 제작 <ul style="list-style-type: none"> - Physical- based 시뮬레이션을 통한 절삭 예측 및 최적화 - 기계정밀도 평가를 위한 측정시스템 연구 - 시작품 제작 및 평가시스템 제작 - 정적 정밀도 및 동적 정밀도 평가 - 5축 가공시험 및 가공정밀도 평가 - 종합평가
개발 결과의 활용 방안		<ul style="list-style-type: none"> ○ 첨단 신소재의 수요의 증가에 맞추어 핵심 가공시스템의 국산화로 국내 기술 경쟁력 확보 및 향후 양산라인 국내외 증설시 해외 장비 메이커 낮은 의존도로 안정된 라인 구축 가능 ○ 기술의 적용범위로는 초고속 5축 가공기, 대형 5축 다기능 갠트리 밀링 머신, Multi-Head 다축 머시닝센터 및 그라인딩 센터 개발 등 다양한 분야에 관련 기술이 적용될 수 있음
기대효과		<ul style="list-style-type: none"> ○ (기술적 파급 효과) <ul style="list-style-type: none"> - 난삭 탄소소재 가공시스템의 국산화로 국내 기술 경쟁력 확보 및 향후 양산라인 국내외 증설시 해외 장비 메이커 낮은 의존도로 안정된 라인 구축 가능 - 탄소소재 가공기 및 신공정 기반 가공기술은 난삭재 가공뿐만 아니라 알루미늄, 스테인레스 강 등 일반 소재 가공에도 적용이 가능하여 국내 가공기술 확보 - IT 기반의 생산운용 솔루션 및 생산시스템 자동화 기술 개발로 제조 생산성 향상 및 다양한 부품 대응 생산시스템 유연화 가능 ○ (경제적 파급 효과) 제품 양산라인 대응 가공시스템 패키지 기술개발로 시스템 솔루션 대응력 확보, 글로벌 시장 지배력 확대가 가능하고 장비의 국산화 기술개발을 통해 파생되는 주 제품군이 속하는 자동차 분야 및 우주항공 등의 세계시장 점유율 10% 이상 상승할 것으로 기대됨

기술개발사업 품목개요서 (품목번호 : 18-1-062)

산업명		첨단신소재
협력프로젝트명		첨단 경량소재 특화 차량용 소재부품 상용화 개발
품목명		경량고감성 내장 패널류 부품
지원 배경 및 목적		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제안 품목의 개발 목적 및 필요성 <ul style="list-style-type: none"> - 온실가스 감축 등을 위한 자동차산업의 연비규제가 강화되고 있지만, 차량고급화, 편의를 위한 전자,전기장비의 증가로 차체, 내장부품 등의 기존 부품들의 경량화 요구가 증대되고 있음. 또한 고급화를 위한 제품 ○ 형상의 재질감, 시각성을 확보할 필요가 있음.
협력시도의 강점 및 약점		<ul style="list-style-type: none"> ○ 품목 개발에 대한 각 시도의 강점 및 약점 <ul style="list-style-type: none"> - 울산(주관) : 부품, 모듈화제품 양산능력을 가지고 있고, OEM의 납품 업체이자 소재, 단위부품의 수요기업으로서의 강점을 가지고 있음. - 경북(참여) : 제품의 생산품질, 불량률 등의 신뢰성 확보를 위한 금형 기술, 소재성형기술 등의 핵심적 요소기술 등을 확보하고 있음.
개발 방향	총괄	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경량고감성을 위한 최적소재, 금형, 공법이 적용된 내장 패널 제품개발 - 제품설계, 공법개발 → 최적소재개발, 금형개발 → 시제품제작 → 신뢰성 평가
	1차년도	○ 공법개발, 제품설계, 공정해석, 제품해석, 최적소재 및 금형개발
	2차년도	○ 시제품제작, 제품신뢰성분석, 최적설계(금형, 제품, 소재)
	3차년도	○ 시제품제작, 신뢰성분석, 제품최적화(금형, 제품, 소재)
개발 결과의 활용 방안		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술적 우위확보 <ul style="list-style-type: none"> - 제품 표면 품질이 우수하고 원가절감 및 경량화 가능한 자동차 내장재 고급화 생산 기술 확보 - 기존공법 대비 형상 및 디자인 제약이 적어 설계자유도 향상 ○ 타 부품군으로의 확대적용 <ul style="list-style-type: none"> - EMBO 및 가죽 적용 내장재 제품에 대한 부품 군 확대 - 친환경 접착 기술을 적용한 환경규제에 민감한 부품으로 적용 확대
기대효과		<ul style="list-style-type: none"> ○ 경제적·사회적 파급효과 <ul style="list-style-type: none"> - 생산 공법의 변화로 인한 제품 수주 확대 및 매출액 향상 - 기존공법 대비 원가절감이 가능하여 국산차종 원가 경쟁력 향상