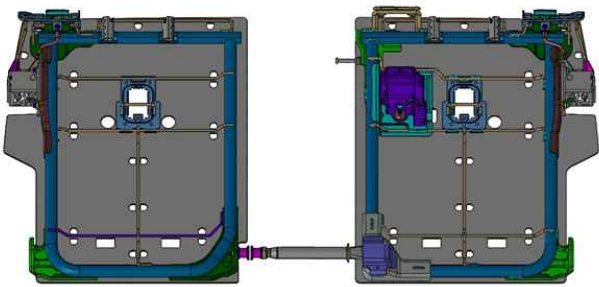


## 구매조건부신제품개발사업 구매연계형 과제제안서

### I. 개발기술 개요

① 개발과제명	서보모터 활용한 6축 서보제어가공장치 개발을 통한 전기자동차 시트프레임 생산용 자동화 3D가공기술			
② 개발제품명	전기자동차 CAR SEAT FRAME 생산용			
③ 기술분류	구 분	산업기술 표준분류	국가과학기술 표준분류	6T
	대분류	기계 · 소재	기계	ET환경기술
	중분류	자동차/철도차량	자동차/철도차량	-
	소분류	차체 및 경량화 기술 100203	차체/경량화기술 EA0903.	-
	*			
④ 개발기간 및 연구개발비 규모	개발기간	24 개월	정부지원 연구개발비	5 억원
⑤ 구매계획	구 분	구매수량	구매단가	예상구매액
	1년차	180,000 (개)	7,346 (원)	1,322 (백만원)
	2년차	200,000 (개)	7,346 (원)	1,469 (백만원)
	3년차	400,000 (개)	7,346 (원)	2,938 (백만원)
	4년차	400,000 (개)	7,346 (원)	2,938 (백만원)
	5년차	400,000 (개)	7,346 (원)	2,938 (백만원)
	5년차 이후	400,000 (개)	7,346 (원)	2,938 (백만원)
	총 계	1,980,000 (개)	(원)	14,000 (백만원)
⑥ 키워드	(한글)	자동차시트	시트프레임	프레임
	(영문)	CAR SEAT FRAME	SEAT FRAME	FRAME

## II. 개발기술 세부내용

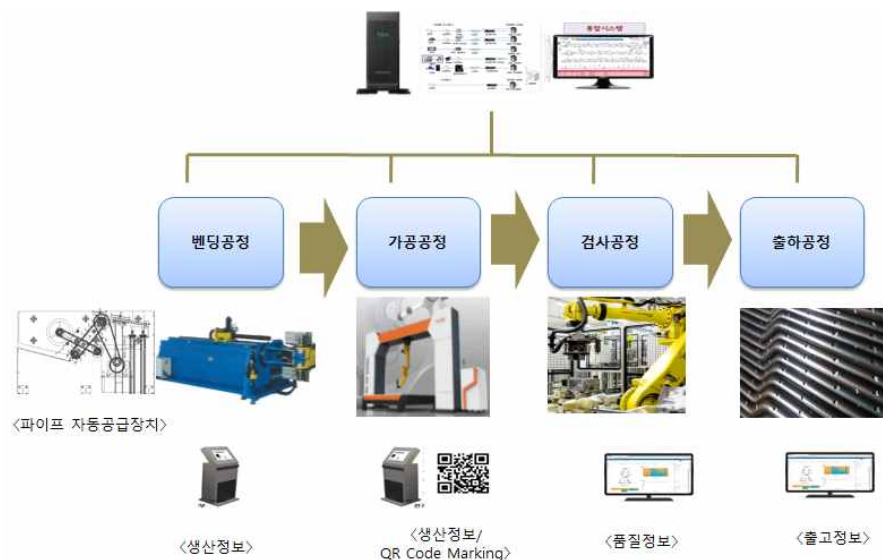
<p>⑦ 개발 목표</p>	<p>시트란 차량의 내부에 장착되어 운전자 및 탑승자의 위치와 자세를 편안하게 유지하며, 탑승자가 차량을 장시간 승차할 수 있도록 도움을 주는 장치로, 내장재부품 중 가장 큰 중량과 부피를 지닌다. 시트는 차량의 바닥(floor)에 고정된 의자 형태의 부품으로 타부품과 달리 승객과 함께 상호 교감작용을 해야 하는 역할을 수행하므로 인체공학적 측면과 감성 공학적 측면의 기술 개발이 매우 중요하다</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 제조공정은 원재료를 자동으로 공급되고 밴딩과 타공(Piercing) 작업을 할 수 있는 하이브리드 6축제어서브 복합가공기 개발</li> <li>◦ 전기자동차 시트프레임 제조공정 자동화             <ul style="list-style-type: none"> <li>-파이프자동공급되는 하이브리드 복합가공기의개발</li> <li>-6축제어하이브리드가공기능과 Piercing기능이 있어 기존 생산성을 30%개선</li> </ul> </li> <li>◦ 차종별 고정 생산설비를 모든 차종의 제품을 생산 가능한 제조 설비 개발             <ul style="list-style-type: none"> <li>-고객사에서 제공하는 3D설계도면 그대로 가공장치에 적용</li> <li>-신차종 아이템의 개발기간 단축으로 신속한 대응 체계 확립</li> </ul> </li> <li>◦ 제품고도化로 세계수준의 품질로 사업다각화를 위한 제품생산</li> <li>◦ 밴딩공정/타공(Piercing)공정이 작업을 수행하는 하이브리드 복합6축제어하이브리드가공기의 개발</li> <li>◦ 개발 복합가공기는 free자동변속 내장된 기어박스에서 전자식 서보와 바로 연결되는 고성능 자동변속 (90%+ 효율성)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 밴딩 정확도 ( <math>\pm 0.05^\circ \sim \pm 0.1^\circ</math> )</li> </ul> </li> <li>◦ 원료(파이프) 공급은 Welding Seam Detecting(용접선 감지) 기술 적용 자동공급.</li> </ul>
----------------	--

## ⑦ 개발 목표

- 한 장비에서 하나의 파이프로 벤딩과 홀가공(Piercing)공정을 할 수 있는 더블 블레이드 전단시스템 절삭 변형을 최소화하여 작업한 부품을 보정이나 버를 제거하지 않고도 후속 공정에 즉시 사용할 수 있습니다.

소프트웨어를 사용하여 같은 소재로 최대 4개의 다른 부품을 프로그래밍하여 전체 파이프를 최대한 활용할 수 있습니다.

- 체인 프리 자동변속 내장 기어박스에서 전자식 서보와 바로 연결 고성능 자동변속 (90%+ 효율성)  
높은 벤딩 정확도 (  $\pm 0.05^\circ \sim \pm 0.1^\circ$  )  
최대의 작업 공간 = 간섭 최소화
- 건설용 자재 생산, 자동차 머플러부품, 산업용 자재의 가공 등에 활용 가능하고, 3D시뮬레이션 기능이 그대로 생산에서 검사까지 전달되어, 제품의 적합성 및 간섭을 미리 파악하고 생산에 운영하는 소프트웨어와 이를 통해 연동되는 생산설비의 연구개발, 제품의 이동을 돕는 다관절 로봇을 활용하는 지능형완전자동화 워크스테이션을 개발로 기존의 생산방식에서 완전히 탈바꿈하는 생산기술로써 생산효율을 극대화하고, 다수의 공정을 거치면서 발생했던 불량요소를 완전히 제거함과 동시에 물류공간 및 작업공간을 최소화 시켜 작업환경개선 및 자동차부품 생산기술 발전에 크게 기여할 것으로 기대됨



〈그림. 2차년도 연구개발 개념도〉

◦ 복잡한 생산공정



〈그림. 현재 생산공정도〉

⑦ 개발필요성

- 많은 공정으로 인하여 공정 부적합품 발생요소가 많아 각공정마다 공정검사를 실시함으로 공정의 축소와 부적합요소를 차단하는 공정개선 필요
  - 반복적으로 발생하는 고질적인 품질 부적합품의 개선 필요
- 제품이력 관리의 어려움(생산,물류정보)으로 고객관리의 선진화 실현이 필요.
- 일부 제품의 특정 사양에 따라 홀간 거리가 5cm이하에서 타공핀의 간섭없이 타공작업(Piercing)과 형상변형(Forming)작업이 이루어져야 함으로 홀갯수가 한계수량인 4개를 넘어 6개를 동시 타공하는 유압식 복합가공장치 개발 완료함
- 그러나 자동차 완성차업체의 신차종 개발에 따른 다른 초기 대응의 문제와 지속적으로 발생하는 고질적인 부적합품 발생에 따른 품질 비용 과다 발생
- 커팅 공정 후 가공 Hole 수량에 따라 프레스, 드릴, 혹은 유압가공 공정으로 생산하여, 공정마다 발생하는 부적합요소가 많음.
  - 공정별 공정검사 실시
  - 차종별 전용 생산설비 설치로 과다한 투자비등 비효율적 생산 체계 (휴지설비의 재활용 불가)
  - 표준작업시간이(standard operation time) 길어 생산량 저하
  - 공정간 cycletime이나 작업량 불균형으로 공정균형이나 작업량의 균형 결정

⑧ 수요처  
기술수요  
(상세히)

- 세계수준의 고품질 제품 납품 받아 신규거래선 및 신아이템 확보 기대 됨.
- 신규생산인력 채용 계획.(신규 3명 채용)
- 사업후 매출증대.

구 분	현재의 시장규모(2020년)	예상 시장규모(2021년)
세계 시장규모	3,033,450	3,276,126
국내 시장규모	83,000	84,100
산출 근거	중소기업 기술로드맵(2020)	

※ 자동차 자동차시트 메인 파이프 부분만 동종업계의 매출실적으로 추이 함  
세계시장은 매년 성장률 8%기준.

-자동차부품 뿐만 아니라 고품질의 기계, 기체, 선박등 밴딩 및 프레스를 이용한 Fine Blanking제품에 광범위하게 적용 가능 기술 임

-생산성향상 및 생산비 절감효과 기대.

-공정소요시간(Cycle Time)최적화로 신자종에 대한 대응능력 향상(소요기간 6~7개월~2~3개월 단축)

-다양한 제품에도 확대 적용할 수 있는 기술력 확보.

-가공공정개선으로 제품의 불량률을 최소화하고 생산성증대를 통해 수익성 향상에 기여 (불량률 0.1% -> 0.01% 감소 )

-일관된 품질 및 생산성 확보.

○ 국내 최초로 시도되는 3D 설계제품을 형상된 이미지파일을 개발장치에 수정없이 바로 입력하여 생산.

○ 선진 가공기술로 정밀가공이 가능하여 선진 수준품질으로 수입의 가능성은 없어 국내 생산기술발전에 상당부분 기여함은 물론 매출신장에 큰 도움이 될 것으로 기대 됨

○ 자동차용 원주형 파이프의 가공기술로써, 미래자동차의 부품생산에 적용되며, 수입대처 효과는 상당함.

○ 개발대상 기술의 수입대체 가능성

본 기술은 선진 가공기술로 초정밀가공이 가능하여 세계수준의 품질제품을 생산 하는 시스템으로 수입의 가능성은 없어 자동차용 파이프의 가공기술로써, 미래자동차의 부품생산에 적용되며, 수입대처 효과는 상당함

⑨ 개발기술  
세부요구수준  
(성능, 규격 등)

○세계 기술동향 및 수준

주요 성능지표 <sup>1)</sup>	단위	최종 개발목표 <sup>2)</sup>	기술개발 전 수준	세계최고수준 또는 수요처 요구수준 <sup>3)</sup> (해당기업)
1.벤딩 GAP	mm	±0.40	±0.50	±0.3(일본/토요타)
2.hole burr	mm	±0.10	±0.30	±0.3(일본/토요타)
3.각부분 길이	mm	±0.30	±0.50	±0.5(일본/토요타)
4.벤딩 작업속도	°	Max. 125°/sec ± 0.05°	±0.5°	±0.5(일본/토요타)
5.회전 작업속도	°	Max. 200°/sec ± 0.05°	±0.3°	±0.2(현대기아자동차)
6.이송 작업속도	mm	Max.1000mm/sec± 0.05 mm	±0.5mm	96%(영국/제규어)

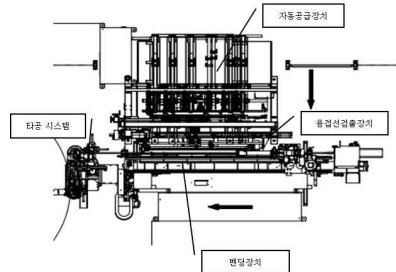
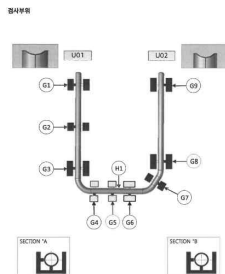
○개발성능목표

< 주요 성능지표 개요 >			
개발항목 (성능지표)	규격/단위	개발목표	객관적 측정방법
1.벤딩 GAP	mm	±0.40	5회이상 측정시 최종목표치이내 일 것(공인기관 시험인증)
2.hole burr	mm	±0.10	
3.각부분 길이	mm	±0.30	
4.벤딩 작업속도	°	Max. 125° /sec± 0.05°	공인기관 현장시험 인증
5.회전 작업속도	°	Max. 200° /sec± 0.05°	
6.이송 작업속도	mm	Max.1000mm/sec± 0.05 mm	

신뢰성 인증방법

※ 수행기관 자체 측정 지표 사유

○ (성능지표1~3) 6축서브모터 제어 6축제어하이브리드가공기는 자체 설계 하여 수요처의 요구조건에 제품 성능 임.



< 시료 정의 및 측정방법 >

주요 성능지표	시료정의	측정시료 수 <sup>6)</sup> (n≥5개)	측정방법 <sup>7)</sup> (규격, 환경, 결과치 계산 등)
1.벤딩 GAP	±0.40mm	5	3차원측정기,형상측정기 hole가공위치를측정하여 최종목표수준과 비교. PIPE를 금형에 안착시 키기 위한 절단한 PIPE 가 허용공차 범위를 벗 어나는지 확인한다
2.hole burr	±0.10mm	5	
3.각부분 길이	±0.30mm	5	
4.벤딩작업속도	Max. 125° /sec±0.05°	5	공인기관 현장시험 인증
5.회전작업속도	Max. 200° /sec±0.05°	5	공인기관 현장시험 인증
6.이송작업속도	Max. 1000mm/sec±0.05 mm	5	공인기관 현장시험 인증

⑩ 비교  
(특이사항 등)

- 개발이 완료된 장치로 생산한 결과물은 공인시험인증하여 성능시험 성적서 제출.
  - 인증기관 : 대구기계부품연구원
- 개발장치로 생산된 시제품은 자체 양산테스트를 1회이상 실시
- 제품의 세부설계 및 기술지원
  - 영업지원 및 신차종 적용 부품 공용연구개발 지원
- 본 시트프레임은 전기, 수소, 자율자동차에도 적용되는 가능한 부품이고 완료된 개발품은 신차종에 적용.
- 판매는 개발 완료 즉시 구매 계획.