

## 중소기업 고부가가치 전환육성사업 기술수요조사서

### 1. 기술 개요

|                    |                                       |   |       |  |
|--------------------|---------------------------------------|---|-------|--|
| 기술명                | 경량소재를 이용한 친환경 배터리 케이스 부품 성형 및 용접기술 개발 |   |       |  |
| 기술분야               | 자동차 및 트레일러 제조업                        |   |       |  |
| 기술 유형<br>(유형 중 택1) | 시제품 개발형                               | √ | 공정개선형 |  |

### 2. 지원 필요성

|   |
|---|
| 1) 시장   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>○ 자동차 산업은 내연기관에서 배터리, 모터로 동력원의 전기화가 점차적으로 확대되며, 기존 내연기관대비 배터리 모듈을 활용한 첨단 전자 장치로 변경되면서 배터리 충전에 따른 주행거리 증가가 중요 개발사항으로 자동차 차제에서 중량 절감을 통한 연비향상을 위해 차체 경량화 소재 적용이 국내/외 자동차 산업에서 중요 목표임.</li><li>○ 전 세계적으로 환경규제가 강화됨에 따라 국내·외 자동차 업계는 경쟁적으로 친환경차를 개발하고 있으며, 화석연료 → 하이브리드(HEV) → 전기차 및 수소연료전지차 등으로 개발, 보급을 확대하는 추세임.</li><li>○ 최근 유럽, 미국, 일본 등 자동차 주요국에서는 강화되는 CO<sub>2</sub> 배출량 규제를 맞추고 연비기준을 충족시키기 위하여 다양한 엔진 개발과 자동차 부품의 경량화 소재 및 성형기술이 개발되어 지고 있으며, 최근에는 알루미늄, CFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastics) 등 경량소재로만 만든 자동차 바디와 더불어 친환경 자동차의 생산 추세가 점점 증대되고 있음.</li><li>○ 최근 H社 연구개발 소식에 따르면 <u>2020년까지 국내 31종을 출시할 계획</u>이며, 이에 연비규제를 대응하기 위해 배터리의 성능개선과 배터리 케이스의 구조설계를 대응하기 위한 배터리 케이스의 전체 개발이 지속적으로 이루어지고 있음.</li><li>○ 위와 같이 향후 국내외 및 지역의 고부가가치 사업으로 발전 가능성이 높지만 기술적, 양산 적용도가 낮은 배터리 케이스 경량화 소재적용 및 용접기술의 개발로 시장경쟁력 확보뿐만 아니라 차별화된 기술력 확보가 반드시 필요함.</li></ul> |
| 2) 기술   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>○ (배터리 케이스) 배터리를 지지하거나 서브 상대파트 부품들 체결을 위한 공간 확보 및 보호하는 역할을 하며 외부의 충격이나 이물질로부터 배터리의 안전을 유지하는 친환경 차량의 배터리 모듈 중요 부품임. 최근 들어서 친환경 차량인 HEV, EV 차종에 많이 적용되고 있음.</li></ul>   |

- (배터리케이스 소재 변경의 필요성) 기존에 사용되고 있는 배터리는 너무 무거워서 완성차업체에서는 배터리 효율 증가를 위한 경량화 소재에 변경에 대한 기술개발을 요구하고 있으며, 생산성 있는 경량화 소재 연구가 활발히 이루어지고 있음.
- (배터리케이스의 알루미늄 소재) 국내외 자동차 완성차 업체에서 요구하는 경량화 소재 중 알루미늄 소재 적용을 검토하여 알루미늄 프레스 성형기술 확보 및 알루미늄 용접을 통하여 경량화뿐만 아니라 부품의 조립과 간섭을 회피함에 용이할 것으로 예상됨. 알루미늄 소재의 후보군으로는 A1050, A3004, A5052, AL과 기타 소재 합금 등 연구기관 선정 후 최적의 경량화 소재를 선택할 예정임.

### 3) 제안기술 유형 결정 사유

- (경량소재 단점) 현재 배터리케이스에 사용되는 DEEP DRAW'G STEEL 소재보다 경량소재의 경우 소재 연신률이 낮아 프레스 성형시 부품이 갈라지거나 주름이 발생하는 등 알루미늄 소재로 프레스 성형시 정밀도가 매우 중요한 요소로 경량화 소재 프레스 성형 금형 기술개발 및 개선이 필요함.  
최근에는 STEEL 소재와 경량소재 이중접합 또는 알루미늄과 알루미늄 소재의 용접 기술개발이 많이 이뤄지고 있는 추세로 프레스 성형기술과 더불어 알루미늄 용접 기술개발이 필요함.
- 기술개발의 성공 시 내수 경쟁력 확보와 더불어 신규 일자리 창출과 연구소 및 대학과의 산학 협력강화로 지역사회 경제에 이바지 할 것으로 기대되어지며, 이를 통하여 다양한 수요처에 공급이 증대되어 반드시 기술개발이 필요함.

### 3. 목표 및 내용

| 목표    | 차량용 배터리 케이스 부품 경량소재 시제품 제작  |
|-------|---|
| 개발 내용 | <p>1. 개발 내용</p> <p>1) 대상 부품 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 부품 소재는 스틸 소재를 이용하여 프레스 부품을 제작 후 용접을 통해 제작됨</li> <li>• 스틸/스틸 용접은 일반적인 사용방법으로 많이 사용되고 있으나, AL/AL의 용접의 경우 용접 부위의 결합 위험이 있음</li> <li>• 알루미늄 경량소재 적용을 통한 스틸소재 대비 경량화 달성</li> </ul> <p>2) 대상 부품 경량화 소재 적용 설계 및 해석</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 경량소재 적용한 부품설계 및 해석</li> <li>• 대상구조물에 적정 소재 및 두께 선정</li> <li>• A1050, A3004, A5052, AL 기타 소재 합금 등 소재 분석</li> <li>• 성형성을 고려한 최적의 부품설계 실시</li> <li>• FEM(유한요소) 해석을 통한 설계 결과 확인 및 D/B 구축</li> </ul> |

3) 프레스 성형 공정 조건 및 금형 제작 : 성과물로 제시

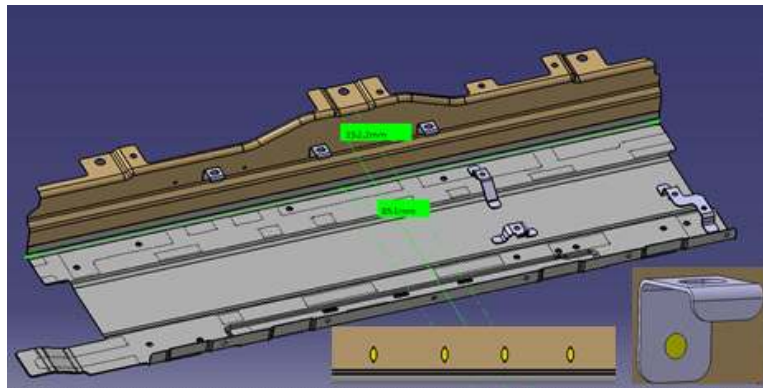
- 경량화 소재 적용한 프레스 금형 설계 및 개발 D/B 구축
- 경량소재 적용한 프레스 성형 공정 개발 및 금형제작

4) 경량소재 간 용접 기술 개발

- 소재변경에 따른 용접 기술 비교 분석 및 개발
- 스틸/스틸 소재, 스틸/알루미늄 소재, 알루미늄/알루미늄 소재에 따른 용접강도 비교
- 선정된 알루미늄 소재로 최적의 용접 조건 및 D/B 구축

5)시제품 제작

- 시제품 제작
- 경량화 배터리 케이스 시제품 성능 평가
- 시제품 Try-Out, 문제점 수정 및 보완 진행



[참조. 1 경량화 소재 적용할 예상 모델링(금속소재) 예시]

[참조. 2 평가항목 참고 예시]

| 평가항목     | 단위 | 현재기술수준            | 개발목표치             |
|----------|----|-------------------|-------------------|
| 치수정밀도    | mm | ± 1               | ± 0.5             |
| 경량화율     | %  | steel 재질 3.5kg 수준 | AL 재질 적용 시 20% 이상 |
| 외관       | -  | 주름 없을 것           | 주름 없을 것           |
| 접합강도(용접) | kN | 16                | 16 이상             |

<추가사항>

※ 제안기술에 대한 연구개발내용 중점 사항

경량소재 차량용 배터리 케이스 부품을 제작하기 위해서는 대상 부품의 분석 및 최적설계도 필요하지만 알루미늄 경량화 소재 용접 기술 확보와 프레스 공정조건 및 금형 성과물 제시가 주요 사항임.

따라서 대상부품 분석 및 소재적용, 설계 해석의 경우 기업에서 일부분 선행 연구 진행중으로 연구기관으로 선정되었을 때 협의를 통해 기업에서 기관으로 연구개발내용 공유 가능함.

## 2. 추진 방안

- 배터리 케이스 경량 소재 적용 부품 분석
- 시제품용 부품 설계 및 해석
- 최적의 경량소재 분석 및 선정
- 경량화 소재 적용한 프레스 성형 기술 및 금형제작
- 경량소재 적용을 위한 설계 검토
- 스틸 및 경량화 소재의 소재별 용접강도 비교 분석
- 최적의 경량화 소재 용접 기술 개발
- 시제품 제작
- 시제품 성능 평가
- 개발 기술 지식재산권 확보 방안 수립

## 4. 기대효과(부가가치 증대 측면 위주)

- 국내외 자동차 산업의 친환경 차량 개발 관심 고조로 내연기관이 아닌 전기를 활용한 배터리 케이스 관련 부품시장이 점차 증대되는 추세임.
- 미래 자동차 산업의 핵심 부품으로 신기술 개발을 통한 경쟁력 확보로 친환경 자동차 부품 시장을 선점할 수 있는 기술이며, 타 산업분야와 연계가능성이 높고 파급효과가 매우 큼.
- 경량화 소재 적용한 고부가가치 제품 연구개발을 통해 향후 양산기술 확보 및 사업화를 추진하여 국내 완성차 업체에 대한 매출 증대와 신규 해외 완성차 업체 수출 추진으로 지역의 침체된 자동차 산업 활성화와 고용증대 효과가 동시에 기대됨.