

# [RFP-100] 소형 전기차용 고출력-고효율 전동기 및 제어기 개발

|                                |                     |   |                      |  |
|--------------------------------|---------------------|---|----------------------|--|
| 과제명                            |                     | 소형 전기차용 고출력-고효율 전동기 및 제어기 개발  |                      |  |
| 구분<br>(해당부분 V 체크)<br>*중복 체크 가능 |                     | 소재  | 부품                   | 장비   |
|                                |                     |   | V                    |  |
| 기술분류                           |                     | 대 분 류   | 중 분 류                | 소 분 류  |
| 산업기술분류<br>(별표 1)               | 산업기술분류<br>(별표 1)    | 전기전자  | 중전기기                 | 전동기/발전기 및 제어<br>(200301)                                     |
|                                | 소부장산업분류코드<br>(별표 2) | 정기장비 제조업(28)  | 소재/부품/장비명            | 전동기, 발전기 및 전기변<br>환장치 및 전기공급, 전기<br>제어장치(발전기세트는 제<br>외한다)281 |
|                                | 해외의존도<br>(전체)       | 68.7%   | 제 1 수입국<br>제1수입국 의존도 | 일본<br>23.2%  |
|                                | HSK 코드(10자리)        | 8501.51.0000  | HSK 품목명              | 그밖의 다상교류전동기<br>출력이 750와트 초과 75킬<br>로와트 이하인 것                 |
| 개발 목적<br>(해당부분 V체크)            |                     | 국산화   | 글로벌 경쟁력 확보           | 글로벌 선도   |
|                                |                     |   |                      | V  |
| 개요                             |                     | <p>-파나소닉, 미쓰비시, 화낙 등 일본산제품이 내수시장의 833억원 중 58.5%(487억원) 점유('17년 로봇산업협회) 하고 있음</p> <p>-버니어 다중공극을 적용한 고효율-고출력 전동기 개발로 일본산 제품 능가하는 전동기 개발</p>   |                      |  |
| 필요성                            |                     | <p>- 2015년 전 세계적으로 전기자동차 판매는 전년 대비 66% 증가했을 정도로 급성장하고 있음. 전기자동차 시장이 커져갈수록 관련 부품 시장도 확대될 것으로 예상되고 전기자동차의 주요 핵심 부품은 공통적으로 모터로 구동된다. 따라서 수소차 또는 전기자동차 등 친환경차의 종류와 상관없이 필요한 공통핵심부품인 전기모터, 인버터/컨버터 등은 시장 창출 속도나 기업의 친환경차 개발 방향과 상관없이 기술 확보 경쟁이 중요시 되고 있다.</p> <p>※ 출처 : Market trends and outlook of Electric Vehicle Parts (2012~2020)</p> <p>- 현재 일본산 모터는 국산 모터에 비하여 동일 성능에서 더 가벼운 무게 및 작은 크기를 가지는 최적화 설계 기술과 모터코어 정밀가공 기술로 세계 시장 주도</p> <p>- 기존 일본 전동기에 비해 현저히 성능이 좋은 다중 공극을 적용한 고효율-고출력 전동기 개발로 일본산 제품 능가하는 제품으로 세계시장 진출</p> |                      |  |
| 목표                             | 개발목표                | <p>◦ 세계최고의 고효율 및 고출력 소형전기차용 전동기 및 제어기 기술 확보</p> <p>◦ 전동기 사양: 출력 3kW, 회전수 800rpm, 효율 92%이상, 무게 15kg</p>  |                      |  |
|                                | 기술성숙도<br>(TRL)      | 현재수준  | 목표수준                 |  |
|                                |                     | 4   | 7                    |  |

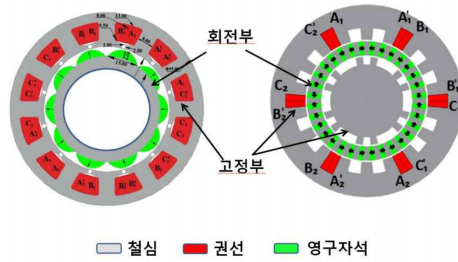


그림 1 기존 영구자석 전동기(좌측) 및 제안 2중공극 전동기(우측)

그림 1은 각각 기존 영구자석 전동기와 제안 2중 공극 전동기를 나타내고 있는데, 전동기를 고출력화 하기 위해서는 같은 조건(치수, 공극, 전류)에서 발생 출력을 비교하고자 한다. 그림 2는 유한요소 해석한 결과로 100%의 전류, 공극 0.5mm인 경우 제안 2중 공극 전동기의 단위 면적당 발생 회전력은 76.16(kN/m<sup>2</sup>)로 기존 영구자석 전동기의 19.04 (kN/m<sup>2</sup>)보다 4배 이상을 나타내고 있다.

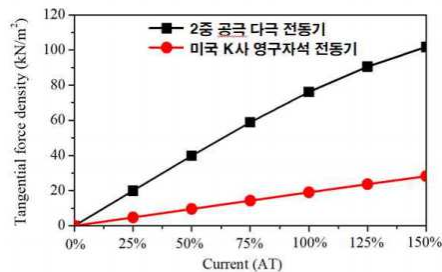


그림 2 전류(Current)에 따른 기존 영구자석 전동기(미국 Kollmogen 사)와 제안 2중 공극 다극 전동기의 단위 면적당 발생 회전력 비교

#### 기술개발내용 (Spec. 포함)

##### ○ 연차별 주요 개발 내용

다중공극 전동기는 단위 토크당 무게는 0.57kg/Nm로 기존의 영구자석 전동기 1.8 kg/Nm에 비해 30%의 재료비가 소요되므로 생산 제품의 경쟁력을 확보할 수 있다. 또한 4%이상(감속기 제거 시 10% 효율 향상)의 효율 향상을 기대할 수 있으므로 전기 에너지를 절약 할 수 있고, 전지의 용량을 줄일 수 있다.

##### (1차년) 고출력-고효율 전동기 및 제어기 1차 시제품 개발

- 다중공극 전동기 설계 및 1차 시제품 개발
- 홀소자이용 추진기능보유 제어기 1차 시제품 개발
- 전동기 사양: 출력 2kW, 회전수 600rpm, 효율 85%, 무게 15kg
- 제어기 사양: 출력 3.5kW, 효율 95%, 무게 5kg

##### (2차년) 고출력-고효율 전동기 및 제어기 2차 시제품 개발

- 다중공극 전동기 고출력화-고효율화 최적 설계 및 2차 시제품 개발
- 홀소자 이용 추진 및 회생기능보유 제어기 개발
- 전동기 사양: 출력 3kW, 회전수 800rpm, 효율 90%, 무게 15kg
- 제어기 사양: 출력 3.5kW, 효율 95%, 무게 5kg -

##### ○ 주요 성능 목표

- 전동기 사양: 출력 3kW, 회전수 800rpm, 효율 90%, 무게 15kg
- 제어기 사양: 출력 3.5kW, 효율 95%, 무게 5kg

|                      |  |
|----------------------|--|
| <p><b>최종 성과물</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 소형전기차용 전동기 및 제어기 개발</li> <li>◦ 2륜, 3륜 전기차용 추진장치에 적용</li> </ul>  |
| <p><b>기대효과</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제안 전동기의 고효율-고출력 장점을 산업에 적용하면 아래와 같이 많은 분야에서 응용 할 수 있다.</li> </ul> </li> </ul> <div data-bbox="438 448 1077 828"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 소형전기차 생산 업체인 에코카, 대림오토바이, 동양모터스, 케이팝모터스 등에 적용 가능</li> <li>- 전동기 분야 대일 수입국 의존도 23.2% 해소</li> </ul> </li> </ul> |