

## 초전도 응용기술 및 산업용 초전도 모터 개발 현황 및 전망

권영길<sup>a</sup>, 손명환<sup>a</sup>, 백승규<sup>a</sup>, 이언용<sup>a</sup>  
김영춘<sup>b</sup>, 문태선<sup>b</sup>, 박희주<sup>b</sup>, 권운식<sup>b</sup>

<sup>a</sup> 한국전기연구원 초전도응용연구그룹

<sup>b</sup> 두산중공업(주), 기술연구원

오늘날 첨단기술의 발달과 함께 지속적으로 증가하는 에너지 수요와 이에 동반하여 대기오염의 주범인 CO<sub>2</sub> 가스의 배출량의 급격한 증가에 대해 세계 각국은 서로를 감시하며 지구의 지속 가능한 발전을 위한 대책을 마련하고 있다. 이와 같이 친환경적이며 에너지 저 소비형의 산업기반 조성을 위해 총 전기에너지 소비의 25%이상을 차지하는 1,000 마력이상 산업용 모터의 효율 향상과 크기, 무게 등을 저감하는 기술 개발을 꾸준히 개발해 왔다.

그러나 기존 산업용 모터의 경우 자로(磁路)의 형성과 자장의 집중을 목적으로 회전자와 고정자에 상당량의 철심을 사용하는데, 철심의 자기(磁氣) 포화에 의해 고자장 발생에는 한계가 있어 산업용 모터의 고성능, 고출력화에 걸림돌이 된다. 또한, 철심의 사용은 회전자의 무게증가, 와전류, hysteresis 손실 발생으로 인한 전력손실을 초래하여 산업용 모터의 효율 저하의 원인이 되기도 하며, 산업용 모터를 대용량화할 경우 전체의 무게와 부피 증가는 필연적이며 이는 더 넓은 설치 공간, 제작비용뿐만 아니라 운반 및 설치비용의 증가를 초래한다.

따라서 기존 모터 기술은 이미 한계점에 접근하여 더 이상의 기술 향상을 기대하기 어렵기 때문에, 이러한 기술적 한계를 돌파하기 위한 신기술로서 초전도 기술을 응용하는 연구가 활발히 진행되게 되었고, 이미 미국, 독일 등 선진국에서는 초전도 모터의 핵심기술을 확보하고, 대용량 실용화기 개발을 위한 연구가 활발히 진행 중이다. 이에, 우리나라도 차세대 초전도모터 개발을 위한 핵심기술을 확립하고, 세계시장에서의 기술경쟁력을 확보하기 위해 2001년부터 21세기 프런티어 연구 개발 사업으로 산업용 초전도 모터의 실용화를 목표로 연구개발에 착수하여, 1단계 연구 개발에 이어, 2 단계 연구 개발 사업을 활발히 진행 중에 있다. 본 논고에서는 현재 세계적으로 활발히 진행 중인 초전도 회전기 관련 개발 현황을 살펴보고 우리나라에서의 개발 전략 및 전망을 소개하고자 한다.