

고온초전도체 : 21세기의 핵심기술

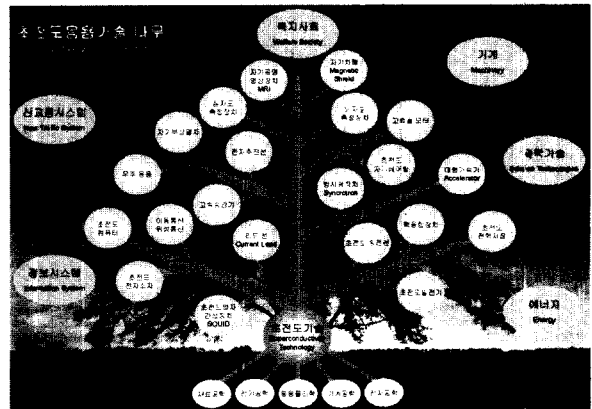


박 용 기
한국표준과학연구원
super203@kriss.re.kr

미국의 시사 주간지 「Time」은 1995년 7월 17일자 기사에서 21세기에 인류의 생활을 바꿀 주요 기술 중 하나로 고온초전도체를 선정한 바 있다. 미래의 기술에서 요구되는 중요한 요소를 ‘고감도 혹은 고도 기능성, 고효율(저 에너지 소모) 및 환경친화’라 한다면 초전도 기술이야말로 이 요구 조건에 가장 적합한 기술이라 할 수 있을 것이다. 초전도체를 응용하는 기술은 아래의 초전도응용기술 나무에서 보는 바와 같이 대단히 다양하다.

1990년대 초반까지 급상승하던 임계온도는 1993년에 발견된 HgCaBaCuO의 134 K에 머물러 있지만, 2001년 1월에는 MgB₂(임계온도 : 40 K)가 발견되어 현재 물리학계의 비상한 관심을 불러일으키고 있으며 2001년 8월에는 전계효과(field effect)를 이용하여 홀도핑된 C₆₀/CHBr₃ 물질에서 117 K라는 높은 임계온도를 얻음으로써 비구리 산화물 초전도체의 임계온도 기록을 경신하면서 신물질 개발의 새로운 방향을 제시한 바 있다.

박막을 이용한 고온초전도 전자소자 응용기술은 실용화에 접근하고 있는 기술이라 할 수 있으며, 특히 차세대 이동통신 기지국에 사용될 마이크로파 소자는 이미 실용화 수준에 도달했다고 할 수 있다. 고온초전도 양자간섭장치(SQUID)의 경우 여러 분야에서 응용기술이 개발되고 있는데 이 중 심자도 계측, 비파괴 평가, SQUID 현미경 기술이 수년 내에 실용화될 것으로 기대되고 있다. 디지털 소자의 경우 아직 해결해야 할 문제가 많이



원그림출처 : ISTEJ Journal Vol. 11 No.2, 1998.

남아 있어 앞으로 10년 간 이의 해결을 위한 연구가 집중될 전망이다.

전력 응용 분야의 실용화 기술 개발에 있어 핵심적인 기술의 하나는 고성능의 저렴한 고온초전도 선재 개발이라 할 수 있다. 현재 kA-m당 100달러 수준의 Bi-2223 선재의 가격을 10달러까지 낮추기 위한 연구와 함께 YBCO 박막선재의 개발이 활발하며 새로운 초전도체인 MgB₂ 선재 개발 또한 재료공학 분야의 새로운 과제라 할 수 있다.

초전도체가 발견된지 100년이 되는 2011년에는 초전도응용기술 나무의 많은 가지에서 아름다운 꽃이 피어나 인류의 삶을 보다 풍요롭게 할 것을 기대해 본다.