

화학물질 사용 않고 마그네슘 합금

기계연구원 유봉선 박사팀, CO₂ 대신 칼슘 사용해 고순도제품 생산

대기 환경오염을 최소화하면서 마그네슘 합금 및 부품을 제조할 수 있는 기술이 국내 기술진에 의해 개발됐다.

한국기계연구원(원장 황해웅) 재료기술연구소 유봉선 박사팀은 지구 온난화를 유발하는 가스나 화학물질을 사용하지 않고 마그네슘 합금과 부품을 제조할 수 있는 기술을 개발했다.

유봉선 박사팀은 환경친화적인 마그네슘 합금과 부품 제조공법을 개발하기 위해 과학기술부 국가지정연구실 사업의 지원을 받아 2년여에 걸쳐 연구한 결과, 순수한 마그네슘용탕(액체상태)에 칼슘을 첨가함으로써 난연성, 고순도의 마그네슘 합금과 부품을 제작할 수 있는 마그네슘의 산화 메커니즘을 규명했다.

마그네슘은 산소와 매우 잘 반응하는 금속으로 마그네슘 합금과 부품 제조용 원재료인 마그네슘 용탕이 대기에 노출되면 산소와 격렬히 반응해 발화하기 때문에 순도가 높은 합금이나 부품을 제조하기 힘든 단점이 있다.

따라서 마그네슘과 대기의 접촉을 차단하기 위해 이산화탄소(CO₂)나 육불화황(SF₆) 등 용탕 보호가스 또는 특수한 화학물질(용제)을 사용하는 방법이 적용돼 왔지만 CO₂는 대표적인 지구 온난화 유발가스이며, SF₆ 가스는 CO₂보다 무려 2만3900배에 달하는 지구온난화 효과를 유발하기 때문에 대기환경에 상당한 악영향을 미쳤다.

그러나 유봉선 박사팀은 마그네슘 용탕에 칼슘(Ca)을 첨가해 다공질의 산화마그네슘 산화층을 치밀하고 얇은 산화마그네슘과 산화칼슘 혼합층으로 변화시킴으로써 마그네슘 용탕의 격렬한 발화반응을 억제했다.

산화마그네슘과 산화칼슘의 복합 산화층(MgO+CaO)이 보호성 피막으로 작용해 마그네슘 용탕의 발화작용을 억제함으로써 순도 높은 합금과 부품을 제작할 수 있게 할 뿐만 아니라 유독가스 배출 역시 크게 억제한다는 것이다.

마그네슘은 현재 사용되는 금속재료 중 가장 가볍고 전자파 차단효과도 크기 때문에 자동차, 항공기, 철도 등 수송기기는 물론 휴대폰, 노트북, CD 플레이어, MP3 플레이어, 디지털 카메라 등 휴대용 전자기기의 케이스로 이용되는 등 활용도가 매우 높은 금속소재이다.

유봉선 박사는 지구 온난화 가스를 사용하지 않는 친환경 마그네슘 용해·주조기술 개발을 통해 2008년 시행될 것으로 전망되는 온실가스 배출권 거래제에 능동적으로 대처할 수 있으며, 장기적으로 마그네슘 합금 제품의 경쟁력을 높일 수 있을 것으로 기대하고 있다.

또 개발된 기술을 실제 산업현장에 적용하기 위한 연구를 추진하고 있으며, 효율적인 연구 수행을 위해 일본, 중국, 타이완을 연결하는 마그네슘 연구 아시아 네트워크 구축을 추진하고 있다.

마그네슘합금 생산량은 1993년 25만톤에서 점차 증가해 1999년 약 36만톤으로 집계됐으며, Die Casting에 의한 부품소재와 알루미늄(Al)에 합금원소로 사용됐다.

앞으로도 Al에 첨가하는 원소로서의 마그네슘은 증가추세를 보이고 있고 특히 Die Casting에 의한 부품소재 분야는 1993년 3만9000톤에서 2004년에는 21만7000톤이 예상되고 있는 만큼 수요도 연평균 10% 이상의 급격한 증가가 전망된다. <조인경 기자>

<Chemical Journal 2003/04/29>