

## (주) 케이에스엠 연구소 소개

김윤호

KSM 부설연구소(구 한국씰마스타 부설연구소)는 1996년도에 설립 되었으며, 계열 분리 전에는 Mechanical Seal, Welded Metal Bellows, Fine Ceramic에 관한 연구를 진행, 2004년도에 RCP Seal의 성공적 개발을 인정 받아 장영실상을 수상한 바 있으며, 2011년도에 계열 분리되어 현재는 Welded Metal Bellows와 Ceramic 소재를 연구하고 있다.

KSM 부설연구소에서 주력으로 연구하고 있는 Welded Metal Bellows와 Ceramic 소재는 요소부품으로 Welded Metal Bellows는 Cycle Life의 증대, Ceramic 소재의 경우 해당 소재의 Mechanical Properties의 개선이 가장 큰 화두이며, 이를 달성하기 위해 연구소를 운영하고 있다.

KSM은 1990년도에 전량 수입에 의존하던 반도체용 Welded Metal Bellows를 자체 개발하였고, 이를 기반으로 평판 디스플레이 제조 장비, Solar Cell 제조 장비, Beam Line용 Welded Metal Bellows의 성능 향상을 위해 연구소에서 과제를 진행 중에 있으며, 이는 크게 소재 특성연구와 피로파괴연구로 나눌 수 있고 각각에 대해 설명하면 아래와 같다.

소재특성연구는 Welded Metal Bellows가 사용되는 환경이 내열/내압/내식성이 요구되는 환경이기 때문에 이를 구현하기 위해 필히 소재의 특성을 확인하고 최적의 성형 조건, 용접조건, 열처리조건 등을 확립하여야 한다. KSM에서 주력으로 연구하고 있는 소재는 Stainless Steel, Nickel Alloy와 비철금속이며 몇몇의 300, 400계열의 Stainless Steel을 제외하고는 학계에서도 연구된 내용이 많지 않아 자체적으로 다양한 종류의 시험을 실시하여 데

이터를 축적하고 있다. 특히 Neckel Alloy의 경우, 국내에서 생산되지 않기 때문에 더욱 더 참고자료의 수집이 어렵다. 최근에는 항공 및 우주 발사체용으로 사용되는 벨로즈에 대한 수요가 늘고 있어 Inconel, Aluminum에 대한 연구를 활발히 하고 있다. 금속 외에도 Engineering Plastic에 대한 내식/내마모 연구도 진행하고 있다.

피로파괴연구는 현재 학계에서 회전하는 Shaft나 Piston 등 간단한 체결부품(리벳이나 볼트 등)에 대한 연구가 진행된 바 있으나 벨로즈와 같이 박판으로 성형된 제품에 대한 연구는 진행된 것이 없다. 게다가 일반적인 기계에서 100만 사이클의 수명을 가질 경우, 영구수명으로 간주하기 때문에 통상 100만 이상의 수명을 요구 받고 있는 벨로즈는 기존 연구 내용을 적용하기가 어렵다. 이에 KSM은 한국기계연구원과 더불어 박판의 피로파괴에 대한 연구를 진행하여 기초를 마련했고 이후 KSM 자체적으로 연구를 계승, 발전시켜 약 10여 종이 넘는 소재에 대한

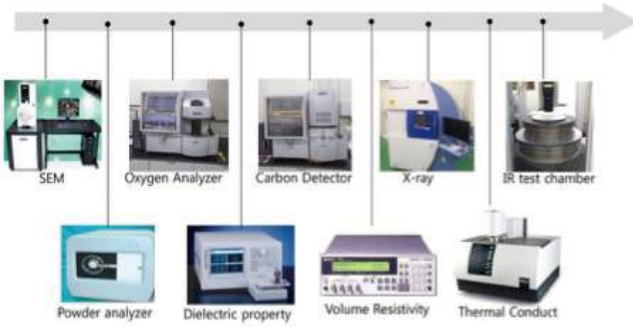


[Fig. 1] KSM에서 생산하고 있는 Welded Metal Bellows의 모습



### <저자 약력>

김윤호 대표는 1978년 연세대학교 화학공학과를 졸업하여 다수의 대통령 표창 및 2008년 올해의 테크노 CEO상을 수상하였고, 대우엔지니어링을 거쳐 현재 한국씰마스타(주) 대표이사, (주)케이에스엠 대표이사 등을 역임하고 있다. (yhkim@ksm.co.kr)



[Fig. 2] KSM 부설연구소에서 보유 중인 시험/계측 장비

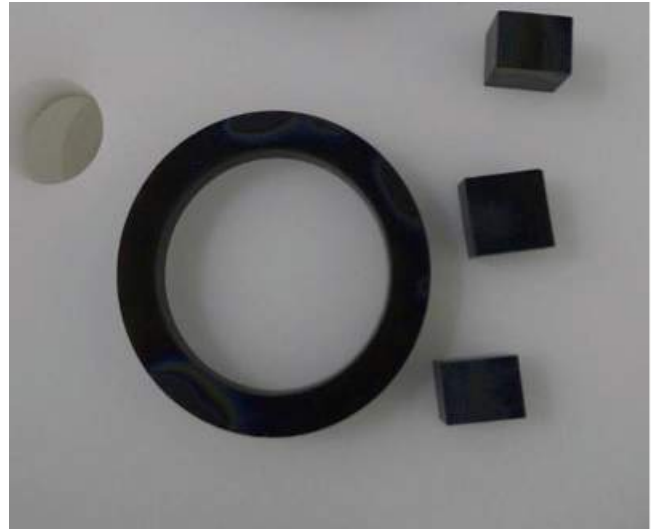
피로수명계산이 가능하게 되었고 지금도 계속적으로 그 범위를 넓히고 있다.

앞에서 언급한 연구 성과를 통해 KSM은 국가 개발 과제에도 활발히 참여하고 있으며, 이미 한국 다목적 헬리콥터의 엔진을 연결하는 부품 등을 개발하였고 1만 RPM 이상으로 회전하는 항공용 Fuel Pump의 벨로즈도 개발하여 납품하고 있다. 이외에도 평판디스플레이 제조 장비에 사용되는 세계 최대의 사각 벨로즈를 개발하여 상용화하였으며, 고속철 변압기에 사용되는 벨로즈 등도 개발하여 생산하고 있다.

KSM 부설연구소의 또 다른 중요 연구 분야는 Ceramic 으로 이미 20년 이상 생산하고 있는 Mechanical Seal의



[Fig. 3] SiC II의 Stock Tube 형상



[Fig. 4] Ceramic Coating 시험 모습

Sealing Face에 사용되는 SiC I, SiC II에 대한 개발을 성공적으로 진행하여 내수용뿐 아니라 수출도 진행하고 있다. 이 연구 내용을 바탕으로 LP-SiC, AlN, SiN 등을 개발 하였으며 현재 성능 개선을 위한 연구를 진행하고 있다. 구체적인 내용은 기밀로 취급하고 있기에 본지에서 언급할 수는 없으나 다양한 성과를 내고 있으며 제품 상용화를 준비 중에 있다.

KSM은 Mechanical Seal용의 Ceramic 소재만을 생산 하였기에 Ceramic 업계에서도 잘 알려지지 않았으나 제조량과 규모로 보면 한국에서 손꼽히는 Ceramic 제조사이며, 이를 기반으로 사업영역을 넓히기 위해 노력 중에 있다.