

素材産業의 育成 方案



金 昊 起

韓國科學技術院 材料工學科 教授/工博

국내 전자산업의 발전과 병행하여 관심이 집중되고 있는 것이 부품·소재부문이다. 현재 부품·소재산업에서 파생되는 문제점의 개선방안으로 소재 및 부품 산업의 분업화, 측정 및 분석장비의 공동 활용, 산·학 협동체제 구축 등을 이루어 2000년대 「선진 전자산업국」으로 발돋움해야 하겠다.

1. 序 言

근래 전자공업의 發展에 따라 部品 및 素材에 관심이 집중되고 있음을 보게 된다. 이같은 현상은 특히 다가오는 2000년대 「선진전자산업국」으로 발돋움하는데 더욱 절실한 문제로 대두되고 있다고 할 수 있다.

이에 部品 및 素材의 기능에 따라, 특히 Electronic Ceramic에서의 기능을 분류해 보면 다음과 같이 대별된다.

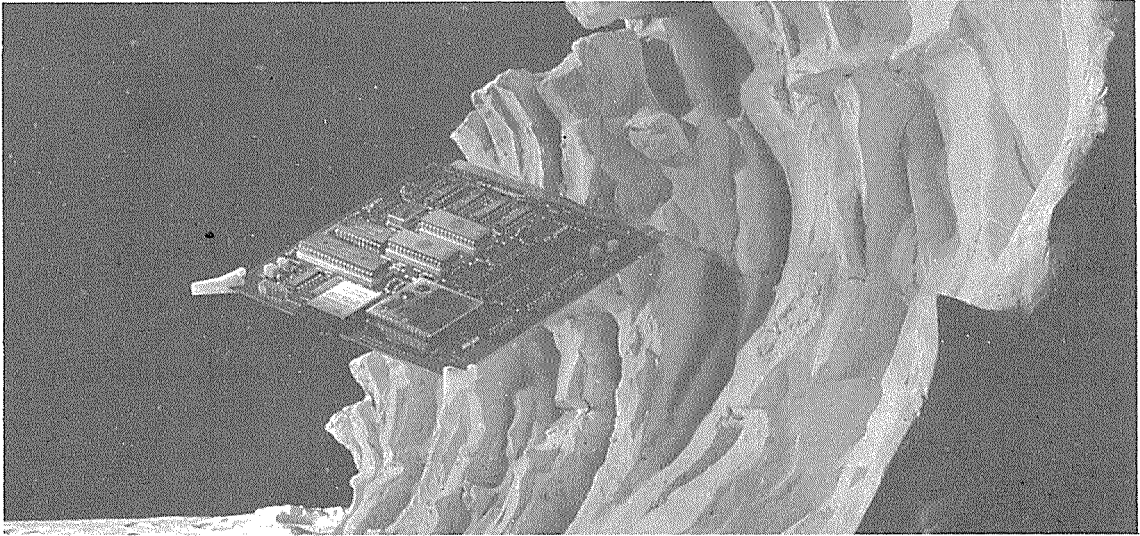
첫째, Insulating Ceramics를 들 수 있다. 이는 각종 저항을 비롯하여, 고전압에서 이용되는 Insulator(애자)가 포함된다. 이에 관한 재료로는 Technical Porcelain, Steatite, Alumina질 자기 및 Quartz질 자기 등이 이용된다.

둘째, Dielectric Ceramics를 들 수 있다. 이는 각종 유전체의 이용도로서, 특히 세라믹 콘덴서에 이용된다. 이 세라믹 콘덴서는 다시 Type 1, 2, 3으로 나뉘어져, 그때마다 사용재료 및 제조공정의 차이를 나타낸다.

여기에 이용되는 재료는 강유전 특성을 나타내는 BaTiO₃(티탄산 바리움) 이외에 SrTiO₃, CaSnO₃ 및 CaZrO₃ 등이 있다.

압전세라믹의 이용도 역시 상당히 다양한 부품제조개발에 이용되고 있다. 예로써 Ignitor, Resonator, Filter, Sonar에 이용 및 Actuator로써 이용되고 있다. 이같은 압전특성을 나타내는 재료로는 Pb(Zr, Ti)O₃ 계통의 PZT-Ceramics가 주종을 이룬다.

셋째, Inductance Ceramics를 들 수 있다. 강자성체를 나타내는 금속재료 이외에 Ferrimagnetic Property를 나타내는 Ferrite가 있고, 이는 다시 Soft Ferrite와 Hard Ferrite로 분류된다. Soft Ferrite의 특성은 MO·Fe₂O₃ 형태의 2가금속이온 산화물과 산화철이 1:1 Mole比로 Batch Composition을 이룬다. 이것



2000년대 선진 전자산업국으로 발돋움하기 위해서는 부품·소재산업의 집중적인 연구가 필요하다.

의 응용도는 각종 DC-Motor의 재료, Memory 소자, 자동차용 Small Power Motor 또는 장난감 등에 이용된다.

Hard Ferrite의 특성은 $MO \cdot 6Fe_2O_3$ 의 Batch Composition을 이루며, 이것의 응용도 역시 다양하여 금속재료가 갖는 Hard magnetic Material보다 절연저항이 높고, Hardness가 월등히 높아 내마모성이 높은 부품, 또는 고주파 용도에 그 응용도가 높다.

2. 소재·부품제조개발의 문제점

가. 재료공학 기초 확립

첫째, 재료공학 기초 및 원리이해 증진이 필요하다고 본다.

여기서의 재료공학적 문제라함은 부품소재의 기본이 되는 Fine Ceramic Material 이외에, 전극 및 접점재료에 이용되는 금속재료, 나아가 부품의 Coating 및 Packaging에 이용되는 고분자재료(Polymer)에 대한 기초공학적 이해가 앞서야 된다고 본다. 이같은 재료공학적 상호연관관계는, 앞으로 더욱 심화되어, 하나의 복합재료적인 성격을 띠게 되므로 더욱 절실하다고 본다.

둘째, 부품 특성에 관한 정확한 이해가 필요하다고 본다.

이는 상기한 Fine Ceramic 소재를 이용해 제조된 부품의 전기적 특성, 즉 고체물리학 및 고체화학적 특성을 정확히 측정하고, 이해하는 것이 중요한 점으로 대두된다.

세째, 전문인력 확보가 절실한 문제점으로 나타나 있다고 본다.

상기한 재료의 기초적인 이해와, 이같은 부품의 특성에 관한 측정 및 활용 등에 관해서 전문인력 확보가 무엇보다 시급한 문제로 대두된다. 이같은 전문인력을 확보하기 위해서는 특히 중소기업 규모의 산업체에 대두되는 고급인력 확보의 어려움을 극복하기 위해서는 현장요원의 지속적인 교육 및 훈련, 나아가 고용체제 개선의 방안 등을 모색해야 될 것으로 본다.

나. 부품·소재의 재료공학적 특성분석을 전담할 분석센터 설립

우선 시급한 부품 및 소재의 국산화 개발을 위해서는 물론, 향후 독자적인 연구개발을 위해서도 부품·소재의 재료공학적 특성 분석에 심혈을 기울여야 한다. 일례로 정확한 Phase의 분석에 필요한 XRD(X-ray Diffractometer), 재료의 미세구조 관찰에 필수적인 SEM(Scanning Electron Microscope), 결정특성을 정확히 분석해 낼 수 있는 TEM(Transmissions Electron Microscope), 표면특성을 미세

하게 분석하는 AES (Auger Electron Spectroscopy), 또는 계면간의 반응관계를 추적해 낼 수 있는 SIMS (Secondary Ion Mass Spectroscopy) 등의 분석장비들이 있다. 이같은 측정 및 분석장비들은 주지하는 바와 같이 고가품으로, 누구나 쉽게 구입할 수 있는 것이 아니다.

따라서 이같은 장비들을 공동으로 마련해서 하나의 분석센터와 같은 기관을 설립해서 공동으로 이용할 수 있게 된다면 효용가치가 상당히 높을 것으로 본다.

다. Process Engineering 도입 및 활용

대개의 연구개발이 실험적으로 소규모의 연구에 그치는 경우가 많고, 이를 최종목표인 양산화 제조개발에 이용하기 위해서는 극복해야 할 많은 문제들이 남아있게 된다.

이에 따르는 문제점으로는 Process와 연결된 Engineering이 뒷받침되어야 하고, 이는 특히 양산화 설비와 연결되어야 하는 어려움이 있게 된다.

이같은 어려움을 효율적으로 극복하기 위해서는 소재전문가는 물론, 기계, 전기·전자 전문가들이 모여 하나의 Team을 이루고, 이를 바탕으로한 Pilot Plant 규모의 Process를 수행하여, 여기서 제기되는 문제점을 하나씩 단계적으로 해결하여 양산화 Plant 운영에 대비해야 될 것으로 본다.

3. 개선 방안

상기한 문제점의 고찰을 기본으로 개선 방안을 제의한다면 다음과 같다고 본다.

가. 소재 및 부품산업의 分業化

많은 경우에 소재와 부품 제조개발을 모두 담당하는 경우를 보게 되며, 이는 효율적인 면으로 볼 때 바람직하지 않은 경우를 보게 된다. 따라서 소재의 생산 및 제조는, 부품의 제조 및 가공과 분리하여 분업화시킨다면, 기업의 전문성을 나타낼 수 있고, 제품의 Quality 및 Cost 면에서의 경쟁력 제고에도 효과가 클 것으로 생각된다.

나. 측정 및 분석장비의 共同 活用

이미 문제점에서 지적된 바와 같이, 고가의 측정장비를 단독으로 구입 및 활용하기가 어려운 점이 많으므로, 이를 공동으로 관리, 운영하는 제도를 정부차원에서 뒷받침해 준다면 상당한 도움이 될 것으로 생각된다.

다. 産·學 協同체제 구축

종래의 연구개발 Project위주의 産·學 協同보다 좀더 구체적인 상호 연구협약관계 개선 및 연구결과의 활용면에 있어서 좀 더 Process Engineering에 기초를 둔 産·學의 상호협조, 나아가 이같은 연구개발의 Item 선정 및 수행에 있어서 상호보완 관계수립, 즉 연구개발 인력 활용에 있어서 이론과 실제경험의 상호협조관계를 이룬다면 상당히 효과있는 産·學 協同이 이루어질 것으로 본다.

