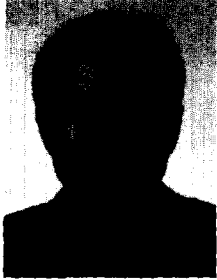


## 지능형 생산시스템 가상공장



김 광 진  
요인기술원  
kjk@kicet.re.kr

최근 제조업의 생산시스템이 급변하고 있으며, 제조공정에 컴퓨터기술이 융합되면서 IMS(Intelligent Manufacturing System)화 되어가고 있다. 세라믹 제조공정은 칭량과 배합, 분쇄, 성형, 적재, 로입, 로출, 가공 등의 공정에서 기계-기계의 자동공정보다, 기계-사람-기계-사람의 단속적인 생산 방식을 취해와 인건비와 작업환경 및 에너지비용 등의 부담이 적지 않았다.

국내의 생산기술은 대부분 현장에서 시행착오적 경험에 의해 얻어진 data를 바탕으로 최적의 조건을 도출하여 온케 사실이다. 더구나 1000°C이상의 고온 열처리공정에서는 꺼내 놓고 그 결과를 보고 판단하는 수밖에 없었다. 선진회사들은 이미 컴퓨터 시뮬레이션 기술을 활용하여 제품설계, 핵심공정의 최적화, 발현될 물성평가 및 신뢰성 예측까지 가상공간에서 선행한 후 실제품을 제작하여, 시행착오를 최소화하고, 과학화하여, 지능형 생산시스템을 적용하고 있다.

최근의 첨단 전자제품은 휴대폰, 노트북, PDA 등의 디지털 및 고주파화와 함께 융복합적 제품으로 가속화되고 기기의 초소형화 추세에 따라 초정밀급의 부품들이 요구되고 있다. 예를 들면, 적층 세라믹칩 제품은 현재 수십층급에서 수백층급으로 다층화됨과 동시에 전체의 크기는 0603에서 0402→0301로 초소형화 될 것이다. 이를 위해서는 나노 조성분말의 초미립화와 분산 및 형

상 균질화에 의한 초정밀 제어기술이 완성되어야 한다. 향후에는 나노소자 등 초소형 제품개발 경쟁이 보다 치열해질 것이며, 스마트한 생산라인과 지능형 생산기술 및 제품평가기술이 요구되는 산업으로 변화해 갈 것이다. 즉, 제품의 마이크로화로 신제품 개발 시 제조공정의 검증이 필수적이나 워낙 소형이고 융복합적 요구사항이 겹칠 때에 실제로는 시행할 수 없는 것도 가상공간인 컴퓨터 상에서 시뮬레이션을 통하여 자유로이 다양한 상황을 연출하여 최적의 신제품을 설계 개발할 것이며, 공정 및 엔지니어링 기술까지 최적화해 나가야 할 것이다.

국내 세라믹산업은 기술집약적 요소와 노동집약적 요소가 같이 내재되어 있으나, 후자에 속하는 제품은 중국 및 동남아에 경쟁력을 상실하고, 전자에 속하는 제품들은 선진사의 경쟁우위를 극복하여야만 한다. 따라서, 재료 설계분야, 제조공정의 최적화, 소자 및 부품의 설계, 각종 전자기 및 기계적 환경에서의 영향평가, 물성확인, 경시변화 예측을 위한 단위공정의 모델링실험-Factor측정-시뮬레이션-생산현장적용의 지능형 생산시스템을 도입한 가상공장이 운영되는 추세로 전환될 것이다. 국내 세라믹 제조기술에 첨단 컴퓨터 시뮬레이션 기술을 접목시켜, 고려청자의 기술이 사라지는 실수를 두번 다시 되풀이 해서는 안될 것이다.