

21世紀 基幹産業을 위한 FINE CERAMICS 技術開發의 重要性

三星코닝(株)研究所副所長·工博 姜 元 浩*

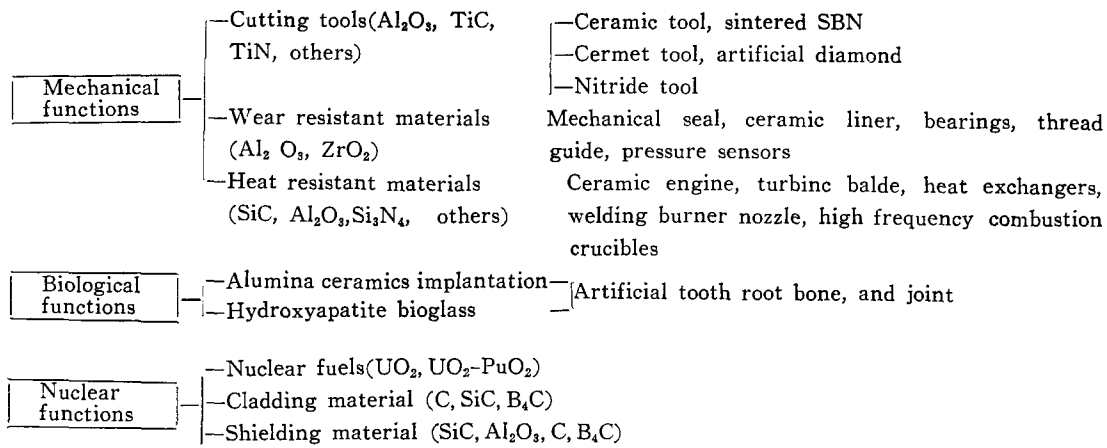
2000年代의 世界人口는 現在 約 45億에서 60億 以上으로 增加하게 되어 充分한 食糧生産資源과 에너지 問題가 深刻하게 擡頭되고 있으며, 이 危機는 技術開發이 거는 期待를 다른 어떤 時代보다도 더 한층 要請되고 있다. 技術開發 技術革新이 21世紀의 世界經濟를 左右하여 經濟社會發展에 큰 原動力으로 未來의 門을 여는 열쇠가 될 것이다. 21世紀의 世界經濟는 向後 15年間의 國際化 多極化의 安定摸索過程을 거쳐 多極安定期를 맞이하게 될 것으로 展望하고 있다. 産業社會의 變化는 知識集約化, 시스템化, 文化産業化, 서비스化等의 總體의인 “소프트 社會”가 이루어 질것으로 보고 있으며, 이에 따르는 産業構造形成을 爲한 技術革新은 더욱 加速化되어 附加價値가 높은 産業으로 成長시킬 것이며, 이에 屬하는 有望産業의 技術革新 分野는 1) “옵토 엘렉트로닉스”(Optoelectronics), “메카트로닉스”(Mechatronics), “옵토메카닉스”(Optomechanics)를 包含한 電子工學 2) 代替資源 代替에너지 및 資源節減, 에너지節約, 産業技術 3) 生物工學·生命科學 4) 宇宙航空·新交通體制 5) 新素材 新材料工學 등이 主體를 이룰 것으로 보여진다. 電子工學은 情報化社會에 代替에너지工學 및 生物工學은 脫石油社會에, 生命科學은 高齡化社會에 各各 對應하게 될 것이며, 이들의 實現을 하는데 基盤이 되는 新素材

로써 “파인세라믹스”, 新高分子材料, 新金屬材料, 複合材料가 이에 屬한다. 이들은 光電機能材料電磁機能材料, 化學·生物機能材料, 熱機能材料, 構造材料, 各種 센저, 素子材料等 應用技術分野가 날로 增加할 것으로 豫想되며, 특히 “파인세라믹스”는 第3의 素材로써 産業界의 耳目을 끌고 있다. “파인세라믹스”는 1990年代에 75億弗에서 2000年代 初期에는 170億弗의 市場을 이룰 것으로 展望하고 있으며, 技術波及效果를 勘案하면 200億弗에 達할 것으로 보고 있다. 이러한 結果로 21世紀에는 하나의 産業을 形成하여 基幹産業까지로도 될 수 있을 것으로 展望하고 있다. “파인세라믹스”라는 것은 從來의 세라믹스에 반하여 精製合成된 微細粉末을 써서 微構造組織을 制御해 가면서 精密도가 좋게 製造하여 그結果에 高機能을 付與한 非金屬無機材料로써 ① 電子工學分野의 LSI “칩케이”지材料, MLC를 危險한 “마이크로”波誘電體, 超音波필터, 高電壓發生裝置材料等의 壓電材料, “서미스터”, “바리스터”等의 半導體材料, “마그네틱헤드” 各種 “트렌스”等 “코어”에 쓰이는 磁性材料等과 ② 機械構造用의 各種 熱交換器, 切削工具, 自動車엔진, 核融合原子爐材料等이 있으며, ③ 人工뼈, 人工齒牙, 人工血管器官, 擔體等의 生體材料分野와, ④ 光通信에 쓰이는 光 “파이버”, “레이저”發生材料, 光表示素子, 光디

* 産業應用技術士(寔業)

表 1. Classification of High Tech Ceramics by Function

Electric functions	-Insulation materials(Al_2O_3 , BcO, MgO)	IC circuit substrate, package, wiring substrate, resistor substrate, electronics interconnection substrate
	-Ferroelectrics materials ($BaTiO_3$, $SrTiO_3$)	Ceramic capacitor
	-Piezoelectric materials (PZT)	-Vibrator, oscillator, filter, etc. -Transducer, ultrasenic humidifier, piezoelectric spark generator, etc.
	-Semiconductor materials ($BaTiO_3$, SiC, $ZnO-Bi_2O_3$, V_2O_5 and other transition metal oxides)	-NTC thermistor: temperature sensor, temperature compensation, etc. -PTC thermistor: heater element, switch, temperature compensation, etc. -CTR thermistor: heat sensor element -Thick film thermistor: infrared sensor -Varistor: noise elimination, surge current absorber, lighting arrester, etc. -Sintered Cds material: solar cell -SiC heater: electric furnace heater, miniature heater, etc.
	-Ion conducting materials ($\beta-Al_2O_3$, ZrO_2)	-Solid electrolyte for sodium battery - ZrO_2 ceramics: oxygen sensor, pH meter fuel cells
	Magnetic functions	-Soft ferrite
-Hard ferrite		Ferrite magnet, fractional horse power motors, etc.
Optical functions	-Translucent alumina	High pressure sodium vapor lamp
	-Translucent magnesium, mullite, etd.	For a lighting tube, special purpose lamp, infrared transmission window materials
	-Translucent $Y_2O_3-ThO_2$ ceramics	Laser material
	-PLZT ceramics	Light memory element, video display & storage system, light modulation element, light shutter, light valve
Chemical functions	-Gas sensor(ZnO , Fe_2O_3 , SnO_2)	Gas leakage alarm, automatic ventilation fan, hydrocarbon, fluorocarbon detectors, etc.
	-Humidity sensor($MgCr_2O_4-TiO_2$)	Cooking control element in microwave oven, etc.
	-Catalyst carrier(cordierite)	Catalyst carrier for emission control
	-Organic catalyst	Enzyme carrier, zeolites
Thermal functions(ZrO_2 , TiO_2 ceramics)	-Electrodes(titantes, sulfides, borides)	Electrowinning aluminum, photochemical processes, chlorine production
		-Infrared radiator



Adapted from Ref. 1.

스크, 광서터, 광센서 등의 광기능재료와 ⑤各種溫度, 壓力, 가스, 소리, 이온센서들이 있고 ⑥ 복합강화재료로는 세라믹纖維強化金屬材料等(FRP)의 先進複合材料(ACM)로써 輕量高强度材料로 自動車 및 航空機, 宇宙船等に 利用되고 있다(表 1 參照). 前述한 向後 21世紀의 高度産業構造에 副應하는 技術革新을 爲한 技術開發은 于先先進工業國의 技術水準의 現住所를 正確히 把握하고 向後 15年間に 어떤 分野의 어떤 技術을 어떻게 하여 “포스트 캐치·업”(Post catch up) 하느냐 하는 것이 關鍵이 된다. 工業技術先進國의 産業情報入手, 技術導入, 技術提携, 라이선스導入, 設備導入, 專門家誘致等 모든 可能性 있는 方法을 總動員하여 國內技術

로 移轉시키고 移轉된 技術을 改良改善向上을 通하여 競爭力 있는 製造原價 및 品質의 캐치·업을 이루어야 되겠다. 아울러 創造力있는 人材를 養成하여 技術開發能力的 國際化를 이룩하고 保有技術의 應用能力和 尖端技術, 未來技術에 對한 收容力 및 開發 設計能力 確保로 技術의 企業化를 誘導할 수 있도록 하여야 하며, 現在 大部分의 尖端産業形態가 20世紀 以前의 重厚長大에서 輕薄短小의 形態로 轉換되어 왔으며, 未來産業은 더욱 이 方向으로 持續成長될 것이다. 따라서 本産業形態의 한 部類인 “화인세라믹스”에서 新素材産業의 21世紀의 中樞役割을 擔當할 수 있도록 研究·技術開發에 全力投球하여야 할 것이다.