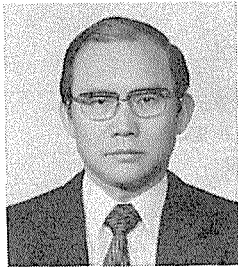


# 電子部品으로서 New Ceramics의 重要性

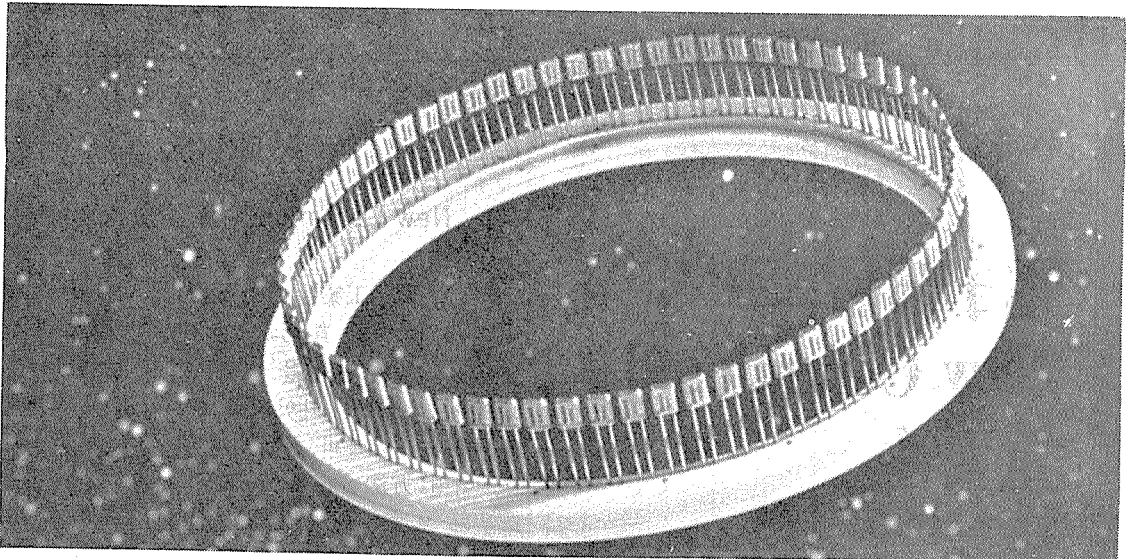


宋 泰 昱  
(株) 宣光세라믹스社長

정부의 소재산업 육성이란 종합적인 시책이 아닌 차세대 대체 재료의 혁신 및 첨단 소재산업의 육성이란 차원에서 New Ceramics 산업에 대한 육성, 개발 시책이 수립되어 적극적인 정책 지원이 배려되어야 할 것이며, 특히 부품 및 소재산업 분야가 취약한 우리나라로서는 초기부터 집중지원 육성이 요망된다. 현재의 업체를 지원 육성으로 전자소재의 국산화가 이루어질 수 있도록 대의 경쟁력을 키워 나가야 한다.

## 1. New Ceramics

오늘날 電子工業은 하루하루가 다르게 발전하고 있다. 특히 能動素子로서의 半導體의 利用은 비약적인 발전을 거듭하여서, 드디어는 초 LSI까지 이르게 되었다. 그러나 이들 半導體素子는 그 자체의 상태로서는 사용할 수가 없고, 어떤 方法이든지 Packaging을 하여 外部로부터 보호시킬 필요가 있다. 半導體素子는 일반적으로 박막 구조이고 아울러 작은 表面에 高密度의 素子和 配線으로 구성되어 있기 때문에 외부로부터의 機械的, 電氣的, 그리고 습도 등의 영향으로부터 보호되어 있지 않으면 제 기능을 발휘할 수 없게 된다. 또한 半導體素子가 電氣的 기능을 발휘함에 따라서 素子 내부의 저항으로부터 발생하는 熱을 外部로 放出시켜 素子の 기능을 保持 가능한 범위의 溫度까지 낮출 필요가 있다. 한편 이들 素子를 갖가지 電子機器에 응용할 경우에도, 素子の 配線이 미세하기 때문에 직접 回路基板에 搭載하기 곤란한 점 등의 실질상의 문제가 생기게 된다. 이상의 이유로 해서 半導體素子는 Package를 필요로 하며, 일반적으로는 가격 문제로 인해 Plastic Package가 주로 사용되고 있지만, 특히 고기밀성이나 고열전달성과 같은 고신뢰성을 필요로 하는 半導體 장치에는 Ceramic Package를 사용하고 있다. New Ceramics는 극히 우수한 耐熱性을 가지고 있으며, 電氣的 絶緣性 또한 우수하여 각종 電子部品으로서 널리 이용되고 있다. 금속 — Plastic에 이어 제 3의 素材로 Computer, 우주항공, 전기 기능 재료, 내식재료, 電子 기능 재료, 광학, 化學, 생체材料에 대한 代替 素材로서도 그 위치가 굳어지고 있다.



전자소재의 국산화가 이루어 지도록 대의 경쟁력을 키워야 한다.

표 1. 뉴 세라믹스의 기능별 분류

기능	세부기능	재료	적용
電子·電磁氣의 기능	高絶緣性	• Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> • SiC • BeO • C	IC基板 放熱性 絶緣基板
	誘電性	• BaTiO <sub>3</sub>	高容量 Capacitor
	壓電性	• Pb(Zrx, Ti <sub>1-x</sub> ) O <sub>3</sub> • ZnO • SiO <sub>2</sub>	發振子, 着火素子 表面彈性波 지연소자
	焦電性	• Pb(Zrx, Ti <sub>1-x</sub> ) O <sub>3</sub>	적외선 檢出소자
	軟磁性	• Zn <sub>1-x</sub> Mn <sub>x</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> • r-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Computer의 記憶, 演算소자 Tape Recorder의 磁氣 Tape
	硬磁性	• SrO · 6Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TV 브라운관의 磁石
	半導性	• SnO <sub>2</sub> • ZnO-Si <sub>2</sub> O <sub>3</sub> • BaTiO <sub>3</sub>	가스경보기의 sensor 피뢰소자등의 바리스타 自己制御系 저항 발열소자
	Ton 導電性	• B-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> • ZrO <sub>2</sub> 계	Na-S 전지, 산소 가스센서
기계적硬質 기능	研磨·研削切削	• Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> • B <sub>4</sub> C 다이아몬드 • TiN • TiC	研磨材, 砥石, 切削工具
	強度기능	• Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> • SiC	자동차엔진의 터빈날개
光學기능	螢光性	• Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :S:Eu	칼라브라운관 형광체
	투광성	• Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	고압 Sodium 램프
	偏光性	• PLZT	
	光反射性	• TiN	태양열 집광기
	적외선방사성	• SnO <sub>2</sub>	에너지절약형 유리에 塗布
熱的 기능	導光性	• SiO <sub>2</sub>	光通信케이블의 Optical 화이버
	耐熱性	• ThO <sub>2</sub>	고온爐의 耐熱구조체
	단열성	• K <sub>2</sub> O · nTiO <sub>2</sub>	耐熱斷熱 劑
生産學기능	傳熱性	• SiC • C	IC기판
	生物骨材대체	• Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Ca <sub>5</sub> (F, Cl) P <sub>3</sub> O <sub>12</sub>	인공뼈, 인공치아
	擔體性	• SiO <sub>2</sub> • TiO <sub>2</sub> • Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	촉매담체, Biochemistry
	촉매성	• K <sub>2</sub> O · nAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	水性 가스반응촉매

## 2. New Ceramics 市場

New Ceramics 시장은 1980년 이래 수요가 급증하고 있으며 시장 현황은 표2와 같다.

표 2. High Technology Ceramics Markets (1980) in Millions of Dollars

Product	단위 : 弗	
	일본	세계
Ceramic Powders	130	250
IC Package/Substrate	540	880
Capacitors	325	750
Piezoelectrics	295	325
Thermistor/Varistors	125	200
Ferrites	380	480
Gas/Humidity Sensors	5	45
Translucent Ceramics	20	45
Cutting Tools	125	1025
Structural Ceramics	120	250
Totals	2065	4250

Ceramic bulletin May, 1983.

표 2에서 나타난 바와 같이 日本이 세계시장의 1/2을 점유하고 있으며 자동차 엔진, 우주항공, 핵발전 등에 사용되는 New Ceramics 수요는 매년 급증할 것으로 기대된다. (日本의 경우 80년을 기점으로 매년 평균 25%씩 성장) New Ceramics의 Market 중 IC Pac-

단위 : 백만弗

80년도	83년도추정
2065	4,000

Yano Research Institute Ltd.  
August 1982.

kage와 Substrate에 대한 日本의 生産 현황을 표 3에 나타냈다.

## 3. 국내외 동향 및 정부시책

New Ceramics의 응용 범위가 무한대로 넓어짐에 따라 新素材 개발의 중요성을 인식한 선진국 즉 미국이나 日本에서는 이미 정부 주도형으로 개발을 촉진하고 있다.

### ○美國

Energy省이 중심이 되어 1억 5,000만弗의 예산 규모로 New Ceramics 개발을 추진중이

며 민간 기업으로 Coors Porcelain Co, 3M-CO 등에서 대규모 투자를 하고 있다.

### ○日本

통상성 : 1981년 발족된 차세대 산업기반 기술 연구제도의 구체적 전개로 조합을 결성, 82년부터 130억円을 투자하여 engine 및 핵융합로 벽개발 추진 및 성Energy 目的의 Moon Light 계획으로 82년도에 60억円을가 스티빈 복합 발전 System 개발에 투입중이다.

○문부성 : 電氣, 電子에 관련된 New Ceramics의 기능을 이용한 기능성 Ceramic의 研究.

○과학기술성 : New Ceramics의 고성능 재료 개발을 위한 제어기술연구 조직 조성.

지금까지 New Ceramics로 대표되는 것은 Electro Ceramics 쪽의 酸化物 이룰테면 알루미늄, 지리코니아, 코디어라이트계의 酸化物系가 대부분이었다. 그러나 탄화규소와 질화규소의 출현으로 고열에 견디는 기계 장치의 部品 소재 등의 기계 구조제 개발이 기대된다.

자동차 Engine 외에 발전용 Gas Turbine, 항공기, 선박용의 Engine 개발이 목표로 되고 있다. 항공기용으로는 고비강도 재료라 불리는 가볍고 강한 재료로서 탄소섬유보다 내열성이 우수한 탄화규소 섬유 형태로 항공기와 우주기기용으로 개발되고 있다. 이외에 원자력, 지열발전, 해양개발 등 특수한 조건에서 가동하는 기기 장치류에 쓰이는 素材의 개발도 포함되어 있다. New Ceramics가 사용되고 있는 분야에 있어서 매년 새로운 양상이 나타나고 있다. 자성재료, 반도체재료, Sensor 등 Electronics 분야에 각사의 신제품, 신기술 개발이 치열하다. 특히 Sensor의 용도는 지능로봇용, 무인공장용 등 용도가 다양한 유망 분야다. 바이오 Ceramic 분야에 있어서 여러 가지 인공뼈의 개발이 진행되고 있으며 인공관절 등 새로운 의료용 素材가 개발되고 있다. 이와같이 日本 기업들의 New Ceramic 개발 분야가 다양하며 적극적인 자세로 개발에 임하고 있다. 日本의 次世代 新素材 개발현황을 표 4에 나타냈다.

이와같이 New Ceramics는 차세대 전략산업으로 정부지원 및 업체의 투자가 활발히 이루어지고 있다. 한편 국내에서는 宣光 Ceramics가 독자적인 개발의 어려움이 있었으나 MOST 지원하에 1982년 KAIST와 공동 研究

를 수행하여 Surge arrester 및 Tunner Rod 개발을 완료했으며 1983년도에도 High Density IC 기관 개발 및 Tunner Rod 양산화를 위한 研究가 진행되고 있다. 1984년도 과제로 Cutting Tool 및 Chip Carrier 에

표 3 - 1. Sales Transition of IC Package and Insulation Substrate

단위 : 백만원

Manufacturer	IC package and insulation substrate sales						percent against total sales in 1980
	1978 (A)	1979 (B)	$\frac{B}{A}$ (%)	1980 (C)	$\frac{C}{A}$ (%)	1980/1978 (%)	
Kyoto Ceramic	33,000	51,675	157	60,295	117	180	60.0
Murata Mfg. Co.	6,570	11,200	170	12,700	113	190	17.9
NGK Spark Plug	4,917	8,851	180	11,363	128	230	22.8
Toshiba Ceramics	4,650	7,720	166	9,865	128	210	29.1
Narumi China	*3,376	*4,320	128	5,985	139	180	36.0
Narita Seitoshō	2,100	2,500	119	2,750	110	130	100
Y. S. Porcelain	1,240	1,400	113	1,600	114	130	100
Denki Kagaku Kogyo	847	963	114	1,058	110	120	0.6
Narita Taito	610	650	107	700	108	110	100
Chiba Ceramic Kogyo	450	504	112	512	102	110	100
Maruwa Ceramic	350	360	103	490	136	140	100
Kagin Denshi Jiki		220	—	240	109	—	100
Maruka Tokushu Togyo	72	75	104	90	120	130	50
Oki Ceramic Industry	15	21	140	27	129	180	1.4
Total	58,197	90,459	155	107,675	119	185	—

New Ceramics Market in Japan August 1982.

\* estimate  
Yano Research Institute

표 3 - 2. Market Share of IC Package by Manufacture

단위 : 10억円

Manufacturer	1978 (A)	1979 (B)	1980 (C)	$\frac{C}{A}$ %	Domestic share (%)	World share (%)
Kyoto Ceramics	29.0	45.7	52.3	1.8	74.9	67.7
*NGK Spark Plug	3.6	6.5	10.0	2.7	14.3	13.3
*Narumi China	2.3	2.9	4.0	1.7	5.7	5.3
Narita Seitoshō	1.1	1.3	1.5	1.4	2.1	2.0
Total	36.0	56.4	67.8	1.8	97.1	90.4

\*estimate

관한 개발 研究를 과학기술처에 신청중에 있다. 한편 대체 素材의 대명사로 불리는 New Ceramics의 발전이 수반되지 않는 한 國內

표 3 - 3. Market Share of Insulation Substrates (1980) 단위: 10억円

Manufacturer	Total sales	Domestic share (%)
Murata Mfg. Co.	12.7	25.4
Toshiba Ceramics	9.9	19.8
Kyoto Ceramic	8.0	16.0
* Narumi Seitoshō	2.0	4.0
Y. S. Porcelain	1.6	3.2
* NGK Spark Plug	1.4	2.8
Narita Seitoshō	1.3	2.6
Denki Kagaku Kogyo	1.1	2.2
Chiba Ceramic	0.5	1.0
Maruwa Ceramic	0.5	1.0
Kagin Denshi Jiki	0.2	0.4
Maruka Tokushu Togyo	0.1	0.2
Oki Ceramic Industry	0.03	0.1
Total	39.33	78.7

\* estimate

New Ceramics Market in Japan August, 1982.

YANO Research Institute

New Ceramics 生産品은 물론 이를 이용한 國內 주요 기간 산업이 국제경쟁력 제고는 요원할 것으로 사료된다.

별도 설치 운영되고 있으며 미국의 경우 Energy省이 중심이 되어 New Ceramics에 대한 적극적인 정책이 전개되는 현실인바 New Ceramics에 대한 적극적인 정책 立案 부서의 별도 설치 운영이 현금의 국제산업 구조 측면에서 고찰하여 볼 때 당면한 과제로 부각되고 있다.

정부의 소재산업 육성이란 종합적인 시책이 아닌 차세대 대체 재료의 혁신 및 첨단 소재산업의 육성이란 차원에서 New Ceramics 산업에 대한 육성, 개발 시책이 수립되어 적극적인 정책 지원이 배려되어야 할 것이며, 특히 部品 및 素材産業 분야가 취약한 우리나라로서는 초기부터 집중지원 육성이 요망된다.

(2) 업체를 지원 육성으로 電子素材의 國産化가 이루어 지도록 대외 경쟁력을 키워야 한다.

수요 업체의 만성적인 수입 제품의 선호도에 의하여 수입이 점증되고 있는 현실인바 이미 국산화된 제품에 대해서는 수요업체에 대한 정부의 행정지도로서 國內 生産 제품 사용의 극대화를 이룩하므로써 수입 대체에 의한 외화 절약과 동종업체의 가동률 향상 및 기술 개발에 박차를 가하게 하므로써 국제경쟁력을 강화하여 첨단기술산업 발전의 계기를 이룩하도록 한다.

표 4. 日本의 次世代 新素材 개발 現況

파인세라믹

新素材	主要構成物質	主 된 用 途	主 要 關 聯 企 業
耐熱·耐火·耐蝕·超硬材料	窒化硅素	高温熱機關(가스터빈, 엔진, 원자력등), 각종 기계부품, 爐材, 超硬工具, 醫用材料	旭硝子, 東芝세라믹스, 日本碍子, 日本特殊陶業, 京세라, 黒崎窯業, 東洋曹達, 宇部興業, 日本電工, 다데오化學, 電氣化學工業, 神戶製鋼, 東芝탄가로이, 品川白煉瓦, 旭化成, 住友電工, 도요마, 日産, 東洋工業, 久保田鐵工, 小松製作所, 東芝, 日立製作所, 日本重化學, 豊田機, 石川島播磨
	炭化硅素	高温熱機關, 耐熱高強度材料, 超硬工具, IC 기반, 절연재	旭硝子, 東芝세라믹스, 京세라, 日本特殊陶業, 다데오化學, 日本坭, 昭和電工, 이비덴, 太平洋金屬, 日立製作所, 信越化學, 東海카본, 日本카본
	실코니아	엔진부품, 각종電子材料(壓電素子, 필터, 초음파발전자, 센서)	日本碍子, 日本特殊陶業, 다데오化學, 東洋曹達, 北興化學, 昭和電工, 東레이, 秩父시멘트, 三菱鑛業시멘트, 品川白煉瓦, 東陶機器, 노리다게, 旭硝子, 日本化學陶業
	알루미나=실리카	耐熱, 耐火材料, 高温爐用材, 電子材料	도요마, 秩父시멘트, 三菱鑛業시멘트, 新日鐵, 電氣化學工業, 昭和電工, 니치아스, 鳴海製陶, 日本텅스텐, 住友特殊金屬, 東芝, 모노후라크스

日 다이어먼드誌조사(1982)

#### 4. 육성책

(1) New Ceramics에 대한 정부의 장기적 육성책이 필요하다.

일본의 경우 通産省에 New Ceramics室이

(3) New Ceramics 개발에 대한 정부의 지원이 미흡한바 특정 개발 과제를 국가가 적극 참여하여 민간 기업과 공동 연구개발하는 국가 주도형 연구 과제로 변환함이 타당하며 금융, 세제 기타 연구비의 지원이 절실히 요청된다.