

NTIS (National Science & Technology Information Service) Data (디스플레이 분야)와 소재산업R&D 사례분석을 통한 소재기술 경쟁력 향상에 관한 연구

우창화[†]

[†]경상대학교 기계융합과

Study on Enhancement of Material Technology Competitiveness through NTIS (National Science & Technology Information Service) Data (Display Field) and Material Industry R & D Case Analysis

Chang Hwa Woo[†]

[†]Dept.of Mechanical Convergence Engineering, Gyeong sang National University

ABSTRACT

Recently, Korea has been making efforts at the government level to overcome the national crisis that Japan's dependency on technology in the semiconductor and display materials sectors has also escaped due to export regulations on three materials carried out by Japan. Therefore, based on the data of the National Science & Technology Information Service (NTIS) operated by the government, we analyze the trend of R & D investment in the display field, thereby improving R & D to improve material technology competitiveness in the future. Let's examine the implications of investment. A total of 5 years of new research and development investment in the field of display was invested as basic research fund for 25%, 15% for applied research, and 53% for development research. In terms of development cost and development period, the basic research showed that the amount of money and the development period were shorter than that of applied research. In other words, the basic research accounted for 25% of the R & D investment and the average R & D period was only 3.2 years. As we can see from the recent development of H fiber carbon fiber, which was recently developed and entered full-scale production, we were able to succeed because of the benefits of government support for 10 years while giving the same material title differently. In order to escape from Japan's technological dependence on semiconductor and display materials in Korea, As such, basic research in the field of materials is only possible when long-term research is conducted.

Key Words : Display Industry, Semiconductor, Basic Research, Applied Research, Material Technology, NTIS

1. 서 론

최근 우리나라는 일본이 단행한 3개 소재에 대한 수출
규제조치에 따른 반도체 및 디스플레이 분야 대일 기술

의존도 탈출이라는 국가적 위기 극복을 위해서 범 정부
차원의 노력을 경주하고 있다[1]. 그러나, 이러한 핵심소
재 국산화는 아직까지 요원하다. 산업통상자원부 자료에
의하면, 2014년 기준 화학과 금속, 세라믹 등 200대 소재
부품 기술분야에서 미국은 211개, 일본 102개, EU는 68개
의 최고 기술을 보유한 반면 한국은 단 1개도 보유하지

[†]E-mail: woo@gnu.ac.kr

못한 것으로 나타났다[2]. 특히 이번에 일본이 단행한 수출규제가 모두 소재분야인 관계로 단기간에 국산으로의 대체나, 해외 타국으로의 수입선을 바꾸는 것이 쉽지 않은 품목이다.

현재 EUV공정용 Photo Resist는 일본으로부터 91.9%를 수입에 의존하고 있고, 스마트폰 Display용 Fluorinated Polyimides는 일본으로부터 93.7%를 수입에 의존하고 있으며, 반도체 세정용 고순도 불화수소(Hydrogen Fluoride)는 일본의 스텔라, 모라타 기업으로부터, 43.9%를 수입하고 있는 등 디스플레이 및 반도체 제조공정에 핵심소재들이 일본에 발목이 잡혀 있는 실정이다.

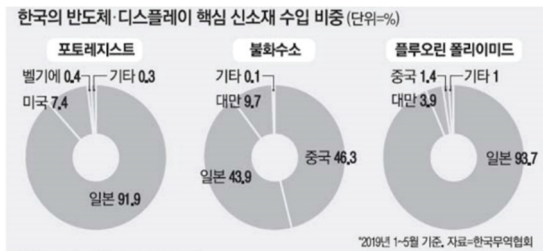


Fig. 1. Overseas Imports from Korea's Semiconductor and Display Core Materials

또한, 소재개발의 장기간 소요이다. 다른 완제품이나, 기계 및 전자 제품과는 달리 소재는 개발이후 산업화까지는 짧게는 10년, 대부분이 20년이 지나야 산업화가 이루어지는 것을 알 수 있다. 탄소 나노 튜브는 발견 후 20년이 지났지만 아직도 본격적인 산업화가 이루어 않고 있는 실정이다[3].

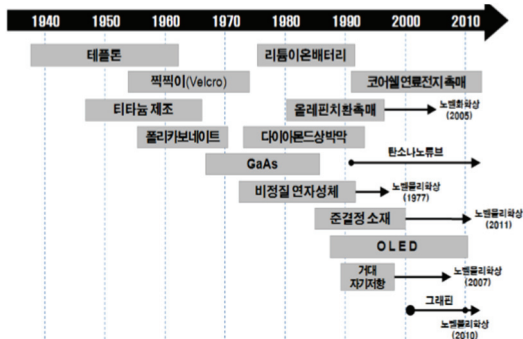


Fig. 2. Time required from the discovery of major materials to industrialization.

또한, 상지에서 언급한 소재 부품의 일본 의존도 문제가 최근에 나타난 것은 아니다. 1992년부터 정부는 대일

무역역조 개선을 위해서 “부품소재 특별 조치법”을 만들어 부품소재 전문기업육성에 나섰고, 산업통상자원부는 소재부품개발사업(07~20), 신성장 동력장비 경쟁력강화사업((11~19), 시스템산업 미래성장동력사업(12~21), 전자부품 산업핵심기술 개발사업(디스플레이) (16~21)을, 과학기술 산업핵심기술 개발사업(디스플레이) (16~21)을, 과학기술 정보통신부는 전자정보 디바이스산업 원천기술개발사업 (09~18)을 추진하고 있지만, 대일 소재 무역역조는 늘어만 가고 있는 실정이었다[4].

그 원인은 일본의 중간재를 수입해 완성품을 만들어 파는 것이 우리만의 독특한 경쟁력이 된 상황에서, 기초 원천기술 확보를 위한 연구가 많지 않는 것이라는 자성의 목소리가 나오고 있다[5].

따라서, 정부가 운영중인 국가과학기술지식정보 서비스(NTIS, National Science & Technology Information Service)의 데이터를 기반으로 해서, 디스플레이 분야의 연구개발 투자 동향을 분석해 봄으로써, 향후 소재 기술경쟁력 향상을 위한 연구개발 투자의 시사점을 고찰 보고자 한다[6].



Fig. 3. NTIS Home Page Initial Screen.

국가과학기술지식정보 서비스 (National Science & Technology Information Service)는 정부연구사업, 과제, 인력, 성과 등 국가연구개발 사업에 대한 정보를 한 곳에서 서비스하는 국가과학기술 지식정보 포털이다. 부처별(기관별)로 개별 관리되고 있는 국가R&D 사업 관련 정보와 과학기술 정보를 공유하고 공동 활용해, 국가R&D 투자 효율성을 높이고 연구 생산성 향상에 기여하는 것이 주 설립 목적이다.

데이터의 수집 절차 및 방법은, NTIS데이터 시스템에서, 우선 키워드로 “디스플레이” 분야 지원과제의 리스트를 도출하고, 불요 불급한 노이즈는 제거하고 2015년부터

2019년까지 5년간 신규로 지원된 과제를 엑셀을 이용해서 자료 분석을 하였다. 물론 신규로 지원된 5년간의 과제이지만, 연구비 규모는 8년정도의 예산이라고 파악하면 될 것이다.

이때 데이터 추출방법은 1차적으로는 과학기술 표준분류와 6T 관련 기술코드, 연구개발 성격 구분을 참조하고, 최종적으로는 연구내용 요약을 분석하여, 연구단계, 연구분야를 구분하였고, 연구주체별 연구비 투자 투자비와 건수, 개발기간 등은 추출된 데이터를 그대로 사용하였다.

이런 방법에 따라 추출된 총 과제는 4,436건이며, 연구개발 투자 금액은 약 1조2,322억원으로 조사되었다.

이들 조사된 데이터를 연구단계별(기초연구, 응용연구, 개발연구), 연구분야별(소재분야, 전기전자 부품분야, 공정분야), 연구주체별(대학, 연구소, 기업, 기타) 연구비투자액과 건수, 개발기간 등을 조사 분석하였다.

2. 디스플레이 산업분야 국가 연구개발 투자비의 분석

2.1 연구단계별, 연구비 규모 및 건수 분포 현황

총 5년간 신규로 정부연구개발에서 디스플레이 분야에 투입된 연구비를 연구단계별 분석한 결과는 Table 1과 같다.

Table 1. Research stage, Research fund Size, Number of Research

Research Step	Million won(A)	(%)	No(B)	(%)	(A)/(B) Million won	Period (Year)
Basic Research	311,796	25%	1,673	38%	186	3.2
Applied Research	179,524	15%	364	8%	493	3.5
Develop. Research	658,181	53%	2,224	50%	296	1.9
Others	82,719	7%	175	4%	473	2.6
Total	1,232,220	100%	4,436	100%	278	2.6

즉, 총 연구비 1조 2,322억원중 기초연구비로 투자한 금액이 311,796백만원으로 25%를 차지하고, 응용연구에는 179,534백만원이 투자되어 15%를 차지하고, 개발연구는 658,181백만원을 투자하여 53%를 차지하였다. 개발비 규모나 개발기간면에서도 응용연구보다는 금액의 규모나, 개발기간이 짧은 것으로 조사되었다. 즉, 연구개발 투자비에서 기초연구의 비중이 25%에 그치고, 평균 연구개발 기간은 3.2년에 그쳤다.

2.2 연구 분야별, 연구비 규모 및 개발 기간 분포

총 5년간 투입된 연구비를 연구분야(소재, 전기전자 부품, 공정분야)로 구분해서 살펴보면, 소재분야는 전체의 20%를 차지하여, 전자 부품분야(58%), 공정분야(22%)에 비해서도 적은 금액이 투자됨을 알 수 있고, 개발기간을 살펴보면, 앞에서 지적한 소재연구 개발기간은 10년이상이 소요된다는 지적에도 타분야와 큰 차이가 없이 2.8년의 연구비를 투자하는 것으로 조사 되었다. 즉, 소재분야의 특성인 장기간 연구는 정부연구개발 지원에서는 고려 대상이 되지 않는 것으로 조사되었다[7].

Table 2. By research field, Research fund size, Development Period

Research Field	Million won(A)	(%)	No(B)	(%)	(A)/(B) Million won	Period (Year)
Material	246,330	20%	933	21%	264	2.8
Component	710,176	58%	2,433	55%	292	2.5
Process	275,714	22%	1,070	24%	258	2.5
Total	1,232,220	100%	4,436	100%	278	2.6

2.3 연구 주체별 연구분야 분포 현황

연구주체별(대학, 기업, 연구소, 기업, 기타), 연구분야 집중도를 조사한 결과 대학과 공공 연구소의 소재분야 연구 집중도는 각각 24%, 25%로 차이가 없었으며, 기업의 경우는 소재분야 연구가 타 연구주체에 비해서는 낮은 18%로 차지하였다.

반대로, 단기간에 성과를 낼 수 있는 부품에 관한 연구는 대학은 51%, 연구소도 54%, 기업은 61% 등 모든 연구주체들이 소재 보다는, 전자 부품연구에 집중하는 것으로 조사되었다.

Table 3. Distribution of Research by Research Subject

Research Field	Material Research		Component Research		Process Research		Total
	Million won	(%)	Million won	(%)	Million won	(%)	
Institution							
University	71,485	24%	152,756	51%	75,844	25%	300,085
Institute	51,006	25%	108,736	54%	40,618	20%	200,359
Company	118,281	18%	405,686	61%	141,928	21%	665,895
Others	5,559	8%	42,998	65%	17,324	26%	65,881
Total	246,330		710,176		275,714		1,232,220

2.4 연구단계별, 연구분야별, 연구비 및 연구건수, 연구기간 현황

연구단계(기초연구, 응용연구, 개발연구분야)별, 연구분야 특징을 분석한 결과, 연구단계의 구분 없이, 모든 단계 연구가 소재 연구에는 16%에서 28%를 투자하고 있고, 전자부품연구에는 50%에서 60%를 투자하고 있어서, 전 연구단계에서 소재 연구는 후순위로 밀리는 것을 알 수 있었다.

다만, 개발 기간에 있어서는 기초연구가 3.2년, 응용연구가 3.5년인데 비해서 개발연구에서는 다소짧은 1.9년에 그쳤다. 즉, 연구단계별 연구분야는 차이가 거의 없고, 연구기간에서만 개발연구(1.9년) 보다는 기초 및 응용연구가 1.3년에서 1.6년 긴 것으로 조사되었다.

Table 4. Distribution of Research Stages, Research Areas, Research Costs, and Research Periods

Research Step	Research Field	Million won(A)	(%)	No(B)	(%)	(A)/(B) Million won	Period (Year)
Basic Research	Process	69,007	22%	443	26%	156	3.2
	Material	87,112	28%	483	29%	180	3.1
	Component	155,678	50%	747	45%	208	3.4
	Sub Total	311,796	100%	1673	100%	186	3.2
Applied Research	Process	32,601	18%	64	18%	509	3.0
	Material	44,322	25%	96	26%	462	3.5
	Component	102,600	57%	204	56%	503	3.6
	Sub Total	179,524	100%	364	100%	493	3.5
Develop. Research	Process	156,283	24%	528	24%	296	1.9
	Material	107,874	16%	333	15%	324	2.3
	Component	394,024	60%	1363	61%	289	1.8
	Sub Total	658,181	100%	2224	100%	296	1.9
Others	Process	17,823	22%	35	20%	509	2.2
	Material	7,022	8%	21	12%	334	2.8
	Component	57,874	70%	119	68%	486	2.8
	Sub Total	82,719	100%	175	100%	473	2.6
Total		1,232,220		4436		278	2.6

2.5 탄소섬유소재 개발 사례

최근에 개발되어 본격적인 생산단계에 돌입한 H사의 탄소섬유 개발의 사례를 통해서 소재개발의 장기 지원 필요성을 제시하고자 한다.

H사에서는 20년간을 탄소섬유 개발에 매진하면서, 정부의 각종 연구개발 지원사업의 혜택을 활용한 것을 NTIS를 통해서 다음의 4건을 확인할 수 있었다.

- 고기능 고성능 복합섬유 소재개발(07~14)
- 탄소 저감형 케톤계 프리미엄 섬유개발(10~18)
- 라지토우 탄소섬유 생산기술 개발(11~16)
- 초고강도 PAN 탄소섬유개발(17~22)

상기 사례에서 보는 것처럼, 동일한 소재개발에 제목을 달리 하면서 15년간 정부지원의 혜택에 힘입어 개발에 성공할 수 있었다.

3. 결 론

현재 우리나라 디스플레이 및 반도체 분야의 대일 소재 의존도 탈피를 위해서는 앞에서 살펴본 바와 같이 소재분야의 기초연구가 장기간에 걸쳐서 선행 될 때 만이 가능한 것이다.

그러나, NTIS데이터를 근거하여 최근 5년간 디스플레이 분야 국가 연구개발투자를 살펴본 바는 단기간에 효과를 나타내는 응용기술 분야인 전자 부품분야에 집중되고 있고, 기초 연구는 전체연구비의 25%를 차지하고, 이중 소재개발에 투자하는 것은 28%에 그치고 있어서, 순수한 소재 개발을 위한 기초연구 투자는 전체의 10%에도 못 미치는 실정이다. 또한 이러한 소재개발용 기초연구의 개발기간도3년내외 지원에 그치고 있어서 소재의 독자적 원천기술 확보는 요원 한 것이다.

그러나, 본 논문에서 제시한 탄소섬유개발의 사례에서 보는 것처럼, 10여년을 지원하되, 단계를 나누어서 지원하는 연구비 지원 시스템을 구축한다면, 시급한 디스플레이 기술분야 소재의 대일 의존 탈피와 소재 기술 개발 경쟁력 향상에 기여 할 수 있을 것이다.

다만, 향후 연구에서는 10년이상 중장기 개발 지원의 성과분석에 대해서 추적 연구가 필요할 것으로 판단된다.

또한, 올해부터 추진중인 정부와 민간, 지방자치단체가 공동으로 2025년을 목표로 세계시장 점유율 70%이상 달성, 생산격차 5년, 기술격차 3년 이상 확보를 위해, 2019년부터 7년간(19~25) 총 사업비 5,281억원을 투입하는 차세대 디스플레이 개발사업“FIViD (Flexible Intelligent Varied information Display)”계획에서도 연구기간을 늘리고, 전자부품이나, 공정기술 개발 보다는 소재개발에 많은 투자가 이루어져야할 것이다.

참고문헌

1. The Korea Economic Daily: Japan's export regulations, research planning for technology for 100 material parts (August 13, 2019).

2. Korea News Paper: Japan has 102 in core technology of 200 materials, 0 in Korea (July 3, 2019).
 3. MK News: Japan's Semiconductor Materials Import Alternative Road (August 6, 2019).
 4. Park, Jong Goo, Proposal for strategic Development Policy of Value-added Materials leading to New Industry, pp. 8, 2016.
 5. Kyung Hyang News Paper: Should be an opportunity for independence of semiconductor over sea (July10, 2019).
 6. Portal site: www.ntis.go.kr
 7. Park, Jong Goo, Proposal for strategic Development Policy of Value-added Materials leading to New Industry, pp.9, 2016.
-
- 접수일: 2019년 9월 6일, 심사일: 2019년 9월 19일,
게재확정일: 2019년 9월 23일