

# 1996년도 MEMS 연구인력 정보 백서 발간

오 명 환

(대한전기학회 MEMS연구회 간사장,  
KIST 연구기획부 부장)

## 1. 머리 말

MEMS(Micro electromechanical Systems) 분야는 1980년대 말부터 연구가 시작되어서 현재 미국, 일본 및 유럽의 선진각국에서 차세대 전략산업으로 육성, 지원하고 있는 분야이다. 우리나라에서도 1995년 12월에 선도기술개발과제로서 초소형 정밀기계 기술개발과제를 선정하여 향후 6년간 연구를 지원하고 있다.

MEMS 분야는 다른 연구분야에 비하여 몇가지 특징을 가지고 있습니다. 우선, 파급효과가 산업 및 사회전반에 이르도록 광범위하다는 것이다. 응용이 기대되는 제품은 수술용 미세 로봇으로부터, 대형 화상표시장치, 정보기록장치, 자동차용 센서, 미세 측정기기 등 각 분야로 다양하다. 둘째로 MEMS의 소자를 설계하고 제작하는 기술은 여러 분야의 지식과 기술을 필요로 한다. 예를 들면 마이크로 모터의 경우, 모터의 설계는 전기 및 기계의 지식이 필요하고, 이를 제작하기 위해서는 반도체 공정 기술이 필요하다. 또한 이를 의료용 기기로 응용하려면 의공학 전문가의 자문을 받아야 한다. 셋째로, 초소형 기계이므로 단위 기계 요소만을 제작하는 것은 의미가 없고 시스템화를 추구해야 한다는 점이다. 초소형 기계의 경우 전달효율이 매우 나쁘므로 동력부품과 부하를 따로 따로 설계하고 제작하고 조립해서는 부하를 동작시킬 수 없다. 따라서, 설계시부터 응용을 염두에 두고 설계자, 제작자, 응용의 전문가가 함께 면밀히 검토해서 초소형 기계를 연구해야 한다.

MEMS의 이런 특징을 고려할 때, 가장 효율적인 연구 방법은 학제간의 연구 교류를 활발히 하는 것이다. 또한, 국내의 적은 연구인력으로 해외의 연구자와 어깨를 겨루기 위해서는 필연적으로 연구 교류가 있어야 한다.

이의 필요성을 절감한 대한전기학회 MEMS연구회와 한국과학재단 마이크로메카트로닉스 연구회에서는 MEMS 연구인력을 조사해서 이를 데이터베이스화하고 배포하여 연구자간의 교류를 활성화 시키고자 했다. 지난 3월부터 자료를 수집하고 정리해서 7월에 발간, 배포했다. 이하는 1996년도 MEMS 연구인력 정보백서 중 자료수집 및 배포, 통계 및 분석에 관한 부분을 발췌한 것이다.

## 2. 자료수집 및 배포

### 2.1 자료수집

연구인력자료는 MEMS 연구인력조사표(전기학회지 45권 5호 57쪽)에 의하여 실시하였다. 조사표에 각자가 기입하여 제출하는 방식을 채택하였다. 조사표는 1996년 3월 31일에 열린 대한전기학회 MEMS학술발표회, 한국과학재단 마이크로메카트로닉스 소식지 제14호(1996년 4월), 대한전기학회지 1996년 5월호, 천리안 마이크로머신 동호회를 통하여 배포하였다. 113명의 연구자가 회신을 하였으며, 회신은 각 연구자의 판단에 의하여 자발적으로 이루어졌으며, MEMS

분야의 연구에 종사하면서 회신하지 않으신 분도 상당수 있으리라 여겨진다.

### 2.2 자료분류

수집된 개인 연구인력정보를 바탕으로 데이터베이스를 작성하였다. 개인의 소속, 전공분야, 연구분야별로 자료를 분류하였다. 소속은 대학의 연구자, 대학의 학생, 연구소 연구자, 산업체 연구자로 분류하였고, 전공분야는 전기공학, 기계공학, 물리학 등으로 분류하였다. 연구분야는 크게는 MEMS 기반기술과 소자, 시스템 및 응용으로 나누고, 세부 분야는 각 개인의 연구분야는 취합했다.

### 2.3 자료배포

작성된 MEMS 연구인력 정보 백서는 연구자간의 교류를 활성화함을 목적으로 하기 때문에 공개함을 원칙으로 한다. 그러나, 개인정보의 무절제한 배포를 방지하기 위하여 다음의 범위로 공개를 제한한다.

- (1) 연구인력조사에 응답한 연구원
- (2) 각 학회의 담당자 : 대한전기학회, 정밀공학회
- (3) 연구지원기관의 담당자 : 한국과학재단, 통상산업부, 과학기술처

## 3. 자료의 통계 및 분석

### 3.1 MEMS 연구분야별

MEMS 분야를 연구분야별로 분류하였다. 연구분야는 크게 MEMS 기반기술과 소자, 시스템 및 응용의 두 분야로 대분류하였다. MEMS 기반기술 분야는 제작기술 분야, 이론, 설계 및 해석분야, 측정분야, 기타분야 등으로 중분류하였고, 소자, 시스템 및 응용분야는 마이크로 센서분야, 마이크로 액츄에이터분야, 마이크로 펌프분야, 광 응용분야, 정보기기 응용분야, 바이오테크놀로지 또는 의공학분야, 기타 분야 등으로 중분류하였다.

#### 3.1.1 MEMS 기반기술

MEMS 기반기술연구에 종사하는 연구자 수는 69명으로 파악되었다.

그 중 50%가 제작기술을 연구하고 있어서, 제작기술의 중요성을 알 수 있다. 한편 69명의 80%는 대학의 교수, 연구원, 대학원생이다. 이것은 MEMS연구가 국내에서 태동하는 단계이며, 제작 장비 및 기술이 대학에 편중되어 있고, 산업체의 관심이 기반기술보다는 응용에 있다는 것을 극명하게 보여주고 있다.

표 1. MEMS 기반기술 연구자 분포

	대 학 (교수 연구원)	대 학 (대학원생)	연구소	산업체	계
제작기술	19	10	4	2	35
이론, 설계 및 해석	11	2		2	15
측 정	3	4	5	1	13
기 타	5	1			6
계	38	17	9	5	69

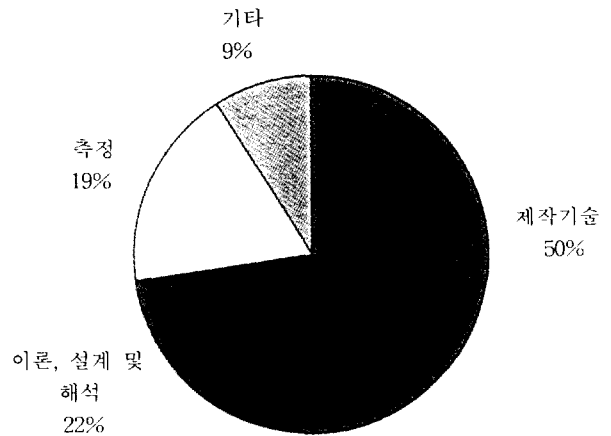


그림 1. MEMS 기반기술 연구분야별 연구자 분포

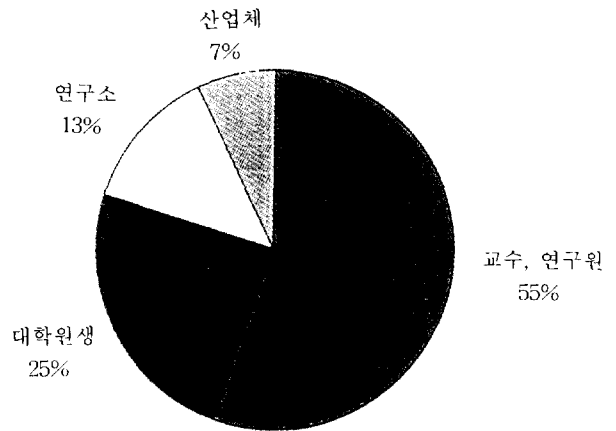


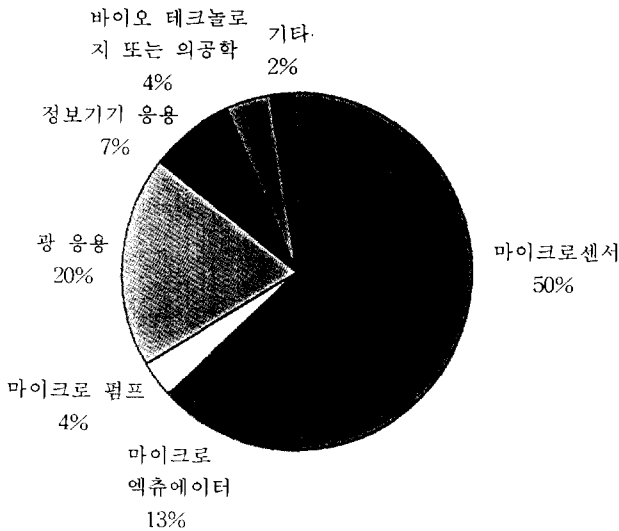
그림 2. MEMS 기반기술 소속기관별 연구자 분포

#### 3.1.2 소자, 시스템 및 응용

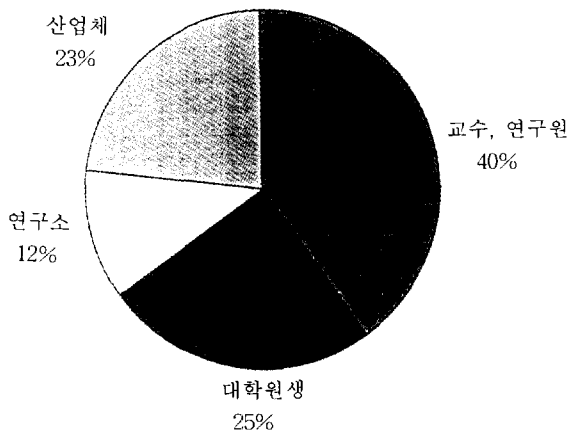
소자, 시스템 및 응용 연구에 종사하는 연구자 수는 138명으로 MEMS 기반기술 연구자 수의 두 배이다. 마이크로 센서 연구자가 반을 차지하고 있으며, 대부분 가속도 센서, 각속도 센서, 압력센서를 연구하고 있으며, 산업체연구자 20명 중 16명이 위의 세 가지 센서를 연구하고 있다. 광 응용

**표 2. 소자, 시스템 및 응용 연구자 분포**

	대학 (교수, 연구원)	대학 (대학원생)	연구소	산업체	계
마이크로 센서	29	13	7	20	69
마이크로 액추에이터	7	5	2	4	18
마이크로 펌프	3	2			5
광 응용	10	8	4	5	27
정보기기 응용	3	3	3	1	10
바이오 테크놀로지 또는 의공학	3	3			6
기 타	1			2	3
계	56	34	16	32	138



**그림 3. 소자, 시스템 및 응용 연구분야별 연구자 분포**



**그림 4. 소자, 시스템 및 응용 소속구분별 연구자 분포**

은 FED와 마이크로 미러의 연구가 주류를 이루고 있다.

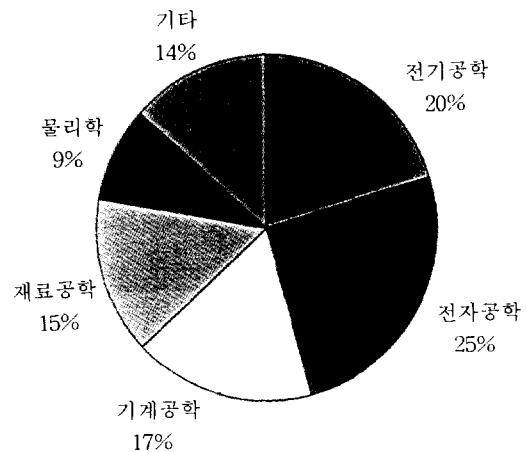
소속구분별로는 대학이 65%, 연구소 12%, 산업체 23%이어서 MEMS 기반기술 분야보다는 연구인력 분포가 균형을 이루고 있다. 그러나, 마이크로 센서의 연구에 대학 연구자 90명 중 42명(47%), 산업체연구자 32명 중 20명(63%)가 참여하고 있어 연구동향을 짐작케하고 있고, MEMS 연구가 시장 전망에 민감하다는 것을 보여주고 있다.

**3.2 전공분야별**

전공분야는 전기 및 전자공학 분야가 45%, 기계공학 17%, 재료공학 15%, 물리학 9% 등이다. 기타로는 의공학, 생물공학 등이 있다. MEMS 분야가 여러 분야의 지식을 필요로 하고 학제간의 연구를 하고 있음을 보여주고 있다.

**표 3. 전공분야별 연구자 분포**

전공분야	전공자수	비율 (%)
전기공학	23	20
전자공학	29	25
기계공학	19	17
재료공학	17	15
물리학	10	9
제어제측공학	9	8
의공학	2	2
항공공학	1	1
정밀공학	1	1
생물공학	1	1
기계설계공학	1	1
계	113	100



**그림 5. 전공분야별 연구자 분포**

3.3 소속구분별

대학이 68%, 연구소가 12%, 산업체가 20%인데, 대학원생의 비율이 36%이므로 이들이 사회에 진출하는 2~3년 후가

표 4. 소속 구분별 연구자 분포

소 속 기 관	인 수	비 율 (%)
대학(교수, 연구원) U	36	32
대학(대학원생) Z	40	36
연구소 R	14	12
산업체 I	23	20
정부기관 G	0	0
계	113	100

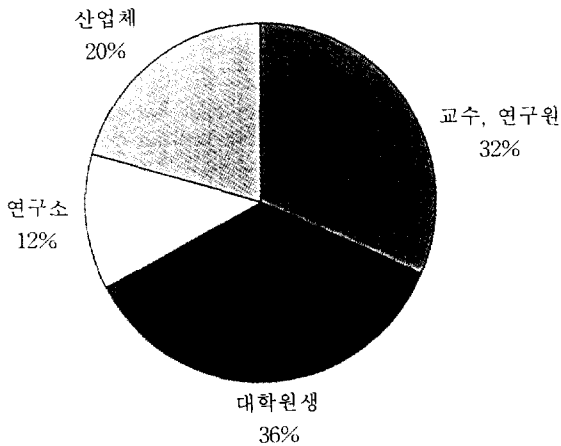


그림 6. 소속 구분별 연구자 분포

되면 산업체 및 연구소의 연구원 수도 증가하리라 예상된다. 현재 MEMS 연구분야는 산업체의 연구인력수요에 대학이 쫓아가지 못하는 공급부족 상태이다.

4. 맺 음 말

국내 MEMS 연구자의 정보를 수집하고 체계적을 정리해서 MEMS 연구의 활성화를 꾀하고자 연구인력 정보백서를 발간했다. 처음으로 발간하는 정보백서라서 부족한 점을 모두 보완하지 못하고 발간하게 되었다. 내년에는 연구분야 분류를 보다 체계화하고 해외의 한국인 연구자 정보도 추가해서 보다 알찬 정보를 제공할 계획이다. 연구인력 정보 조사에 회답해주신 여러 연구자에게 감사드리고, 여러면에서 도움을 준 전기학회와 한국과학재단에 감사를 드린다.

저 자 소 개



오명환(吳明煥)

1943년 6월 10일생. 1965년 서울대 공대 전기공학과 졸업. 1972년 동 대학원 졸업. 1979년 프랑스 Paul Sabatier Univ. 전기공학과 졸업(공박). 1976년-79년 프랑스 CNRS Lab., Genie Electrique 연구원. 1986년-87년 미국 North Carolina Univ. 객원연구원. 현재 KIST 연구기획부 부장. 당 학회 MEMS연구회 간사장.