

우리나라 공기조화설비분야 현황과 전망

The Status and Future of HVAC Engineering in Korea

김 영 호
Y. H. Kim



- 1933년생
- 냉동·냉장 및 공기조화설비의 에너지절약에 대하여 관심이 있다.

1. 발전과정

우리나라의 공기조화설비기술은 1956년 김효경박사(학회 초대 회장)가 미국 미네소타대학원에서 공기조화공학을 수학하고 귀국하여 1957년부터 서울대학교 공과대학 기계공학과에 공기조화 과목을 개설한 것을 시작으로 한다. 1946년 이후 교통부시설국에서 근무하던 한인근씨 및 1949년 총무처영선과에 근무한 이홍남씨 등이 설비기술자로서 활동하였지만 난방기술위주의 실무에 종사하였으며 공기조화기술에는 접근하지 못하였다.

한편 공기조화설비기술을 최초로 도입 적용한 건물은 혁명정부가 1961년에 착공하여 1962년 준공한 워커히(고속이중덕트방식)을 꼽는다. 1958년 원조사업의 일환으로 건립된 USOM(전 경제기획원)건물이 전관공조설비를 갖춘 최초의 건물이기는 하지만 이 건물은 미국 퍼시픽사에서 설계하고 빈넬사가 시공한 것이므로 제외시키기 때문이다.

설비방식은 1960년 이전에는 조개탄등을 연료로 하고 주물 보일러를 열원으로 하는 저압증기 또는 온수난방방식이 성행하였고 주철제 방열기(5세주 650)와 주철제 응축수탱크가 이용되었다.

그러다가 1963년 주유종탄으로 에너지정책이 바뀌면서 벵커C유가 난방연료로 등장하게 되고 각종 기름버너가 출현하게 되었다. 아울러 1966년부터 강판제 보일러가 생산되면서 수입냉동기와 더불어 공조설비의 열원으로 자리잡게 되고 에어핸들링유닛등이 국산화되면서 본격적인 공조방식이 적용되기 시작했다. 1971년부터 경원기계공업(주)의 부천공장에서 팬코일유닛이 다량생산되고 왕복동식냉동기(1971)와 터보냉동기(1973)가 국산화되면서 공조방식은 외주부에 팬코일유닛, 내실부에 단일덕트방식이 표준형 공조방식으로 정착되기 시작했다.

최근에 각광을 받고 있는 흡수식냉동기는 1966년 흥진산업이 일본 기차제조(주)와의 기술제휴로 생산한 것을 효시로 하며 동사가 경영부실로 제작이 중단되다가 10년만인 1977년 (주)현대양행이 일본 도쿄산요사와의 기술제휴로 재생산을 개시하였고 1978년에는 경원기계공업(주)에서도 일본 히다치와의 기술제휴로 흡수식냉동기의 제작에 착수했다. 1980년 (주)현대양행이 경영부실로 한국중공업(주)로 상호가 변경되면서 한동안 표류하다가 1983년 금성전선(주)가 인수하여 1984년 가스직화식 흡수냉온수기의 제작에 성공하였으며 1985년 경원기계공업(주)에서도 흡수

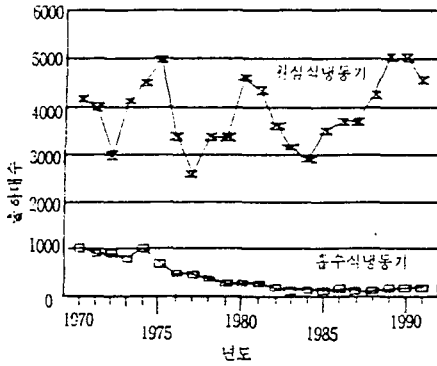


그림 1 미국의 대형냉동기 출하대수추이(100 RT 이상)

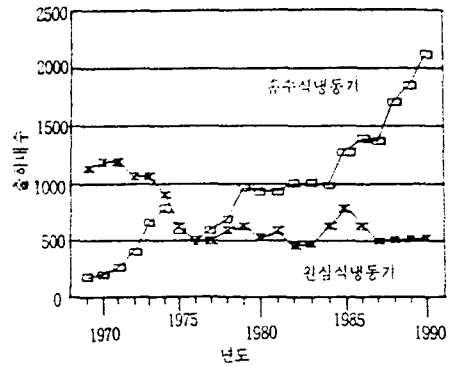


그림 2 일본의 대형냉동기 출하대수 추이(80 RT 이상)

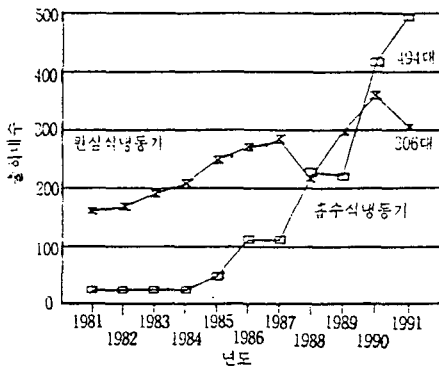


그림 3 우리나라 대형냉동기의 출하대수추이

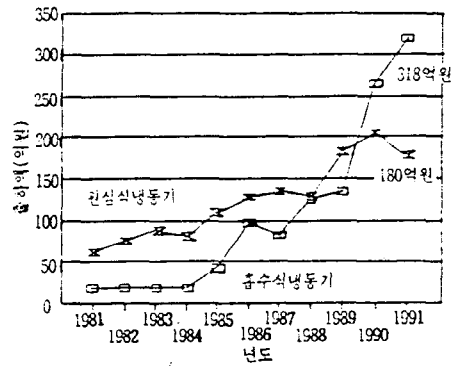


그림 4 우리나라 대형냉동기의 출하금액추이

식 냉온수기를 제작하기 시작하였다.

참고로 미국, 일본, 우리나라의 대형 냉동기 출하대수 추이를 살펴보면 그림 1~4와 같다.

2. 현 황

그동안 20층 미만이던 우리나라의 건물 규모가 1970년대에 들어서면서 31로 빌딩을 필두로 하여 정부종합청사등 30층의 고층건물이 건설되고 공조설비의 수요가 급증하면서 공조설비기술자의 공급부족현상이 일어났다. 1965년 한양대 산업대학원에 냉동공학과를 개설하고 고 김봉빈교수의 주도하에 냉동공조전문기술자를 양성한 이외에는 공조기술자의 전문양성 기관이 전혀 없었기 때문이다.

1972년 공기조화 냉동공학회의 창립초기회원 400여명에 대하여 전공분야별로 분류하면 기계과 출신 40%, 건축과 15%, 기타 45%로서 전기과, 토목과, 광산과 이외에 법학과, 정외과, 경제과, 상과 출신들이 공조설비기술 분야에 종사하고 있었다는 사례를 통하여 당시의 기술자부족이 얼마나 심각했었는가를 실감할 수가 있다. 이러한 기술인력 수급 불균형의 결과로서 "난방쟁이"가 갑작스런 산업화 과정에서 발생한 사회지탄대상 업종으로 손꼽히는 꼴장사, 칠쟁이와 더불어 3대 불신업종으로 대두되기에 이르렀다. 1978년에는 부산수산대학에 정원 40명의 냉동공학과를 개설하여 그동안 600여명의 졸업생을 배출하였으나 초기에는 부산지역 수산계의 냉동냉장업에 종사하다가 80년대 후반기에 들어서면서 서울지역의

표 2 기계설비설계 현황

(단위 : 백만원)

년도	공조냉동기계분야			건축기계설비분야			계		
	업체수	설계건수	설계금액	업체수	설계건수	설계금액	업체수	설계건수	설계금액
1984	8	126	1,204	16	471	4,242	24	597	5,446
1985	12	176	2,142	18	315	2,511	30	491	4,653
1986	18	210	1,388	30	435	4,495	48	645	5,883
1987	19	239	2,321	24	537	6,162	43	776	8,483
1988	23	581	4,827	28	681	4,535	51	1,262	9,362
1989	22	669	7,539	29	865	7,427	51	1,534	14,966
1990	23	824	10,334	33	953	14,961	56	1,777	25,295
1991	26	764	10,508	46	1,239	17,926	72	2,003	28,434
1992	27	649	8,932	47	1,078	15,595	74	1,727	24,527

주) 1. 기술용역등록업체 일람표(92.12)에 인용함

2. 1992년도 자료는 추계치임.

3. 1992년 현재 미등록업체수는 150여개로 추정되며 추산용역금액은 등록업체수주금액의 40%로서 다음과 같이 추정됨.

$$24,500\text{백만원} \times 0.4 = 9,800\text{백만원}$$

4. 따라서 1992년 설계용역추정금액은 다음과 같음.

$$24,500 + 9,800 = 34,300\text{백만원 (약 350억원)}$$

표 3 냉동공조기기 출하량

(단위 : 대)

년도	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
냉동기(냉매압축기)	-	-	-	-	-	424,416	926,105	1,136,033	1,767,348	3,082,303
공기조화관련기기	224,996	252,643	274,614	355,772	349,148	760,123	980,720	1,005,378	1,531,740	1,536,514
냉동냉장관련기기	21,086	26,780	28,771	27,875	26,250	65,544	50,974	66,375	39,550	64,274
냉각탑	5,650	6,770	8,294	8,839	10,077	1,914	1,665	1,790	1,815	2,275
기타 관련제품	1,090,610	1,245,230	1,314,420	1,458,500	1,537,150	1,850,197	1,751,104	1,807,796	1,748,537	2,066,420
총계	1,342,342	1,531,423	1,626,099	1,850,985	1,922,525	3,102,199	3,710,568	4,012,372	5,088,990	6,851,786
전년 대비 (%)	51	14	6	14	4	61	20	8	27	35
기준년도대비 (%)	100	114	121	138	143	231	276	306	379	510

표 4 냉동공조기기 출하액

(단위 : 백만원)

년도 \ 품목	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
냉동기(냉매압축기)	-	-	-	-	-	27,881	58,736	124,574	177,834	128,177
공기조화관련기기	137,273	148,767	181,628	223,129	232,063	364,682	475,905	820,500	916,427	884,674
냉동냉장관련기기	17,890	24,541	27,011	28,606	27,828	63,089	40,062	55,227	53,647	58,924
냉 각 탭	2,260	2,708	3,319	3,556	4,052	5,194	4,496	3,743	4,447	11,310
기타 관련제품	278,970	320,460	408,640	527,800	558,050	394,075	441,847	532,642	438,239	735,369
총 계	436,393	496,476	620,598	783,091	821,993	854,921	1,021,046	1,288,899	1,590,594	1,818,454
전년 대비 (%)	53	14	25	26	5	4	19	26	23	14
기준년도대비 (%)	100	114	142	180	188	196	234	295	365	421

표 5 설비공사업 면허수 및 공사계약실적

(단위 : 백만원)

년 도	면허수	계약실적	증가율(%)	수령실적	증가율(%)	비 교
1987	1,210	723,574	-	721,194	-	1985. 대한 전문건설협회 설비협의회
1988	1,196	905,574	25	896,123	26	
1989	1,316	1,247,750	38	1,177,645	31	1989.11.25 대한설비공사 협회 설립
1990	1,274	1,830,139	47	1,749,108	49	
1991	1,266	2,618,434	43	2,538,644	97	
1992	2,191	2,935,868	12	3,210,071	26	신규면허발급

주) 1992년도 공사계약 및 수령실적은 추계치임.

소기업의 수가 증가하여 시장질서가 문란해지고 수요가 다양해짐에 따라 1975년 상공부산하에 한국냉동공조공업협회를 설립하더니 현재는 약 90개의 업체가 회원으로 가입하여 표 3~4와 같은 생산실적을 나타내고 있다.

한편 1975년 건설업법개정으로 전문건설업면허제도가 도입되면서 설비공사업 면허자들은 1977년 이후 대한건설협회산하 전문건설협의회 회원으로 활동하다가 1985년 대한전문건설협회가 발족되면서 설비 공사업자 단체의 독립을 위하여 노력한 결과 1989년 건설부산하 대한설비공사협회를 설립하게 되었으며 대한설비공사협회의 회원수 및 공사실적은 표 5와 같다.

3. 전 망

이상에서 알수있는 바와 같이 우리나라 전문대학이상의 관련학과에서 배출한 기술자수는 1만여명으로 추산되며, 대학교수를 비롯하여 박사급 연구원의 수는 200여명, 관련기술사수는 300여명(냉난방기술사 107, 열원동기기술사 81, 건축기계설비기술사 132)이다. 따라서 현재 학회 회원수는 2,000여명이므로 전체졸업생수의 5분의 1정도를 수용하고 있을 뿐이며 전문대학이상 관련학과 출신의 70%만 공조설비 분야에 종사한다고 회원배가운동을 전개하면 7,000명의 50%인 3,500명은 학회회원으로 확보할 수 있을 것으로

예상된다.

그리고 해마다 10~20명이 배출되고 있는 기술사 시험에 대비하여 학회의 증경기술자 강습 회등을 각 지부에서 개최하여 현재 응시자 270여명의 6% 수준인 합격율을 12%로 높인다면 매년 $30명 \times 2회 = 60명$ 정도의 고급기술자 회원을 추가로 확보할 수 있을 것이다.

산업계에서는 1992년의 불경기로 많은 어려움이 있었으나 1993년의 신한국건설에 힘입어 설비설계 용역수주액이 금년에는 500억원 정도는 달성될 것으로 예상되며, 제조분야에서도 1991년도 이전의 평균증가율 20% 정도를 유지하마로서 출하량 800만대, 출하액 2조원 정도의 목표를 달성할 것으로 기대된다.

설비공사분야는 1992년도에 전년대비 12% 증가에 그쳤으나 금년에는 예년수준인 약 35%의 증가세를 나타내어 약 4조원의 계약이 이루어질 것으로 전망된다.

한편, 공기조화 기술분야에서는 앞으로 날로 심각해져 가는 대기오염에 대처하기 위하여 공해를 유발하지 않는 기기의 채용이 불가피하게 되어 주에너지원을 전력이나 도시가스 등으로 대처하는 클린에너지의 사용이 빌딩공조용 에너지의 주류를 이룰것으로 전망된다. 따라서 최대 부하를 가스흡수식냉온수기 및 심야전력이용의 축열시스템에 분담시켜서 전력, 가스 사용의 평균화를 기한다던가 흡수식 열펌프를 비롯하여 가스엔진이용 Co-generation system의 보급등 도시 가스공조열원외 확대 될 것이며, CFC 규제에 따른 냉매 회수장치의 보급 및 대체물질 이용기

술개발, 에너지 절약형 기기의 개발, 열병합발전 설비의 확대에 따른 지역냉난방의 보급, 반도체를 비롯한 첨단 산업의 발전에 수반한 에너지절약형 클린룸의 개발에 대하여 적극적인 참여가 있을 것으로 기대된다.

또한, 1970년대에 건설된 공조설비가 절대적으로나 상대적으로 노후하여 설비의 개보수요구가 증가하면서 앞으로는 설비의 수명비(Life cycle cost)에 대한 관심이 높아 질것이며 기존 공조설비에 대한 개보수공사의 수요가 급증할 것으로 예상된다.

결론적으로 냉동공조산업은 제2차 세계대전 이후 지속적인 발전을 거듭하여 미국, 일본등 선진국에서는 5대 산업중의 하나로 손꼽히고 있으며 어떤 산업보다도 안정적이고 장래성 있는 산업으로 평가되고 있다.

우리나라 공조산업의 규모도 설계 500억원, 제조 2조원, 공사 4조원, 합계 6조 500억으로 약 6조시장이면 우리나라 전체산업중에서 적은 시장이 아니다.

그런데 우리나라의 공조설비분야는 설계, 제조, 공사의 어느 부문을 막론하고 기술적으로 낙후되어 있고 기술자들은 안일에 젖어 있다고 한다. 학회에서는 이런점에 유의하여 보다 적극적으로 기술을 개발하고 인재를 육성하는 구체적인 대책을 강구하여 공조설비기술자들이 책임이 무겁다는 것을 깨닫고 헌신적인 노력을 경주하여 우리나라의 냉동공조산업이 5대 산업의 하나로 자리잡을 수 있도록 선도적 역할을 다해 주기를 당부드린다.