

펌프시장 현황 및 국내 펌프업체의 발전전략

정완수*

1. 서 론

펌프는 인류 역사상 가장 오래된 기계류 중의 하나이다. 그 역사는 고대 이집트 시대까지 거슬러 올라가는데, 아르키메데스의 스크류 펌프는 BC1000년경에 개발되었다. 왕복펌프는 로마 시대에 출현하였으며, 인력이나 동물의 힘 또는 풍·수력 등을 이용하여 수세기 동안 광범위하게 사용되었다. 이후 증기동력의 출현으로 기계적인 효율은 크게 향상되었고, 원심펌프의 개발로 훨씬 많은 유량과 매우 큰 동력을 다룰 수 있게 되었다. 곧, 원심펌프가 여러 응용분야에서 왕복펌프를 대체하였고, 현재 금액 기준으로는 세계 펌프시장의 절반 정도를 차지하게 되었다. 오늘날 펌프는 산업 전반에 걸쳐 폭넓게 사용되고 있으며, 그 종류 또한 매우 다양하다. 펌프 시장은 그 용도에 따라 건축설비용, 농공업용, 상하수도용, 제지용, 식음료용, 석유화학용, 발전소용 등으로 분류할 수 있으며, 펌프 구조도 각각의 응용분야에 적합하도록 설계되고 있다.

현재 국내 펌프시장은 WTO체제 출범 및 OECD 가입과 더불어 완전개방되었으며, 선진 외국업체와 무한경쟁을 벌여야 하는 시대로 돌입했다. 경쟁력을 어느 정도 갖추고 있는 타분야와는 달리 국내 펌프 생산업체들은 기술력이나 자본면에서 매우 취약하기 때문에 더욱 심각한 위기에 직면하고 있다. 또한, 환경문제에 대한 인식이 바뀜에 따라 펌프가 사용되는 분야에서 법적인 규제가 점차로 증가하고 있으며, 펌프 시장은 민간기업

의 설비투자나 사회간접자본의 투자에도 많은 영향을 받고 있다. 따라서, 본 연구에서는 이러한 시대적 상황에 맞추어 국내외 펌프 시장의 현황을 조사하고, 국내 펌프 제조업체의 생존 전략 및 발전 방안을 제시해 보고자 한다.

2. 펌프 산업의 현황

2.1 세계의 펌프 시장

펌프산업은 1989년 세계적인 경기침체의 영향으로부터 점차 벗어나고 있으며, 세계의 펌프수요는 1986년 100억\$에서 1994년 150억\$ 규모로 성장한 것으로 추정된다. 표 1은 1990년 세계 펌프시장의 규모를 나타내고 있는데, 이 표에 의하면 펌프에 대한 수요는 프로세스 산업을 비롯한 여러 분야에서 약간씩 증가하고 있는 추세이다. 또한, 1994년부터 2000년까지 세계 펌프시장의 연평균 성장률은 5%로 예측되고 있는데, 개발도상국의 산업화와 선진국의 경제 회복이 세계 펌프시장을 활성화시키는데 결정적인 역할을 할 것으로 기대된다.

표 1 1990년 세계 펌프시장의 규모(국가별 소비량)
(단위: 백만 US\$)

국가	시장규모	국가	시장규모	국가	시장규모
미국	3,247	프랑스	795	네덜란드	176
독일	1,812	이탈리아	532	덴마크	189
일본	1,616	벨기에	219	스웨덴	167
영국	829	스페인	209		

(자료 : Profile of the International Pump Industry, 1992)

* (주)효성에바라

세계 펌프시장은 매우 복잡하고 경쟁이 치열한 상태에 있다. 세계 곳곳에는 수 없이 많은 펌프 제조업체들이 서로 공존하고 있으며, 응용분야와 유체의 종류에 따라 각양각색의 펌프를 생산하고 있다. 펌프 제조업체는 소규모 영세업체로부터 수천 명의 종업원과 여러 나라에 제조공장을 보유한 다국적 기업에 이르기까지 그 규모에 있어서 현격한 차이를 보인다. 표 2는 1990년 펌프 매출액을 기준으로 펌프제조업체의 세계 상위 20개사를 순서대로 나타내었는데, 이들을 국가별로 분류하면 미국의 Ingersoll-Rand, Duriron, Goulds Pumps, Camco, Baker Hughes, Commercial Intertech, 일본의 Ebara, Nikkiso, Kubota, 독일의 KSB, 덴마크의 Grundfos, 영국의 Weir Pumps 등으로 나눌 수 있다.

펌프 설계기술은 아직까지도 경험적이고 기본적인 방법을 따르고 있으며, 그 변화 또한 오랜 기간에 걸쳐 서서히 이루어지고 있다. 따라서 펌프 제조업체가 경쟁상대의 것과 근본적으로 다르거나 월등한 제품을 생산·공급하기란 그다지 쉽지 않은 형편이다. 이에 따라 몇몇 펌프 제조업체에서는 특정 응용분야에 대한 전문화를 추진함으로써 제품의 차별화를 꾀하고 있다. 즉, 핀란드의 Ahlstrom은 펄프 및 제지산업용 펌프를, 스웨덴의 Alfa-Laval은 음료산업용 펌프를, 덴마크의 Grundfos는 건물용 펌프를 전문 생산하고 있는 대표적인 예이다. 각각 전문화된 분야의 고유기술로 최선의 기술개발품 및 광범위한 서비스를 고객들에게 제공하고, 이로부터 높은 브랜드 로열티를 받을 수 있게 되었다. 이와 같이 펌프는 여러 분야에 널리 적용되기 때문에 소규모의 영세업체 역시 그들의 특정 분야에서 전문기술을 축적하여 틈새시장을 공략함으로써 거대 다국적 기업과도 공존할 수 있는 것이다.

작동원리상으로 분류되는 펌프의 종류에 따른 시장 점유율을 살펴보면, 1994년 세계 펌프시장에서 원심펌프는 43.7%, 왕복펌프 12.2%, 로터리펌프 9.3%, 특수펌프 7.6%, 진공펌프 3.8%, 부품 19.3%, 기타 3.8%를 차지하고 있다. 여기서 원심펌프는 광의의 원심펌프로서 터보형 펌프

표 2 세계 주요 펌프제조업체

(단위: 백만 US\$)

순위	제조업체	국 가	설립 년도	매출액
1	Ebara	일 본	1912	971
2	KSB	독 일	1871	740
3	Grundfos	덴마크	1945	645
4	ITT	미 국	1940	630
5	Goulds Pumps	미 국	1848	555
6	Dresser Industries	미 국	1895	553
7	Sterling Fluid Systems	스위스		400
8	Sulzer Pumps	스위스	1860	366
9	Sundstrand	미 국	1950	320
10	Ingersoll-Rand	미 국	1900	300
11	SIHI	스위스	1920	275
12	Baker Hughes	미 국	1917	270
13	ABS-Scan Pump	스웨덴	1989	263
14	BW/IP	미 국	1872	261
15	Weir	영 국	1871	250
16	Wilo	독 일	1872	189
17	Tsurumi	일 본	1924	155
18	Ahlstrom	핀란드	1851	140
19	Alfa-Laval	스웨덴	1932	138
20	Allweiler	독 일	1860	106

(자료 : Profile of the International Pump Industry, 1992)
주) 1990년 펌프 매출액 기준

즉, 원심, 사류, 축류펌프를 모두 포함한다. 원심 펌프는 세계 펌프시장에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 기종이며, 향후 5~6년 동안 매년 6%씩 성장할 것으로 예측된다. 한편, 로터리펌프도 빠른 성장률을 보일 것으로 예측되는데, 로터리 펌프 시장은 1995~2000년 사이의 5년 동안 34% 성장할 것으로 기대되고 있다.

펌프 시장 규모는 아시아, 중동, 라틴 아메리카, 아프리카 등지의 개발도상국의 수요로 오랜 기간 상당히 증가될 것으로 기대된다. 미국, 일본, 캐나다, 유럽 주요국가들과 같은 선진국에서의 펌프시장은 상당 기간 서서히 안정적으로 성장할 것으로 예측된다. 표 3은 세계 펌프시장의 지역별 점유율 및 예상 변동치를 나타내었다.

표 3 세계펌프시장의 지역별 점유율 변동(소비량)

지역/ 국가	점유율(%)		점유율 증감(%)
	1994년 (실적치)	2000년 (예상치)	
유럽	42.18	39.12	-3.06
아시아	16.70	21.31	4.61
중 동	8.17	8.73	0.56
라틴 아메리카	9.44	9.26	-0.18
미국	13.81	12.21	-1.60
캐나다	2.56	2.64	0.08
일본	5.27	4.92	-0.35
오스트레일리아	1.87	1.83	-0.04
합 계	100.00	100.00	

(자료 : A Global Business Report on Pumps, 1997)

미국은 단일규모 시장으로는 가장 큰 국가이다. 미국의 펌프시장은 1991년 경기 침체 이후 점차로 회복되고 있어, 2000년까지 매년 3% 가량의 지속적인 성장을 할 것으로 예측된다.

유럽은 세계에서 가장 많은 펌프를 생산하고 있는 지역이며, 대략 미국의 2배, 일본의 3배를 생산하고 있다. 유럽의 펌프시장은 2000년까지 매년 3.77%씩 성장할 것으로 예측된다. 1990년대 초반에는 대부분의 유럽국가들의 경기 침체로 유럽 펌프시장이 한때 위축되기도 하였으나, 현재 유럽 펌프시장은 건설, 화학, 에너지, 환경 및 수처리 분야에서 펌프의 수요가 증가함에 따라 안정적으로 계속 성장하고 있는 것으로 파악된다.

아시아는 세계적으로 펌프시장이 가장 빨리 성장하는 지역이다. 아시아의 펌프시장은 매년 9.44%씩 성장하여, 2000년에는 세계 시장점유율이 1994년 보다 4.61% 증가한 21.31%를 차지할 것으로 예측된다. 석유화학, 에너지, 제지, 섬유, 제철, 음료산업과 같은 분야에서 이들 산업이 성장·발전하고, 환경 관련 프로젝트와 함께 펌프의 수요가 계속 증가함으로써 아시아 펌프시장은 급격히 성장하고 있다.

2.2. 일본의 펌프 시장

한국의 펌프시장에 대한 조사는 체계적으로 이

루어지지 못하였기 때문에 이에 대한 자료는 전무한 상태이다. 따라서 본 연구에서는 국내 시장 현황에 앞서, 한국과 유사한 시장구조를 가지며, 1994년 기준으로 아시아 시장에서 24%정도의 규모를 차지하고 있는 일본 펌프 시장에 대해 조사하였다.

80년대 후반부터 90년대 중반에 이르는 10년간의 일본경제는 버블(bubble) 경기가 한창 극에 달했던 90년 이전과, 이것이 붕괴된 90년 이후의 두 국면으로 크게 나눌 수 있다. 즉, 85년 중반부터 86년 말에 걸친 엔고 불황을 극복해 낸 일본경제는 개인소비, 설비투자 등에 힘입어 일본 국내총생산액(GDP)은 80년대말까지 증가하는 경향을 나타내었다. 그러나, 90년에 들어서 버블경기가 붕괴되자 주가는 60%까지 하락하였고, 더욱이 급격한 엔고가 진행되면서 일본경기는 급격히 후퇴되었다. 이러한 시대적 배경과 더불어 펌프 생산은 민간기업의 설비투자에 비례하여 변동되었다. 표 4는 1985년부터 1994년까지 10년 동안의 일본 펌프 생산액 추이를 나타낸다.

표 4 일본의 펌프 생산액 추이

(단위: 억엔)

1985년	1986년	1987년	1988년	1989년
2,353	2,290	2,218	2,650	2,649
1990년	1991년	1992년	1993년	1994년
2,998	3,226	3,116	2,733	2,991

(자료 : 일본산업기계, 1997)

일반적으로 공공투자는 경기가 후퇴 국면에 있을 때 활성화를 꾀하는 정책적인 의도에서 기여율이 높아지는 경향을 보인다. 버블경기 붕괴 후, 공적자본(公的資本)은 91년에서 93년까지 장기간에 걸쳐 대규모로 투입되었는데, 이러한 공공투자는 펌프 생산액에 매우 큰 영향을 미쳤다. 표 5는 일본펌프시장의 수요 부문별 수주액 추이를 나타내고 있는데, 관공서 부문의 수주액은 91년 이전에는 총수주액의 40% 정도를 차지하였으나, 92~96년에는 45%로 상승되었다. 이는 수주금액

으로 볼 때 27% 증가한 것이다. 이러한 공공투자는 사회간접자본의 정비와 관련이 깊은 펌프산업에 강한 영향력을 갖고 있음을 알 수 있다.

한편, 85~86년 엔고를 계기로 에너지 절약화와 합리화가 진행되면서 민간기업의 설비투자가 활발히 이루어졌으며, 91년에는 그 절정을 맞았다. 그 후 달러화에 대한 일본 엔화의 폭등, 동아시아 국가의 경제발전, 경제의 글로벌(global) 및 무국경(borderless)화가 진행되어 민간 설비투자는 92년부터 감소하였으며, 94년은 약간 회복하는 단계에 있다. 90년대 후반 일본 민수펌프에 대한 수요는 일본시장의 성숙화와 생산거점의 해외 진출 등이 진행되면서 불투명한 상황이나, 2000년까지는 수주액 기준으로 연평균 성장률이 1.0~1.4%일 것으로 예측되고 있다. 그러나, 공공투자의 연평균 성장률이 5.4%로 비교적 높게 예상되고 있어, 펌프 전체의 수주액은 연평균 3% 정도씩 증가될 것으로 전망되고 있다.

일본은 91~94년 동안에 연평균 1,200억엔 정도의 펌프를 수출하였으며, 이는 일본펌프 생산액의 40% 가량을 차지한다. 일본의 주요 수출대상국을 지역별로 살펴보면 아시아가 66%, 북미 19%, 유럽 10%, 아프리카 2.4%, 남미 1.6%, 기타 1.0%이다. 반면에 91년 이후 일본의 펌프 수입액은 연간 약 200억엔으로 수출액 대비 17%를 보이고 있다. 수입 품목 중에서 가장 주목되는 점은 부품수입이 전체 수입액의 40%를 차지하며 부품의 해외조달이 활발하게 이루어지고 있다는 사실이다. 한편, 일본은 아시아 지역 이외

의 세계 펌프시장에서는 주도적인 입지를 확보하지 못한 것으로 판단된다. 일본의 Ebara, Iwaki, Tsurumi와 같은 회사들은 유럽과 미국시장에 각각 진출하여 공장과 판매망을 구축하였으나, 일본의 다른 산업과 비교할 때 그다지 성공적이라 할 수 없다. 일본 펌프 생산업체가 해외 진출에 성공적이지 못한 원인으로는 첫째 펌프산업의 오랜 역사를 갖고 있는 유럽과 미국 펌프회사들이 이미 강력한 기술력을 보유하고 있어 시장침투가 매우 어렵고, 둘째 펌프 규격이 서로 다른 점이 눈에 보이지 않는 무역 장벽으로 작용하고 있으며, 셋째 많은 일본 펌프제조업체가 미국 혹은 유럽의 회사들과 오랫동안 기술 제휴 관계를 유지하면서 그들 고유의 기술개발에 소홀하였고, 넷째 펌프업체는 일반적으로 특정분야에서 전문기술력을 갖추고 그 제품 및 시장에 전념하는 경향이 있어 경쟁사가 새로운 펌프시장에 진입하기 어려운 특성이 있으며, 마지막으로 엔고로 인한 일본 제품의 가격 경쟁력 저하 요인 등을 들 수 있다.

2.3. 국내의 펌프 시장

펌프는 산업 전반에 걸쳐 폭넓게 사용되고 있으며, 그 종류 또한 매우 다양하다. 따라서 펌프시장의 현황이나 기술동향을 파악하기란 그다지 쉽지 않으며, 특히 우리나라와 같이 유체기계와 관련된 학회나 협회가 활성화되어 있지 않은 상태에서 이를 조사하는 것은 매우 어려운 형편이

표 5 일본펌프시장의 수요부문별 수주액 추이

(단위: 억엔)

수요부문 \ 년도	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
관공서	822	910	1,186	979	1,064	1,245	1,326	1,540	1,677	1,537	1,701	1,679
대리점	588	603	651	744	801	908	932	885	841	849	851	861
민 수	572	506	468	518	684	747	862	697	710	857	742	711
해 외	350	233	162	213	234	296	376	291	313	340	378	476
합 계	2,332	2,252	2,467	2,454	2,783	3,196	3,496	3,413	3,541	3,583	3,672	3,727

(자료 : 일본산업기계, 1997)

다. 본 연구에서는 국내 펌프산업의 주도적 역할을 담당하고 있는 몇몇 회사들의 최근 5년간 매출액을 조사하였고, 이를 토대로 국내 펌프시장의 규모 및 전망 등을 예측하였다. 표 6은 국내 펌프 공급업체들의 매출액 추이를 나타낸다.

한국 경제는 80년대 연간 9%의 고도성장을 보였는데 반해, 90~96년간은 연평균 7.7%의 안정된 경제성장률을 나타내었다. 92~93년 한국 경제는 수출부진으로 경기침체를 나타내었으나, 94~95년 수출회복과 투자증가에 힘입어 9%에 가까운 성장률을 보이기도 하였다. 이러한 경향은 국내 펌프제조업체의 매출액에도 상당한 영향을 끼쳤으며, 최근 5년(92~96년) 동안 국내 펌프 시장은 연평균 13.8% 정도씩 성장하였다. 이들 중 발전소용 펌프를 생산하는 현대중공업과 석유화학 프로세스용 펌프를 생산하는 영풍정밀은 평균을 훨씬 상회하는 높은 성장률을 나타냈으며, 이는 국내 산업의 발전 방향과도 그 일맥을 같이 하고 있다. 국내 펌프시장의 최대점유율을 차지하고 있는 효성에바라는 1995년 일본 Ebara 및 미국 Flow Serve(舊 BW/IP)와 자본합작을 하였고, 이들과 기술제휴를 통하여 발전소 및 석유화학 분야의 펌프 사업을 대폭 강화하였다. 펌프와 중전기 제품을 생산하는 이천전기공업은 1997년 삼성그룹에서 지분을 95% 인수함에 따라 그 계열사로 편입되었다. 한편, 건물용 펌프를 전문 생산하는 미국의 Grundfos Holding AG는 1989년 한국에 자본금 100%를 투자한 한국그린포스를 설립하였고, 가정용 온수순환펌프를 비롯한 급수펌프 등을 수입·판매하여 국내 시장을 급속도로 잠식해 가고 있다. 이와 동종 업체인 독일의 Wilo도 1991년 국내 시장에 진입하여 판매망을 구축하였으며, 이에 따라 국내 건물용 펌프시장은 앞으로 더욱 혼전을 펼 전망이다.

국내 시장에 진출한 외국 기업의 시장점유율은 1996년을 기준으로 국내시장의 20%정도를 차지하고 있다. 이들 다국적 선진 기업들은 건물용 및 석유화학 분야의 시장에 강한 경쟁력을 지녔으며, 급속히 국내 시장을 잠식해 가고 있다. 한

편, 국내 펌프업체들의 해외수출 규모는 1996년을 기준으로 80억원 정도로 이는 전체 생산의 3% 정도에 불과한 실정이며 대부분 기술제휴업체를 통한 OEM방식이다.

표 6 국내 펌프제조업체의 매출액 추이

(단위: 억원)

	1992년	1993년	1994년	1995년	1996년	연평균 성장률(%)
효성에바라	453	359	376	478	650	9.4
현대중공업	75	103	140	221	332	45.1
한국그린포스	69	119	153	189	193	29.3
청우공업	102	110	121	154	172	14.0
이천전기	135	93	80	150	170	5.9
영풍정밀	83	75	110	155	155	16.9
LG전자	138	105	138	157	151	2.3
신신기계	88	77	106	125	149	14.1
금 정	45	60	51	60	65	9.6
태영과워	48	45	52	69	31	-10.3
기 타	305	283	328	435	512	13.8
합 계	1,541	1,429	1,655	2,193	2,580	13.8

한국 경제가 안정 성장의 시기에 진입함에 따라, 2002년 국내 펌프시장은 4,000억원 규모에 이를 전망이며, 이는 연평균 성장률 7.6%에 상당한다. 그러나 최근 대기업들의 잇단 부도와 금융기관의 부실화에 따른 외환 위기로 한국 경제는 국제통화기금(IMF)의 구조금융에 의존하게 되었고, 결국 경제 주권마저 포기해야만 하는 상황에 직면하였다. 이에 따라 IMF는 1998년 한국의 경제성장률을 6%대에서 3% 이하로 낮추고, 경제를 초긴축 운용하도록 요구하고 있다. 이러한 요인으로 국내 펌프시장은 당분간 상당히 위축될 것으로 판단되며, 이에 대한 대책이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

2.4. 국내·외 송풍기 시장

국내의 주요 송풍기 업체는 소규모 업체까지 포함하여 약 200여 업체로 알려져 있으나 일정한 수준의 단순 설계, 제조 능력을 갖추고 일부 수출을 하고 있는 송풍기 업체는 20여 개에 불과한

실정이다. 이 분야의 기술은 일본, 구미 등의 선진업체들이 상세 설계능력과 대량 생산능력을 갖추고 품질면 뿐만 아니라 가격면에서조차 일부는 오히려 국산제품을 압도하고 있는 실정이다. 국내의 유수업체들은 1970년대 말과 1980년대 초반에 걸쳐 선진국의 제조업체와 협력관계를 맺고 그 기술과 도면을 도입하여 왔으나, 수년 전부터는 이들 업체에서 기술이전을 거부하고 있는 실정이다. 그간, 수입도면과 모방생산에 의존하여 오던 국내의 대부분의 업체는 그간 제작된 모델들을 바탕으로 일정한 단순설계 및 생산 기술을 갖고 있으나 그 동안의 도입 기술에 대한 체계적인 분석과 검증 없이 생산에 급급한 나머지 설계, 해석기술의 낙후를 면치 못하고 있다. 또한, 모방생산에 의존한 관계로 대부분의 제조 공정을 수작업에 의존하게 되어 급등한 인건비 하에서 경쟁력의 급속한 저하를 가져오게 되었다.

3. 펌프 산업의 기술동향

현재 사용되고 있는 펌프는 대부분 오랜 세월 동안 조금씩 변경되면서 설계되었다. 즉, 본래의 설계는 이미 오래전에 이루어졌으며, 진보된 재료나 설계방법을 적용하거나 정교한 기계부품을 추가함으로써 펌프가 변천되었다. 앞으로의 펌프 설계도 이러한 점진적인 발전과정을 겪을 것으로 예상할 수 있다. 오늘날 펌프 산업에 영향을 끼치며 미래의 설계를 좌우할 중요한 요인은 수요자의 요구의 변화, 펌프가 사용되는 분야에서 법적 규제 증가, 환경에 대한 인식의 증가 등이다. 이것이 지난 수십년간 겪지 못했던 기술개발을 촉진하는 요인이 되고 있다. 1980년대에 기술개발의 가장 중요한 분야를 든다면 Sealless 펌프기술일 것이다. Sealless 펌프는 오래전부터 사용되어 왔지만, 이는 특별한 용도에 고가의 선택 사양으로서 간주되었다. 이와 관련하여 자기력으로 구동되는 원심펌프의 개발도 활발히 이루어졌다. Sealless 펌프의 수요는 북아메리카의 방사물에 대한 엄격한 법적규제로 1990년대에 걸쳐

속 성장할 것으로 예측된다. 펌프제조업체에서는 기존의 설계방식이 통용될 수 없는 이러한 분야에서 시장점유율을 높이기 위하여 새로운 기술개발을 시도하고 있다.

펌프 제조업체는 제품설계와 제조공정을 향상시키기 위하여 최신의 설계 및 생산기술을 활용하고 있다. 최신 CAD/CAM 기법을 사용함으로써 펌프의 신뢰성을 향상시키는 주요 부품설계를 할 수 있게 되었다. 또한, 공작기계 기술의 발전으로 경제적인 생산활동이 가능하게 되었다. 이러한 새로운 기술이 도입됨에 따라 비용이 절감되고 유연성이 증가되었다. 그러나 이는 보편적으로 채택되고 있지 않기 때문에 몇몇 업체는 이러한 과제를 계속 안고 있다.

3.1. 재료

새로운 재료는 기술개발의 중요한 분야이며, 앞으로도 꾸준히 개발될 것이다. 현재 펌프 및 펌프 부품에는 주철에서 티타늄과 지르코늄(zirconium) 합금과 같은 진귀한 금속과 천연고무에서 불소계통의 탄성물질에 이르기까지 매우 다양한 재료가 사용되고 있다. 이는 부식성과 마모성의 매체를 이송할 때 부품의 수명을 연장시키기 위하여 필요하다. 부식성은 주로 석유생산과 화학공정 그리고 펄프 및 제지산업에서 발생하는 문제이다. 부식성 매체는 해수(海水)에서부터 강산성·강알칼리성 액체 등이 있으며, 부식성은 산소농도와 온도가 높을수록 강하다. 부식을 방지하기 위해 사용되는 재료로는 플라스틱, 세라믹, 높은 등급의 합금 등이 있다. 많은 양의 플라스틱과 세라믹 부품이 펌프에 적용되었고, 몇몇 업체에서는 완전히 플라스틱만으로 만들어진 펌프를 이미 제작·소개하였다. 이러한 경향은 플라스틱 기술이 발전함에 따라 계속될 전망이다. 새로운 재료의 사용으로 이송되는 유체나 고체에 대한 내마모성, 내부식성, 내침식성이 향상되었다. 초기에 플라스틱 재료는 높은 온도에 취약하였으나, 점차로 내열 및 내충격성이 향상되었고 중량 및 제조

비용도 감소되었다. 앞으로 내열성은 계속 향상될 전망이다. 탄성물질 역시 화학적 저항성과 기계적 특성면에서 향상되었다. 이것은 오링과 같은 실링과 다이아프램 펌프의 다이아프램 그리고 진공펌프의 스테이터에 중요한 역할을 한다.

코팅 기술과 재료의 표면가공은 펌프의 유동특성을 향상시키는 것과 내부식성 및 내마모성에 중요한 영향을 미친다. 세라믹 부품과 세라믹 코팅은 높은 비용과 제조의 어려움에도 불구하고 좋은 마찰 특성 때문에 사용되고 있다. 주목할 만한 응용분야로는 미캐니컬실링의 실리콘 카바이드와 윤활베어링을 들 수 있다. 앞으로 세라믹 부품의 사용은 약간씩 증가할 것으로 예상된다. 수지를 함유한 코팅은 상대적으로 적은 비용으로써 펌프수명을 연장시키고 수력효율을 향상시킬 수 있으므로 저급품의 펌프 응용분야에 적용되고 있다.

스테인레스는 여러 경우에 주철을 대체할 수 있는 최선의 펌프재료로서 꼽힌다. 스테인레스 강판을 사용하여 프레스 기구로 소형 펌프를 경제적으로 대량생산할 수 있게 되었다. 위생적인 응용분야에서 316계열의 스테인레스 강판이 채택되고 있다.

3.2. 유지보수와 고객서비스

펌프 기술의 발전에 따라 펌프를 규칙적으로 유지관리해야 할 필요성이 상당히 줄어들었다. 펌프의 신뢰성 향상과 유지관리 필요성의 감소로 프로세스 운영자는 그들의 유지관리 부서를 줄일 수 있으며, 오랜 기간 동안 서비스 없이도 24시간 연속생산공정에 펌프를 사용할 수 있게 되었다.

펌프 설계기술의 향상은 여러 경우에 펌프 효율을 증가시켰다. 이는 펌프에 필요한 에너지소비량을 감소시켜 펌프를 사용하는 회사에도 많은 이익이 된다. 세계적으로 에너지 가격은 계속 올라가고 있으므로, 기업체는 가급적 에너지 비용을 절약하는데 힘쓸 것이다. 따라서 수요자는 펌프 업계에 보다 더 효율적인 펌프를 생산하도록

계속 요구할 것이다. 설계기술의 향상으로 펌프는 보다 조용하고 부드럽게 운전될 수 있게 되었다. 그 결과 펌프는 이제 주거지역과 가까운 곳에 설치될 수 있으며, 이러한 추세가 계속 이어질 전망이다.

몇몇 펌프 제조업체에서는 고객에게 제공하는 지원 서비스의 중요성을 인식하고, 특별한 인자(parameter)를 기본으로 주어진 사양의 펌프를 선정할 수 있는 컴퓨터 프로그램 개발에 착수하였다. 이 프로그램은 사양서 작성자에 의해 사용되기 시작했다. 본래는 각각의 제조업체에 대하여 개발되었으나, 이제 펌프선정 소프트웨어는 다른 제조업체의 펌프 사양이 스크린 상에서 서로 비교될 수 있게끔 개발되고 있다. 다음 단계는 펌프 선정을 위한 전문가 시스템의 개발이며, 이미 이에 대한 작업이 진행되고 있다.

펌프의 수명 비용(lifetime cost) 즉, 구매가격에 예측수명기간 동안 펌프와 송풍기를 운전하고 유지관리하는데 예상되는 비용을 더한 것을 고려하려는 움직임이 여러 시장분야에서 유행하고 있다. 좋은 품질의 펌프를 생산하는 제조업체에게는 유리한 현상이다. 최근에는 품질 시스템 및 평가에 대한 요구도 커지고 있다. 비록 인증서가 아직 필수적이진 않지만, 많은 구매자들은 펌프를 최소한 ISO9002, EN29002, BS5750 Part2에 따라 제조하길 바라고 있다. 품질평가에 대한 요구가 1990년대에 점점 커질 것이다. 최소한 유럽내에서는 인증서가 결국 필수적이 될 것이다.

3.3. 운전조건 모니터링(condition monitoring)

운전조건 모니터링은 펌프의 유지관리와 운전 비용을 줄이는데 중요한 역할을 한다. 운전조건 모니터링 장비가 보다 신뢰성 있고 경제적으로 될 때, 예지·예방 유지관리체계는 보다 많이 사용될 것이다. 성능 저하를 감지하고 고장이 발생하기 전에 보수 계획을 세우기 위하여, 진동측정이나 윤활유분석과 같은 다양한 기법이 적용되고 있다. 펌프고장을 사전에 예방함으로써 비가동시

간을 줄이고, 안전사고를 피할 수 있다. 펌프효율 측정을 위한 열역학적 방법(Yatesmeter로 불림)이 펌프의 성능 모니터링에 응용되고 있으며, 보편적인 모니터링 장비로 발견하기 어려운 수력성능의 저하를 미리 감지할 수 있게 되었다.

3.4. 전자기술

일반적으로 펌프는 정교한 전자제어 방식을 거의 필요로 하지 않으나, 컴퓨터 제어와 전자 구동 시스템이 요구되는 응용분야도 있다. 미터링(metering) 펌프는 유량계와 수위계에 연결된 컴퓨터 제어장치와 함께 완전한 유닛(unit)으로 점점 많이 공급되고 있다. 가변속 구동기는 부드러운 기동으로 운전이 자주 중단되는 펌프의 수명을 크게 향상시키며, 적절한 가격으로 보다 널리 활용되고 있다. Microelectronics는 Grundfos사가 펌프, 모터, 제어부품으로 구성된 부스터 시스템을 개발하였을 때 X99 주파수 변조기를 사용함으로써 펌프업계에 적용되기 시작했다. 그러나, 이는 회전수 제어방식으로 에너지 소비량을 절약할 수 있는 특수한 용도에만 적용된다.

3.5. 실(seals)

전통적으로 펌프는 스테핑 박스를 패키징으로 밀봉하여 상당한 누설을 허용하고 있는데, 이는 점차로 바뀌고 있는 추세이다. 또한, 글랜드 패키징은 고속회전에서는 미캐니컬실보다 효과적이지 못하다. 석면 패키징의 사용이 점차로 금지됨에 따라 PTFE, 흑연, Molybdenum Disulphide와 같은 윤활제를 사용한 합성섬유가 현재 사용되고 있다. 미캐니컬실은 펌프시장에서 큰 부분을 차지하고 있으며, 새로운 설계가 이루어짐에 따라 계속 성장하고 있다. 카트리지(cartridge) 실은 Self-contained 형태로써 공장에서 조립과정중 장착된다. 분리형(split) 실은 펌프를 분해하지 않고도 교체할 수 있어 관심을 끌고 있다. 탄뎀(tandem) 실과 더블(double) 실은 위험한 누설을 방지하는데 쓰인다.

4. 국내 펌프 산업의 발전전략

우리경제는 80년대까지 고도성장을 거듭하여 왔지만, 90년대에 접어들어서 무국경의 지구촌 경제시대에 적절하게 대응하지 못함으로써 최근 한보, 기아 등 대기업의 연쇄부도와 금융위기로 많은 어려움을 겪고 있다. 특히, 1997년 국내 펌프 시장의 전면 개방에 따라 외국 기업의 직접적인 국내 진출이 가속화 될 것으로 보인다. 이러한 외국 업체에 비해 국내 펌프 업체는 생산 및 유지관리 체계를 구축하고 있다는 점에서 외국기업에 비교우위를 가지고 있으나, 외국 기업에 비해 낮은 품질과 낮은 기술력의 약점을 가지고 있다. 이러한 외적인 환경변화로 국내 펌프 산업도 상당한 영향을 받을 것으로 예측되며, 본 장에서는 급변하는 현실 속에서 국내 펌프 제조업체의 생존 전략 및 발전 방안 등을 제시해 보고자 한다.

4.1. 업종의 전문화

펌프를 생산하고 있는 제조업체중 펌프시장을 리드하는 세계적인 업체들은 표 2에 나타난 바와 같이 대부분 100년이 넘는 오랜 역사를 갖고 있으며, 이들중 상당수는 펌프만을 전문으로 생산하는 다국적 기업의 형태를 띠고 있다. 즉, 유체기계는 전통적으로 많은 경험과 오랜 시행 착오를 겪으며 설계·제작되었고, 펌프는 장치산업에 필요한 기계이므로 생산 및 유지관리를 위해서는 현지화(localization)가 필수적이라고 볼 수 있다. 또한, 펌프는 그 용도에 따라 건축설비용, 농업용, 상하수도용, 석유화학 플랜트용, 발전소용 등으로 널리 사용되고 있으며, 이에 따라 펌프 구조도 각각의 응용분야에 적합하도록 설계되고 있다. 한편, 국내 펌프제조업체들의 역사는 대체로 짧고, 4개사의 대기업과 다수의 중소기업이 펌프 시장에 참여하고 있으며, 개방된 국내 펌프시장에서 선진 외국업체와의 치열한 혼전이 벌어지고 있는 양상이다. 사업 규모가 비교적 큰 발전소용

펌프시장에서는 대기업체인 효성에바라, 현대중공업, 이천전기와 중견업체인 신신기계, 청우공업이 KSB(독일), ITT(미국), Sulzer(스위스) 등의 외국업체와 경합을 벌이고 있으며, 석유화학 프로세스용 펌프시장에서는 효성에바라, 영풍정밀, 청우공업이 Goulds(미국), Ingersoll-Rand(미국), Sundstrand(미국) 등의 업체와 경쟁하고 있다. 주로 관공서에서 발주되는 상하수도 및 관개용 펌프시장에서는 효성에바라, 이천전기, 현대중공업, 청우공업, 신신기계 등의 국내업체끼리 서로 경쟁하고 있는 반면, 건물용 펌프시장에서는 효성에바라, LG전자, 청우공업, 신신기계, 태영과워 등의 업체가 한국Grundfos나 Wilo와 함께 뜨거운 시장 쟁탈전을 벌이고 있다.

이렇듯 점차 가열되고 있는 펌프시장에서 국내 펌프제조업체가 생존하기 위해서는 무엇보다도 업종의 전문화가 필수적이다. 한정된 국내 펌프 시장에서 대기업과 중소기업이 서로 과다 경쟁이나 저가 입찰로 제품의 품질을 저하시키거나, 경쟁력이 현격히 떨어지는 분야에서 선진 외국업체와 무분별한 경쟁을 벌이는 것은 결코 바람직스럽지 못하다. 따라서 인적, 물적 자본이 어느정도 풍부한 대기업은 대규모의 설비 투자나 상당한 기술력을 필요로 하는 사업분야에 집중하고, 중소기업은 특정분야에서 각자 전문화된 고유기술을 축적하여 틈새시장을 적극 공략하여야 할 것이다.

4.2. 전략적 제휴 및 마케팅 능력 배양

그동안 우리나라는 선진국의 기술을 도입하여 모방과 개선 과정을 통하여 산업기술 역량을 축적함으로써 개발도상국 중에서는 선두 주자의 위치를 확보할 수 있었다. 그러나 최근 한국경제는 금리, 임금, 지가 및 물류비의 측면에서 고비용, 저효율이라는 구조적인 문제를 드러내고 있다. 이에 따라 한국은 후발 개도국과 비교할 때 가격 경쟁력을 상실하였고, 선진국에는 기술력에서 뒤떨어져 아주 애매한 입장에 처해 있는 실정이다.

이러한 현상은 국내 펌프 산업에서도 잘 나타나고 있으며, 이 시기는 선진국으로 도약하기 위한 과도기적 상황이라고 판단된다. 이 시점에서 국내의 펌프 제조업체간의 전략적 제휴 및 마케팅 능력은 매우 중요하다. 즉, 국내업체는 독자기술에 의한 펌프 생산능력이 부족하여 외국 선진업체로부터의 기술도입이 불가피하고, 외국 업체는 뛰어난 기술능력에도 불구하고, 국내에 판매 및 유지관리 체계를 구축하지 못하고 있기 때문에 국내 시장에서의 진출이 어려운 실정이다. 따라서, 국내업체는 외국선진업체와 기술 및 자본 제휴를 통하여 선진기술을 도입, 소화하여 자체 기술 개발 능력을 향상 시켜야 한다. 이러한 과정을 통해 품질을 향상시킴으로써, 초기에는 OEM방식 등에 의해 해외수출에 주력하는 한편, 독자적인 해외 판매망을 확립해 나가야 한다. 현재 펌프 산업계의 주목할 만한 세계적인 추세는 대형업체들간의 인수·합병이다. 특정분야에 전문기술과 마케팅 능력을 지닌 업체들간의 인수·합병은 각 업체의 사업부문의 중복투자 및 시장에서의 과다 경쟁을 피할 수 있기 때문에 활발히 이루어지고 있다. 그러나, 국내는 아직 대주주 1인에 의한 경영 및 소유구조로 인해 전략적인 인수·합병이 이루어지지 않고 있으나, 선진 외국업체와의 경쟁에서 살아남기 위해서는 주력사업분야가 다른 펌프 업체들간의 적극적인 인수·합병이 불가피하다고 볼 수 있다.

일본은 전체 펌프수입액의 약 40%에 해당하는 부품을 해외에서 조달하고 있는데, 이는 한국과 중국 등지에서 수입하는 주물품이 주종인 것으로 파악되고 있다. 우리나라에서조차 주물산업은 이미 3D업종으로 인식되고 있어 상당량의 주물품이 중국에서 조달되고 있으며, OEM 생산방식에 의한 저가품의 수입이 성행하고 있다. 따라서, 국내에서 생산한 펌프의 품질이 어느정도 일정 수준에 도달하였을 때 엔고로 이미 가격경쟁력을 상실한 일본시장에 진출한다면 얼마든지 성공할 수 있을 것으로 확신한다. 또한, 아시아는 세계적으로 펌프시장이 가장 빨리 성장하고, 국

내 건설업체들이 활발히 진출하고 있는 지역이므로 국내 펌프제조업체가 아시아 펌프시장을 공략할 수 있는 좋은 기회인 것이다.

한편, 펌프의 성능 및 품질이 향상됨에 따라 펌프 시장에서 부품이 차지하는 비중이 점차로 커지고 있는 추세이다. 즉, 펌프의 내구성이 향상됨에 따라 펌프를 전체적으로 바꾸기보다는 부품이나 소모품만을 일부 교체하는 경향이 증가하였다. 이에 따라 A/S 시장은 고객만족 뿐만 아니라 시장확대를 위해서도 중요한 사업분야로 자리를 잡아가고 있다. 심지어, 국내의 몇몇 중소기업체는 한국에 생산거점을 확보하지 못한 외국 펌프 제조업체와 협력관계를 구축하고, 외국업체가 납품한 펌프의 A/S를 전담할 기술인력을 양성하여 A/S 사업에 뛰어 들고 있다. 이러한 과정에서 습득한 경험과 기술을 바탕으로 국내 중소기업체는 이와 동종의 펌프를 자체 개발, 생산하는 능력을 쌓기도 한다.

4.3. 기술 개발 및 인력 양성

국내업체들은 대부분 선진 외국업체와 기술제휴를 통하여 펌프를 생산·판매하고 있다. 특히, 국내 펌프 중소기업체들은 외국 선진업체나 국내 대기업제품의 모방을 통하여 펌프를 생산·판매하거나, 선진 외국업체의 부품을 수입하여 조립·생산하고 있다. 또한, 국내 대기업은 그동안 외형 위주의 성장 정책을 추구하여 왔기 때문에 기술제휴라는 보다 손쉬운 방법을 통하여 펌프사업분야를 확장하였다. 이는 펌프의 국산화를 조기에 실현시키는 공적을 쌓기도 하였으나, 원천 기술을 제대로 확보하지 못하거나 기술개발을 소홀히 하는 등의 부작용을 낳았다. 실제로, 국내 펌프 제조업체들의 제품개발에 대한 연구비는 다른 산업분야의 평균치에도 훨씬 미치지 못하고 있는 것으로 파악된다. 이제는 매출액보다는 이윤 창출이 기업의 중요한 목표가 되고 있으며, 이를 위해서는 기술력을 바탕으로 한 고부가가치의 제품 개발이 필수적이다. 또한, 펌프의 수요자는 점차 고효율, 저소음 펌프와 耐環境性, 高信賴

性 펌프를 요구하고 있으며, 이에 따라 고급 기술 개발이 절대적으로 시급한 실정이다. 이는 국내 펌프업체가 세계시장으로 진출하기 위해서도 반드시 해결해야 할 과제인 것이다. 아울러, 펌프의 품질향상과 원가절감은 제조업체가 기존 제품에 대한 경쟁력을 갖추기 위해서는 끊임없이 수행해야 할 과제이다. 이러한 독자 자립기술을 조속히 갖추고 고급 기술개발을 효율적으로 수행하기 위해서는 전문 기술인력을 보다 적극적으로 양성하고, 산학협동이나 펌프 회사들간의 컨소시엄에 의한 연구개발을 활성화시켜야 될 것으로 판단된다.

4.4. 국내 펌프산업의 보호를 위한 정책 개발

기술력이나 자본면에서 취약한 국내 펌프시장이 개방됨에 따라 심각한 위기를 맞고 있는 상황에서 국내 펌프산업의 보호를 위한 정책 개발은 매우 민감하고 중요한 현안으로 대두되고 있다. 정부에서는 국내시장을 개방하더라도 펌프 규격이나 시설기준 등으로 눈에 보이지 않는 무역장벽을 만들고, 민간 기업에서는 국산 펌프를 선호하는 마음가짐으로 국내 펌프산업을 보호 육성해 나가야 할 것이다. 생산거점 및 시험설비가 현지화되어 있지 않거나 A/S가 일정기간 국내에서 이루어질 수 없는 경우에는 입찰 참여를 제한하고, 국내 펌프업체를 프로젝트의 설계단계에서부터 참여시켜 국내업체에 유리한 조건을 조성해주는 등 세심한 배려를 하여야 한다. 최근 환율이 급격히 상승함에 따라 96년말 840원/\$에서 97년말 1\$당 1,412원을 돌파하였고, 외환보유 부족 및 무역적자 누적 등으로 인하여 한국경제가 심한 몸살을 앓고 있다. 이제는 국내 펌프 제조업체와 수요자 모두 펌프 수입으로 인한 외화 유출에 경각심을 갖고 보다 적극적인 대처를 해 나가야 할 때이다.

4.5. 기술확립

펌프를 개발하여 생산, 출하, 설치, 운전 및 점

검을 하는 과정에서 성능시험 및 평가는 필수적이다. 현재 KS규격에 펌프 관련 시험규격이 있으나 몇 개의 부분에는 성능시험장치 및 방법과 이에 따는 오차해석 등이 명확하게 규정되어 있지 않아 성능결과의 객관성 보장이 어려우며, 또 대부분 업체체가 간이 시험장치를 통해 성능평가를 하고 있어 각 업체별 기술 수준의 차이에 따라 실험결과도 차이를 보이며 한 개의 제품에 대해 얻은 성능이 똑같은 모델의 다른 제품에 대해서도 만족시킬수 있는지도 불투명하다. 따라서 경쟁력 있는 국내의 저소음 고효율의 펌프의 개발을 위해서 개발된 제품들에 대한 객관적이며 신뢰성 있는 성능시험 및 평가기술이 선행되어야 하며, KS규격도 국제규격으로 발전시켜야 한다.

5. 결 론

세계 펌프시장은 1994년 150억\$ 규모로 성장한 것으로 추정되며, 1994~2000년 동안 연평균 5%씩 성장할 것으로 예측된다. 앞으로 개발도상국의 산업화와 선진국의 경제 회복이 세계 펌프시장을 활성화시키는데 결정적인 역할을 할 것으로 기대된다. 2002년에는 4,000억원 규모에 이를 것으로 전망되는 국내 펌프시장은 민간기업의 설비투자나 사회간접자본의 투자에 많은 영향을 받고 있으며, 펌프기

술은 수요자의 요구 즉, 법적 규제의 증가와 환경에 대한 인식 변화 등에 의해 더욱 촉진될 전망이다.

국내 펌프시장은 WTO체제 출범 및 OECD 가입과 더불어 완전개방되었으며, 선진 외국업체와 무한경쟁을 벌여야 하는 시대로 돌입했다. 또한, 최근 대기업들의 잇단 부도와 금융기관의 부실화에 따른 외환 위기로 국내 펌프시장은 당분간 상당히 위축될 것으로 예상된다. 이러한 무국경의 지구촌 경제시대에 국내 펌프 제조업체가 생존하기 위해서는 업종의 전문화, 전략적 제휴 및 마케팅 능력의 배양, 기술개발 및 인력양성, 국내 펌프산업의 보호를 위한 정책개발 등 보다 적극적인 대처를 해 나가야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

- (1) Profile of The International Pump Industry: Market Prospects to 1996, Elsevier Science Publishers Ltd, England, 1992.
- (2) A Global Business Report on Pumps, Global Industry Analysts, Inc, USA, 1997.
- (3) 日本産業機械, 1997.4.
- (4) 한국경제연구원, 한국경제 최근 동향과 전망, 1997.9.