

한국펌프 산업의 현황과 과제

Review and Task of Pump Industry in Korea

이 봉 주*
Bong Joo Lee

1. 서 론

지금 우리나라는 격변하는 국제환경 속에서도 한 차례 에너지 위기에 직면하고 있다. 1970년대의 두 차례에 걸친 석유 파동을 겪으면서 에너지에 대한 중요성을 뼈저리게 경험하였으나, 그에 대해 근본적으로 대비를 해 오지 않았으므로 제3차 석유 위기를 속수무책으로 맞게 되지 않나 크게 걱정된다.

국내 펌프 산업은 첨단 산업 육성이라는 국책 과제에 밀려 소홀히 다루어지는 분야 중의 하나다. 펌프는 이 세상에서 전동기 다음으로 가장 많이 사용되고 있는 기계이기 때문에, 이러한 기계공업 분야가 견실하지 않고서는 제아무리 다른 첨단 산업이 발달한다 하여도 사상누각이 되어 버리리라는 것은 명약관화한 사실이다.

우리 펌프 산업계는 제조업체의 수도 대단히 적고, 설계 기술 및 제조 기술도 매우 취약한 형편이다. 중견기업 이상이라고 해야 고작 5-6사에 불과하고, 연구 인력은 학계까지 통틀어 보아도 거의 찾아볼 수 없으며, 그나마 업계의 기술 인력도 질적으로나 양적으로나 미천하기 짝이 없는 상황이다.

우리나라의 개인 국민 소득이 5,000달러에 지나지 않는 데 비해, 어떤 기술 분야에서는

이미 선진국 수준이 되어 버린 듯한 착각을 하고 있는가 하면, 펌프업계는 오히려 제값도 못하고 있는등, 불균형이 심한 상태다. 반면에, 우리나라의 기술에 대한 선진국의 경제심은 이미 개인 국민소득 5,000달러어치의 몇 배에 달해 버려, 선진 고도 기술의 도입이 거의 불가능한 지경에 이르렀으며, 이는 우리 자신의 자업자득이라는 점을 깊이 반성해야만 한다.

그럼, 좀더 구체적으로 국내 펌프 산업의 현황과 과제를 살펴 보면서 앞으로 나아갈 길을 생각해 보기로 하자.

2. 한국 펌프 산업의 현황

우선, 우리나라가 외국으로부터 수입한 펌프의 금액을 통계 자료에서 뽑아 보면 표 1과 같다.

국내 펌프업계의 생산액은, 1988년도에 544억, 1989년도에 507억원으로서, 외국으로부터의 수입액과 비교하면 4분의 1정도에 지나지 않는다. 더군다나 국내 펌프 생산액 통계의 부정확성과 고가 수입펌프의 다수가 국내 생산액 속에 흡수되었다는 사실을 감안하면 그 비율은 더욱더 작아질 것이다. 이러한 사실은 우리 펌프업계가 너무 취약하고, 사용자의 외제 의존도가 매우 높

* 청우공업㈜

표 1. 펌프의 수입 실적

(단위 : 천불, %)

분 류	1988	1989	1990(상)
1. 원심 펌프	41,423(16.1)	45,818(15.6)	29,033(15.5)
1.1 터빈 펌프	2,185	2,577	1,683
1.2 벨루트 펌프	1,773	5,393	3,913
1.3 기 타	37,465	37,848	23,436
2. 용적식 펌프	40,431(15.7)	52,313(17.8)	34,707(18.5)
2.1 왕복 펌프	12,927	16,756	14,493
2.2 회전 펌프	27,504	35,557	20,214
3. 급유용 펌프	12,629(4.9)	16,255(5.5)	9,106(4.9)
4. 내연기관용 펌프	57,931(22.5)	58,142(19.8)	33,800(18.0)
5. 기 타	57,099(22.2)	80,575(27.4)	58,334(31.1)
6. 부 품	47,740(18.6)	40,543(13.8)	22,342(11.9)
합 계	257,253(100)	293,646(100)	187,322(100)

다는 것을 의미한다. 즉, 우리 기술 수준이 낮아 고부가가치 펌프를 생산하지 못하고 있다는 말이 된다.

국내 펌프의 기술 수준을 가늠하는 하나의 척도로서 펌프 KS 표시 허가 획득 현황을 본다면, 그 업체의 수가 무려 10개 사가 넘으므로 상당하다고 할 수 있겠지만, 이는 선진국에도 없는 한국적인 행정 특성의 소산이며, 빛 좋은 개살구격이 아닌가 생각한다. 물론, 국내 펌프 제조업체의 전반적인 기술 수준 향상이 목적이고, 그것이 어느 정도 달성되었을지는 모르지만 오히려, 국내 시장에서는 품질보다도 가격이 우선하는 저가 경쟁 상황을 심화시키고, 대외적으로는 우리 펌프 업계의 속을 뻘히 내보여 허약한 실체를 드러내 보이는 결과를 초래하게 되었다.

펌프 제조업체 상호간에도 발전적인 교류는 거의 없고 경쟁적인 관계로만 존재하고 있는 형편이다. 선진국의 경우처럼, 펌프 제조업체들이 협회를 만들어 활동을 하고 있고, 점차적으로 그 활동 영역을 넓혀 가고 있는 것과 비교하면 지극히 대조적이다. 앞으로는 가까운 장래에 펌프 제조업체들이 모임을 구성하여, 국내외의 경제 정세의 파악, 업체 내의 정보 교환 등, 저성장 내지 불황에 대비한 협력 차원의 교류를 추진하고, 현재 행정 관청

이 주도하고 있는 펌프 관련 KS의 제정과 과정에의 적극적인 관여, 업계의 공통 문제점을 찾아내어 행정 관청과 고객과의 협력을 통해 해결을 도모하는 등, 업계의 공존공영을 위한 적극적인 노력을 경주하여야 하겠다. 활동이 활발해지게 되면 기술적인 면에서도 문제를 추출하여 토의하는 기술 모임으로의 확대도 가능해질 것이다.

3. 한국 펌프 산업의 과제

1990년대에 있어서 펌프의 수요는, 공공 투자에 관한 한 재원상의 제약이 여전히 강하겠지만, 국민 생활 수준의 향상과 더불어 생활 환경, 특히 위생에 관한 비중이 커지리라 생각되고, 하수 처리 시설에 필요한 펌프의 수요도 계속 늘어날 것으로 예측된다. 한편, 민간 투자에 있어서는, 1970년대의 고도 성장기에 설치된 설비들이 점차 내용년수를 넘기게 되어 개체 시기에 당도하고, 민간 설비의 합리화가 적극적으로 추진될 것이므로 이에 따른 펌프의 수요가 서서히 확대되어 가리라 생각된다.

향후 산업계의 최대 과제는 에너지 문제이므로, 석유 대체 에너지로서의 원자력, LNG, 석탄 액화 등의 개발이 활발해질 것이고, 수

급 문제상 에너지 절약 또한 강력히 요청되기 때문에 이에 대응하여 펌프가 큰 기여를 하게 될 것임은 두말할 나위가 없다. 이러한 사회적 요청에 따라 1990년대에 펌프의 주된 기술 개발 과제가 되는 것은 다음과 같다.

- (1) 에너지 절약을 위한 펌프의 효율 향상과 시스템으로서의 운전 효율 개선
- (2) 펌프의 품질 보증과 신뢰성 향상 및 고장 방지 기술의 확립
- (3) 국제 경쟁력을 갖기 위한 펌프의 표준화 추진
- (4) 다품종 소량 생산 체제에 대응하는 제조 부문의 생산성 향상에 의한 원가 절감
- (5) 대체 에너지 개발에 대응하는 펌프의 개발

이에 대하여 좀더 구체적으로 언급해 보기로 하자.

첫째, 펌프의 효율 향상을 위하여는 외제 또는 타사 제품의 모방 제작을 벗어나 연구 개발 체계가 확립되어야 하고, 학계에서의 기초 연구도 지속적으로 행해져야 하며, 더 나아가 산학 협동으로 연구 개발이 이루어지도록 발전시켜야 한다. 즉, 기본이 되는 설계 기술에 관한 Know-How를 쌓아 나가야 한다.

펌프의 구성 부품 중에서 효율에 영향을 가장 많이 끼치는 것은 임펠러와 케이싱이다. 이들 부품은 유로 형성 표면의 거칠기 정도에 따라 마찰 손실의 크기가 엄청나게 차이 나므로 효율을 크게 좌우한다. 따라서, 주조 방법이 일반 모래 주조에서 정밀 주조로 바뀌어 가는 것은 필연적 이고, 크기와 구조면에서 어느 정도 제약은 있지만 획기적이라고 할 수 있는 프레스 가공에 의한 제조 방법이 개발되고 있다. 이러한 방법은 대개 스테인리스강판재를 사용함으로써 소형 경량, 회전체의 평형, 내식성 등 추가로 얻는 이점이 많다.

한편, 펌프의 운전 효율 개선을 위한 회전수 제어 및 연합 운전의 적용이 확대되어 갈 것이다. 특히 공기조화 시스템에서 순환 펌프에 널리 활용되리라 생각된다.

둘째, 설치 공간의 최소화를 위하여, 펌프

의 소형화, 입형화, In-Line화 및 수중화가 적극 추진될 것이다. 펌프의 소형화는 주로 회전수를 고속으로 하는 방법이 사용되는데, 소형 펌프에서는 4극 전동기 대신에 2극 전동기를 직결하는 방법이 점점 일반화되어 갈 것이다.

세째, 품질 보증과 신뢰성 향상뿐만 아니라 국제 경쟁력을 갖기 위해서도 펌프의 표준화가 적극 추진되어야 한다. 여기서 말하는 표준화는 제조업체에서 행하는 단순화 차원이 아니고, 국가규격인 KS를 뛰어넘어 국제적으로 통용되는 외국 국가규격 내지 국제규격에 적합한 펌프를 생산하는 체계의 확립을 의미한다.

현재, 펌프에 관한 제품규격으로서의 KS는 다음과 같은 것들이 있다.

- KSB 6310-82 얇은 우물용 전기 펌프
- KSB 6318-80 양쪽 흡입 원심 펌프
- KSB 6319-80 수봉식 진공 펌프
- KSB 6320-82 얇은 우물용 수중 모우터 펌프
- KSB 6321-82 배수용 수중 모우터 펌프
- KSB 7501-81 소형 별루우트 펌프
- KSB 7505-80 소형 다단식 원심 펌프

이들 KS는 일본 공업 규격인 JIS를 그대로 번역하여 옮겨 놓은 것에 지나지 않는 것이므로, 한국의 장래를 생각하면서 발전적으로 개정해 나갈 필요가 있다. JIS가 국제화된 규격이 아닐 뿐더러 이제는 행정 관청이 독단적으로 몇 년 뒤늦게 JIS를 그대로 베껴서는 안된다고 생각한다. 시야를 좀더 넓혀 국제적인 정보를 입수하는 데 게을리하지 않고, 업계와 긴밀한 협조를 지속한다면 별로 어려운 과제가 아니다.

국제적으로 보편화되어 사용되고 있는 규격들은 다음과 같다.

- ISO 2858-1975
End-suction centrifugal pumps (rating 16 bar)
- ANSI/ASME B 73. IM-1984
Specification for horizontal end suction centrifugal pumps for chemical process

-DIN 24255-1978

End-suction centrifugal pumps, rating 10 bar

-DIN 24256-1978

End-suction centrifugal pumps, rating 16 bar

이 중에서 미국의 ANSI 규격은 피트 단위로 표준화한 것인 데 반해, 국제 표준화 기구의 ISO 규격과 이것을 근본으로 한 독일의 DIN 규격은 미터 단위로 표준화한 것이다. 우리나라는 미터 법을 사용하고 있고, 세계적으로도 미터 단위로 표준화한 규격을 채택하는 추세므로 우리나라의 표준화 방향은 ISO 규격쪽이 타당하다고 생각한다. 유럽의 여러 국가들은 물론이고, 국제적인 위치가 상당해진 일본도 ISO 규격을 채택하여 자기 나라의 국가규격에 적용해 가고 있다.

네째, 우리나라 펌프 제조업체의 생산 체계는 노동집약적도 아니고 기술집약적도 아닌 어정쩡한 단계에 와 있어 부가가치가 낮고, 제조 설비의 자동화도 이제 막 걸음마 단계에 들어선 상태이어서 생산성면에서의 국제 경쟁력도 취약하므로 이 분야에 대한 투자가 절실히 요구된다.

다섯째, 특수 펌프 분야라고 할 수 있는 특수 용도에 사용되는 펌프와 특수 재질로 만들어지는 펌프에 요구되는 주요 기술적 문제점에 대하여 살펴 보기로 하자.

(1) 보일러 급수 펌프는, 사용 조건상 높은 신뢰성이 요구되지만, 그보다도 우선적인 것은 고압을 발생시키는 펌프로서 설계 기술은 물론이고, 주조, 재료, 열처리 등 관련 기술의 낙후로 인한 제작 그 자체부터가 어렵다는 것이다. 불행하게도 지금 국내에서 40 bar 급 이상의 펌프를 생산하고 있는 곳은 한 군데밖에 없다.

(2) 원자력 발전용 펌프는, 원자력 발전의 특성상 발전계통 전체의 신뢰성, 안전성을 확보하는 것이 절대 조건이고, 그러기 위하여는 펌프가 상용 운전 상태에서의 성능은 물론이고, 어떠한 과도 상태에서도 요구되는 성능을 만족시키지 않으면 안된다. 또, 시스템의 안

전을 기하려면, 펌프는 압력용기로서 기능을 갖는 동시에, 내진성 기능을 가져 지진시에 확실하게 운전이 되도록 신뢰성과 안전성을 갖지 않으면 안된다. 따라서, 펌프 제조업체로서는 품질보증체제를 확립하는 것이 매우 중요하다.

(3) 최근에 대체 에너지의 개발이 활발해짐에 따라, 종래와는 다른 적용 범위가 생겨나서 펌프에 대하여 기술적으로 엄격한 요구가 제시되고 있다.

예를 들면, LNG 관련 플랜트에서는 저온 펌프가 많이 사용되고 있으며, 그중에서도 LNG 저장 출하 설비용으로, -160°C 의 LNG 액체를 취급하는 펌프에서는 submerged motor가 채용되고, 베어링 윤활에 극저온의 LNG를 사용하고 있어 누설에 의한 사고라든지 윤활 불량에 의한 진동 등이 문제가 되고 있다. 또, 석탄 액화 플랜트 등에서 사용되는 슬러리 펌프도, 슬러리의 유동성, 재료의 내마모성면에서 앞으로 큰 기술 과제가 되리라 생각한다.

(4) 특수 재질의 펌프에 있어서 가장 많이 요구되는 성질은 내식성이다. 현재, 내식성 펌프의 재질로는 스테인리스강이 널리 쓰이고 있으나, 부식도 액체의 종류와 사용 조건에 여러 형태의 것이 발생되기 때문에 하스텔로이 등 특수 합금이 사용되기도 한다.

그러나, 내식성에 있어서는 금속보다 플라스틱이 월등히 우수하기 때문에 점차 플라스틱으로 대체되어 갈 것이다. 물론, 플라스틱은 강도, 사용 온도, 제조 방법 등에 어느 정도 제약이 있는 만큼 해당 기술이 해결되지 않으면 그림의 떡이 될 수밖에 없다.

(5) 누설에 관한 신뢰성 향상을 위하여는 글랜드 패킹 대신에 미케니컬 시일의 사용이 보편화되어 가고 있다. 더 나아가, canned motor, wet motor 등 특수한 전동기를 사용하거나, magnetic coupling을 사용하여 누설을 완전히 방지하는 방법도 종종 채용되고 있으나, 현재로서는 고가이기 때문에 적용 범위가 제한적이지만 점차 빠른 속도로 확대되어 갈 것이다.

4. 결 어

이상과 같이, 한국 펌프 산업의 현황과 과제에 대하여 살펴보았다. 현 국내 실정상 통계 자료는 말할 것도 없고, 업계의 정보도 불충분한 상태이어서 얼마나 제목에 충실한 글이

되었는지 걱정이 된다. 그러나, 이 글이 한국 펌프 산업에 대하여 우리 모두가 반성하는 계기가 되기를 바라는 마음 간절하다. 아울러 여기서 언급하지 못한 각론의 상세한 내용에 대하여는 다음 기회에 언급하겠음을 약속한다.

공기조화냉동기술과정 (초급)

◎ 공조냉동의 기초, 설비의 계획, 설비제어의 기초에 대한 이론 및 실무교육을 통한 체계적 기술능력 배양

교 과 목	주 요 내 용
공 기 조 화 기 술 이 론	* 공기선도, 공조시스템 및 프로세스 * 공조부하계산 * 공조장비, 기기 및 재료 * 난방공학기초 * TAB 개요
공 기 조 화 실 습	* 공조장치 실험실습
냉 동 기 술 이 론	* 냉동시스템 및 냉동사이클 * 냉동장치의 구성요소, 부속기기
냉 동 실 습	* 냉동장치 제작 및 냉매취급 실습
SEQUENCE 제 어 이 론	* 전기공학 기초 * Sequence 제어 기초
SEQUENCE 실 습	* Sequence 제어 실습

- * 교육일정 : 11월 19일~11월 24일(1주)
- * 수강자격 : 해당분야 관련 실무담당자
- * 수 강 료 : 12만원
- * 교육장소 : 생산기술연구원 부설 기술교육센터
서울구로구가리봉동 219-5
- * 교육인원 : 25명
- * 신청 및 문의 : 교육개시 2일전까지 전화, FAX 등에 의해 문의, 신청바람.
전화 : 859-5900 (교) 220~223, FAX : 859-5909