

국내 유압산업의 현황

(건설 중장비용 액시얼 피스톤 타입의 펌프/모터를 중심으로)

Present Situation of Hydraulic Industry in Korea

(Mainly for Axial Piston Type Pumps & Motors for Construction Machinery)

조유종
Y. J. Cho

1. 서 언

국내의 유압산업에 대해 정확한 통계가 없는 상황에서 현황을 논하는 글을 작성한다는 것은 상당히 무리가 있는 작업이라고 할 수 있다. 필자가 2002년도에 일본의 플루이드파워시스템학회(Fluid Power System Society)에서 한국 유압산업의 현황에 대한 해설문의 의뢰를 받았을 때에도 많은 고민을 하였으나 차제에 정확하지 않은 대로나마 정리를 해 두면 차후 조금이나마 도움이 될 수 있지 않을까 생각하여 한 차례 정리를 한 적이 있었다¹⁾. 그리고 2년의 세월이 흘렀지만 아직까지 그 때에 비하여 진전된 내용이 별로 없는 상황이다.

그 이유는 몇 가지의 문제점에서 기인하는데 이러한 문제점들에 대한 이해가 선행되어야 향후 유압산업전반의 현황에 대한 정리 작업이 제대로 이루어질 수 있을 것으로 믿는다.

첫째는 유압산업이 부품산업의 특성을 가지고 있는 점이다. 유압시스템도 주로 동력전달 기능을 가진 하나의 시스템을 구성하지만 대개의 경우는 최종 목적물의 하부시스템으로 존재하게 된다. 일본의 경우를 예로 들더라도 출하액을 기준으로 하는 통계를 일본 플루이드 파워 공업회에서 작성을 하지만 여기에는 최종의 기계(건설기계 등)를 직접 만들면서 유압기기를 자체적으로 생산하여 공급하는 부분은 제외된 상황이다. 2000년도 기준으로 전세계 유압산업의 규모를 약 200억불로 추산하고 있는데 여기에는 자작하여 공급하는 부분은 상당부분이 누락되었을 가능성이 높다.

두 번째로 거론할 수 있는 부분이 부품의 다양성과 하이브리드화되어 가는 점을 들 수 있다. 전통적으로 유압시스템을 구성하는 부품으로서는 펌프, 모터, 실린더를 비롯하여 밸브, 유닛(파워 팩) 외에 어큐뮬레이터나 기타의 액세서리들을 포함하였다. 그

러나 근래에는 전자부품과 결합하여 성능을 발휘하는 기기들이 증가하고 있고 다른 한 편으로는 기능성 유체 등과 결합하여 첨단화된 로봇 등의 제어에 사용될 시스템도 연구개발 중에 있는데, 이러한 부분에 대해서 어떤 기준을 적용하여 유압산업부문으로 볼 것인지 등에 대해 정리가 되어야 할 것으로 보인다.

세 번째로는 한국의 전문기관 부재의 현실이다. 일본의 경우를 보면 학회와 협회가 별도로 있어서 학술연구와 업계의 현황 등에 대한 정보가 별도로 취합되어 관리가 되고 있는 상황이고 미국에도 나름의 전문잡지가 있어서 업계의 현황을 참고할 수 있다. 이제 가까이 다가 온 중국의 경우에도 나름의 전문지가 존재하고 있는 실정이나 한국의 경우에는 이러한 조직이 전무하였다. 다행히 작년에 국내에서도 유공압시스템학회(The Korea Fluid Power Systems Society)가 설립되어 지금까지 아쉬웠던 부분이 상당히 해소될 것으로 기대한다. 몇 년이 경과하면 국내 유압산업의 현황이 일목요연하게 정리될 수 있을 것으로 믿으며 관련된 모든 분들의 관심과 협조를 기대하는 바이다.

많은 이유를 늘어놓았지만 어디까지나 필자의 좁은 식견을 변호하기 위한 변명이 아닌가 반성되는 부분이 많다. 유압산업에 종사하면서 국내의 산업현황에 대해서 평소에 충분하게 조사를 하여 이러한 기회에 관련 산업의 많은 분들에게 좋은 내용을 소개하여 도움이 되게 해야 하는데 그렇지 못한 점 유감스럽다.

아울러 앞으로 이야기할 내용은 필자가 근무하고 있는 회사를 중심으로 그리고 건설기계용, 특히 굴삭기에 관련한 펌프, 모터를 중심으로 한국의 유압산업에 대해 이야기를 진행하여 부족하나마 앞으로 이 부분에 대한 연구에 도움이 되었으면 한다.

2. 한국유압산업의 발전과정

필자가 근무하고 있는 동명중공업(주)에서 과거 일반산업용 유압기기가 어떻게 발전해 왔는지를 단계별로 살펴보면 한국내의 유압산업이 어떻게 발전해 왔는지 유추해 보고자 한다. 유압산업은 일반산업용 뿐만 아니라 군수용, 항공기용 등 다방면에 걸쳐 형성되어 있지만 그 중에서 가장 수요가 많은 건설기계용 유압기기를 중심으로 그 발전 과정을 살펴보고자 한다.

1) 도입기 : 1978년~1989년

한국 내에서의 일반산업용 유압기기의 시작은 1978년 동명중공업이 일본의 가와사키와 기술제휴하여 컨트롤밸브류(방향제어, 압력제어, 유량제어 등)와 레이디얼 타입의 모터(SX Series Motor)를 생산하면서부터라고 말할 수 있다. 또한 이 시기에 선박용의 유압조타기도 같이 도입되어 유압시스템도 동시에 시작되었다고 볼 수 있다. 초기에는 밸브류를 중심으로 하여 생산을 시작하였다. 그러다가 1985년 일본의 데이진 세이키사와 굴삭기용 주행모터(GM30H, 감속기 일체형)를 기술제휴하여 본격적으로 건설중장비용 유압기기의 생산을 개시하게 되었다. 그리고 1989년도 일본의 가와사키중공업과 메인 펌프(K3V 시리즈) 및 선회모터(M2X 시리즈)에 대한 기술제휴를 맺게 되었다. 이리하여 굴삭기용의 펌프, 모터를 본격적으로 생산하게 된다. 당시에는 한국내의 일반기계산업 자체가 전체적으로 낙후된 분위기였다. 초기에는 많은 부품을 수입에 의존하였는데 그 중에서 유압 펌프, 모터의 핵심부에 해당하는 로터리 파트(Rotary Parts - Cylinder Block, Piston, Valve Plate 등)와 중요 주물소재는 국내에서의 생산이 불가하여 수입에 의존하였다. 당시에 국산화가 가능하였던 부분은 케이싱이나 샤프트 등 정밀도가 엄격하지 않는 일부의 부품에 한정되었다. 그러나 이러한 부품들도 가공장비의 정밀도 문제나 작업공정의 문제 등으로 인하여 빈번하게 품질문제를 야기하였다. 특히 개발초기에 가장 문제가 되었던 부분은 외부 누유문제로서 소재불량이나 조립작업상의 문제점 등 많은 원인에 기인하였다. 도면을 제공받아 제작을 하였지만 도면이나 공정도에 표시되지 않으면서 품질과 성능에 영향을 끼치는 많은 요인들을 찾아내어 자체적으로 공정을 확립하기까지 많은 시행착오를 겪었다. 이 기간 당사 유압기기 분야의 매출액은 1980년도의 10억원에서 1989년도에는

90억원을 달성하여 연간 평균 28%정도의 매출증가를 실현하였다.

2) 발전기 : 1990년~1997년

이 시기에는 유압 펌프와 모터의 핵심부인 로터리 파트를 비롯한 많은 부품에 대한 국산화가 완료되었다. 또한 복잡한 유로가 많아서 구조상에 어려움이 많았던 밸브 케이싱이나 밸브 블록 등의 국산화도 완료되어 수입에 의존하던 주물류는 전부를 국내에서 조달하게 되었다. 자동차를 비롯한 기계산업의 발전과 더불어 가공장비의 정밀도 향상 및 열처리 공정에 대한 발달 등으로 인하여 유압기기의 제조도 많은 발전을 이루었다. 초기의 품질수준은 일본제나 독일제에 비해 현격하게 차이를 보였지만 관련 산업의 발전에 힘입어 그 수준차이를 많이 줄일 수 있게 되었다. 하지만 일부의 부품은 여전히 수입에 의존할 수 밖에 없었는데 대표적인 부품이 동접합품 소재류(실린더 블록과 밸브 플레이트)와 베어링, 오일 실 등의 밀봉재 등이다. 그리고 펌프의 제어와 관련한 핵심부품인 전자비례감압밸브(EPPR Valve, Electro-Proportional Pressure Relief Valve), 선회모터의 충격완화 릴리프밸브(Shockless Relief Valve) 등 고기능의 부품에 대해서는 여전히 국산화를 실현시키지 못하고 수입에 의존하였다.

이 시기에 국내의 연구기관과 건설중장비 메이커에서 독자적인 모델의 개발도 이루어졌다. 그러나 신뢰성이 부족한 상태로 개발이 이루어져서 대개의 제품은 실차에 탑재되지 못하고 극히 일부의 제품만이 채택되었다. 당사에서도 소형 주행모터에 대해서 일본의 제품을 벤치마킹하여 개발하였지만 굴삭기에 탑재하여 출하한 제품에 내부손상 등 심각한 품질문제가 발생하여 대량의 모터를 리콜하는 사태를 겪기도 하였다. 지금 생각해보면 당시의 기계가공 수준이 많이 낙후되었고 또한 사전 신뢰성 확보를 하지 않은 채 납품하여 그러한 문제를 야기한 것으로 판단된다. 유압제품은 일반기계와 크게 두 가지 다른 점이 있는데 그 하나는 유체에 의해 작동되면서 슬라이딩되는 부위가 많아 누설과 상호마찰에 의한 문제가 많이 발생한다는 점이고 다른 하나는 출력밀도가 상대적으로 높아서(엔진 대비 약 10배) 고강도의 소재와 고정밀도의 가공을 필요로 한다는 점이다. 이러한 어려움을 극복하여야 제대로의 성능을 발휘하는 유압기기의 생산이 가능한데 수년 전까지만 하더라도 전반적인 수준이 유압기기를 제대로 생산하기에는 열악한 분위기였다고 판단된다.

이 기간 당사의 매출액은 1990년도의 100억원에서 1997년도에 340억 수준으로 연간 평균 19%의 성장을 이루었다.

3) 성숙기 : 1998년~현재 (2004년)

한국의 유압산업은 1997년에 발생한 IMF사태로 인하여 극심한 침체기를 겪게 된다. 1998년도 당사의 유압부문 매출액은 210억원 수준으로 전년 대비 36%의 감소를 나타내었다.

그러나 급격하게 상승된 환율은 일시적으로는 수입부품의 가격상승으로 매출감소와 더불어 이중의 어려움을 겪는 요인이 되었지만 한편으로는 주 수요업체들의 유압기기에 대한 국산화를 촉진시키는 계기가 됨과 동시에 유압기기 메이커도 전 부품을 국산화하는 계기가 되었다. 수요업체의 적극적인 지원으로 많은 기종에 대한 국산화 채용이 확대되어 매출의 증대와 동시에 기술력의 발전도 함께 이루어질 수 있게 되었다. 1998년의 210억원의 매출에서 2003년도에는 약 1000억원 정도의 매출이 달성되어 평균 연간 36%의 성장을 달성할 수 있게 되었다. 특히 이 기간동안 주목할 만한 사건은 일본의 기술제휴선과의 기술제휴를 종료한 일이다. 기술제휴를 종료할 당시 많은 문제점에 봉착하였다. 우선은 핵심부품에 대한 국산화개발이 완료되지 않은 상태에서 기술제휴를 종료하게 됨으로 공급에 대한 우려를 주 수요업체들이 나타내었다. 크게 문제가 되었던 부품은 실린더블록의 소재, 전자비례감압밸브 그리고 충격완화 릴리프 밸브를 들 수 있다. 짧은 기간에 핵심부품에 대해 국산화를 완료하는 데에 많은 어려움이 있었지만 이러한 문제점들을 성공적으로 수행함으로써 유압의 전반적인 기술을 한 단계 끌어 올리는 계기가 되었다고 볼 수 있다. 이 때에 축적된 경험과 기술이 이후 독자적인 모델을 개발하는 밑거름이 되었다. 현재는 베어링과 오일 실 등 일부 요소 부품을 제외한 전 부품에 대한 국산화개발이 완료되어 원가절감과 더불어 개발시의 일정단축 등에 많은 기여를 하고 있다. 다른 한 가지는 특허에 대한 문제였다. 국내에 출원된 일본업체의 특허를 당사가 사용하는 데 대해 클레임 제기를 당할 수 있는 상황에서 다양한 방법으로 특허 회피를 위한 방안을 모색하였다. 독자기술과 특허의 중요성을 체험하는 계기가 된 사례라고 할 수 있다. 이러한 과정을 거쳐서 다양한 펌프, 모터를 독자적으로 개발하여 굴삭기를 비롯하여 일반시장에 공급할 수 있게 되었다. 특히 2000년도에 개발한 단축형 펌프로 일본유공압

학회의 기술개발상을 수상하게 되어 선진업체와의 기술적인 격차를 줄일 수 있게 되었다. 특히 펌프의 경우는 다른 모터나 밸브에 비해 내구품질이 가장 중요한 부분으로 대형(행정용적 100cc/rev이상)의 경우는 세계적으로 생산하는 업체가 많지 않다. 독일의 렉스로스나 린데, 일본의 경우 가와사키 정도로 유압기기중 가장 어려운 제품중의 하나로 볼 수 있는데 한국에서 이러한 대형펌프를 개발, 생산할 수 있게 된 것도 이 기간의 중요한 업적으로 들 수 있다. 특히 2000년도 이후 중국에 진출한 국내 건설기계회사의 굴삭기의 생산이 지속적으로 증가한 것도 국내 유압기기 제조회사들의 발전에 크게 기여하였다. 굴삭기는 유압 쇼벨(Hydraulic Shovel)이라고 불릴 정도로 가장 많은 유압기기를 장착하는 대표적인 기계로 메인펌프, 주행/선회 모터, 실린더(붐, 암, 버킷 등), 컨트롤 밸브를 포함한 다양한 밸브류와 각종의 필터 등 유압기기의 거의 전 종류를 필요로 하는 기계이다. 이러한 굴삭기의 생산량이 IMF직후인 1998년도의 약 10,000대 수준에서 2003년에는 약 34,000 대 수준으로 대폭적인 성장을 하였다. 굴삭기용의 유압기기 중에 메인펌프를 비롯하여 주행모터, 선회모터의 경우 거의 전 기종에 대한 국산화가 완료되어 채택이 되고 있는 상황이나, 아직까지 컨트롤밸브에 대한 국산화개발이 지연되고 있는데 이것은 주물소재 개발이 제대로 이루어지지 않은 것이 가장 큰 원인이 되고 있는 것으로 알고 있다. 그러나 근래에는 정부의 대폭적인 개발자금의 지원으로 이 부문에도 상당한 발전이 이루어질 것으로 기대한다. 그 외에도 당사에서는 일반 산업용 유압기기 이외에 군수용의 서보밸브나 초고속회전의 펌프 등 다양한 종류의 유압기기를 개발하였다.

3. 유압산업과 관련 기업의 현황

굴삭기를 비롯한 건설장비용의 유압기기가 전체시장의 30% 내외를 점하는 것으로 전문지 등에서 추산하고 있다. 유압기계는 동력전달시스템의 대표적인 부품으로 각 국가별로 보더라도 수요부문의 산업이 어떻게 발전하였는가에 따라 전문화된 기업의 성격들이 다른 것을 알 수 있다. 일본의 경우 기계산업의 발달과 건설장비, 특히 굴삭기관련 전문회사(고마츠, 캐터필러, 히다치 등)가 많은 관계로 전 분야에 걸쳐서 다양한 유압기기를 생산하고 있고 유압제조전문회사들도 많이 있으며 그 중에서도 가장 많

은 양은 역시 굴삭기용의 유압기기로 볼 수 있다. 독일의 경우 과거부터 기계산업이 발달하였기 때문에 유압관련하여 뛰어난 회사를 가지고 있는데 대표적인 회사는 렉스로스라고 할 수 있다. 다방면의 분야에 강세를 보이고 있지만 자국 내에 굴삭기산업이 별로 발전을 하지 못한 관계로 굴삭기 관련한 유압기기는 일본에 비해 뒤지는 형편이다. 미국의 경우를 보면 항공·우주 관련이나 군수용이 발전하였기 때문에 이러한 분야의 전문적인 유압기기 회사들이 많다고 할 수 있다. (비커스-이튼, 파커하니핀, 무그사 등) 따라서 한국의 유압산업의 특성을 알기 위해서는 관련 수요기업의 발전 정도를 이해하는 것이 중요하다. 앞서 몇 차례 설명한 것처럼 굴삭기 산업은 일본 다음으로 한국의 업체들이 강세를 보이고 있어 그 영향으로 굴삭기용 유압기기를 전문적으로 생산하고 있는 업체들이 발전을 하고 있는 상황이다. 자동차용의 유압기기를 제조하고 있는 업체들도 자동차산업의 발전과 더불어 많은 발전을 이루고 있는 것으로 알고 있다. 다만 자동차용의 유압기기는 소형인데 비하여 전문적으로 동력의 전달에 관여하고 있는 굴삭기 등에 사용되는 유압기기의 경우는 상대적으로 대용량의 기기라고 볼 수 있다. 일반산업용의 경우는 전반적인 경제의 규모가 일본의 1/10 정도로 필요한 규모의 시장이 형성되지 못하므로 상당히 발전이 더딘 형편이다. 일반산업용 유압기기의 경우 거의 전부를 일본이나 독일, 그리고 미국으로부터 수입하여 사용하고 있는 실정이다.

전 세계의 유압산업의 시장규모를 추산할 경우 조사기관별로 차이는 있으나 대강 25~30조원 정도로 보고 있다. 미국이 가장 큰 시장이고 그 다음으로 일본과 유럽연합을 들 수 있다. 일본의 경우 출하액 기준으로 2조원 정도이고 자체적으로 생산하는 규모까지 전부 합하면 약 3조원 정도로 추산이 가능하다. 일본을 제외한 아시아-태평양 시장의 규모를 전체시장의 11%정도로 추정하고 있는데 약 3조원의 시장으로 볼 수 있다. 한국내의 유압산업의 규모를 출하기준으로 추정할 경우 대강 4, 5천억원 정도로 볼 수 있을 것 같다. 이 중에서 출하액 기준으로 일정 규모를 갖춘 기업을 소개하면 아래와 같다.

1) 동명중공업 주식회사

국내에서 가장 다양한 유압기기를 생산하고 있는 업체로 주로 건설기계용 유압기기를 생산하고 있으며 방산관련 각종의 유압기기, 시스템을 비롯하여 선박용의 유압시스템을 같이 생산하고 있다. 2003년

매출액은 약 1,800억원이었고 그 중에서 펌프, 모터 등 유압기기 분야의 생산은 1,000억원 정도를 나타내고 있다. 일본의 데이진세이키사와 기술제휴를 하고 있다.

홈페이지 : www.tongmyung.co.kr

2) 동양기전주식회사

실린더 전문업체로 주로 굴삭기용의 각종 실린더를 생산하고 있다. 2002년 기준 매출액은 1,640억원으로 그 중에서 유압실린더 부분의 매출은 630억원을 차지하고 있다. 기타 자동차 관련 부품을 비롯하여 특수차량 등을 생산하고 있다.

홈페이지 : www.dy.co.kr

3) 세원 E & T

유압기기와 플랜트 관련 설비를 주로 생산하고 있다. 유압기기는 제어밸브를 주로 하며 일본의 유켄공업과 기술제휴관계에 있다. 2002년도 매출의 경우 총 1,070억원으로 그 중 유압기기는 240억 원을 차지하고 있다.

홈페이지 : www.shmc.co.kr

4) 제일유압주식회사

초기에는 유압기기의 부품을 주로 생산하였으나 근래에는 건설기계용이나 일반산업용의 펌프, 모터를 비롯한 제어밸브류를 생산하고 있다. 2002년 기준 매출액은 200억원이었다.

홈페이지 : www.jeilhyd.co.kr

5) 한일유압주식회사

제어밸브와 기어펌프 등을 주로 생산해 왔으며 최근 굴삭기용의 MCV(Multiple Control Valve)의 개발에 주력하고 있다. 일본의 나브코사와 기술제휴를 하고 있다. 2002년도에는 약 150억원의 매출을 달성하였다.

홈페이지 : www.hanil-hydraulics.co.kr

위에서 소개한 기업들은 대개가 건설기계 관련한 유압기기를 전문으로 생산하는 기업들이다. 이러한 회사들 이외에도 많은 기업들이 유압관련 산업에 종사하고 있는 것으로 파악된다. 대표적으로는 자동차용 파워스티어링에 사용되는 베인펌프 제조관련 회사들도 있으며, 일부의 건설기계제조회사가 직접 자사용으로 유압기기를 생산하고 있는데 볼보건설기계 코리아와 대우종합기계를 들 수 있다.

4. 관련 기술 분야의 현황

다른 모든 산업분야와 마찬가지로 유압산업의 발

전도 연관된 분야의 기술 발전에 전적으로 의존하는 바가 크다. 우리나라의 경우도 기계공업의 본격적인 시작이 1970년대이었고 그 당시에는 소재기술, 가공 기술, 요소부품에 대한 기반 등 모든 분야에서 후진적인 상태이었다. 유압산업의 경우도 마찬가지로 시작은 1970년대 후반부터이었지만 당시의 연관된 기술은 턱없이 낙후된 상황이었다. 그것이 30여년 정도의 세월이 흐르면서, 특히 자동차산업의 발전과 더불어 장족의 발전을 하였다고 볼 수 있다. 또한 유압산업의 발전도 관련 산업분야의 발전에 상당한 기여를 하였다고 볼 수 있을 것이다. 유압산업분야를 지원하는 산업(기술)분야의 현황과 유압기기를 사용하는 산업의 현황에 대해서 살펴보고자 한다.

4.1 유압산업 지원관련 산업(기술)의 현황

1) 소재산업(기술)분야

유압산업에 가장 중요한 영향을 끼치는 부분이다. 독일의 렉스로스가 최초는 주물업체였던 점을 생각하면 그 중요성을 이해할 수 있을 것으로 본다. 유압기기를 생산하던 초기 70년대 말과 80년대 초의 경우 고압의 복잡한 유로를 가진 주물의 경우 국내 제조가 불가능하였다. 그래서 대부분의 주물도 일본으로부터 수입에 의존하였다. 지금은 아주 복잡한 형태의 컨트롤밸브의 주물을 제외하고는 거의 국내에서의 개발, 조달이 가능한 상황이다.

특히 창원, 진해를 중심으로 하여 유압관련 주물을 전문적으로 생산하는 기업이 많이 있다. 대개의 업체는 자동차용 주물을 함께 생산하고 있으며 대표적인 회사로는 부국금속, 태주실업 등을 들 수 있다. 그 외에도 대구지역, 인천지역 등의 많은 업체들이 유압기기용 주물의 제조를 담당하고 있다. 동합금의 접합은 근래에 확보된 기술로 과거 몇 년 전만 하더라도 대부분을 수입에 의존하였다. 그러한 것이 수년 전 국산화개발이 이루어져서 국내조달이 가능하게 되면서 개발시 리드타임의 단축에 기여하고 있다. 이러한 동합금 접합재료는 실린더 블록과 밸브 플레이트에 주로 사용된다.

그 외의 금속재료로서 특수강을 비롯하여 일반 소재의 경우 거의 대부분 국내에서 별 무리없이 조달이 가능한 상황이다.

2) 일반기계 가공산업(기술)

초기에는 가공기계의 대부분을 일본이나 구미에서 수입하여 사용하였지만 십여년 전부터는 거의 모든 장비가 국산화되고 NC화가 급속히 진행되었다. 아

직 무인화를 비롯한 자동화된 시스템 가공까지는 발전을 하지 못하고 있는 상황이다. 이것은 유압기기의 특성상 다품종 소량이 대부분을 차지하는 특성에서 기인하는 바도 크다고 할 수 있다. 그러나 이전의 범용공작기계에서 가공하던 때에 비하면 현저한 생산성의 향상과 품질의 개선을 달성하여 경쟁력 향상에 기여한 바 크다고 할 수 있다. 그러나 아직까지 정밀한 부분의 가공이나 특수 공정의 경우 수입 공작기계를 사용해야 할 경우가 많이 발생하고 있는 상황이다.

독일의 유압기계제조업체의 경우 외주가공의 개념이 없다시피 한 상황인데 반해 당사의 경우에는 대부분을 외주처리하고 있다. 일본의 경우도 자체적으로 가공장비를 많이 갖추어서 공장내부의 가공제작 비중이 높은 편이라고 할 수 있다. 그러나 당사의 경우, 창원지역과 인근지역의 우수한 기계가공업체들의 협조로 많은 부품을 외주가공으로 조달하고 있는 상황이다. 일부 업체는 주요한 기능부품의 생산을 하고 있는데, 펌프의 레귤레이터와 기어펌프, 선회회터의 충격완화 릴리프 밸브 등은 중소기업에서 조달을 받고 있는 상황이다. 이러한 전문화된 중소기업이 증가하고 있는 추세로 과거 10여년전과 비교하더라도 기계가공기술은 한층 발전하였다고 할 수 있다.

3) 표면처리분야

열처리나 도금처리 등 표면처리분야는 자동차산업의 발전과 함께 상당한 수준에 도달하였다. 이 분야는 선진국과 비교하여도 별다른 문제가 없는 것으로 판단된다. 유압기계부품의 표면처리에 필요한 모든 열처리 등의 공정이 문제없이 진행되고 있다. 그러나 납을 함유하고 있는 동합금 등에서 문제가 되고 있는 환경오염문제를 해결하기 위한 트라이블로지적인 연구과제로서 주물이나 강재를 기본으로 하여 동합금을 사용하지 않고도 필요한 기능을 얻을 수 있는 선택재료의 실용화가 시급한 형편이다. 이러한 분야의 연구를 기대한다.

4) 특수공정 관련 기술

유압기기 중 특히 피스톤 타입의 펌프, 모터에 대해 기능과 품질을 확보하기 위한 최종공정단계인 랩핑과 호닝 그리고 초사상(super-finishing)공정에 필요한 대부분의 장비는 수입에 의존하는 실정이다. 그리고 주물소재 내부나 가공후의 버(Burr)를 제거하기 위한 디버링장치도 주로 수입에 의존하고 있다. 고압세척 관련한 기기도 주로 수입에 의존하였

으나 근래에는 국산화개발이 진행되고 있는 상황이다. 유압기기의 특성상 오염도 관리가 품질에 지대한 영향을 미치므로 세척이나 디버링 등의 공정에 대해서는 더 개선이 되어야 한다. 이러한 분야의 기술이 독일이나 일본 등 선진국과 비교하면 아직 차이가 큰 분야로 생각된다.

5) 조립, 성능검사관련 기술

조립은 자동화가 많이 뒤쳐진 부문으로 대개의 공정이 수작업에 의존하고 있는 상황이다. 유압기기가 체가 다품종 소량생산의 특성을 가지고 있으며 또한 대부분의 유압생산기업은 대기업에 비하면 매출액이 적은 영세한 기업이 많은 상황이다. 아직까지는 인건비 대비하여 자동화에 투자할 경우의 메리트가 별로 없는 상황이나 전반적으로 인건비가 상승하는 상황에서 조립의 자동화에 대해서도 많은 검토를 하고 있는 중이다.

유압기기는 출하 시 전수검사를 거치는 만큼 성능검사가 중요한 공정으로 자리 잡고 있다. 과거에는 일본이나 미국의 전문제조업체로부터 성능검사관련 장비를 수입하였으나 근래에는 대부분 국내 전문업체에서 제작하고 있다. 이 분야도 무인화나 자동화의 단계까지는 도달하지 못하고 있는 형편이다. 성능계측, 기록 등은 자동화가 진행되고 있으며 향후 장착과 탈착의 경우도 자동화가 가능하도록 하여 생산성이 향상되도록 검토하고 있다. 관련 테스트 스탠드 제작업체에서 함께 노력중이다.

6) 요소부품 기술

요소부품의 경우 일반시장에서 구입하고 있으나 규격품이 아닌 경우에는 도면을 작성하여 그 사양대로 구입해야 하기 때문에 국내에서 조달하는 것이 개발일정이나 제조시의 리드타임 그리고 원가면에서 유리하다. 몇 가지의 요소부품에 대한 현황을 살펴보고자 한다.

(1) 베어링 : 모든 유압 펌프와 모터에 사용되고 있지만 대부분은 일본으로부터의 수입에 의존하고 있다. 국산화된 부분은 감속기용의 대형 볼베어링과 일부의 테이퍼-롤러 베어링 등이다. 더 많은 국산화개발이 이루어져야 할 부문 중의 하나이다. (2) 밀봉재 : 오-링이나 오일 실의 경우도 거의 일본으로부터의 수입에 의존하는 형편이다. 구입비용에 비해 품질, 기능상의 중요도가 높기 때문에 국산화개발이 지연되고 있는 부분이다. 현재 일부 업체에서는 서비스용의 부품으로 이미 시장에 출하하고 있으며 품질보증체계만 제대로 정립이 되면 국산화제품의 채

택이 가능할 것으로 판단된다.

(3) 스프링류 : 과거에는 전량 일본으로부터의 수입에 의존하였으나 국내의 자동차공업의 발전과 더불어 국산화가 완료되어 지금은 전량 국내의 전문메이커로부터 조달하고 있으며 품질상 전연 문제가 없으며 가격적인 경쟁력도 갖추고 있다.

(4) 볼트, 너트 : 전량 국내에서 조달이 되고 있는 상황이며 품질상 전연 문제가 없는 부품이다.

4.2 유압기기를 사용하는 관련기계산업의 현황

앞서 몇 차례 언급하였지만 유압기기 산업은 전형적인 부품사업으로 관련 산업과 뗄래야 뗄 수 없는 운명을 가지고 있다고 할 수 있다. 한국내의 유압산업의 향방에 영향을 끼치는 각 산업부문의 현황을 정리해 보고자 한다.

1) 건설기계 산업부문

국내에서 생산되는 건설기계의 대부분은 굴삭기가 점하고 있다. 휠로더나 크레인 차 등도 일부 생산이 되고 있으나 그 수량은 미미한 상황이다. 국내의 주요 유압메이커에서 출하하고 있는 유압기기의 대다수는 굴삭기용으로 보면 된다. 굴삭기는 1997년 발생한 IMF의 영향으로 1998년도에는 대폭의 생산량 감소(전년대비 약 50%수준)라는 어려움을 겪었다. 그러나 이후에는 점차 생산량이 증가하면서 유압기기에 대한 국산화개발과 적용도 활발하게 이루어져 유압기기 제조업체의 성장에 큰 기여를 하였다.

중국시장에 진출한 국내 건설중장비 업체의 급속한 성장으로 2003년도의 국내 굴삭기 3사의 총 생산량은 약 34,000대를 달성하여 과거 가장 생산량이 많았던 1997년도의 20,000여대에 비해서도 70% 이상이 증가하였다. 중대형의 경우 현재 일본이 가장 많은 점유율을 차지하고 있으나 국내 3사의 경우도 전체 시장의 약 25% 정도를 점유할 정도로 크게 성장하였다. 당분간 중국에서의 굴삭기시장은 계속 성장이 예상되어 굴삭기 관련한 유압산업도 지속적인 성장이 예상된다.

산업차량분야 중 지게차의 경우도 유압기기를 많이 사용하고 있는데 주로 기어펌프와 제어밸브, 실린더 등이 있다. 지게차의 연간 생산량은 약 3만대 정도로 추산된다. 그 외에 특장차나 건설현장의 윈치 등에도 다양한 유압기기가 사용되고 있지만 대상의 전부를 국산화 개발하기에는 수량적인 문제가 걸림돌이 되어 채산성 확보가 어려운 상황이어서 대부분은 수입에 의존하고 있는데 유럽의 렉스로스 제품

을 많이 사용하고 있다.

2) 농업기계 분야

콤바인의 고급화와 함께 전에는 단순한 기어펌프를 사용하였으나 근래에는 주행계에 HST가 적용되는 데 따라 국산 유압기계의 채택이 증가하고 있다. 또한 트랙터의 경우도 HST를 탑재하는 추세를 보이고 있어, 향후 국산화 개발된 제품의 적용이 증가할 것으로 판단된다. 현재 국책과제로서 농기계 메이커와 유압기기 메이커가 함께 HST를 개발하고 있는 중이다.

3) 일반산업기계분야

제철설비나 사출성형기, 공작기계 등 다양한 분야에서 유압기기를 필요로 하고 있지만 일부를 제외하고 대부분은 수입에 의존하고 있다. 이 분야에서는 시장규모가 상대적으로 적고 필요로 하는 다양한 제품을 전부 국내에서 개발하여 조달하기에는 규모의 경제가 형성되기 어려운 까닭이다.

그 외에 항공부문, 자동차 부문, 방산부문 등 다양한 산업분야에 유압기기가 사용되고 있으나 관련된 유압산업은 제대로 파악이 되지 않고 있는 상황이다. 향후 이러한 분야의 정리가 요망된다.

5. 한국 유압산업의 해결과제와 전망

5.1 한국 유압산업의 해결과제

1) 기반기술의 확보

지금까지는 해외의 유압메이커와 기술제휴를 통하여 도입된 기술로 생산을 해 왔으므로 설계 및 해석을 통한 독자적인 기술력은 일천하다고 볼 수 있다. 근래 정부기관의 적극적인 지원으로 많은 과제가 진행되고 있는데 기술력을 한 단계 올리는 계기가 될 것으로 보인다. 향후 기술 개발력의 육성에 산학연 전체의 적극적인 협력이 요망된다.

2) 생산기술의 확보

생산성향상을 위한 자동화/무인화를 통한 제조공정의 개선과 품질의 안정화를 위한 생산기술 관련 전문인재와 경험의 축적이 불충분한 상황이다. 향후 유압산업의 발전을 위해서 각 회사에서 적극적으로 육성을 하여야 할 부분으로 판단된다.

3) 요소·부품기술의 확보

가까운 일본에서 조달이 많이 되고 있는 베어링이나 밀봉재 등에 대한 국내의 조달이 요망된다.

개발기간의 단축이나 생산의 리드타임 단축 그리고 원가절감을 위해서 필요한 부분이다.

4) 생산규모의 확보

원가경쟁력을 일본과 비교해 보면 이제 별로 격차가 없는 상황이다. 가장 큰 이유는 생산의 규모가 적기 때문이 아닌가 생각된다. 관련 산업의 발전에 연계가 되지만 수출을 통해 해외경쟁력을 제고하면서 생산량을 확보하는 등의 대책이 필요하다.

5.2 한국 유압산업의 전망

유압산업은 일부 선진국에서는 성숙기의 산업으로 산업규모의 성장이 정체되어 있는 상황이다. 각 국가별로 전문화된 현상을 보이고 있는 점은 앞서 한 차례 설명한 바가 있다. 현재 국내의 상황은 굴삭기를 비롯한 관련 산업의 성장으로 재도약의 기회를 가진 것으로 생각된다.

가격경쟁과 관련하여서는 현재는 전반적으로 규모가 작기 때문에 효율적인 생산시스템을 구축하는 것이 어렵지만 기본적으로는 선진국에 비하면 아직 인프라이용이나 인건비가 낮은 상황이다. 앞서 거론한 것처럼 수출 등을 통하여 생산량을 늘리고 효율적인 생산시스템을 구축하면 가격경쟁력을 갖출 수 있을 것으로 보인다.

다행히 현재는 중국내의 굴삭기시장의 호조로 인하여 건설기계용의 유압기기 시장은 지속적으로 증가하고 있는 상황이다. 이런 호기를 이용하여 기술력의 축적, 원가의 절감 등을 통하여 종합적인 경쟁력을 향상시키면 향후 큰 발전을 기대할 수 있을 것이다. 전 세계의 유압기기산업의 시장규모를 30조원 정도로 추산하였는데 국내의 출하량이 최대 5,000억 원 수준으로 보더라도 겨우 1.7% 정도를 점유하고 있을 뿐이다. 종합적인 경쟁력을 갖춘다면 커다란 성장을 이룰 수 있는 장래 유망한 산업으로 전망된다.

6. 마치면서

부족하지만 한국의 유압산업의 현황에 대해 나름대로 격식을 갖추지 못한 채로 서술해 보았다. 서술의 기본이 되어야 할 산업규모, 업체의 현황 등이 정리되지 못한 채로 필자가 알고 있는 좁은 범위에 한정하여 이야기를 진행하였다. 앞으로는 유공압시스템학회가 이러한 부분에 대한 작업을 심도 있게 하여 좋은 자료를 인용할 수 있기를 기대한다.

다년간 유압산업에 종사하면서 느낀 점은 기술이 하루아침에 이루어지는 것이 아니라는 점이다. 어느 분야나 마찬가지로 선진국과의 격차를 줄이고

추월하기 위해서는 이 산업분야에 종사하고 있는 모든 사람들이 공통된 인식을 바탕으로 산업계, 학계, 각 연구소들이 기술의 상호교류와 상호지원을 활발하게 진행해야 할 것으로 생각된다. 여러분들의 적극적인 협조를 기대하는 바이다.

참고 문헌

- 1) 曹有鍾, “韓國油壓産業의 現況”, フルイドパワー-システム, Vol. 33, No.7, pp. 69~73, 2002.



[저자 소개]

조유중 회원

E-mail: yjcho@tongmyung.co.kr

Tel : 055-269-5208

1960년 1월 3일생.

1983년 서울대학교 기계설계학과 졸업.

1983년 코리야타코마 조선공업(주) 입사.

1989년 동명중공업(주) 입사,

유압기기의 생산, 기술개발에 종사,

현재 기술연구소 상무로 재직 중, 우리학회 기술이사

