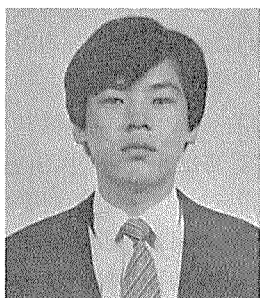


국내 소형모터 산업의 기술동향과 전망



임 태 빈
한국써보(주) 기술연구소/실장

1. 머리말

소형모터산업의 발전은 '80년대의 민생, 산업, 가정용 전자기기 산업의 발전과 깊은 관계가 있다.

생활이 향상되어 가전기기, 자동차 등의 수요가 증가하고, 산업이 고도정밀화, 다기능화, 자동화, 소형경량박형화, 고급화 되어감에 따라 각종 메카니즘에서 소형모터의 중요성은 점

차 커지고 수요 또한 급격히 성장하고 있는 상황이다.

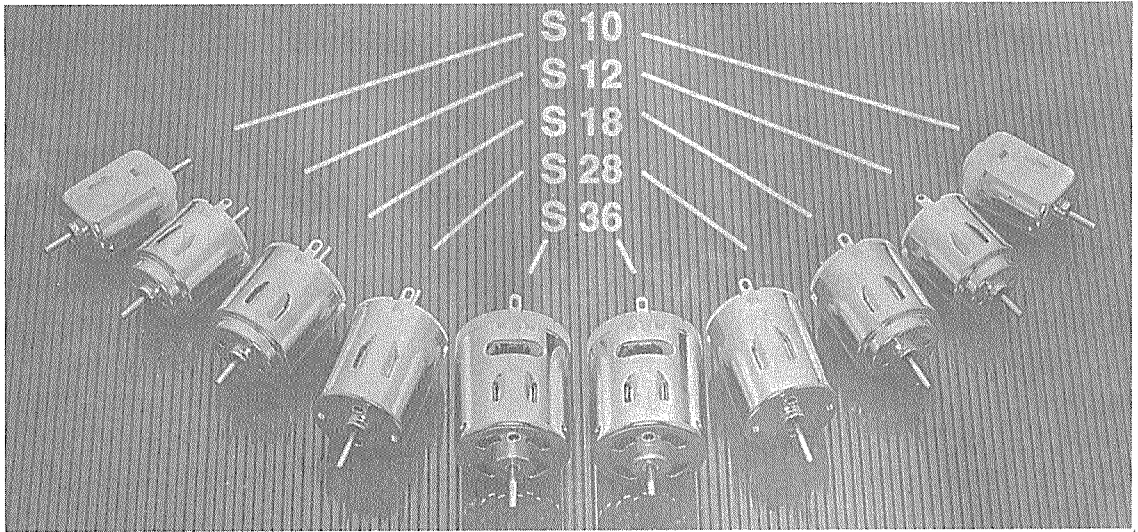
특히 최근에는 가정용 전자기기 (VTR, CD 플레이어, 비디오 디스크, 헤드폰 스테레오, 소형 테이프 레코더, VDP, 캠코더, 자동카메라 등) 및 사무자동화(복사기, FAX, 전동타자기 등)의 보급확대, 특히 컴퓨터의 대중화로 인한 주변기기(FDD, HDD, 프린터, X-Y 플로터 등)의 수요증가, 공장자동화를 위한 자동화기기, 로봇, 공작기기의 개발, 자동차의 보급화로 인한 각종 제어장치의 증가로 인해 소형 모터의 수요는 급속도로 증가하고 있다.

그러나 현재 국내에서 생산하고 있는 소형모터의 수요는 70~80% 정도가 일본을 중심으로 대만, 싱가포르 등지에서 수입되고 있으며, 국내에서 생산하고 있는 소형모터의 대부분도 외국의 기술도입 형태로 국내에서 생산함으로써 실제적인 의미에서 국내 소형모터 산업은 매우 취약한 상황이다. 따라서 현재의 국내 소형모터 산업에 있어서는 응용기기 산업의 성장에 따른 소형모터 산업의 활성화를 위해 해외 및 국내의 현황과 문제점을 점검하고, 국내 소형모터 산업의 발전방향에 대한 검토가 필요할 시점이라고 생각된다.

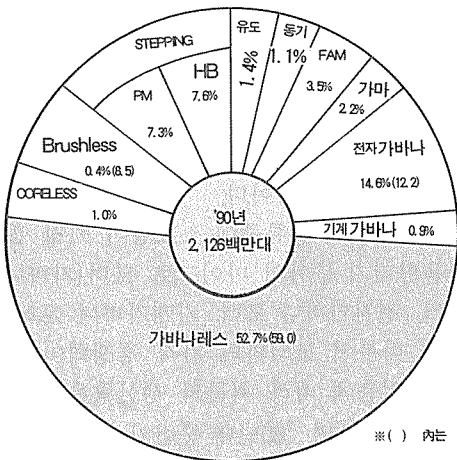
2. 소형모터의 현황

1) 세계시장의 규모와 추세

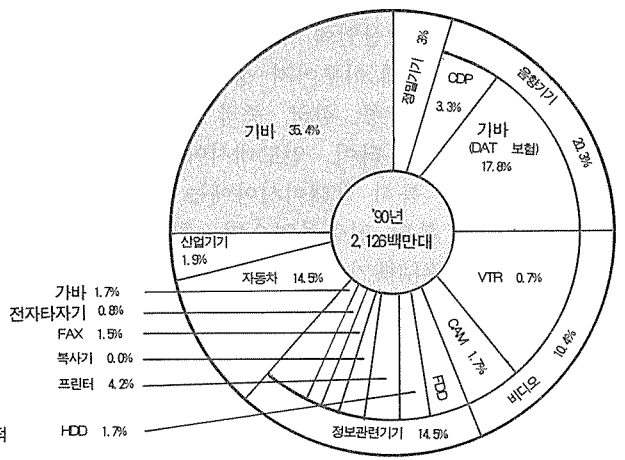
소형모터에 관련된 설계기술을 포함한 기초기술 개발은 유럽, 미국이 앞서 있었지만 응용기기 개발에 따른 활용기술, 대량생산기술, 베어링, 마그네트, 시트 코일, 철기판 등 중요 부품소재기술은 일본이 앞서있다. 따라서 현재 세계의 소형모터의 총소요량은 '89년말 현재 약 25억개로 추산되나, 이중 약 80%가 되는 20억개를 일본에서 생산하고 있음에 따라, 소형모



모터산업은 기술인력양성 확대와 정부의 적극적인 세제 및 자금지원이 이루어져야 한다.



1. 기종별



2. 용도별

표1. 일본 소형정밀 모터 시장규모 (1990)

터 세계시장의 동향은 일본시장의 동향을 분석해 봄으로써 가능하다.

최근 일본의 소형 모터 관계시장의 동향은 민생기기(VTR, 카세트 등의 음향 영상 분야), 자동차, OA, 사무기기, 가전관계 등이 비교적 안정되어 있으며, 이들 분야가 소형모터 시장 수요를 대부분을 점유하고 있다. 이와같은 소형모터의 성장 요인은 ①모터의 저가격화, ②고기능화, ③경박단소화, ④응용기기의 급성장 등의 4가지점으로 요약해서 생각할 수 있으며,

최근 '90년도의 일본의 소형모터 생산현황은 표 1과 같다.

표 1에서 나타나는 경향은 자동차 관련 DC 모터의 성장과, 사무기, 정보기기관계의 스테핑 모터의 성장이며, 이 두가지가 전체의 성장을 크게 이끌고 있는 경향이 있다. 따라서 이것을 각 분야의 모터별로 나누어보면, 음향영상기기 분야에 있어서는 가바나레스 모터, 전자가바나 모터가 전체의 85%를 점유하고 있고 이것은 VTR, CD, 카세트, 헤드폰 스테레오 등

이 중심이 되어 있다.

가전기기에서는 가바나레스 모터가 51.3%를 점유하고 있으며, 에어컨 및 급탕기 등에서는 소형화하기 쉽고, 제어성이 좋고, 저소음 박형화가 용이하다는 이점으로 최근에는 AC 모터를 채용하고 있는 것이 부분적으로 DC 부러시 레스화 하는 추세에 있다.

사무정보기기에서는 스테핑 모터가 약 45%를 점유하고 있으나 가격경쟁력이 격심하여, HB Type에서 PM Type으로 변경되는 흐름이 있으며, 주로 프린터나 Fax에 사용되고 있다.

그외 완구, 오락기는 압도적으로 가바나레스 모터이며, 비디오 카메라 분야는 Sony의 8mm Movie, 松下전기, 일본 Victor 등의 C-Movie가 큰 시장을 차지하고 있다.

이와 같은 상황에서 일본의 소형모터 업계에서는 응용기기 분야에서의 저가격화 요구와 일본 산업 구조상의 생산인력 부족 등으로 인해 해외 생산이 활발하게 이루어져 생산거점을 Ni es의 중심인 대만, 홍콩, 한국, 중국 등에서 A sean의 말레이시아, 타이, 인도네시아 등으로 확대 되고 있다. 특히 말레이시아에는 미쯔미 전기가 오래전 부터 진출하였으며, 최근에는 마부치 모터 三協精機가 본격가동에 들어감에 따라 향후 1,2년 후에는 말레이시아가 일본의 해외생산의 최대의 거점으로 될 것으로 판단되며, 앞으로 국내 소형모터와의 경쟁 특히 가격적인 경쟁이 치열해 질 것으로 예상된다.

2) 국내의 소형모터의 현황

소형모터의 국내 수요는 1986년도에 약1억개 (1,600억원) 정도였으나, 1991년 현재의 수요는 약 4억개 정도(약6,000억원)로 추산되며, 이중 70%이상을 일본에서 수입하여 사용하고 있는 상황이다.

국내의 소형모터 산업은 '80년대초만 하더라도 Audio용 DC 마이크로 모터, 선풍기, 냉장고용 AC모터 정도여서 상대적으로 脆弱한 국내 소형모터 산업 활성화의 필요성은 학계, 기업 정부 등에서도 인식을 같이 해 '82년 중소 소형모터 업체들에 의해 한국 소형모터 연구조합을

설립해 국책연구과제로 스테핑 모터, 코어레스 모터의 개발을 산학협동 형식으로 시작한 것이 국내에서 소형모터 산업에 관심을 갖게된 시초라 하겠으나, 소형모터산업이 본격화된 것은 '80년대 중반부터 가정용 전자기기, 컴퓨터 주변기기 등의 보급확대 및 수출증대로 인해 이들 기기에 사용되는 소형모터의 수요증대 및 '80년대 중반의 엔화강세, 무역역조 개선을 위한 정부의 국산화정책, 소형모터의 산업화의 중요성 인식 등에 임입어 대기업들이 자체에서 생산하는 등 각종기기용 소형모터 국산화 개발에 착수하고, 또한 일부 일본의 소형모터 업체가 국내 진출을 함으로서 시작되었다고 할수 있다.

그러나 국내의 소형모터 산업은 설계기술 제품개발능력, 생산기술 등, 유럽, 미국, 일본 등 선진국에 비해 크게 낙후되어 있으며, 소형모터 생산업체는 현지 법인을 포함해서 약100개사에 이르고 있으나 대부분의 기업규모가 영세성을 벗어나지 못하고, 또한 일부 대기업의 참여된 부분에서는 기술인력난으로 고정밀모터의 생산제조기술은 물론 선진외국의 기술도입조차 소화하기 어려운 실정이다.

특히 소형모터의 종류중에 소요량이 가장 많은 영상음향기기 분야의 마이크로 모터(가바나레스 모터, 전자가바나 모터, 기계가바나 모터)는 일본의 마부치 모터와의 가격 경쟁력이 크게 뒤지고 있음에 따라 최근의 생산량은 극도로 감소되고 있으며, '80년대 중반기 이후 부터 관심의 대상이 되고 있는 VTR, FDD, 등에 사용되는 브러시리스 DC모터는 세트의 가격하락에 따른 가격인하 욕구와 국내에 진출한 일본계 업체 및 일본 업체들과의 경쟁심화로 인해 점차 채산성이 악화되어가고 있는 실정이다. 또한 국내의 소형모터 산업에 있어서 최근의 경향은 대기업을 포함한 응용기기 생산 기업(Set Maker)에의 자체 수요분에 대한 내작화의 경향이다. 특히 기술적, 수량적, 기능화적으로 소형모터가 차지하는 비중이 큰 세탁기, 냉장고, 에어컨, VTR, FDD, FAN 등의 응용기기에서는 대부분 응용기기 업체 자체 계열기업에서 생산함에 따라, 국내 중소 소형모터 업체

에서는 대량생산 물량의 부족으로 인한 생산성 저하, 소량 다품종에 의한 제품 대응력, 관리 능력 부족 등의 어려움을 겪고 있는 상황도 간과할수 없는 부분이다. 이러한 상황을 타개하기 위해서 최근에 소형모터 연구조합에서는 정부에 대하여 대기업에서는 정밀모터를 중소기업에서는 범용모터를 각각 역할을 분담시켜 전문화 시킬것을 건의한 바가 있다.

3. 소형모터의 기술동향

소형모터를 사용하는 응용기기는 대부분 소형 경량 박형화, 다기능, 고도화와 함께 저가격화로 개발되고 있으며, 이에 따라 이들에 적용되는 소형모터도 이와 같은 요구에 부합하도록 개발되고 있는 경향이다.

특히 DC 모터를 사용하는 분야에서는 종래의 브러시가 부착된 모터에서 신뢰도의 향상, 고급화 직결구동 등의 필요로 인해 VTR, CD, DAT 등의 영상 음향기기 분야에서 브러시리스화 되는 경향이 있다. 특히 브러시리스 DC 모터는 최근의 구동용 IC의 자동화 및 자기센서의 개발 등에 힘입어 저가격화가 급격히 이루어짐에 따라 종래의 유도전동기를 사용하던 기기에서의 대체 수요가 증가하고 있는 상황이다.

스테핑 모터부분에서는 FDD, HDD, 프린터 등에 주로 사용되고 있으나, 이들기기 역시 기기의 저가격화 추세로 HB 형으로 저가격화 되어가고 있으며, HDD 분야에서는 VCM(Voice Coil Motor)으로 개발되어가고 있는 실정이다. 또한 각종 측정기, 위치 및 속도 제어용기기에서 종래에는 DC Servo모터를 사용하던 것이 제어기술 및 가공기술의 발달로 인해 브러시리스인 AC썬보모터와 HB형 또는 직선형 스텝핑(Linear Stepping) 모터로 대체 되어가고 있다.

특히 부품 소재면에서도 시트 코일, 철기판 PCB, Chip 세라믹 저항, 콘덴서 등이 실용화됨에 따라 소형모터는 점차 소형경량박형으로, 고신뢰성이 보증되도록 되어가고 있다.

4. 발전경향

최근 사회의 정보화, 사무기 자동화, 산업분야의 자동화 등이 급진전함에 따라 제어용 모터와 제어기술은 반도체소자의 발달과 함께 크게 발전할 것이며, 또한 연구개발과 응용분야의 확대로 더욱 활발히 전개될 것이다.

그러나 선진외국기술은 과거 수십년간 이룩해 놓은 기술을 바탕으로 개발, 응용되어 가고 있으나, 국내기술은 앞에서와 같이 많은 격차를 보여주고 있음에 따라 국내 소형모터 업계의 활성화를 위해서는 다음과 같은 문제에 대한 대응을 정부, 기업, 학계에서 유기적인 협력 체계를 갖추어서 노력해야 될 것으로 판단된다.

첫째, 소형모터는 그 특성상 응용기기의 개발보다 앞서거나 또는 동시에 개발되지 않으면 안되나 최근에 개발된 VTR, HDD, CD, FAX, 프린터 등의 기기에서는 설계때부터 대부분 외국제품을 그대로 적용한 단계로써 이들 기기에 적용되는 모터의 대부분이 초기 설계 검토때 사용했던 외국이 모터를 그대로 도입해서 설계 생산하는 경우가 많아 초기단계에서부터 국내 소형모터의 개발 참여 기회가 없어지는 문제가 있다. 따라서 국내 소형모터 활성화를 위해서는 소형모터를 사용하는 응용기기 설계자의 인식의 제고가 필요하다.

둘째, 최근 소형모터는 응용기기들이 고급화, 고정밀화, 다기능화, 소형경량박형화, 저전력화됨에 따라 이들 응용기기의 요구에 맞추기 위해 급속도로 발전해 구조면에서는 FG내장 편편형화, 성능면에서는 고성능 자기센서(알리코, 희토류, 플라스틱 자석), 철기판 PCB, 시트 코일, 고성능 자기센서(MR Sensor, HALL Sensor), 다양한 구동IC를 개발해 더욱 소형경량박형화 되어 가고 있으나 아직도 국내에는 최근에 개발되고 있는 응용기기용 소형전동기를 설계할수 있는 기술인력이 극히 부족한 상태에서 많은 경험과 축적된 기술력이 있는 외국의 기업과 경쟁하기에는 역부족으로 국내 소형전동기 산업이 발전하려면 기업뿐만 아니라 학계에서도 설계기술인력에 대한 투자 및 양성이 요청된다.

셋째, 최근에는 제어기술의 발달로 직결구동

화하는 경향이 있어 전동기의 성능이 곧 제품의 성능을 나타냄으로 전동기에 사용되는 부품도 미크론 단위의 정밀도로 생산관리가 되어야 하나 국내 제품업계에서 각종부품을 미크론 단위로 관리하면서 조립 양산하기에는 기술력이 미치지 못하는 경우가 많아 제품업계의 정밀부품 가공기술력의 향상이 절실하다 하겠다.

특히 최근 관심의 대상이 되고 있는 VTR용 캡스텐 모터의 Shaft, 베어링 하우징의 무가공 다이캐스팅, 이방성 플라스틱자석의 사출성형, FDD용 스피들모터의 HUB 가공, 스테핑 모터의 금형 등은 아직도 국내에서 정밀도유지 및 대량생산에 어려움을 겪고 있는 분야이다.

기본소재에서도 코어용 규소강판의 경우 두께가 불균형하여 적층치수가 코어마다 다르게 되는 등의 문제가 있어 미소각의 스테핑모터 등 치수가 중요한 전동기에는 양산시 사용하기에 어려움이 있는 등 부품산업의 기술력향상이 요청된다.

네째, 소형모터는 사용용도, 대상기종에 따라 수없이 많은 종류가 있어 기종에 따라 수요 극심하므로 이에 대한 적응력이 필요한 산업이다. 수요만도 기종별로는 월 수백만대 이상 소요되는 대량생산품목에 속하고, 공장자동화 로봇, 공작기기 등 산업용에 사용되는 산업용 전동기는 월 수천대 정도의 소량다품종 품목으로써 각 해당업체의 생산제품의 특성화, 수요의 계층화, 경쟁력 확보를 위한 가격의 차별화 등이 필요하다고 판단된다. 특히 대량생산 및 소량다품종의 생산력 강화를 위해서는 공정관

리, 제품관리, 자제관리, 생산관리 등에 있어서 생산관리체계의 확립이 필요할 것으로 생각된다. 그러나 각종 생산설비는 대량생산을 위해 전용화됨에 따라 생산 초기부터 막대한 설비자금의 투자가 필요하며, 소량 다품종을 위해서는 신속한 개발 기술력이 필요하나 상대적으로 자금, 기술개발 능력이 취약한 국내 소형모터 업계로써는 보다 많은 정부의 다각적인 지원이 요청된다.

5. 결 론

이상에서와 같이 국내 소형모터 업계는 우수한 기술력과 생산능력을 갖추고 국내외에 진출하고 있는 선진외국과의 기술 및 가격 경쟁에 어려움을 겪고 있으며, 국내 산업적으로는 응용기기 설계자의 인식 부족에 의한 국내 제품의 참여 기회상실, 부품산업의 낙후, 인건비 상승, 생산기술 부족 등으로 어려움을 겪고 있는 상황이나, 자동화 산업의 발달, 가전기기를 포함한 소형모터 응용기기의 수요증대에 힘입어 소형모터의 수요는 날로 증가되어가고 있음에 따라 국내 소형모터 업계에서는 대량생산품과 소량 다품종생산 제품의 특성화, 모터와 제어기술의 연계화, 제품가격의 차별화, 생산공정의 자동화 등을 적극적으로 진행하고, 학계에서는 필요한 기술인력 양성을 확대하고, 정부의 적극적인 세제 및 자금지원이 이루어져 유기적인 협조체제가 이루어진다면 국내 소형모터산업의 전망은 밝다고 할수 있다.

소득은 정당하게 소비는 알뜰하게