

전동기산업의 경쟁력 실태분석 및 발전방안 (I)

정만태
산업연구원 경제학박사

국내 전동기산업의 요소분석을 통해 경쟁력 실태를 파악하고 선진기술을 보유하고 있는 일본과 저렴한 생산비를 기반으로 성장하고 있는 중국과의 국제경쟁력을 비교·분석하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 55개의 전동기 생산업체 및 20개의 전동기 수요업체에 대한 설문조사와 현장방문 및 문헌조사를 실시하였다. 3회로 나누어 게재합니다.

1. 서론

국내 전동기산업은 전기·전자·기계제품의 핵심 구성요소로서 그 중요성을 인정받아 왔으며, 1990년대 이후 그 응용분야가 계측기기, 의료기기, 정밀기기 등 첨단기술제품으로 점차 확대되고 있는 추세이다. 특히 소형 전동기는 1990년대 이후 IT 산업의 급속한 성장과 산업의 디지털화가 확산되면서 고부가가치제품의 핵심 구동원으로서 그 중요성이 더욱 증대되고 있는 실정이다. 전동기산업은 관련 세트제품의 하위 모듈의 성격을 지니고 있기 때문에 전동기산업의 경쟁력확보는 소형 가전제품에서부터 대형 산업용기기에 이르기까지 세트업체의 부가가치 증대 및 경쟁력 증대에 중요한 역할을 하고, 나아가 프레스, 금형, 절삭 등 정밀가공기술의 활성화에 크게 기여할 것으로 판단된다.

그러나 국내 전동기산업의 경우 전동기만을 생산하는 전문생산업체 및 핵심인력 부족으로 인하여 지속적인 연구개발 및 신제품개발에 대한 투자가 부족하고 이로 인하여 여타 경쟁국에 비하여 기술경쟁력이 뒤떨어지고 있는 실정이다. 또한 국내 소형 전동기산업은 2002년 4억 3,100만 달러를 수입하였으며 수출은 2억 3,300만 달러를 기록하여 1억 3,800만 달러의 무역수지 적자를 기록하는 등 본 연구의 대상기간으로 설정한 1997년 이후 무역수지 누적적자규모가 5억 5,600만 달러에 이르고 특히 1999년 이후 무역적자 폭이 지속적으로 확대되어 높은 해외 의존도를 보이고 있는 실정이다.

이에 본 연구에서는 최근 첨단 전

기·전자 및 기계부품의 핵심부품으로 중요성이 높아지고 있는 소형 전동기산업의 국제경쟁력을 분석하고 이를 근거로 향후 동 산업의 경쟁력 강화를 위한 실천적 방안을 제시하고자 한다. 구체적으로 국내 전동기산업의 요소분석을 통해 경쟁력 실태를 파악하고 선진기술을 보유하고 있는 일본과 저렴한 생산비를 기반으로 성장하고 있는 중국과의 국제경쟁력을 비교·분석하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 55개의 전동기 생산업체 및 20개의 전동기 수요업체에 대한 설문조사와 현장방문 및 문헌조사를 실시하였다.

2. 국내 소형 전동기산업의 현황

(1) 산업의 개관

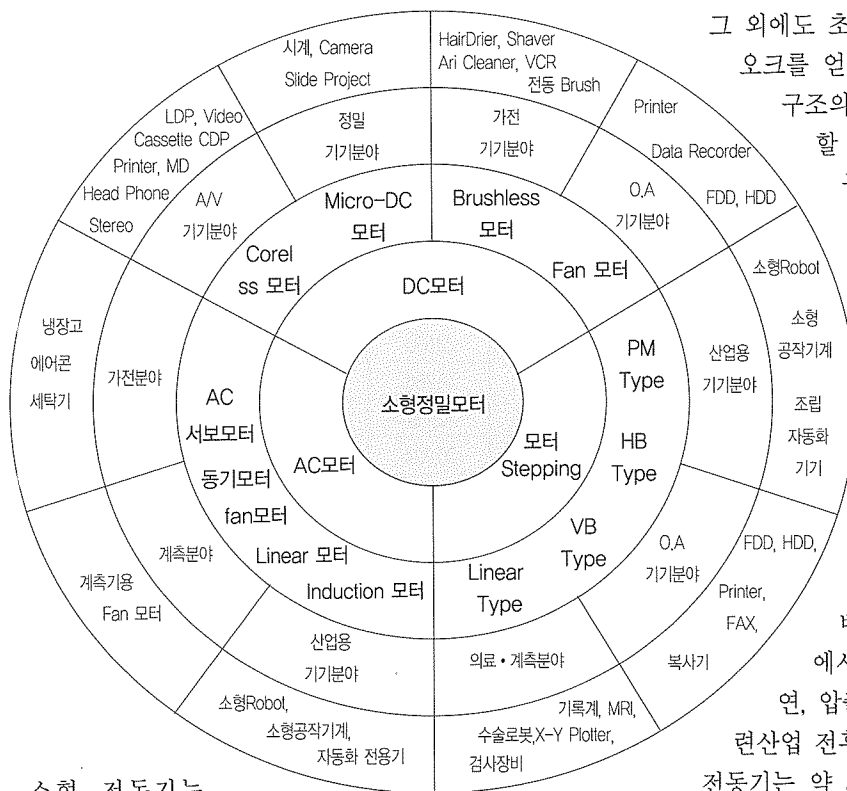
1) 전동기산업의 특성

전동기란 전자계현상을 매개체로 하여 전기에너지를 회전 또는 직선운동에너지로 변환시켜주는 에너지 변환장치로, 각종 전기·전자·기계산업 등 다양한 산업에서 가장 기반을 이루는 제품으로 초정밀기술의 발달과 디지털기술의 발달에 따라 그 중요성이 증대되고 있다. 한편, 전동기산업은 관련 수요기업들의 설비투자에 따라 수요가 크게 변화하는 등 국내의 경기에 민감한 영향을 받는 산업이며, 제품구조가 다양하고 그 활용범위는 전기·전자정보기기분야를 포함한 계측기기, 의료기기 등의 분야로 확대되어가고 있으며 고급화, 고정밀화, 경박 단순화에 높은 설계능력을 요구하는 지식기술 집약적 산업임과 동시에 노동 집약적 산업의 특성을 지닌다.

2) 소형 전동기산업의 분류 및 용도

전동기는 사용용도, 구조, 형식 등에 따라 매우 다양하며, 전동기의 종류에 따라 실용화되어 있는 출력의 범위도 다소 다른 실정이다. 통상 소형 전동기의 경우 출력 범위를 규정하는 통일된 정확한 수치는 없으나 국내 및 일본의 경우 35mm이하의 DC모터, 출력 100W미만인 AC모터의 소형화가 가능한 모터를 총칭하여 소형 전동기로 분류하고 있으며 미국의 경우 통상 1마력 미만을 일컫는다.

〈그림 1〉 소형 전동기제품의 분류



소형 전동기는 크게 구동전압의 종류에 따라 AC, DC 및 Stepping 모터로 구분되며 특히, DC모터의 한 부류인 브러시리스(bushless) DC모터의 경우 그 사용범위가 크게 증가하고 있는 것으로 나타났다. 브러시리스 DC 모터의 경우 반도체 소자를 이용한 스위칭 방식의 전환으로 수명이 길고, 고에너지밀도를 갖는 마그네트를 이용한 고효율화 및 소형화가 유리하다는 장점을 갖고 있다. AC 유도모터는 신뢰성과 내환경성에서 우수한 특성을 가지고 있으며 가전분야의 지속적인 시장 확대와 공작기계를 포함한 산업용기기 분야에 폭넓은 시장을 가지고 있으나, 타 모터에 비하여 상대적으로 낮은 효율과 제어가 용이하지 않다는 단점으로 인하여 제품의 고효율화가 요구되고 있는 가전의 각 세트제품에서 타 모터(브러시리스 DC모터)에 점차 그 자리를 내주고 있는 실정이다. 각종 공작기계 및 로봇 등에 사용되고 있는

서보모터는 기존의 DC모터에서 브러시를 가지지 않는 AC 서보모터로 지속적으로 대체되고 있는 추세이다. 한편, 스텝핑(stepping) 모터는 오픈 루프 제어가 가능하고 디지털 신호로의 제어가 용이하며, 정지시에 유지 토크를 가질 수 있는 장점이 있어 OA기기, FA기기, 전자계산기의 단말기나 주변기기에 제어용 모터, 구동용 모터로서 많은 시장을 형성하고 있으며, 그 성능은 정토크, 동토크, 각도정밀도 등에 의하여 평가되는데 예를 들면, 프린터, 팩시밀리 등에 사용되는 모터에서는 주로 토크가 중시되고 FDD, HDD 등에 사용되는 모터에서는 각도정밀도가 중시된다.

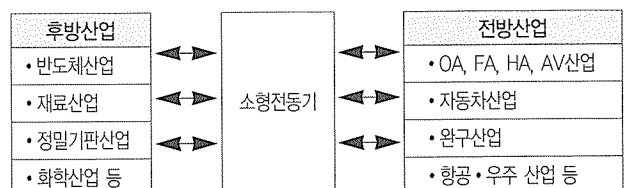
그 외에도 초음파 모터의 경우 저속 운전시 높은 토크를 얻을 수 있고 종래의 모터 구조와는 다른 구조의 제작이 가능하며 크기의 제한을 탈피할 수 있어 카메라 등을 포함한 정밀기기 구동원으로써 수요의 증대가 기대되고 있으며, 리니어모터는 모터의 구동원리에 따른 분류라기보다는 외관상의 모터 구동방향의 상이함에 의해 분류되는 명칭으로서 리니어모터는 직선 왕복운동을 하는 모터를 지칭한다.

3) 전동기산업과 타산업과의 연관성 분석

전동기는 구조적으로 다양한 종류의 부품으로 이루어진 기능성 품목으로 베어링, 기어 등의 동력전달제품 제조업에서 코어, 케이스를 만들기 위한 철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업에 이르기까지 관련산업 전후방효과가 큰 산업이다.

전동기는 약 50여개의 정밀가공부품으로 구성되어 있으며 이러한 초정밀 가공부품을 가공하기 위해서는 정밀가공기술, 유기재료기술, 반도체기술, 다이캐스팅기술, 제어기술, 정밀금형제작기술, 표면처리기술, 자성재료기술 등의 발달이 전제되어야 한다.

〈그림 2〉 전동기산업의 전·후방 연관산업



전동기산업의 전·후방 연관효과를 파악하기 위해서 먼저 국내 전동기산업의 후방효과를 나타내는 영향력계수를 살펴보면, 2000년 기준 1.119로 제조업 평균 1.055 및

전기·전자산업 0.922에 비해서 모두 높은 수준으로 나타났다. 영향력계수는 특정산업부문의 생산물에 대한 최종 수요가 한 단위 발생할 때 전 산업부문에 미치는 영향, 즉 후방연쇄효과의 정도를 전 산업의 평균에 대한 상대적인 크기로 나타낸 것으로 생산유발효과가 큰 산업일수록 영향력계수도 커지게 된다. 한편 전동기산업의 전방효과를 의미하는 감응도계수는 1990년 0.949에서 1995년 1.113으로 소폭 상승한 것으로 나타났으며 2000년에도 1.170으로 증가한 것으로 나타나 제조업뿐만 아니라 전기·전자에 비해서 높은 수준을 보였다. 즉, 전동기산업의 경우 제조업 평균 및 전기·전자산업 대비 높은 생산유발효과를 가져옴과 동시에 동 산업의 제품이 각 산업의 중간재로 널리 사용되는 것으로 나타났다.

〈표1〉 전동기산업의 영향력계수와 감응도계수 추이

| | 영향력계수 | | | 감응도계수 | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1990 | 1995 | 2000 | 1990 | 1995 | 2000 |
| 제조업 | 1.113 | 1.083 | 1.055 | 1.206 | 1.156 | 1.169 |
| 전기·전자 | 1.043 | 0.983 | 0.922 | 0.969 | 1.001 | 1.032 |
| 전동기 | 1.015 | 1.046 | 1.119 | 0.949 | 1.113 | 1.170 |

*자료 : 한국은행, 사업연관표를 이용하여 산업연구원 작성

(2) 국내 소형 전동기산업 수급동향

2002년 국내 소형 전동기산업의 생산은 1조 6,300억 원 을 기록하였으며 1997~2002년 기간동안 연평균 0.8%씩 증가한 것으로 나타났으나, 2000~2002년 기간 동안에는 연평균 -16.6%씩 감소한 것으로 나타나 최근 국내 소형 전동기산업을 둘러싼 산업환경이 급격히 악화되고 있는 것으로 드러났다. 한편, 국내 시장의 경우 휴대폰용 진동 모터, 광(光)스토리지장치의 스피들 모터 등이 주력 품목으로 부각되고 있는 것으로 나타났다.

수입의 경우 2002년 4억 3,100만 달러를 기록하였고 2000년부터 2002년까지 연평균 2.0%의 성장률을 보이고 있으며, 이 가운데 50% 이상이 중국으로부터 수입되는 것으로 나타났으며, 수출은 1997~2002년 기간동안 연평균 7.9%씩 증가하여 2002년 2억 9300만 달러를 기록하였고 주요 수출지역은 홍콩, 중국, 미국 지역으로 나타났다.

〈표 2〉 국내 소형 전동기산업의 수급현황

(단위 : 억원, 백만달러, %)

| | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 연평균 증가율 | | |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| | | | | | | | '97~'00 | '00~'02 | '97~'02 |
| 생산 | 15,650 | 19,520 | 22,230 | 23,400 | 19,790 | 16,300 | 14.3 | -16.5 | 0.8 |
| 수입 | 261 | 250 | 365 | 414 | 377 | 431 | 16.6 | 2.0 | 10.6 |
| 수출 | 200 | 194 | 266 | 328 | 261 | 293 | 17.9 | -5.5 | 7.9 |

*자료 : 전자산업진흥회 및 산업연구원 실태조사 자료를 이용하여 산업연구원 작성

〈표 3〉 주요 국별 수출실적

(단위 : 천달러, %)

| | 2000 | 2001 | 2002 | 연평균 증가율 ('00~'02) |
|-------|--------|--------|--------|-------------------|
| 홍콩 | 21,250 | 11,380 | 15,083 | -15.8 |
| 중국 | 49,402 | 35,178 | 16,031 | -43.0 |
| 미국 | 16,979 | 12,056 | 10,383 | -21.8 |
| 인도네시아 | 3,828 | 9,808 | 12,234 | 78.8 |
| 일본 | 10,189 | 8,365 | 4,737 | -31.8 |
| 독일 | 14,385 | 5,889 | 3,985 | -47.4 |
| 프랑스 | 11,473 | 3,386 | 2,208 | -56.1 |

*자료 : 관세청

〈표 4〉 주요 국별 수입실적

(단위 : 천달러, %)

| | 2000 | 2001 | 2002 | 연평균 증가율 ('00~'02) |
|-------|---------|---------|---------|-------------------|
| 중국 | 203,439 | 180,991 | 207,426 | 1.0 |
| 일본 | 50,246 | 28,662 | 33,098 | -18.8 |
| 필리핀 | 437 | 8,567 | 28,257 | 704.1 |
| 태국 | 29,883 | 37,732 | 45,394 | 23.3 |
| 미국 | 22,033 | 20,727 | 12,934 | -23.4 |
| 홍콩 | 12,286 | 16,231 | 14,891 | 10.1 |
| 인도네시아 | 10,159 | 8,989 | 9,378 | -3.9 |
| 말레이시아 | 20,324 | 15,731 | 11,981 | -23.2 |

*자료 : 관세청

(3) 제조원가 분석

전동기산업은 원가구조상 노무비의 비중이 높게 나타나는데 이는 제품의 품질이 생산직 근로자의 기술 및 훈련정도에 의존하는 경우가 많기 때문인 것으로 풀이된다. 따라서 전동기의 품질수준은 이러한 숙련공의 기술력에 크게 의존하고 있어 숙련공의 안정적인 확보가 제품의 품질에 상당한 영향을 미친다고 할 수 있다.

노무비의 비중을 보면 2001년 기준 제조업 평균이 8.11%로 나타난 반면 전동기산업의 경우 13.31%로 상대적으로 높게 나타났다.

그리고 제조업에 비해 원재료비의 비중은 낮으나 원재료의 가격 변동이 전동기산업에 큰 영향을 미친다. 원자재의 주문량이 다품종소량으로 원자재 조달 측면에서 납기 불이행 및 공급 기피 현상이 빈번하게 나타나고 있어 원자재의 안정적인 확보가 전동기산업의 경영에 큰 영향을 미친다. 또한 관련업계의 영세성으로 인해 생산공정의 일부 공정을 외주 처리하는 업체가 많아 원가구성요소 가운데 외주가공비의 비중이 제조업 평균에 비해 높은 수준이다. 2001년 기준 전동기산업의 외주가공비는 6.48%로 제조업 평균 5.49% 보다 높게 나타났다.

〈표 5〉 전동기산업의 원가구성비

(단위 : %)

| | 제조업 평균 | 전동기산업 |
|---------------|-----------------|-----------------|
| 재료비 | 68.85 | 64.76 |
| 노무비 | 8.11 | 13.31 |
| 경비 (감가상각비) | 23.04 (6.05) | 21.93 (5.19) |
| (외주가공비) | (5.94) | (6.48) |

* 자료 : 한국은행, 「기업경영분석」, 2003.7

(4) 소형 전동기산업의 국내외 현 위상

1) 국내의 산업상의 현 위상

국내 소형 전동기산업이 국내 전자산업에서 차지하는 비중을 보면 2002년 생산의 경우 1조 6,300억원으로 1.5%를 차지하는 것으로 나타났으며, 수출 및 수입은 각각 2억 9,300만 달러와 4억 3,100만 달러로 전자산업 대비 1.1%, 0.5%를 차지하는 것으로 나타났다.

〈표 6〉 국내 소형전동기산업의 국내 산업상 위치(2002년)

(단위 : 억원, 백만달러, %)

| | 생산 | 수입 | 수출 |
|------------|-----------|--------|--------|
| 소형전동기산업(A) | 16,300 | 431 | 293 |
| 전자산업(B) | 1,072,810 | 37,815 | 61,171 |
| A/B | 1.5 | 1.1 | 0.5 |

* 자료 : 전자산업진흥회 자료, 산업연구원 실태조사를 참고로 작성함.

한편, 국내 소형 전동기산업의 2003년 총 생산량은 약 5억 2,000만개로 추정되며 세계 소형 전동기산업의 생산에서 차지하는 비중은 2003년 기준 7.8% 수준으로 2001년 7.2% 대비 0.6% 상승한 것으로 추정된다.

〈표 7〉 국내 소형 전동기 생산의 세계 속의 위상

(단위 : 천만대, %)

| | 2001 | 2002 | 2003 |
|------------|------|------|------|
| 국내 생산대수(A) | 43 | 47 | 52 |
| 세계 생산대수(B) | 599 | 629 | 660 |
| A/B | 7.2 | 7.5 | 7.8 |

자료 : 한국 전자산업진흥회, 일본 전자마케팅정보사 자료를 이용하여 산업연구원 작성

2) 무역통계를 통해 살펴본 전동기산업의 수출입 경쟁력

■ 무역특화지수

국내 전동기산업의 무역특화지수(TSI : Trade Specialization Index) 변화추이를 살펴보면 1996년 -0.51에서 1999년 -0.54, 2001년 -0.55로 거의 변화가 없으며, 수입 특화된 것으로 나타났다. 한국의 경우 비교 대상국들 가운데 수입특화정도가 가장 높은 것으로 나타나, 전동기

산업의 높은 해외의존도를 반영하였다.

〈표 8〉 전동기산업의 주요국간 무역특화지수 비교

| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 한국 | -0.51 | -0.60 | -0.59 | -0.54 | -0.43 | -0.55 |
| 일본 | -0.17 | -0.07 | -0.08 | -0.15 | -0.23 | -0.23 |
| 독일 | 0.31 | 0.31 | 0.30 | 0.38 | 0.30 | 0.34 |
| 미국 | -0.61 | -0.55 | -0.43 | -0.39 | -0.38 | -0.36 |
| 중국 | 0.44 | 0.48 | 0.45 | 0.39 | 0.34 | 0.26 |

* 자료 : 산업연구원, OECD Data Base에 의거 계산

* 주 : 국가간 비교를 위해 HS 850110을 기준으로 작성함.

■ 현시비교우위지수

현시비교우위지수(RCAI : Revealed Comparative Advantage Index)를 통한 전동기산업의 수출경쟁력을 보면 일본, 독일 중국 등의 경우 1이상으로 나타나 전동기산업의 경쟁력이 전체 산업의 경쟁력 강화를 이끌어 가는 반면 우리나라는 여전히 1이하로 나타나 전(全)산업 평균을 하회하고 있어 대조를 이루고 있는 것으로 나타났다.

〈표 9〉 주요 국가별 전동기산업의 RCA 지수추이

| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
|----|------|------|------|------|------|------|
| 한국 | 0.47 | 0.43 | 0.44 | 0.64 | 0.79 | 0.65 |
| 일본 | 2.42 | 2.14 | 1.62 | 1.37 | 1.05 | 1.09 |
| 독일 | 1.04 | 1.03 | 1.03 | 1.15 | 1.02 | 1.03 |
| 미국 | 0.32 | 0.36 | 0.44 | 0.46 | 0.46 | 0.48 |
| 중국 | 4.86 | 5.30 | 5.46 | 5.76 | 5.58 | 4.86 |

* 자료 : 〈표 8〉과 동일

3) 세계 시장에서의 점유율

세계 시장에서의 점유율을 보면 한국은 1996년 1.43%에서 2001년 2.04%로 0.61%포인트 증가한 것으로 나타났으나 여전히 미미한 수준에 불과한 것으로 나타났다. 중국의 경우 1996년 17.9%에서 2001년 27.1%로 크게 증가한 것으로 나타났으며, 독일의 경우는 12%수준에 머물러 있으며 일본은 1996년 24.3%에서 2001년 9.2%로 줄어드는 등 지속적으로 감소추세에 있는 것으로 나타났다. ●

〈표 10〉 세계 교역시장에서의 점유율 비교

(단위 : %)

| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
|----|------|------|------|------|------|------|
| 한국 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 2.1 | 2.8 | 2.0 |
| 일본 | 24.3 | 21.0 | 14.4 | 12.8 | 10.3 | 9.2 |
| 독일 | 13.0 | 12.3 | 12.9 | 14.0 | 11.5 | 12.3 |
| 미국 | 4.5 | 5.4 | 6.8 | 7.2 | 7.4 | 7.3 |
| 중국 | 17.9 | 22.6 | 23.0 | 25.1 | 28.4 | 27.1 |

* 자료 : 〈표 8〉과 동일