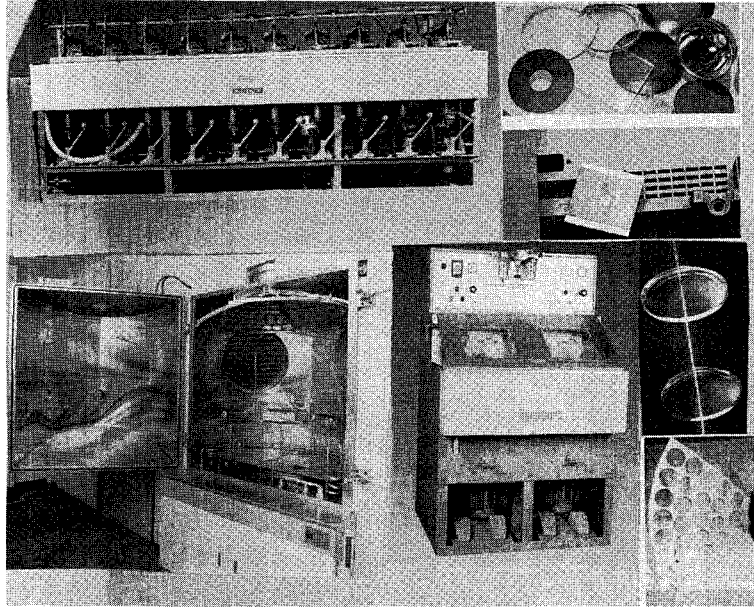


국내 광학렌즈 가공설비제작업계의 최근 동향과 문제점 및 발전방향



광학산업의 가장 기초가 되며 광학산업 발전과 깊은 상관성을 지닌 국내 광학렌즈 가공 및 설비산업의 발전수준은 어느 위치에 와있는가?

이상의 질문에 대한 업계 관계자들의 답변은 다양하다. 그러나 대체로 자신감 없는 답변이 대부분이었다.

역사적으로 세계광학산업의 역사와 국내 광학산업을 비교해볼때 국내광학산업은 아직 유아기적단계에 머물러 있음은 자명한 사실이다. 이는 광학산업의 기초가 되는 렌즈, 반사경, 프리즘 등 광학부품 가공기술과 기술인력 및 광학설비 제작수준이 최종제품을 고급화시킬 수 있을 정도로 성숙되어있지 못한 까닭이다.

최근들어 국내 렌즈연마가공업체들이 최종 완성품인 카메라, 복사기 및 사진현상기를 비롯한 광학관련 제품들의 국내수요 및 수출이 증대함에 따라 렌즈가공기술과 설비의 첨단화를 절실히 필요로 하는 것도 이와 맥을 같이하는 것이라 본다.

국내 광학업체가 내수시장은 물론 세계무대에서 국제경쟁력을 지닐 수 있으려면 우선 렌즈 소재의 수급과 가공기술 및 설비가 삼위일체를 이뤄야만 하기에 본지에서는 이미 지난 '94년 6월호에 '국내 광학렌즈가공업계의 현안문제와 발전방향'이란 주제로 좌담회를 개최, 광학소재의 납기와 가격문제 그리고 국내 광학렌즈가공업계의 현안문제점들을 점검해 보았다.

그 후속으로 본보에서는 국내 광학렌즈 가공설비제작업계의 최근 동향과 문제점 그리고 향후 발전방향에 대해 살펴보았다.

- 편집자 주 -

**최근, 국내 광학렌즈 가공설비
시장 동향 및 제작업체 현황**

현재, 국내 구면렌즈가공업체는 어림잡아 50~60 여개사가 되는데, 여기다 어셈블리업체까지를 합하면 그 숫자는 더 늘어나는 것으로 추정되고 있다.

이들 렌즈가공업체들은 하나의 광학부품을 완성하기까지 대체로 △CG가공(Curve Generating) △연삭작업 △연마 △센터링(芯取; Centering) △세척(Cleaning) △코팅(Coating) △발삼(接合; Balsam) △어셈블리(Assembly)의 공정을 거친다.

가공설비로는 △렌즈커브제너레이터(CG기) △렌즈연마기 △세척기 △센터링머신 △코팅기 △CHECKER △투영기 △SCOPE 등을 사용하고 있으며, 이밖에도 연마치구 및 기타 치공구 등을 쓰고 있다.

현재 국내에서 CG기, 연마기 및 센터링머신기는 시대정공사와 광진정밀에서 생산되고 있다.

연마기의 경우, 연간 국내 시장규모는 15억원 정도인데, 국내 렌즈가공업체들의 75% 정도는 국산연마기를 사용하고 있는 것으로 알려졌다.

시대정공사가 1980년 초에 본격적으로 연마기를 제작하기전, 국내 광학렌즈가공업체

“
국내 렌즈가공업체들의 경우, 정밀성을 요하는 광학부품 생산시에는 오스카타입의 일본연마기를 그리고 소품종다량 생산시에는 생산성문제로 국산 고속연마기를 이용하고 있는 것으로 알려졌다.
”

들은 수동연마나 오스카타입의 일본산 연마기를 사용했으며, 아직도 전체 렌즈가공업체들중 20~25% 정도는 일본산 연마기를 사용하고 있는 것으로 나타났다.

국내 렌즈가공업체들의 경우, 정밀성을 요하는 광학부품 생산시에는 오스카타입의 일본연마기를 그리고 소품종다량 생산시에는 생산성문제로 국산 고속연마기를 이용하고 있는 것으로 알려졌다.

국내 렌즈가공업체들은 시대정공사와 광진정밀의 연마기 외에도 독일의 Bothner, 영국의 Autoflour, 일본 宇田川, 紫光社, 市村社의 제품을 쓰고 있는데, 이들 제품은 국산연마기에 비해 가격이 평균 50% 이상을 상회하고 있는 것으로 알려졌다. 현재 국내 광학렌즈가공업체에 공급되고 있는 국산 연마기는 1천3백만원에서 2천만원선에 그리고 센터링머신기와 CG기는 6백~7백만원선에 거래되고 있는 것으로 알려졌다.

코팅기의 경우, 1985년부터 국내 생산이 시작되었는데, 그 이전 국내 광학렌즈가공업체에서는 일본의 JEOL, 싱크론사, 미국의 Addy사, Cha사, Tele mark사, 독일의 Laybold, Ballzers사 제품을 사용한 것으로 알려졌다. 그러나 1990년대 접어들면서 국산코팅기의 품질향상으로 국내 광학렌즈가공업체들의 80% 이상이 국산코팅기를 사용하고 있는 것으로 알려졌다.

현재 국산코팅기는 가격면에서 외산에 비해 1/3수준으로 단층 코팅기는 2천5백만원선에 그리고 무반사 멀리코팅기는 2억5천만원 정도의 가격에 공급되고 있는 것으로 전해졌다.

아울러 국내 코팅기 시장규모는 연간 2백억원 정도인데, 이중 광학관련 코팅기시장 볼륨은 40억원 정도인 것으로 밝혀졌다.

한편, 현재 국내에 초음파세척기를 생산하고 있는 업체는 (주)일성기업을 포함해 총 50

여개사가 되며 국내 시장규모는 연간 2백억원 정도인 것으로 추정되고 있다. 이중 광학관련 세척기 시장규모는 연간 20억원 정도인 것으로 알려졌다.

〈시대정공사〉

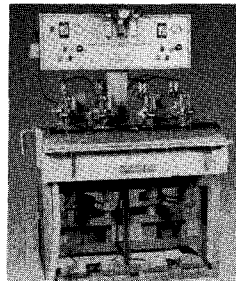
국내에서 선발로 광학렌즈연마기, CG기 및 치공구 생산에 참여, 현재까지 렌즈가공설비를 제작하고 있는 회사로는 시대정공사를 들 수 있다.

1967~1968까지만 해도 국내 렌즈가공업체들은 아직 일본 스코샤, 사이다, 우다가와사의 연마기를 수입해 쓰고 있었다. 당시 치공구 생산을 시작으로 설립된 시대정공사의 전신인 태성공업에서는 1968년에 치공구는 물론, 연마기 생산에도 본격 참여하게 된다. 그후 '73년에는 CG기를 그리고 '86년에는 하루치가형의 고속구심연마기를 개발, 지난 '90년부터 국내 렌즈가공업계에 보급하는 등 국내 렌즈가공설비의 국산화에 박차를 가한 것으로 알려졌다.

그 후로도 시대정공사는 고속구심연마기, CG기, 센터링머신 등 각종 치공구 생산으로 현재 연간 10~15억원 정도의 매출액을 올리고 있는 것으로 알려졌다.

시대정공사 생산품목

- 자동렌즈외경가공기(CM-2.0)
- 자동렌즈커브 제네레타(C·G·2.0)
- 자동센터링기계(CM-2.0)
- 렌즈 곡률연삭기(C·G·2.0)
- 정밀저속렌즈연마기(LSP-1)
- 고속 곡률 펠릿기(HSCGM)
- 고속 곡률연마기(HSCPM)
- 초벌 고속연마기(HSGM-2)
- 고속연마기(HSPM-4)
- 렌즈연마기
- 고속구심 광학렌즈연마기
- 고속구심 광학렌즈 초벌연마기
- 고속구심광학렌즈 초벌연마기
- 조각기·R선반·카터기



▲ 시대정공사 고속연마기(HSPM-4)

또한 시대정공사는 지난해 말부터는 완전자동 무인연마기 개발에 착수, 올 중반경에는 이를 새로이 출시할 계획인 것으로 알려졌다.

한편, 향후 5년 내에 국내 렌즈가공설비를 무인자동화시스템으로 교체하기 위한 일환으로 최근 기술개발에 본격 착수한 시대정공사는 '그동안 중

국과 미국에 CG기와 센터링머신기를 소량 수출해오던데서 탈피, 향후에는 중국시장에 본격 진출 내지는 합작투자를 고려중에 있다'고 이회사 조희대 사장은 밝혔다.

〈광진정밀〉

지난 '87년에 설립된 광진정밀은 현재 고속연마기를 전문으로 생산하고 있으며 또한 CG공정에서부터 렌즈 외경가공까지의 자동화설비 개발에 주력하고 있다.

광진정밀은 회사설립 후, 지금까지 14개기종의 렌즈고속연마기를 생산해왔는데, 이들 제품의 사이클타임은 주로 14사이클 미만인 것으로 알려졌다. 또한 국내 약 60여개 정도의 구면렌즈가공업체들중 약 70% 이상의 업체에 고속연마기를 공급하고 있는 광진정밀은 1년에 평균 3개모델의 고속연마기를 개발, 매년 5~10% 이상의 성장을 지속하고 있는 것으로 알려졌다.

한편, 올해 광진정밀은 50사이클타임으로 하루 6~10시간 정도의 자동화가 가능한 자동화시스템을 개발하고 렌즈가공 공정별 그리고 고속연마기의 기종별 자동화 개발에 주력할 방침인 것으로 이 회사 문병갑 사장은 밝혔다.

〈한일진공기계〉

지난 '84년에 설립된 한일진공은 국내 코팅기업계에서는 비교적 후발로 시장참여를 했음에도 불구하고 광학업계에 빠른 시장침투력을 보이고 있다.

20여명의 임직원이 연간 20억원의 매출액을 올리고 있는 한일진공에서는 현재, 총 매출액의 60% 이상의 코팅기를 국내 광학업계에 납품하고 있는 것으로 알려졌다.

최근 3여년의 기간에 걸쳐 3조 연속식 증착장비를 개발,



▲ 한일진공기계 FRONT LOADING TYPE

공급하고 있는 한일진공에서는 현재 △안경렌즈 코팅을 위한 자동다층막 진공증착기 △Front Loading Type △Two Door Type △Bell Jar Type △Horizontal Type 등의 진공증착기는 물론 각종 증착관련 콤포넌트도 생산중에 있다.

한편 그동안 코팅장비를 전문으로 생산해오던 한일진공에서는 최근에는 반도체업계에서 필요로하는 코팅장비를

한일진공기계의 생산품목

- 안경렌즈 코팅을 위한 자동다층막 진공 증착기
- Front Loading Type
- Two Door Type
- Bell Jar Type
- Horizontal Type
- Coater for Crystal Oscillator
- Vacuum Components

생산, 공급하고 있는데, 향후에는 광학 및 반도체용 코팅기를 컴퓨터와 연결, 프로세스의 내장관리가 가능한 장비개발은 물론, 소량다품종의 광학렌즈를 전문으로 생산하는 업체들이 생산라인을 자동화하기에 적합한 코팅기를 개발할 계획인 것으로 알려졌다.

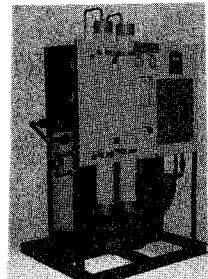
이밖에도 올해 한일진공에서는 그동안 일부 수입에 의존해오던 진공포넌트를 국산화할 계획인 것으로 전해졌다.

〈(주)일성기업〉

초음파세척기 전문업체인 일성기업은 지난 '85년, 금속을 비롯한 일반용도의 세척기 생산을 필두로 현재는 광학업계는 물론 전자, 전기공업기기, 양식기, 식품, 시계, 귀금속, 도금관계, 측정기, 배아링 및 인쇄 관련업계에 세척기를 공급하고 있다

일성기업이 국내 광학렌즈 가공업계에 초음파세척기를 공급한때는 지난 '88년부터이며, 또한 지난 '90년 부터는 순수초음파세척기를 개발, 국내 광학렌즈가공업계에 공급하고 있다.

현재 △초순수 초음파세척기(IUC R/O M.C) △초순수장치(R/O System) △단조식 초음파세척기 △플라스틱 전용세척기(수동, 자동) △광학렌즈 세척기 △P.C.B.전자동세척기 △상하식 초음파세척기 등을 생산하고 있는 일성기업은 국내 40여개 이상의 광학업체에



▲ (주)일성기업의 초순수장치 (R/O System)

납품실적을 보유하고 있는 것으로 알려졌다.

한편, 현재 광학관련 초음파세척기 생산이 전체 매출액의 80% 이상을 점하고 있는 일성기업은 '향후 5~6년 내에는 일본제품에 비해 가격이 3배 정도 저렴한 완전자동 초음파세척기를 개발할 계획'이라고 이 회사 이재운 사장은 밝

했다.

(주)일성기업의 생산품목

- 초순수 초음파 세척기 (IUCR/O M.C)
- 초순수 장치(R/O System)
- 단조식 초음파 세척기
- 다조식 초음파 세척기
- 플라스틱 전용세척기(수동, 자동)
- 광학렌즈세척기
- P·C·B 전자동 세척기
- 상하식 초음파 세척기
- 고압분사형 세척기
- 자동초음파세척기
- 하드코팅기
- 건조기

국내 광학렌즈설비제작업계의 문제점과 발전방향

“국제무대에서 경쟁력 있는 제품을 생산할 수 있으려면, 렌즈소재의 국산화는 물론 가공설비의 품질도 국제적 수준이 되어야만 합니다.”

“이제 국산 광학렌즈 가공설비도 쓸만합니다. 외산기계 못지않게 성능이 뛰어날 뿐만 아니라, 기계값도 외산에 비해 1/3수준이라 비교적 만족하게 쓰고 있습니다.”

이상은 국산 광학렌즈가공설비에 대해 국내 광학렌즈가공업계 종사자들이 밝힌 견해다.

초창기 외산설비를 도입해

“
렌즈가공업계
종사자들에 따르면, 국산렌즈
가공설비의 품질수준이
선진제품의 것과 거의 비슷하면서도
가격은 1/3수준이기 때문에
굳이 외산 설비를 쓸 필요가
없다는 것
”

쓰다 설비교체시점에 와있는 요즘, 대부분의 렌즈가공업체들은 특수정밀가공을 요하는 제품 외에는 국산가공장비로 설비교체를 하고 있는 것으로 나타났다.

렌즈가공업계 종사자들에 따르면, 이는 국산 렌즈가공설비의 품질수준이 선진제품의 것과 거의 비슷하면서도 가격은 1/3 수준이기 때문에 굳이 가격적으로 비쌀 뿐만 아니라 애프터서비스도 제때 받기 어려운 외산설비를 쓸 필요가 없다는 것이다.

쌍안경을 전문으로 생산하는 삼양광학공업(주)의 경우, 공장설립 초기에는 오스카타입의 하루치가 연마기를 도입해 썼었으나 이제는 렌즈 곡률반경의 정밀성을 요하는 제품 외에는 대부분 국산 고속연마기를 쓰고있는 것으로 알려졌다. 그러나 '다중막코팅에 필요한 코팅기와 센터링머신기 그리고 세척기는 수입산을 쓰

고 있다'고 삼양광학공업의 한 관계자는 밝혔다.

한편, 신한공업(주)의 경우는 현재 쌍안경, 망원경, 조준경 등을 전문으로 생산하고 있는데, 이 회사는 지난해 생산물량 증대에 따른 연마기 증설분에 대해선 국산 고속연마기를 구입해 쓰고 있고, 그 나머지 렌즈가공설비들은 초창기에 구입한 외산장비를 아직까지 활용하고 있는 것으로 알려졌다.

렌즈, 프리즘, 쌍안경 등의 광학제품을 전문으로 생산하고 있는 한국광학기술개발(주)는 연마기, 세척기 및 코팅기 등의 렌즈가공설비를 국내 제작사와 협력, 개발해 쓰고 있는 것으로 알려졌다. 중형고속연마기는 광진정밀과 세척기는 (주)일성기업과 그리고 코팅기는 한일진공과 협력, 이들 기업에서 개발한 1호기를 각각 공급받아 지금껏 사용하고 있다'고 한국광학기술개발 양재

우 생산부장은 밝혔다.

또한 한국광학기술개발 양재우 부장은 '회사설립 초창기 때 도입해쓰던 외산렌즈가공설비와 비교해볼때 국산 고속연마기의 경우, 연마시 아직 진동과 떨림이 있어 정밀렌즈를 가공하는데에는 다소 부족함이 있는데, 이는 연마기의 핵심부품인 국산모터의 품질수준이 외산에 비해 떨어지기 때문'이라고 밝혔다.

이밖에도 신한공업(주)의 한관계자는 '고속연마기로 해서 는 양되는 정밀한 렌즈가공을 제외하고는 대체로 국산연마기를 사용하고 있는데, 국산연마기는 수입산에 비해 정밀도는 물론 기계수명도가 약 2~3년 정도는 뒤떨어지는 것 같다'고 전했다.

이상의 이야기들을 종합해볼때, 국내 렌즈가공업계에서는 대체로 정밀성을 요하는 렌즈 가공시에는 오스카타입의 수입산연마기를 그리고 대량생산을 필요로할 경우에는 국산고속연마기를 주로 사용하고 있는 것으로 나타났다.

세척기의 경우, 진동부와 발전부가 핵심인데 국산세척기는 아직 발전부의 주파수가 부분적으로 떨어져, 균일한 세척을 하는데 다소 어려움이 있으며 또한 배관 이음새 등 마무리작업면에서도 외산에 비해 다소 뒤떨어지고 있는 것으로

“
기술인력과 자본의 부족 그리고
부품산업의 발달이 낙후된
기업여건 하에서 국산렌즈
가공설비의 품질을 선진제품
수준으로 끌어올릴 수 있으려면
우선 국내 광학 관련업계간
상호 협력이 필요...정부차원에서는
선별화된 중소기업 육성자금을
지원해줘야 하리라 봅니다.
”

나타났다.

코팅기의 경우, 코팅을 입힌 막이 간혹 일어나는 경우가 있으며, 또한 국내 렌즈가공업체들이 다층막멀티코팅을 할때는 국산보다는 대체로 외산 코팅기를 선호하고있는 것으로 알려졌다.

하지만 '약 20 여년의 비교적 짧은 역사와 열악한 기업환경하에서 중소기업들이 독자적으로 렌즈가공설비를 개발, 생산해온 점을 감안해본다면 현, 국산설비의 품질수준에 대해 그렇게 혹평만 할 수 없다'는게 국내 렌즈가공업계 관계자들의 전반적 견해다.

“기술인력과 자본의 부족 그리고 부품산업의 발달이 낙후된 기업여건 하에서 국산렌즈가공설비의 품질을 선진제품 수준으로 끌어올릴 수 있으려면 우선, 국내 광학 관련업계간 상호 협력이 필요합니다.

또한 대기업이 아닌, 중소기업에서 독자적으로 렌즈가공설비를 개발, 공급하고 있음을 감안, 정부차원에서는 선별화된 중소기업 육성자금을 지원해줘야 하리라 봅니다.”

이상은 시대정공사 조희대 사장이 지난 29년간 렌즈가공 및 자동화설비작업에 종사해 오면서 느낀점을 밝힌 것이다.

또한 신대정공사 조희대 사장은 국내 광학렌즈가공 및 설비업계의 문제점과 시대정공사의 향후 계획을 다음과 같이 밝혔다.

“국내 렌즈가공업체들의 경우, 주로 소량다품종을 생산하고 있기 때문에 현재로선 자동화설비를 개발해놓았어도 이를 사다쓸만한 렌즈가공업체가 없다는데 국내 현실입니다. 그러나 인적물적자원이 풍부하고 또한 국내에 비해 노동임금이 저렴한 중국을 비롯한 동

남아국가들에 대해 지속적으로 경쟁력을 확보해나갈 수 있으려면, 기술개발과 공장자동화에 주력하는 수밖에 없습니다.

이에따라 우리회사에서는 향후 자동화설비 개발 및 보급에 주력할 방침입니다.”

국내 렌즈가공설비제작업계의 경우, 세척기와 코팅기제작 쪽은 비교적 전문화가 이루어진 상태이나 연마기, CG기를 비롯한 렌즈외경가공기쪽은 시대정공사와 광진정밀에서 대부분 생산, 전문화가 요원한 실정이다. 이는 그만큼 국내 시장규모가 작을뿐만 아니라, 설비를 해외시장에 수출할 수 있는 수준에 도달하지 못한 까닭이다. 이런 이유로 한 기업에서 특정설비를 전문적으로 생산할 수 없을뿐만 아니라, 또한 렌즈가공설비의 개발속도가 계속 늦춰지는 양상을 보이고 있다.

“선진광학업계와의 경쟁에서 살아남을 수 있으려면 우리도 빨리 자동화시스템 및 보급에 주력해야만 합니다. 현 단계에서 자동화시스템을 갖추

“

선진광학업계와의 경쟁에서 살아남을 수 있으려면 우리는 빨리 자동화시스템 및 보급에 주력해야만 합니다. 또한 현재 국내 광학업계에서 필요로 하는 기술인력을 국가적 차원에서 전문적으로 육성시키는 방안도 모색해야 합니다.

”

려면 종전보다 기계값이 2.5배에서 3배가량은 상향조정돼야 하는데, 과연 국내 렌즈가공업계에서 이런 고가의 자동화시스템을 얼마만큼 도입할 수 있을런지도 의문이며, 또한 국내 렌즈가공업계에서 자동화시스템을 단시일내에 안정되게 사용할 수 있는 기술력이 확보되어있지 못한 점도 문제입니다.”라며 광진정밀 문병갑 사장은 국내 렌즈가공업계를 비롯한 설비제작업계의 전반적 문제점들을 지적했다.

아울러 광진정밀의 문병갑 사장은 '이상의 문제점들을 근본적으로 풀 수 있는 방법은

현재 국내 광학업계에서 필요로 하는 기술인력을 국가적 차원에서 전문적으로 육성시키는 방안을 모색해야 한다'고 밝혔으며, '그럴경우 렌즈가공업계에서는 종전과는 달리, 시설교체싸이클이 분명 빨라질 것이며 또한 설비제작메이커들도 실무요자들이 필요로 하는 렌즈가공설비 개발에 박차를 기해, 결국 국내 광학업계의 전반적 발전이 가능하다'고 덧붙였다.

취재 / 연정희 기자