

국내 광학부품산업의 현재와 미래

“미래를 대비한 광학부품 원천기술 개발에 힘을 쏟을 때”

국내 광학부품 시장 동향

국내의 광학부품 제작의 역사는 독일이나 일본에 비하여 비교도 안될 만큼 짧다. 우리나라에서 본격적으로 광학렌즈를 생산하기 시작한 시점이 대략 30년 내지 40년 전 이라고 보면 아직 반세기가 넘지 않았다는 것을 알 수 있다. 이렇게 짧은 기간에 비교적 상당한 수준의 제작기술을 보유하게 되었으니 관련 산업분야의 기능인과 기술인의 노력 덕분이라고 할 수 있을 것이다. 이 시점에서 우리의 현주소가 어디에 있는지 한번 고민해 보는 것도 의미 있는 일이라고 생각된다. 우선 국내의 광학부품 개발 현황을 파악해보고 앞으로 남은 숙제가 무엇인지 살펴보고자 한다.

국내 광학부품 개발 현황

광학부품을 렌즈, 프리즘, 윈도우, 광학필터 및 반사경으로 구분한다면 초창기에는 주로 렌즈와 프리즘을 가공하여 왔다. 그러나 최근에 한국표준과학연구원을 중심으로 대구경 반사경 제작기술이 개발되어 직경 2m급 비구면 경량화 반사경 제작 기반이 마련된 것은 대단히 고무적인 일이다.

렌즈와 프리즘의 경우, 초기에 가공공차를 줄이기 위한 노력이 축적되어 현재는 회절관계성을 만족하는 광학계에 사용할 수 있는 광학부품을 생산하는데 문제가 없을 만큼 발전하였다. 가공공차를 줄이는 노력은 상당히 결실을 맺고 있으나, 가공후에 코팅으로 광학부품이 완성이 되기 때문에 코팅기술을 절대 간과할 수 없다. 우선 광학부품 중에서 장비 외부에 노출되는 경우 외부환경에 의한 변질이나 스크래치가 생기지 않도록 하드코팅을 해야만 하는데 아직도 여전히 많은 시행착오를 하고 있는 것은 아쉬운 점이라고 할 수 있다. 그리고 고에너지 레이저를 위한 광학부품은 반사율이 99.99% 이상 요구되는 경우가 있는데, 현재까지 국내의 코팅기술로는 도달하기 매우 어려운 코팅성능이다. 광학필터의 경우도 파장밴드폭이 아주 작은 경우에 코팅기술이 열쇠를 쥐고 있다고 할 수 있다.

렌즈의 경우, 과거에는 구면렌즈가 대부분이었지만 최근 몇 년 사

이에 비구면렌즈와 회절렌즈의 수요가 급증하였다. 적외선 렌즈의 경우에 파장이 가시광선에 비하여 10배 내지는 20배가량 크고, 가공공차 역시 가시광선에 비하여 상대적으로 크기 때문에 제작하여 사용하는데 큰 문제가 없다. 그러나 가시광선에 사용하는 비구면 렌즈를 직접 국내에서 가공하여 사용하기에는 아직까지 한계가 있다. 플라스틱 렌즈의 경우는 다행스럽게도 비구면 금형을 제작하여 몰딩으로 대량생산하여 공급하고 있다.

국내 광학부품 개발 방향 및 향후 시장 전망

앞에서 언급한 바와 같이 대구경 비구면 반사경의 경우는 선진국 기술에 진입하고 있는 단계라고 할 수 있다. 그러나 렌즈의 하드코팅, 고반사코팅 및 협대역 밴드코팅에 필요한 기술은 향후 수요를 고려한다면 좀더 박차를 가해야 할 것으로 보인다. 비구면렌즈의 경우는 수요가 계속해서 증가하고 있는 가운데 현재로서는 플라스틱렌즈를 몰딩하여 사용하는 경우로 제한되어 있다. 그러나 앞으로 광학유리 재질을 비구면으로 직접 가공하는 기술이나 대량 생산을 위하여 몰딩하는 기술이 정착되어야 할 것으로 보인다.

특히 앞으로 비냉각 열상 검출기의 가격이 하락하는 경우에 비냉각 열상카메라의 수요가 급격히 늘어날 전망이다. 적외선렌즈의 대량생산이 열상카메라의 단가에 직접적인 영향을 미치게 되고 단가 경쟁에서 현재와 같이 직접 가공하는 방식으로는 도저히 경쟁이 될 수가 없을 것이다. 따라서 적외선렌즈 몰딩하는 기술을 조기에 구축하는 것이 향후 시장에 미리 대처하는 방법이다.

필자가 1994년부터 1995년까지 1년 동안 미국 아리조나 대학 광학센터에서 방문교수로 있는 동안에 그 지역 광학 업체를 돌아 볼 기회가 있었다. 그 당시에 플라스틱 몰딩 렌즈 자동화 생산업체가 있어서 너무나 인상적이었다. 그 업체는 2000년대 초반까지 엄청난 호황을 누렸는데 국내에는 2000년대 초반에야 그 시장이 형성되고 제작 기반이 갖추어 졌으니 상당히 격세지감을 느끼지 않을 수 없었다. 따라서 적외선렌즈 몰딩의 경우도 세계시장의 흐름으로 봤을 때 지금 바로 착수해도 그리 이르다고 보기는 어렵다.

앞에서는 언급하지 않았지만 나노기술을 이용한 마이크로 렌즈의 수요와 관련하여 조명광학계와 그 외에 특수목적으로 사용되는 사례가 점차 늘고 있다는 것도 주목해 볼

만한 사항이라고 본다. 기왕 국가가 주력산업분야로 나노기술을 선택했다면 광학부품 생산에도 적용하여 미래를 대비하는 것이 마땅할 것이다.

발전 방안 및 제언

현재까지 광학부품의 개발과 향후 개발 방향에 대하여 간단히 언급하였다. 아쉬운 점은 관련 되는 통계자료 없이 경험이나 지면에서 접한 것 위주로 글을 쓰다보니 다루지 못한 부분이나 근거가 미약한 점이 있다는 것이다.

하지만 코팅기술, 적외선 렌즈 몰딩기술, 나노기술을 이용한 마이크로 렌즈 제작기술 등은 반드시 우리가 극복해야 하는 분야라는 것을 누구도 부정할 수 없을 것이다. 향후 광학부품 시장을 미리 준비하고자 한다면 하루라도 빨리 이 분야의 연구개발에 투자를 하여야 할 것으로 사료된다.

마지막으로 광학부품에 대한 원천기술은 광학유리, 플라스틱 및 반사경 재질을 개발하는 것이라고 할 수 있다. 현재는 모두 수입에 의존하고 있는 실정임으로 향후 이 분야에 대한 국가적인 투자를 유도하여 국내개발을 시도하는 것이 먼 미래를 대비하는 일이라고 할 수 있다.



김현규

1984년 국방과학연구소에 입소하여 20여년간 전자광학장비 연구개발 담당, 책임연구원 및 팀장을 거쳐 2006년 3월 명예퇴직했다. 1990년 경북대학교에서 물리학으로 박사학위를 취득했고, 2004년 광기술 전문업체인 (주)토포스를 설립하여 현재 대표이사를 맡고 있다.