

# 누진렌즈산업시장의 글로벌경쟁기회에 관한 분석

김찬호\*, 박정용\*\*, 박재수\*\*\*, 임대현\*\*\*\*

## 요 약

누진렌즈는 40세 이후에 나타나는 노안의 문제를 해결하기 위해 등장한 상품으로 경쟁력의 원천은 누진설계역량이 다. 최근에는 컴퓨팅 기술의 발전으로 진보적인 장비와 소프트웨어를 통한 누진설계가 가능해짐에 따라 산업구조의 혁신이 이루어지고 있다. 세계시장에서 일정수준 이상의 수익을 획득하고 지속적인 성장을 추구함으로써 경쟁자보다 우월한 시장지위를 확보할 수 있는 산업경쟁력을 얻기 위해서 제품혁신과 공정혁신이 요구된다. 글로벌 경쟁기회의 핵심으로 등장하고 있는 안경 랩 중심의 유통구조 또는 가치사슬의 구축은 절대적이다. 누진설계기술의 혁신으로 소규모 연합에 의한 글로벌 생산 또는 시장 공략이 가능해진 만큼 연합체로서 글로벌네트워크는 중요하다고 할 것이다.

## Analysis on Global Competition and Opportunity in the Industrial Market for Progressive Lenses

Chan-Ho Kim\*, Jung-Yong Park\*\*, Jae-Sue Park\*\*\*, Dae-Hyun Lim\*\*\*\*

## ABSTRACT

The progressive lens products appeared to solve the problem of presbyopia appear after the age of 40, and a source of competitive advantage is a progressive design capabilities. In recent years, a progressive design with advanced equipment and software becomes available, the innovation of industrial structure is in progress. Above a certain level in the global market through acquisition more than a certain level of profitability and sustainable growth by promoting competition to occupy a superior market position, product innovation and process innovation should be pursued for the Industrial competitiveness. And, as the core of the global competition and opportunities, the value chain is built around the lens lab. Now, due to the progressive design innovation, the small Union is thought to be a strategy based on targeting the global market. The latecomer of the progressive lens market, the alliance's global network is important.

Key word : progressive lens, presbyopia, lens lab, global network, global competition and opportunity

---

\* 한국과학기술정보연구원 기술사업화분석실 (☐ chkim@kisti.re.kr)

\*\* 충청지역사업평가원 대전평가단

\*\*\* 배재대학교 산학협력단

\*\*\*\*한국과학기술정보연구원 기술사업화분석실

· 제1저자(First Author) : 김찬호 · 교신저자(Correspondent Author) : 박정용

· 접수일(2013년 8월 6일), 수정일(1차 : 2013년 9월 23일), 게재확정일(2013년 10월 10일)

## 1. 서 론

40대 이후의 노안(老眼)은 돋보기와 같은 단초점렌즈와 다초점렌즈인 이중초점렌즈, 삼중초점렌즈, 누진렌즈 등을 사용하여 교정한다.

누진렌즈는 넓은 의미에서 “한 장의 렌즈에 초점거리가 다른 많은 렌즈를 갖추고 있고 각 초점거리에 대응하여 다른 거리에 초점을 연결하는 렌즈”로 정의할 수 있다[1]. 좁은 의미에서 “근거리에서 원거리까지의 연속적 곡률 변화가 있고 모든 거리에서 자연스러운 시력 교정이 가능하고 가시적 경계선이 없는 렌즈”로 정의되기도 한다[2].

누진렌즈는 인간의 눈과 주변 공간의 정적 및 동적인 관계를 기초로 하여 안경렌즈 위쪽 부분에서는 먼 거리 시야를 조절하고 가운데 부분은 중간 거리를 보완하며 아래 부분은 가까운 거리를 볼 수 있도록 설계되어 있다.

시력교정과 노안시장이 만나서 형성되는 것이 누진렌즈산업시장이다. 누진렌즈산업시장을 주목하는 이유는 고령화 시대에 수요의 폭발과 고객 맞춤형 렌즈설계가 가능해진 상황 때문이다. 이미 11억의 인구가 시력 교정을 받았으나 세계 인구의 65%(40억) 정도가 교정이 필요하며 북미의 3억 3천 2백만의 58%, 남미의 5억 6천만의 31%, 유럽 인구 8억 7천 6백만의 43%, 아시아태평양 인구 34억 7천만의 18%, 아프리카-중동 인구 11억 3백만의 15%, 일본 인구 1억 2천 7백만의 52%, 호주-뉴질랜드 인구 2천4백만의 48% 등이 교정이 필요할 것으로 알려졌다. 시력교정시장은 다시 45세 이상의 누진렌즈 수요를 고령적으로 불러오고 있으며 2000년을 기준으로 볼 때, 글로벌 인구의 23%를 차지하는 45세 이상의 인구는 매년 2.3%씩 증가했으며, 노안이 불가피한 45세 이상의 인구는 2025년까지 세계 인구의 31%로 예측된다[3].

2008년 12월 10일 뉴사우스웨일즈대학 연구팀이 ‘미안과학저널’에 발표한 자료에 의하면, 2005년 현재

전 세계적으로 10억 4,000명 이상이 노안이나 노화와 같은 시각적 장애를 안고 있으며, 그 중 39.4%인 4억 1,000명이 업무수행에 어려움을 겪고 있다고 한다. 그리고 49.7%인 5억 1,700명 정도가 안경을 착용하지 않거나 적정하지 못한 안경을 사용하는 것으로 파악하였다. 노안인구는 2020년에 14억, 2050년에 18억에 이를 것으로 전망되는 바, 노안 시장 및 누진렌즈 시장 규모가 커질 것이다[4].

세계적으로 매년 8억 5천개에서 9억 5천개의 안경렌즈가 판매되고 있으며, 렌즈 이용자의 90%가 3년 주기로 렌즈를 교체한다. 평균적으로 교정렌즈 시장은 판매량 측면에서 0~2%, 판매액 측면에서 3~4%의 성장세를 유지하고 있다. 교정렌즈 관련 세계시장의 90%(약 8억 3천만 개 정도, 70억 유로규모)는 3년의 교체주기를 감안하면 4%대의 성장이 기대된다. 특히 렌즈 초점에 따라 구분되는 렌즈의 구성비(100%)를 보면, 난시, 근시와 원시를 교정하는 단초점렌즈는 75%, 노안으로 인한 원시와 근시 영역의 거리감을 교정하는 이중초점렌즈는 14%, 모든 거리에서 좋은 시야를 확보하게 하는 누진렌즈는 약 11% 정도이다. 첨단설계(high-design)가 요구되는 누진렌즈는 매년 5~8% 이상 빠르게 성장할 것이다.

누진렌즈관련 주요 업체는 에실로(Essilor, 프랑스), 호야(Hoya, 일본), 칼자이스(Carl Zeiss, 독일), 샴미르(Shamir, 이스라엘), 로덴스톡(Rodenstock, 독일)등으로 누진설계 역량이 뛰어난 기업들이다. 이들은 Varilux Physio, HOYALUX, Gradal Top E, NIDEX EYESIS, Life 2/XS 등의 누진렌즈브랜드를 보유하고 있으며 누진설계와 렌즈제조를 동시에 하거나 또는 누진설계만 전담하기도 한다.

그러나 안경렌즈분야의 경쟁력인 누진설계에 대한 역량은 컴퓨팅 기술로 인하여 진입장벽이 낮아지고 있다. 현재는 자유로워진 누진설계역량을 바탕으로 소규모(연구소)간 네트워크를 통한 글로벌 시장이 출현할 정도이다. 누진렌즈생산의 후발주자일수록 글로벌 네

트위크를 구축하기 위한 가치사슬 재편은 불가피하다.

본 고는 누진렌즈 산업시장을 주도하는 기술적 변화와 경쟁상황을 분석하여 새로운 경쟁기회를 파악하고자 한다.

## II. 누진렌즈산업시장의 개념과 구조

누진렌즈는 노안교정을 목적으로 하는 이중초점과 달리 근용부와 누진부, 원용부에 경계선이 없으며, 도약현상이나 어지러움 현상이 적은 것이 특징이다<표 1>.

누진렌즈산업시장은 한편 렌즈제조(디자인)에서 렌즈완제품, 그리고 소비자까지 다각적인 관계에서

형성되어 있으며, 안경렌즈산업시장의 부가가치사슬과 유사하다. 안경렌즈산업시장은 크게 소재생산, 렌즈제조, 렌즈완제품, 소매업으로 구분되며 가치가 부가되는 구조를 지닌다<그림1>. 첫째, 렌즈소재(Raw Material)인 유리와 수지를 생산하는 소재생산부문이다. 코닝(Corning Incorporated)과 쇼트(Schott Instrument GmbH)는 주로 유리생산업자이다. 반면, PPG인터스터리, 약소노벨(Akzo Novel NV), 미쓰이(Mitsui & Co., Ltd.) 등은 폴리머로 구성된 열경화성 수지생산업자이다. 그리고 GE(General Electric Company)와 바이엘(Bayer AG manufacture)은 열가소성 수지 생산업자이다. 소재 제조업체는 렌즈소재의 광학적 특성인 굴절률(refractive index)과 아베수

표 1. 렌즈 초점에 따른 특성 및 용도

Table 1. Characteristics and uses of the focus of lens

구분	특성 및 용도	
단초점 렌즈	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 근시나 원시인 사람들이 착용</li> <li>· 근시는 마이너스 도수(오목렌즈)를 착용하여 교정</li> <li>· 원시는 플러스 도수(볼록렌즈)를 착용하여 교정</li> </ul>	
다 초 점 렌 즈	이중 초점 렌즈	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 노안 교정용 렌즈</li> <li>· 초점이 두개인 렌즈로 원용과 근용을 동시에 볼 수 있음</li> <li>· 벗고 쓰는 번거로움이 없음</li> <li>· 계단을 내려가거나 먼 곳을 보다가 가까운 곳을 볼 때에는 약간의 어지러움과 상의 도약현상(상이 위에 있는 것처럼 느끼는 현상)이 나타나기도 함</li> <li>· 근용부와 원용부의 경계로 인해서 외관상 좋지 않음</li> </ul>
	누진 렌즈	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 근용부와 누진부, 원용부에 경계선이 없음</li> <li>· 좁은 렌즈면적에 여러 도수가 겹쳐있어 누진부와 근용부의 면적이 좁음</li> <li>· 이중초점렌즈보다 상의 도약현상이나 어지러움 현상이 적음</li> <li>· 원거리에서 근거리까지 연속적 굴절력변화로 불명시역의 갭이 없고 색수차가 없음</li> <li>· 경계선이 없으므로 외관상 좋고 짝어 보임</li> <li>· 누진대의 측방부와 왜곡수차와 비점수차로 측방 시에는 상의 흐림이나 흔들림 현상이 이중초점렌즈보다 심함</li> <li>· 중간거리 명시에 사용되는 누진대가 좁고 불안정하여 장시간 안정된 사용이 불가능하고 근용부의 시야가 좁음</li> </ul>

(Abbe's number)등의 개선을 위해 렌즈용 모노머(monomer)를 연구개발하고 생산한다.

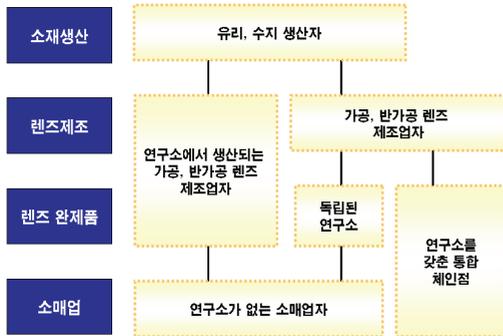


그림 1. 안경렌즈산업의 부가가치사슬  
Fig. 1. Industrial value-added chain of eyeglass lenses

둘째, 렌즈제조(Lens Manufacturing)부문에서는 평면, 단초점, 다초점, 변색 및 편광 등의 완제품 또는 반제품 렌즈를 제조한다. 렌즈 제조업체는 에실로(Essilor International), 호야(Hoya Corporation), 코닝(Corning incorporated), 영거 옵티스(Younger Optics), 솔라(Sola International Inc). 그리고 옵티마(Optima Inc.) 등이 있다. 렌즈 제조업체는 소재제조업체가 개발한 렌즈용 모노머(또는 폴리머)를 공급받아서 렌즈를 가공하거나 반가공하여 이를 안경 소매업자에게 공급한다.

셋째, 렌즈 피니싱(Lens Finishing)부문에는 반제품 렌즈를 연마하여 주문(처방)대로 완료하는 기업이 있다. 다양한 코팅은 굽힘 방지, 반사, 색조배합에 응용된다. 기업은 일반적으로 도매업자(wholesale laboratory)로 알려져 있으며, 에실로 인터내셔널 또는 호야와 같은 제조업체로부터 독립되어 있거나 연결되어 있다. 반제품 렌즈의 처리는 연마, 미세연마, 윤택 과정을 거친다.

넷째, 소매업자(retailers)는 완성품을 소비자에게 직접판매한다. 보통 3O(Opticians, Optometrists, Ophthalmologists)로 언급되는 3가지 조건 및 그 이하

를 확보하고 있는 독립된 소매업자를 말한다. 한편으로는 체인화되어 있는 경우도 있다. 가치 사슬의 마지막인 소비자는 그들의 욕구와 라이프스타일에 적합한 효과적이고 편안한 매력적인 제품을 기대한다.

다만, 누진렌즈의 기능은 제조 메이커별로 동일하지 않다. 누진렌즈의 광학적 특성(원용부, 근용부, 누진부의 각 영역의 위치나 크기, 주요 주시선의 위치, 누진대역의 길이 등)은 렌즈 설계에 따라 다르고 또한 제조 메이커 별로 차이가 있다. 누진렌즈는 하나의 표준이 존재하지 않는 사용자 개념의 렌즈이고 현재 기술로는 모든 목적을 만족시키는 제품 제작이 불가능하므로 실제 이용자의 적응능력, 굴절 측정의 정확도, 안경테의 적절성, 안경렌즈의 기능 선택, 조제/가공의 정밀성 등에 따라 그 가치가 달라진다. 누진설계의 차이에 의해 1세대 누진렌즈에서 5세대 누진렌즈까지는 주로 렌즈누진디자인역량이 시장을 지배했다. 그러나 6세대로 접어든 2000년부터는 컴퓨팅을 이용한 설계 제조기술의 발전으로 누진설계 장비 또는 공정의 혁신으로 설계의 다양화가 이루어져 디자인으로 경계되었던 개념을 넘어섰다. CNC(Computer Numerically Controlled) 그라인딩 기술은 렌즈가 CNC 제너레이터에서 CNC 폴리싱까지 직접 전환될 수 있는 공정(단계)의 혁신을 가져왔다. 렌즈 표면처리의 자유로움을 주었을 뿐 아니라 컴퓨터 제어기술에 의해 어떠한 형태라도 만들어 낼 수 있는 가능성을 주고 있다. 소프트웨어의 결합, 더 빠른 컴퓨터 처리과정, 그리고 표면처리의 자유로움을 통해 개별적 특성을 반영하는 누진설계가 가능하게 되었다. 이제는 사용자의 시각특성에 적합한 렌즈 주문(처방)에 따라 정점거리(Vertex distance: 눈과 렌즈 간의 거리), 광각경사(넓은 시야) 등을 간편히 조절할 수 있게 되었다. 일례로 Rodenstock ImpressionLT, Rupp + Hubrach Ysis, Shamir Autograph, Zeiss Individual;ff 등이 해당된다. 다른 제조업체에 의해 설계된 새로운 세대는 BBGR Evolis, Nikon Presio W, Pentax Super Atoric

“F”, Seiko P-1SY, SOLA MAX One 등을 들 수 있다. 특히 Johnson & Johnson Definity lens, Hoya의 양면 누진 설계를 대표하는 Hoyalux iD 디자인 등도 있다.

누진설계는 누진제품의 혁신(product innovation)과 누진설계를 더욱 용이하게 하는 공정혁신(process innovation) 양자에서 경쟁력을 갖출 때, 진정한 새로운 기회가 나타날 수 있음을 보여준다.

### III. 누진렌즈 산업시장의 혁신과 글로벌성장

#### 3.1 누진렌즈 산업시장의 혁신 요인

누진렌즈 산업시장은 관련업체의 인지도 증가 노력, 누진렌즈의 지속적인 개발, 렌즈기술 진보, 패션 트렌드에 대한 대응 등의 공급측면과 노안인구의 증가, 신규시장의 확대 등 고객의 수요측면의 적합성에 의해 성장되고 있다<sup>1)</sup>.

공급측면의 요인으로는 첫째, 관련업체 및 안경체인점은 누진렌즈의 인지도 및 장점을 소비자들에게 알리기 위해, 지난 몇 년 동안 광고, 마케팅, 판촉 및 교육 프로그램의 개발 등을 진행하여 왔다는 점이다. 캠페인에 의해 누진렌즈 수혜자는 지속적으로 늘어날 것으로 기대된다. 둘째, 우수한 노안용 처방전으로서 이중초점렌즈를 누진렌즈가 대체하고 있으며 수요이동에 의한 긍정적 효과가 나타나고 있다는 사실이다. 기술의 발전과 더불어 더 많은 사람들이 노안치료의 필요성을 생각하기 시작함에 따라 누진렌즈로의 이동은 가속화될 것이다. 셋째, 디자인 및 제조 프로세스, 무반사 코팅의 발전, 원재료의 향상 등 렌즈의 품질 향상을 위한 기술적 발전이다. 향상

된 기술의 지속적 도입은 소비자들에게 렌즈의 대체 및 업그레이드를 촉진하고 있다. 넷째, 패션, 미용, 스포츠 산업에 있어서 그 영역에 적합한 다른 스타일의 안경 프레임이 요구된다는 점이다. 안경 구매는 증가하게 되는데 패션에 민감한 소비자는 특정 활동에 다른 프레임을 선택하게 된다. 40세 이상일 경우, 이중초점렌즈보다 패션트렌드로서 누진렌즈를 선호할 것이다.

수요측면의 요인으로는 첫째, 노안에 적합한 렌즈로서 누진렌즈의 수요가 증가한다는 점이다. 노안은 일반적으로 40대 초반에 나타나는 증상이기 때문에 누진렌즈의 주요 시장은 45세 이상의 인구로 볼 수 있다. 45세 이상의 인구는 전세계의 노령화로 급속히 늘어나고 있으며, 이중초점렌즈의 불편함을 학습해가는 상황이므로 누진렌즈 산업시장의 증가세는 이어질 것이다. 둘째, 현재 노안으로 고통 받고 있는 사람들의 절반정도가 아직 치료를 받지 못하고 있다는 사실이다. 잠재 고객의 대부분은 중국 및 인도에 존재하며 노안용으로 누진렌즈의 수요증가가 발생한다.

노안인구의 요구에 대응하고자 하는 관련업체의 혁신 역량의 여하에 의해 누진렌즈 산업시장의 성장세는 기대된다.

#### 3.2 누진렌즈 산업시장의 성장세

세계 누진렌즈 산업시장은 45세 이상의 노안인구의 증가와 함께 노안교정의 대체안으로 커져왔다. Shamir(2008, IR자료)에 의하면, 단초점렌즈와 이중초점렌즈의 시장규모는 점차 줄어들고, 누진렌즈의 시장규모는 급속히 증가할 것으로 전망한다. 안경렌즈 시장에서 누진렌즈가 차지하는 비중은 2000년 45%에서 2015년 66.2%로 21.2%p 증가가 기대된다<표 2>.

1) Instant Optical Inc.(2004), Confidential Private Placement Memorandum. ; 에실로(essilor, 프랑스), 호야(Hoya, 일본), 칼자이스(Carl Zeiss, 독일), 샴미르(Shamir, 이스라엘), 로덴스톡(Rodenstock, 독일)등의 Homepage.

표 2 세계 안경렌즈시장에서 누진의 비중  
Table 2. Market share of progressive eyeglass lenses  
in the world  
(단위: 10억 달러, %)

년도 구분	00	05	10	15	CAGR
단초점	8.7 (39.9)	8.8 (35.5)	9.5 (32.5)	9.9 (28.4)	0.9%
이중 초점	3.3 (15.1)	2.9 (11.7)	2.3 (7.9)	1.9 (5.4)	-3.5%
누진	9.8 (45.0)	13.1 (52.8)	17.4 (59.6)	23.1 (66.2)	5.8%
합계	21.8 (100.0)	24.8 (100.0)	29.2 (100.0)	34.9 (100.0)	3.2%

자료 : Shamir IR기반 2015년 추정

누진렌즈는 2000년 98억에서 2015년 231억으로 연평균 5.8%의 성장률을 보일 것으로 전망하고 있다. 지역적으로 보면, 고령화가 급속한 유럽과 미국의 누진렌즈 비율은 2000년 73.7%에서 2015년 79.5%로 시장의 성장세가 기대된다. PRWeb에 의하면 2015년까지 2억 2,606개의 누진렌즈가 판매될 것으로 전망된다.

#### IV. 누진렌즈산업시장의 글로벌경쟁기회

##### 4.1 누진렌즈산업시장의 구조

안경렌즈시장에서 주문과 제품의 흐름은 '소비자↔안과의사 및 안경사 처방↔안경 lab(판매점)↔제조업체R&D'간의 관계로 정리되며 누진렌즈산업시장도 유사하다.

안과의사 또는 안경사는 소비자에게 적절한 처방을 내리고 안경랩으로 보낸다. 안경랩은 렌즈제조업체로부터 제공되는 반가공 누진렌즈를 사용한다. 반가공 누진렌즈는 한쪽에 누진 표면을 가지고 있고 다른 쪽은 미완성된 렌즈이다. 안경랩은 처방에 따라 미완

성된 부분을 표면처리하여 누진렌즈를 완성시킨다.

소비자의 요청에 따라 코팅 및 착생을 하며 완성된 렌즈는 안경점에서 최종적으로 렌즈 연삭 및 프레임에 끼워 소비자에게 전달된다.

##### 4.2 누진렌즈 산업시장의 5-Forces 분석

###### 4.2.1 구매자(판매자)의 교섭력

누진렌즈시장에서 구매자의 교섭력은 독립적인 영역이기 보다는 렌즈제조업체의 체인(연구소 보유)을 거치는 경우와 그렇지 않은 경우에 구매자(또는 판매자)와의 교섭력을 말한다. 누진렌즈는 소비자의 선택보다 안경사 또는 소매안경점의 권유에 의존하는 경우가 일반적이기 때문이다. 유통채널의 구조(연구소, 안경사, 체인점 또는 도매)와 이들이 관여하는 시장크기에 따라 협상력이 나타난다. 누진렌즈의 유통구조는 지역별, 일례로 미국과 유럽이 다르기 때문이고 특히 고객맞춤형 제작의 필요성으로 인하여 현지의 유통구조에 따라 움직이는 특징이 있다. 포르투갈, 터키, 영국뿐만 아니라 스페인, 프랑스, 독일 등의 유럽은 업체의 독립적 공급선과 소매안경점을 연계하고 있다. 미국에서는 연구lab을 통하여 안경사에게 제품을 공급한다. 미국의 연구lab은 자신들의 제품뿐만 아니라 다른 제조업체의 제품도 판매하고 있다. 현재 미국에는 300개 이상의 연구lab이 있으며 각 제조업체가 필요하다면 연구lab의 인수 또는 자체 설립도 가능하다[1]. 대체적으로 판매자는 공급선 전환이 그렇게 어렵지 않다.

또한 구매자에게 전달되는 누진렌즈의 제조비용과 가격은 교섭력으로 작용한다. 누진렌즈 제조시간(속도 경쟁력) 측면에서 보면, 구매자(또는 판매자)는 누진렌즈를 만드는데 걸리는 시간과 배송시간을 중시한다. 렌즈제조시간과 고객서비스는 큰 경쟁력이다. 누진렌즈 제조비용(가격 경쟁력) 측면에서 보면, 구매자는 가격을 협상하고자 할 것이다. 렌즈제조공정의 전

반적 비용을 낮추도록 공정혁신을 유도할 수도 있고, 생산자는 제조비용, 제조장비 비용, 다품종 소량생산 시스템(고객의 요구처방, 색깔 등의 수요에 부응할 수 있는 렌즈 생산), 단위당 생산시설, 그리고 디자인 능력을 통한 브랜드 성과 등을 종합적으로 검토하여 구매자에게 적정한 렌즈가격을 제시한다. 반제품 렌즈의 예상되는 도매가격보다 낮은 가격으로 도매가격을 확보할 수 있다면 제조 기업은 다른 경쟁자보다 가격 경쟁력에서 앞서게 된다.

#### 4.2.2 공급자의 교섭력

공급자의 교섭력은 누진분야 반제품 렌즈공급자가 렌즈제조까지 전방통합하거나 판매자(또는 구매자)가 렌즈제조까지 후방통합하는 경우, 품질과 서비스의 경쟁력을 잃어버리거나 클라이언트의 전환비용을 고려하는 측면이다. 현재 누진렌즈 분야에서는 전후방 통합으로 인하여 클라이언트를 전환하는 징후는 보이지 않는다. 다만 품질과 서비스에 관련하여 소재(또는 반제품 렌즈 등) 공급업체와의 교섭력이 중요하다. 소재 확보 차원에서 보면 렌즈는 다양한 소재를 활용하여 만든다. 표준적인 플라스틱이나 렌즈 두께를 더욱 얇고 가볍게 만드는 고굴절<sup>2)</sup>(굴절율 1.60이상, 초고굴절 1.67이상) 플라스틱 등이 이용된다. 특히 고굴절 또는 초고굴절 렌즈소재의 공급은 안경렌즈시장의 경쟁 강도를 결정짓는 중요 요인이다. 안경렌즈에서 고굴절렌즈시장이 작은 편이지만 가격이 높고 품질을 우선시하는 누진렌즈산업시장 쪽에서는 규모가 향후 확대될 것이다. 무엇보다도 누진디자인을 통해 차별화 우위가 펼쳐질 것이다.

#### 4.2.3 경쟁자의 진입

새로운 누진렌즈의 출시는 렌즈제조회사가 아닌 누진렌즈를 디자인할 수 있으며 아이디어와 독창성을 가지고 있는 작은 회사에서 이루어지고 있다. 작은 회사에게 있어 가장 중요한 요소는 안경과학자 또는 기술자, 렌즈디자이너, 설계가 가능한 컴퓨터 프로그래머, 마케팅 전략이다. 누진다초점 렌즈시장에 진입한 사례를 살펴보면, 스위스의 Optixx와 스페인의 Indizen Optical Technologies(IOT)를 들 수 있다. 스위스의 Optixx는 안경사업부문에 있어 경험이 많은 전문기업가인 Rudolf Suter에 의해 설립된 회사로 누진렌즈 반가공품, 누진렌즈시리즈, 금형, Rx연구소를 사업부문으로 하고 있다. Optixx는 자신들 고유의 VersoCalc(컴퓨터 소프트웨어)와 반가공된 누진렌즈 성형모재를 보유하고 있다. 국제적으로 그들의 디자인, 시스템, 완료렌즈를 소매업자 및 연구소에 판매한다.

스페인의 IOT는 Futura-P라는 자유형태의 누진렌즈디자인을 가지고 있고 프로그램, 기술, 질에서 유연성을 특징으로 한다. 맞춤형 고객인터페이스와 렌즈 제조업체 또는 연구소의 생산과정과 통합하고 있다. 컴퓨터프로그램은 자유형태의 오목한 측면과 같이 만들어지도록 반가공품, 구면, 비구면 또는 볼록측면에 대해 평평한 누진렌즈를 이용한다. 비즈니스모델은 전문직과 연구랩을 위한 훈련 및 서비스를 포함한다.

소규모기업은 컴퓨터소프트웨어를 사용하여 디자인을 고안하고 사업을 확장하고 있다. 주요 렌즈 제조업체가 시장을 통제하지만 좋은 아이디어와 사업모델을 갖춘 기업에게 기회가 있음을 보여준다. 누진렌즈 산업시장은 기업의 규모보다는 다각적인 기술력으로 경쟁하는 시장이 되고 있다.

2) 굴절율이란 빛이 물질을 투과할 때의 측정단위

#### 4.2.4 대체품의 위험

누진렌즈 대체품은 뚜렷하지 않다. 구매자가 대체하고자 하는 의지, 가격, 성과 대체품 전환의 용이성 등을 통해 설명하는데 누진렌즈와 관련하여서 접근해 볼 수 있는 분야는 기능성 기술 및 소재, 그리고 누진 디자인에서 설명이 가능하다.

일례로 ESSILOR에 의해 개발된 기술 즉 굽힘 및 얼룩 방지, 무반사 코팅, 광변색, 고굴절 등의 기술 덕분에 플라스틱 렌즈는 안경산업의 성장엔진이 되었다. 이용소재의 비중측면에서 보면, 2000년도의 경우 폴리카보네이트 13%, 중굴절 및 고굴절은 14%, 저굴절은 57%, 유리는 16%를 차지하였으나, 2005년의 상황을 보면, 폴리카보네이트는 21%, 중굴절 및 고굴절은 18%, 저굴절은 52%, 유리는 9%로 저굴절과 유리소재의 비중은 줄어들었다(Carl Zeiss 내부 자료).

누진렌즈의 문제점은 착용자의 모든 시각적 활동에 대응하지 못한다는 점인데 문제점을 극복하기 위해 SOLA는 그들만의 독특한 디자인(전략<sup>3)</sup>)에 의해 SOLAOne을 출시하기도 하였다.

다양한 업체들이 다양한 누진렌즈를 생산할 수 있는 이유 중의 하나는 누진렌즈의 생산에 디지털표면 처리를 이용하고 있으며 안경lab에서 소프트웨어로 어떠한 누진디자인도 가능하기 때문이다.

3) 디자인 전략을 살펴보면, 첫째, 시각적 활동의 거리(근거리, 중간거리, 원거리)에 대한 착용자 특성에 따라 중심 시각 영역 중 독특한 균형, 둘째, 지속적이고 역동적인 시각에 대한 착용자 특성에 따라 부드러운 주변과 넓은 중심 시각 영역 간의 균형, 셋째, 양쪽 눈이 한 시스템으로 함께 작용하는 뛰어난 안경 기능이 유지될 수 있도록 양안시(binocular vision)에 대한 강조, 넷째, 렌즈가 모든 착용자에게 잘 적용되는 처방 기술에 한 첨단 디자인, 다섯째, 착용자들은 18mm 최소 조정 높이에 의해 안경 성능의 저하 없이 넓은 범위의 프레임 선택이 가능하도록 디자인 개발을 시도하는 편이다.

#### 4.2.5 기존 기업과의 경쟁: 경쟁강도

경쟁강도 분석은 시장 및 산업 리더의 규모를 분석하는 것이다. 명확한 리더가 있다면 경쟁강도는 약해진다. 안경렌즈시장의 주요업체로는 HOYA, ESSILOR, Carl Zeiss, Shamir 등이며 기업별 안경렌즈 부문의 '07년 매출액을 비교해 보면, ESSILOR가 42.8억 달러로 가장 큰 시장점유율을 보인다. 다음이 Carl Zeiss, HOYA, Shamir 순이다. 안경산업의 리더그룹은 누진렌즈분야의 리더그룹이기도 하다. 누진렌즈 제조업체들이 많고 HOYA, ESSILOR, Carl Zeiss 등이 서로 경쟁하는 만큼 경쟁강도는 큰 편이다<표 3>.

표 3. 안경렌즈 업체별 매출액 비교  
Table 3. Comparison of eyeglass lens sales by company

(단위: 백만달러)

	2004	2005	2006	2007	2008	매출액 구성
호야	952	806	878	1,064	1,400	안경렌즈
에실로	3,003	2,870	3,537	4,281	2,147**	교정렌즈, 안경렌즈
칼자이쯔*	-	-	1,111	1,243	-	안경렌즈
샤미르	-	73	90	114	-	안경렌즈

주) 각 년도말 환율기준으로 환산.

\*매출액 산정기간은 10월 1일부터 9월 30일임.

\*\*2008년 6월까지의 중간결산 매출액임

자료 : 각 기업별 연차보고서

누진렌즈산업시장의 경쟁구조는 규모가 큰 Essilor를 중심으로 형성되어 있다. Essilor는 누진렌즈 산업시장의 선도자이며 세계에서 가장 큰 렌즈 회사이다. 컴퓨터 소프트웨어가 필수적인 사업역량이 되기 전에 Varilux를 통하여 누진렌즈의 카테고리를 만들고 미용적인 가치를 부가해 왔다. Essilor는 독점적인 안경 디자인에서 레이트레이싱(ray tracing)<sup>4)</sup> 및 웨이브프

4) 광선의 경로를 하나하나 추적하여 눈에 들어오는 빛을 찾아내는 방법(굴절과 반사의 효과를 나타냄)

론트(wavefront, 波面)<sup>5)</sup> 안경 기술까지 발전시켰다. Carl Zeiss도 누진렌즈 Sola를 출시하면서 Essilor의 뒤를 따라 시장에 진입하였다. American Optical이 Sola의 뒤를 따랐고, Hoya, Rondenstock 등 주요 렌즈 제조업체가 누진렌즈 제품을 갖게 되었다. 누진렌즈 제품과 공정 자체는 전문적 기술과 대규모의 투자를 필요로 하였던 만큼 대기업의 진입이 보편적이었다.

누진렌즈산업시장에서 진입장벽으로 존재했던 기술 및 투자비용에 대한 부담이 적어지면서 과거보다 규모가 작은 기업들이 진입하였다. 대표적으로 이스라엘 Shamir는 이중초점 유리렌즈를 만드는 키부츠(Kibbutz)산업으로 시작하였으나 현재 중요한 누진렌즈 공급자로 성장하였다.

Shamir의 발전과정은 누진렌즈 산업시장 진입의 모델로서 주목할 만하다. Shamir는 이중초점 안경유리렌즈 제조능력을 이용하여 플라스틱렌즈의 주조를 위한 유리금형 제작을 시작했다. 그리고 컴퓨터기술을 이용하여 누진렌즈를 분석하고 디자인하면서 다양한 누진렌즈디자인의 금형을 제공하였다. 다음 단계로 Shamir는 누진렌즈제작 사업을 시작했다. 렌즈를 주조하고 있는 또 다른 이스라엘 키부츠와 연합하여 자신들의 누진렌즈마케팅을 시작하였다. Shamir는 또한 주요 렌즈제조업체와 경쟁하기 위하여 시각 연구와 컴퓨터를 이용한 렌즈설계를 결합시켜 안경렌즈 중심의 유통 체계를 마련하였고 최근에는 몇몇 국가에 있는 Shamir 랩간의 글로벌 네트워크를 형성하였다.

Shamir는 생산량에서 주요 렌즈제조업체 중 하나로 간주될 수 없지만 누진렌즈산업시장에서 간과할 수 없는 비중을 보인다. Shamir가 랩 중심의 비즈니스 모델을 성공적으로 도입한 사실에서 안경렌즈가 가치사슬의 핵심단계임을 알 수 있다.

### 4.3 글로벌 경쟁기회

#### 4.3.1 연구개발

경쟁사들은 누진렌즈산업시장을 선도하기 위하여 기술개발을 지속하고 있다. R&D를 통하여 다양한 누진렌즈디자인과 제품화기술개발에 전문적 지식을 확보하고 경쟁력을 만든다. 렌즈의 성능을 계산하기 위해 인간의 시각을 모의실험하는 수학적 알고리즘에 기반하는 등 모방을 어렵게 하는 진입장벽을 만들기도 한다. 과학적 접근은 누진렌즈디자인에 있어서 고유의 왜곡을 최소화한다. 경쟁사의 R&D 노력은 독립적인 특허 및 제조, 그리고 브랜드 경쟁력으로 이어지고 있다.

#### 4.3.2 누진렌즈 제품

최근 노안교정 인구가 증가하면서 안경업체는 누진렌즈사업에 중점을 둔다. 누진렌즈에 대한 집중은 안경렌즈 산업에서 가장 성능이 좋은 렌즈 중 하나로 간주될 수 있는 기술과 디자인 개발로 이어지고 있다. 제품 포트폴리오를 구성하고 있으며 일반 목적용, 작은 프레임용, 사무실용, 미적외관 강조형 등 다양한 목표 시장을 겨냥한다.

#### 4.3.3 공급채널

안경렌즈 유통구조는 미국과 유럽의 경우 구조가 달라서 다른 공급 전략이 기대된다. 시장의 목표 고객에게 맞춤형서비스가 가능하도록 현지의 유통구조에 적합시키기 위해 가치사슬의 형태와 강도를 고려하는 것은 기회가 된다. Shamir와 같이 랩 중심의 유통채널은 새로운 유통구조일 수 있다.

5) 안구 전체의 굴절이상(근시, 난시, 원시) 및 안구 구조의 개인별 정보, 각막의 미세한 굴곡이나 수정체, 초자체, 망막 등의 안내 조직에 의한 미세한 이상까지도 측정

#### 4.3.4 누진디자인R&D 및 서비스(자원이용능력)

누진디자인의 연구개발기술 및 자원을 제 3의 렌즈 제조업체에게 제공할 수 있다. 제조업체에게 서비스를 제공하면서 지적재산권 확보 및 수익창출이 가능해진다. 제3의 렌즈제조업체를 대상으로 디자인 서비스를 개발하여 제공하게 된다면 독점적인 지적재산권을 수단으로 로열티를 포함하는 디자인 서비스 수익을 창출할 수 있게 됨은 물론 마케팅 및 제조비용의 부담 없이 시장에 성공적으로 기술을 도입시킬 수 있을 것이다.

### V. 결 론

안경소매시장은 안경 프레임, 안경렌즈, 콘택트렌즈, 안경 액세서리 등의 세그먼트가 존재한다. 안경렌즈는 안경소매시장에서 비중이 가장 크며, 안경렌즈의 수요에 영향을 미치는 요인은 크게 4가지 측면이다.

첫째, 인구적 측면으로 이중초점렌즈, 누진렌즈 등과 같은 형태로 노안 교정을 필요로 하는 노인인구에 관한 것이다. 노안은 빠르면 40대 초반에 발생할 수 있다. 특히 선진국의 소비자는 점차적으로 노안 교정을 위해 누진렌즈를 선택한다. 평균수명 증가라는 세계적인 추세는 시력교정을 필요로 하는 인구수, 교정렌즈 수, 여가를 즐기려는 인구수 모두를 증가시켰다.

둘째, 문화적 측면으로 문서를 읽고 이해하는 요구가 높아졌다는 점과, TV 및 PC 등 멀티미디어기기의 이용이 확산되었다는 점이다. 이는 시력저하의 원인이 되고 있고 따라서 시력 교정을 필요로 하는 어른 인구(18세 이상)는 지난 15년 동안 43%에서 65%로 증가하였다.

셋째, 경제적 측면에서는 개선된 삶의 질, 개개인의 부의 증가, 시력 문제 진단 자원, 개인 소비 증가 등이다. 넷째, 사회적 측면에서는 광색(변환)렌즈 선호, 안경관련 부정적 이미지 제거 등과 같은 패션 트렌드이다.

거시적으로 누진렌즈시장의 진입기회는 점점 커지고 있으며 산업경쟁의 기회 또한 발생하고 있다. 안경렌즈산업의 공급차원에서 주요 경쟁자는 렌즈를 마케팅하고 생산하는 에실로, 칼자이스, 호야, 로텐스톡, 샴미르 등이 있다. 안경산업은 경쟁적이고 경쟁압력은 수요의 발굴에 부정적인 영향을 끼친다. 새로운 누진렌즈, 다각적인 가격전략, 새로운 유통구조 등을 구축하기 보다는 현재의 경쟁구조에 안착하는 현상을 보인다. 유럽에서의 주요 공급채널은 렌즈제조업체가 가지고 있는 안경 랩과 랩을 보유하지 않은 유럽의 다른 공급처로 구성되어 있지만 대형업체가 유통구조를 지배하는 편이다. 안경산업의 경쟁은 기술혁신과 제품의 질, 다양한 제품 라인업, 소비자 서비스, 마케팅 및 가격에 기반하고 있으며 가격경쟁은 안경렌즈산업에서 중요하지만 변화가 크지 않다. Shamir와 같은 후발주자가 안경 랩 중심의 유통구조를 도입하여 지식 기반 제조와 서비스혁신을 동시에 이룩하고 글로벌 유통경로를 구축한 사례는 특별한 예에 속한다.

즉, 혁신의 공간을 제품혁신과 공정혁신에서 유통구조로 이동시켰다는 점이다. 이를 통해 세계별시장에서 목표로 하는 일정 수준 이상의 수익을 획득하고, 지속적인 성장을 추구함으로써 경쟁자보다 우월한 시장지위를 확보할 수 있는 글로벌경쟁력을 얻을 수 있게 된 것이다.

안경렌즈산업시장에서 글로벌기회는 제품과 공정에서 발생하는 조건이외에도 수요와 공급 간의 전략적 적합을 통한 R&D, 제품생산, 유통채널, 자원활용방법(누진 디자인 연구방법 및 서비스)의 혁신 등 다각적인 측면에서 검토해야 한다. 컴퓨팅기술의 발전으로 인한 설계역량의 보편화를 뛰어 넘어 전세계 누진 제조업체를 유인할 수 있는 유통채널과 자원활용방법은 혁신적 아이디어의 출발점일수도 있다.

참고문헌

- [1] Instant Optical Inc., *Confidential Private Placement Memorandum*, 2004.
- [2] Medical Today, *Eyeglass lenses*, 12.10. 2008.
- [3] The Japanese Ministry of Health, *Revision of standards for contact lenses for correcting vision*, 10.5. 2001.
- [4] Mo Jalie, "Progressive lenses Part 2: The new generation," *Continuing Education and Training*, June Vol.17: pp.35-45, 2005.
- [5] Park, Hyun-Ju, *Optometry in America*, Dong Gang Univ., Topics in optical glasses, 10.26. 2007.
- [6] Park, Jae-Sue and Kim, Chan-Ho, "5 force analysis of the progressive lens market", Korea Corporation Management Association, spring conference, 2009.

저자소개



김찬호(Chan-Ho Kim)

2012년 한남대학교 대학원 경제학과 (경제학박사)

2002년 헬싱키국제경제경영대학원 (MBA(EC))

2010년-2012년 한국과학기술정보연구원 서울지원장

현재 KISTI 기술사업화분석실 책임연구원

※ 관심분야: 기술사업화, 글로벌 기술협력, 기술창업



박정용(Jung-Yong Park)

2006년 충남대학교 경영대학원 마케팅전공(경영학석사)

2002년 경북대학교 대학원 전자공학과(공학박사)

현재 충청지역사업평가원 대전사업평가단장

※ 관심분야: 기술평가, 기술사업화, 기술창업



박재수(Jae-Sue Park)

2004년 한남대학교 대학원 경영학과 (경영학박사)

2004년 충남대학교 연구교수

2005년-2010년 한국과학기술정보연구원 선임연구원

현재 배재대학교 산학협력교수

※ 관심분야: 기술사업화, 기업가정신, 클러스터



임대현(Dae-Hyun Lim)

1994년 서울시립대학교 대학원 환경학과 (공학석사)

1999년-2001년 산업기술정보원, 기술이전실 연구원

현재 KISTI 기술사업화분석실 선임연구원

※ 관심분야: 기술이전, 기술사업화, 글로벌 기술협력