

# 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 기술 및 시장동향 분석

## Technology and Market Trend Analysis of the Laser Slide Marking System

권영일

한국과학기술정보연구원

Kwon young-il

Korea Institute of Science and Technology  
Information

## 요약

레이저 슬라이드 마킹 시스템은 기존의 수작업으로 수행하던 작업 공정을 대체할 수 있으므로 병원의 임상병리과 등 관련 전문가들이 적극적으로 도입을 검토하고 있다. 현재 국내 병원에서는 IT기술의 발달로 각종 진단 결과의 처리에서 병원 내의 물류에 이르기까지 다양한 분야에서 전산화가 이루어지고 있다. 이에 따라 각종 검사 업무를 담당하고 있는 임상병리 부서에서도 검사 장비의 전산화, 자동화의 노력이 진행되고 있으며, 검사 업무의 핵심장비인 레이저 슬라이드 마킹 시스템을 도입하여 사용하려는 수요가 증가하고 있다.

레이저 슬라이드 마킹 시스템의 국내 시장규모는 2008년 2억5천만원이고, 2012년 17억5천만원으로 예상된다. 레이저 슬라이드 마킹 시스템은 2005년도에 국내에 처음으로 도입되었고, 제품수명 주기상 도입기에 해당하며, 향후 성장 가능성이 매우 높을 것으로 전망된다.

## Abstract

Laser slide marking systems are being considered by the staffs of clinical laboratories in hospitals as the main potential substituent for the conventional manual processes of the laboratory works.

Many of the processes in domestic hospitals such as operations of test equipments in clinical laboratories and physical distributions in hospitals are being computerized due to the recent development of information technologies. The clinical laboratories in charge of inspection processes are putting their efforts on the computerization and automation of the test equipments, which increases the demand for the usage of laser marking slide systems which is the main component of the inspection works.

The domestic market size of the laser slide marking systems is expected to be 250 million won in 2008, which is believed to increase to 1.75 billion won in 2012. The laser slide marking system was first introduced to domestic hospitals in 2005. It's product life cycle is currently on the early stage, and it is believed to have a very high growth potential in the future.

## I. 서론

현재 병원 내의 글라스 슬라이드 라벨링 작업은 라벨 프린터를 이용한 수작업이 대부분이며, 일부에서 잉크젯 라벨러를 이용한 라벨링 작업을 수행하고 있다. 그러나 이들 마킹 방식의 경우 마킹 정보의 입력이 수작업으로 진행되는 비효율성과 오타, 입력 오류 등 정확성에서 문제가 있으며, 유해 물질인 잉크를 사용하여 환경오염의 문제가 있다.

이런 비효율성을 개선하기 위해 최근 중대형 병원을 중심으로 환자 검사장비의 자동화 필요성을 인식하고 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 도입을 검토하고 있다. 정부에서도 의료장비와 의료정보 시스템을 구축할 경우 세제 혜택을 주기로 결정하여 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 도입 가능성이 증가하고 있다.

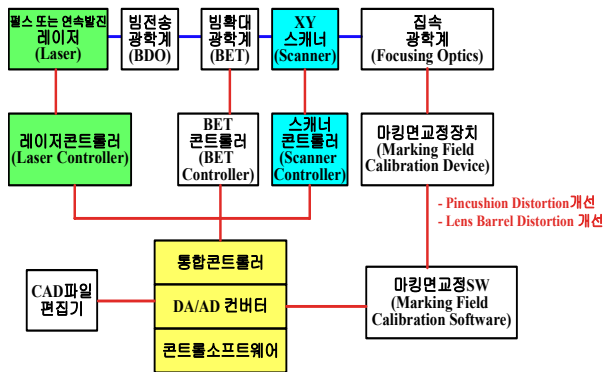
레이저 슬라이드 마킹 시스템은 기존의 수작업으로 수행하던 작업 공정을 대체할 수 있으므로 병원의 임상병리과, 진단검사의학과 관련 전문가들이 적극적으로 도입을 검토하고 있다.

현재 국내 병원에서는 IT기술의 발달로 각종 진단 결과의 처리에서 병원 내의 물류에 이르기까지 다양한 분야에서 전산화의 노력이 이루어지고 있으며, 제반 인프라가 구축되고 있는 실정이다. 이에 따라 각종 검사 업무를 담당하고 있는 임상병리 부서에서도 검사 장비의 전산화, 자동화의 노력이 이어지고 있는 상황에서 검사 업무의 핵심장비인 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 기술개발 필요성이 대두되고 있다.

## II. 기술동향 및 전망

## 1. 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 개요

레이저 슬라이드 마킹 시스템의 구성은 <그림 1>에 나타난 것처럼 레이저, 빔전송 광학계, 빔확대 광학계, XY스캐너, 집속 광학계와 관련 컨트롤 회로장치 및 소프트웨어로 구성된다.



▶▶ 그림 1. 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 구성

## 2. 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 연구개발 동향

레이저 마킹 기술은 레이저 기술 및 스캐너 기술의 발전에 의해 발전되는 양상을 보이고 있다. 1980년대와 1990년대 초기에 플래시 램프로 펌핑되는 램프펌핑 YAG 레이저가 개발되었으며, 1990년대 중·후반부터 다이오드레이저로 펌핑되는 LD펌핑 YAG 레이저가 개발되었다. LD펌핑 YAG 레이저는 레이저 흡수과장에 맞는 펌핑과장을 가진 LD(Laser Diode)로 펌핑해 주기 때문에 전기-광 변환효율이 높아서 총 전기-광 변환효율(Wall-Plug Efficiency)이 15% 정도로 나타났다. 2000년대 이후 100W 이하급에서는 램프 펌핑 YAG 레이저를 대체하기 위한 기술개발이 이루어졌다. LD펌핑 YAG 레이저의 장점은 LD를 1-2년마다 한번 교환해 주면 되므로 유지보수가 간단하고 변환효율이 높아서 유지보수 비용이 저렴하다.

LD펌핑 YVO<sub>4</sub> 레이저가 2003년경부터 본격적으로 개발되었다. 기존의 YAG 레이저들은 측면 펌핑(Side-Pumping) 방식을 사용하나, YVO<sub>4</sub> 레이저는 종 펌핑(End-Pumping)을 수행한다. YVO<sub>4</sub> 레이저의 변환효율이 LD펌핑 YAG 레이저의 2배에 이르며, 손바닥만한 크기의 레이저 헤드 소형화를 달성하였고, 기존의 YAG 레이저가 수행하던 많은 작업들이 YVO<sub>4</sub> 레이저로 대체되었다. 2007년 4월에 독일에서 100W급 YVO<sub>4</sub> 레이저가 개발되었다.

최근에 광통신 기술을 사용한 광섬유 레이저(Fiber Laser) 기술이 개발되고 있다. 광섬유레이저는 LD로 펌핑해 주며, 가느다란 실같은 광섬유가 레이저 매질로 사용되고, 공진기 반사경으로 광섬유 내부에 새겨진 광섬유 격자소자(Fiber Bragg Grating)가 사용된다.

미국의 너트필드 테크놀로지(Nutfield Technology)社は 10W CO<sub>2</sub> 레이저를 개발하였다. 크기가 8.8× 10.3×37.5cm인 Cipher-V10은 V자형 공동(V-folded cavity)을 이용하는 데 넓은 범위의 기관 위에 초당 700문자까지 기록할 수 있다. Cipher-V10은 XY 주사 헤드와 레이저 냉각, 빔 확장기, 셔터, 다이오드 포인터, 빔 결합기 및 주사 렌즈가 포함된 광학 모듈을 이용한다. 10W CO<sub>2</sub> 레이저로 식품, 음료, 의약 및 전자 부품들의 표면에 마킹 작업을 할 수 있으며, 최근에는 과일 및 야채의 표면에 글자를 기록하였다. 반응성 색변화 코팅(Reactive color-change coatings) 기술을 플라스틱, 알루미늄 용기 및 알약에 적용하여 마킹하는 기술개발이 진행되고 있다.

이오테크닉스가 개발한 레이저 마킹기는 기존 마킹기보다 속도가 최대 8배 정도 빨라 초당 최대 4,000자를 새길 수 있다. 분할된 레이저가 서로 다른 작업을 할 수 있으며, 마킹기 운영 인력이 줄어 전체 운영비 절감 효과도 볼 수 있다. 이오테크닉스는 미국 업체에서 확보한 레이저 드릴러의 빔 분할 원천 기술을 레이저 마킹기에 적용하기 위해 1년간의 연구 끝에 개발을 완료하였다.

하드웨어 개발한 'TFT-LCD 생산관리 ID 레이저 마킹 시스템'은 레이저를 이용하여 LCD 기관에 직접 제품 정보를 새겨 제조공정의 효율성을 높였다. 펜타입이라 기존 방식보다 정보 기입시간을 3분의 1 정도로 줄였다. 하나의 레이저를 이용하여 여러 정보를 여러 부분에 인식시킬 수 있도록 설계했으며 정보 기입 속도를 높였다. 경쟁제품인 일본 제품과 비교하면 라인 흐름을 단순화하였으며 개별내용을 동시에 마킹할 수 있다.

레이저발 코리아가 개발한 레이저 마킹 시스템(Violino Series)은 Diode Pump 방식의 Nd-YVO<sub>4</sub>를 사용하여 다양한 재질에 정밀한 마킹이 가능하다.

## 3. 향후 기술 전망

레이저 마킹기는 크게 반도체용과 비반도체용으로 나눌 수 있으며, PCB용을 또 다른 분야로 나눌 수 있다. 반도체용은 패키지 몰드 플라스틱 마킹과 웨이퍼 마킹으로 나눌 수 있다. 디스플레이 산업과 의료용 유리 마킹을 별도로 분류할 수 있다. 레이저 마킹 기술이 다양한 응용분야에서 소형, 경량, 저전력 소비형에 대응하는 방향으로 기술개발이 이루어질 것으로 전망된다. LD펌핑 YVO<sub>4</sub> 레이저와 LD펌핑 광섬유레이저의 기술개발이 꾸준히 진행될 전망이다.

레이저 슬라이드 마킹 기술은 레이저-글라스 상호작용, 슬라이드 글라스 보관기술, 슬라이드 글라스 자동이송 시스템, 컴퓨터자동화 시스템 기술들과 연동되어 기술개발이 진행될

전망이다. 향후 레이저 마킹 기술은 Bio-Medical, MEMS 기술 개발에도 널리 응용될 수 있을 것으로 전망된다.

### III. 시장동향 및 전망

#### 1. 레이저 슬라이드 마킹 시스템 시장의 개요

최근 IT산업의 발달로 인하여 각종 환자 검사 정보의 신속한 전달과 관리를 위한 방법이 눈부시게 발달하고 있으며, 병원 전산화를 실현하기 위한 인프라가 구축되고 있다.

환자 검사장비의 자동화 필요성과 효과에 대해서는 임상병리를 담당하는 부서에서 인지하고 있으며, 이를 위하여 다양한 기술과 시스템의 개발을 위하여 검사장비 관련 기업들이 연구개발을 수행하고 있다. 향후 레이저 슬라이드 마킹 시스템이 병원의 검사장비 자동화에 적용되면 관련 시장이 성장할 것으로 예상된다.

레이저 슬라이드 마킹 시스템은 유리 슬라이드에 환자정보, 검체명 등 필요한 정보를 레이저를 이용하여 자동으로 마킹하여 병원 검사장비의 자동화를 실현 하였다. 최근에는 처방전달 시스템 (OCS: Order Communication System)과 연동되어 정확한 진료와 신속한 처방을 할 수 있도록 지원하는 시스템으로 주목받고 있다.

#### 2. 레이저 슬라이드 마킹 시스템 시장의 특징

레이저 마킹 기술이 환자의 조직이나 세포의 병리학적 검사를 위해 사용되는 슬라이드에 환자정보 등을 자동으로 마킹하는데 활용됨에 따라 레이저 슬라이드 마킹 시스템 시장이 활성화되고 있다. 레이저 슬라이드 마킹 시스템 시장은 중대형 병원들의 자동 검사장비 도입 의지와 정부의 병원정보 시스템 구축비용 세제 혜택 지원 정책에 의해 영향을 받는 특징이 있다.

레이저 마킹 기술이 검사 장비 자동화 시스템에 적용되어, 환자의 검사 정보가 임상병리 담당부서에서 진료의사에게 정확하게 전달되어 환자관리의 전산화가 진행되고 있으며, 관련 시스템 시장이 성장하고 있다. 최근 조직 검사를 위한 생검 슬라이드의 제작이 증가됨에 따라 레이저 슬라이드 마킹 시스템 시장이 성장할 것으로 전망된다.

2007년 10월 현재 국내의 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 완전하게 성능구현이 완전하게 이루어지지 않았으나 향후 시스템 안정성이 향상될 것으로 전망된다.

### 3. 레이저 슬라이드 마킹 시스템 시장동향 및 전망

#### 3.1 국내시장 동향

레이저 마킹 가공기는 범용 제품의 대량 생산보다는 기술적,

산업적인 수요에 적합한 주문형 생산방식에 의해 생산되고 있으므로 기동성이 있는 벤처·중소기업의 역할이 중요시되고 있다. 따라서, 기업의 규모보다는 다양한 아이디어와 이를 효과적으로 연결시킬 수 있는 기업간 네트워크의 구축이 중요하다.

레이저 마킹기의 전체적인 시장 규모는 계속적으로 빠르게 성장하고 있으며 고객으로부터 고품질의 마킹 및 가공 능력의 요구에 따라 기능이 향상된 제품이 지속적으로 판매되고 있다.

국내에서는 잘 구축된 IT 인프라에 힘입어 병원 정보 시스템 관련 시장이 빠르게 성장하고 있다. 레이저 슬라이드 마킹 시스템은 레이저 마킹기 제조 업체와 수요자의 요구를 반영할 수 있는 병원 전산화에 경험이 많은 업체가 공동으로 제품을 개발하여야 시장진입에 성공할 수 있을 것으로 보인다.

레이저 슬라이드 마킹 시스템은 병원 전산화 시스템 중의 하나인 OCS(Order Communication System, 처방 전달시스템)와 연동되어 구동되므로 병원 통합의료 정보시스템 시장과 밀접하게 관련되어 있다.

광학세계에서 발표한 "레이저 산업 동향 및 전망", "국내 산업용 레이저 시장의 동향" 및 관련업체의 전문가 인터뷰에 의해 레이저 가공기 및 레이저 마킹기의 시장규모를 산정하였다.

레이저 마킹기의 국내 시장 규모는 2002년 250억원에서 2007년 1,050억원으로 증가할 전망이다. 2002년부터 2007년까지 연평균 성장률(CAGR)은 33.2%로 전망된다. 2002년 레이저 마킹기의 시장규모는 레이저 가공기 전체의 33.8%를 차지하였고 2007년에는 43.7%를 차지할 것으로 예상된다.

대한병원협회, 건국대학교 병원, 국립암센터 등 관련 업체 전문가의 인터뷰에 의해 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 국내 시장 현황을 파악하였다(표 1).

[표 1] 레이저 마킹기의 시장 동향 (단위 : 억원, %)

구분	연도						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	CAGR
레이저 가공기 전체	740	1,060	1,230	1,500	1,900	2,400	26.5
레이저 마킹기	250	360	450	600	790	1,050	33.2
레이저 슬라이드 마킹 시스템	-	-	-	1	0.6	-	-

자료 : 광학세계, "국내 산업용 레이저 시장의 동향", 2006.9, 광학세계, "레이저 산업 동향 및 전망", 2005.11, 관련업체의 전문가 인터뷰에 의해 작성

#### 3.2 업체 동향

국내 레이저 마킹기를 생산하고 있는 주요업체는 이오테크닉스, 하드랩, 한광옵토, 오토닉스 등이 있으나, 레이저 슬라이드 마킹 시스템을 생산하고 있는 업체는 한광옵토와 공동으로 기술개발하고 있는 세다스미디어가 있다. 해외 레이저 슬라이드 마킹 시스템을 생산하고 있는 주요업체는 Thermo Electron Corporation 등이 있다.

한국알엠아이(주)는 레이저 마킹 시스템 'U-Series'를 판매하고 있으며, 독일에 본사를 두고 있는 트림프는 한국 지사인 한국트림프 지엠비에이취(주)를 통해서 'Vector Mark Compact 시리즈'를 판매하고 있다.

#### (1) 세다스미디어

세다스미디어는 레이저 마킹기 생산업체인 (주)한광옵토와 공동으로 "레이저 슬라이드 마킹 시스템"을 2006년도에 개발하여 판매한 경험이 있으며, 2007년도에는 기존에 발생한 문제점을 보완하기 위해 새로운 방식의 "레이저 슬라이드 마킹 시스템"을 개발하여 2008년부터 판매할 계획이다.

#### (2) Thermo Electron Corporation

미국의 Thermo Electron Corporation은 병원에서 사용하는 유리 슬라이드에 환자정보 및 검체명 등을 레이저로 마킹하는 Shandon Slide marking system을 판매하고 있다.

#### (3) 이오테크닉스

이오테크닉스는 반도체용 팬형 레이저 마커와 Wafer Level Chip Scale 패키징 마커 등을 판매하고 있다. SY 시리즈는 금속, 플라스틱 및 세라믹에 마킹이나 조각을 할 수 있는 제품이다. 이 모델은 다양한 금속과 특수한 소재공정에 맞게 조정이 가능하며, 빠른 마킹 속도를 장점으로 가진 플래시 램프 레이저를 사용한다. SDL Laser marker는 FPD In-line 공정상에 있는 생산정보를 FPD Panel이나, glass에 마킹하는 장비이다.

#### (4) (주)오토닉스

(주)오토닉스는 총 11종의 레이저 마커(Nd:YAG 방식 3종, CO<sub>2</sub>방식 8종)를 판매하고 있다. 40W, 100W의 고휘력 CO<sub>2</sub> 레이저 마킹 시스템인 AutoMarker ALC-N 시리즈는 고휘력 레이저 빔을 이용하여 마킹 뿐만 아니라 금속, 세라믹, 플라스틱, 고무나 복합재 등 다양한 재료의 절단, 구멍 가공 및 접합 가공이 가능하다. 오차범위를 절반 이하로 줄여 5% 이내의 출력 안정성을 실현하고, 초당 800개의 문자를 마킹하여 작업 생산성을 증가시켰다.

### 3.3 시장 전망

레이저 슬라이드 마킹 시스템이 성공적으로 개발되어 안정성과 가격 경쟁력이 확보된다면 적용할 시장이 확대될 것으로 전망된다. 현재 대부분의 병원에서 수작업에 의해 유리 슬라이드에 라벨을 붙이는 작업을 수행하고 있으나 외국제품에 비해 가격이 저렴한 레이저 슬라이드 마킹 시스템이 판매된다면 환자 검사정보의 신속하고 정확한 처리를 위해 구입하여 사용할 가능성이 높을 것으로 예상된다.

광학세계에서 발표한 "국내 산업용 레이저 시장의 동향"과 "레이저 산업 동향 및 전망"과 전문가 인터뷰에 의해 향후 레이저 마킹기의 연평균 성장율은 33% 이상 될 것으로 예상되어 레이저 마킹기의 시장규모는 2012년 438억원으로 예측되었다. 레이저 마킹기 중 레이저 슬라이드 마킹 시스템이 차지하는 비율은 2008년 1.8%에서 2012년 4.0%로 증가할 것으로 보인다.

대한병원협회에서 발행한 "2006년 전국병원명부 통계분석" 자료에 의하면 1,000병상 이상의 병원이 11개, 500병상에서 900병상의 병원이 108개, 200병상에서 500병상 이하의 병원이 371개로 조사되었다. 레이저 슬라이드 마킹 시스템이 도입될 수 있는 200병상 이상의 병원이 490개인 것으로 조사되었다.

병원협회 및 병원의 임상병리 관련 전문가들의 인터뷰에 의해 신청업체의 제품이 성공적으로 개발된다면 2008년도에 200병상 이상의 병원 중 5곳 정도가 구매할 수 있을 것으로 추정하였으며, 2012년도에 35개의 병원에서 레이저 슬라이드 마킹 시스템을 도입할 수 있을 것으로 예측하였다.

2008년~2012년까지 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 시장 규모는 2008년 2억 5천만원에서 2012년 17억5천만원(연평균 62.7%)으로 증가될 전망이다(표 2).

[표 2] 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 시장 전망 (단위: 억원, 대, %)

구 분		2008	2009	2010	2011	2012	CAGR
레이저 마킹기(A) (금액)		1,400	1,867	2,483	3,302	4,380	33.0
레이저 슬라이드 마킹 시스템 (B)	레이저 마킹기 중 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 비율(B/A:%)	0.18	0.27	0.30	0.38	0.40	-
	레이저 슬라이드 마킹 시스템 (금액)	2.5	5.0	7.5	12.5	17.5	62.7
	레이저 슬라이드 마킹 시스템 (대수)	5	10	15	25	35	62.7

자료 : 광학세계, "국내 산업용 레이저 시장의 동향", 2006.9, 광학세계, "레이저 산업 동향 및 전망", 2006.11, 대한병원협회, "2006년 전국병원명부 통계 분석", 2006.6.29, 대한병원협회 및 병원관련 업체의 전문가 인터뷰에 의해 작성

※ 2008년 이후 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 1대당 판매가격은 5천만원으로 추정하였음.

## IV. 결 론

레이저 슬라이드 마킹 시스템의 국내 시장규모는 2008년 약 2억5천만원이고, 2012년 17억5천만원으로 예상된다. 레이저 슬라이드 마킹 시스템은 2005년도에 국내에 처음으로 도입되었으며, 제품수명 주기 상 도입기에 해당하며, 제품의 신뢰성, 작업 생산성 및 가격 경쟁력이 뒷받침 된다면 성장 가능성이 높다고 볼 수 있다.

최근 중대형 병원을 중심으로 환자 검사장비의 자동화 필요성을 인식하고 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 도입을 검토하고 있다. 정부에서도 의료장비와 의료정보 시스템을 구축할 경우 세제 혜택을 주기로 결정하여 레이저 슬라이드 마킹 시스템의 도입 가능성이 증가하고 있다.

레이저 슬라이드 마킹 시스템은 병원의 임상병리과, 진단검사의학과 관련 전문가들이 큰 관심을 보여 향후 62.7% 정도의 고속성장이 예상된다. 레이저 슬라이드 마킹 시스템은 기존의 수작업으로 수행하던 작업 공정을 대체하고 새로운 분야의 시장을 형성할 가능성이 높을 것으로 전망된다.

#### ■ 참고 문헌 ■

- [1] 광학 및 양자전자 학술발표회, "레이저 마킹 기술", 1997. 8.
- [2] 대한용접학회지, "레이저를 이용한 마킹 시스템 및 응용기술", 1994. 6.
- [3] H Y Zheng and T Lee, "Studies of CO<sub>2</sub> laser peeling of glass substrates", J. Micromech. Microeng. 15, pp.2093-2097, 2005
- [4] 광학세계, "국내 산업용 레이저 시장의 동향", 2006.9
- [5] 광학세계, "레이저 산업 동향 및 전망", 2005.11
- [6] 대한병원협회, "2006년 전국병원명부 통계분석", 2006.6.29