

# 레이저기술의 산업적 응용

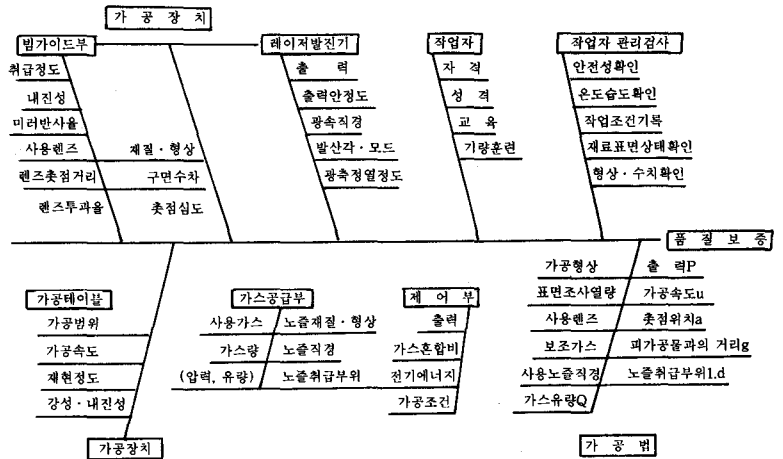
-(前) 한국표준연구소 레이저실장 원종욱 박사-

## (4) 레이저 천공(Laser Drilling)

레이저의 높은 에너지밀도( $10^5 \sim 10^9 \text{ W/cm}^2$ )를 이용할 경우 기존방법으로 곤란한 초경물질, 고용점물질, 내열성물질 등의 가공이 가능하다.

### • 특징

- (1) 비접촉 가공으로 도구의 손상이 없고 치구가 필요치 않다.
- (2) 천공위치를 정확히 결정하고 광학계를 써서 조정이 가능하다.
- (3) 모서리 부분의 굴곡이나 기타 변형없이 천공이 가능하다.
- (4) 천공 직경을 0.01~1mm까지 가능하며 직경변경이 가능하다.
- (5) 광속의 on-off동작으로 빠른속도의 반복천공이 가능하다.
- (6) 천공위치의 자동제어로 정밀부품 가공이 가능하다.
- (7) 공구 교환의 시간을 절약할 수 있다.
- (8) 다양한 공구의 준비가 필



요없다.  
(9) 방전 가공장치에 비하여 가격이 저렴하다.

10. 종이(담배필터)
11. 고무
12. 기타 합성수지

### • 응용예

1. 메타크릴 수지제품 콘택트렌즈
2. 아세탈수지제 에어로졸 밸브
3. 폴리에스텔필름
4. 다이아몬드
5. 세라믹
6. 스테인레스 갭(Gap)
7. 펌프밸브(Pump valve)
8. 항공기 엔진터빈
9. 자동차 몸체

## (5) 레이저와 의학(Laser and Medicine)

### • 레이저의 의학적 응용

- 안과: 레이저 응결장치(Ar 레이저)
- 외과: 레이저메스(CO<sub>2</sub>, YAG, Ar레이저)
- 내과: 내시경, 레이저응결장치(YAG, Ar레이저)
- 기초의학연구(생물화학): 질소, 색소, 크립톤

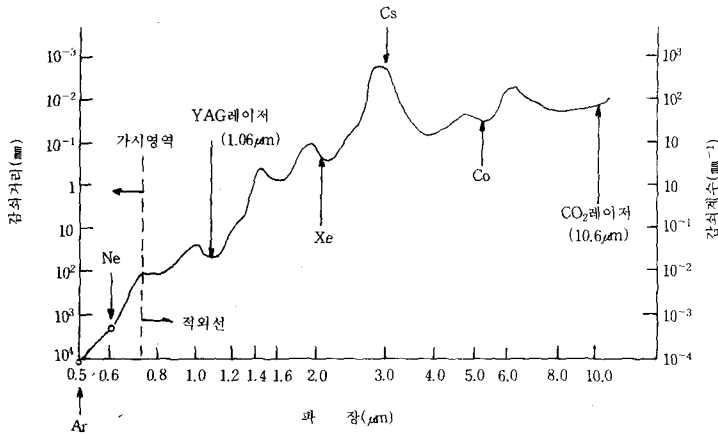
진단계측(안과내과) : 혈액 속도, 이상세포식별, 눈의 굴절력 측정, 맥박진단, 단층사

진의 관찰(He-Ne)

• 레이저의 생체조직에 대한 반응

작 용	반 응
열작용 광화학적 작용 충격작용 전리작용	응고(수축, 탈수, 탄화) 생화학적 변화, 세포변형 충격과 흡수 이온화

수분의 파장 특성



CO<sub>2</sub>, YAG, Ar 레이저 광의 흡수깊이(길이)

(단위 : mm)

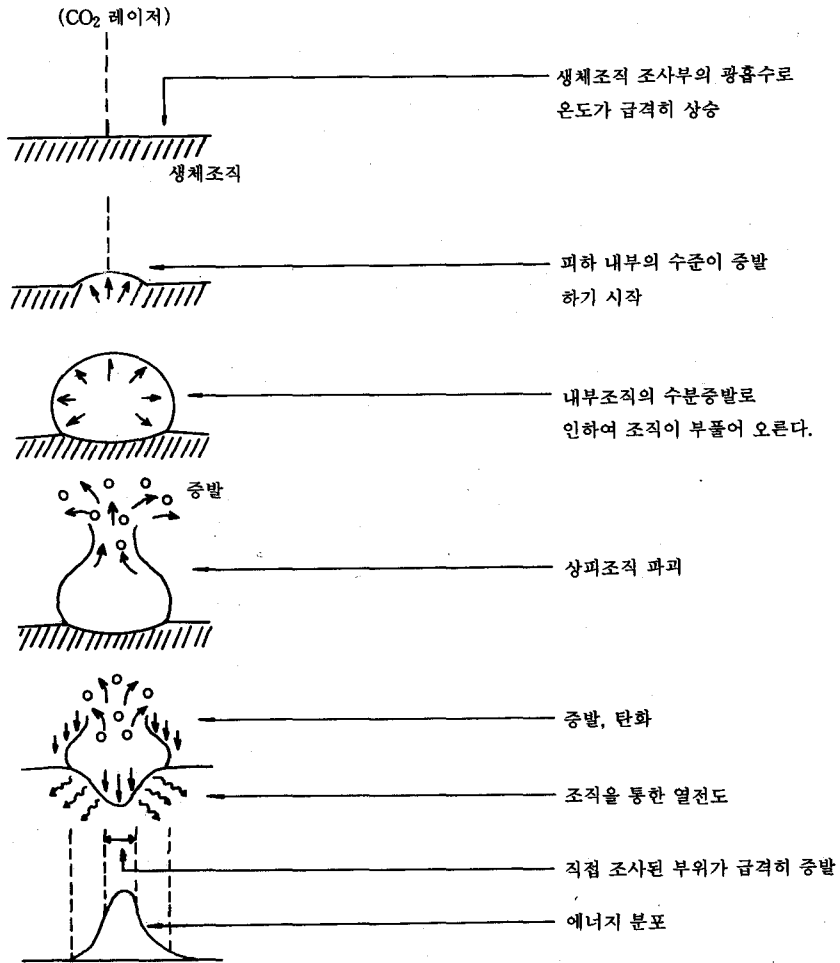
구 별	물(d0)	생체조직(d1)	d1 / d0
레이저			
CO <sub>2</sub> (10.6 $\mu$ m)	0.01	0.05	5.0
YAG(10.6 $\mu$ m)	70	0.8	$1 \times 10^{-2}$
Ar(0.5 $\mu$ m)	10	0.2	$2 \times 10^{-2}$

### 레이저메스

#### ☒ 수술이용서 특징

- 모세혈관과 같은 작은 혈관이 잘리는 동시에 자연적으로 응결되어 지혈을 따로 할 필요가 없다. 따라서 무혈수술이 가능하다.
- 수술도중 지혈조작의 생략이 가능하고 출혈에 의하여 보이지 않는 부위가 없기 때문에 수술시간을 단축시킬 수 있다.
- 큰 혈관의 경우 레이저메스로 서서히 응결시키고 충분히 수축이 된다음 절단할 수 있다.
- 간(肝)과 같이 종래의 메스로 절단하면 실핏줄이 많아 지혈문제 때문에 제거나 절단이 불가능했는데 레이저메스는 자체의 효과로 수술효과를 높일 수 있다.
- CO<sub>2</sub>레이저의 경우 세포조직의 흡수가 50 $\mu$ m 정도로 매우 얇아서 종래의 수술에 비하여 회복속도가 빠르다.
- 레이저 광속 자체의 성질을 이용하여 접촉을 하지 않고 수술을 하며 수술 후유증을 줄일 수 있다.
- 레이저 광으로 각질부분(뺨)의 절단을 동시에 할 수 있고 아르곤 가스로 뺨조각을 분출시켜 표면에 나쁜 영향을 주지 않는다.
- 피부의 모반, 얼룩문신은 세포 파괴 과정으로 치료가 가

CO<sub>2</sub>레이저에 의한 생체조직 파괴과정



능하다.

- 광섬유를 이용할 경우 무절개로 신체 내부를 치료할 수 있고 수술과정의 정확성과 신뢰성을 얻을 수 있다.

▣ 의료용 레이저장치의 조건

- 소형으로 무게가 가벼워야 한다.
- 이동이 용이하며 레이저 동작제어가 간단해야 한다.

- 오조작 경우 자동감지 기능으로 사용자에게 신호를 주어야 한다.
- 공급전력계와 기능조작이 단순하여야 한다.
- 장시간 연속동작시 출력의 변화가 없어야 하며, 조사시간폭을 가변할 수 있어야 한다.
- CO<sub>2</sub>, YAG레이저를 이용할 경우 조사부위를 정확히 식

별할 수 있는 가시영역 레이저가 필요하다.

- 조사부위에 어느각도로 레이저 광속을 조사해도 출력의 변화가 없도록 광속전달 장치가 필요하다.

▣ 의료용 레이저 적용의 예

- 1) CO<sub>2</sub> 레이저
  - 성형외과(색소성 모반, 피부암, 안면형성, 종양)